

REPUBLIK ÖSTERREICH
Bundesministerium
für Land- und Forstwirtschaft,
Umwelt und Wasserwirtschaft
Stubenring 1, A-1012 Wien
Tel. 711 00



TIWAG-
Tiroler Wasserkraft AG
Eduard-Wallnöfer-Platz 2
6020 Innsbruck
www.tiroler-wasserkraft.at

**tiroler
wasser
kraft**

Bericht

Wasserwirtschaftlicher Rahmenplan Großwasserkraftwerksvorhaben Tiroler Oberland Speicherkraftwerke Ausleitungskraftwerke am Inn

Verfasser:

TIWAG-Tiroler Wasserkraft AG
Bereich Engineering Services
Eduard-Wallnöfer-Platz 2
A-6020 Innsbruck

Geprüft:

Freigegeben:

Robert Reindl
2014.03.05
16:35:16
'00'01+

Digital
unterschieden
von Bernhard
Hofer
Datum
2014.03.05
16:40:21 +01'00

Revisionsnr.	Bemerkungen	Datum
01	Ergänzungen gemäß Schreiben vom 09.03.2012 (BMLFUW.UW.4.1.2/0090-I/4/2011)	September 2012
02	Einarbeitung Ergänzungsband WK 240-0186 zu Revision 1 vom Februar 2013	März 2014

Datum: März 2014

interne Nr: WK 240-0174b

Revisionsnr.: 2

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	7
1.1	Veranlassung und bisherige Schritte.....	7
1.2	Inhalt und Methodik	9
1.3	Bearbeitung	10
2	Energiewirtschaftliche Rahmenbedingungen.....	12
2.1	Allgemein	12
2.2	Die Energiepolitik der EU	12
2.2.1	Versorgungssicherheit.....	12
2.2.2	Wettbewerbsfähigkeit und Verfügbarkeit.....	12
2.2.3	Nachhaltigkeit und Klimaschutz.....	12
2.3	Die Energiepolitik Österreichs	13
2.4	Die Energiepolitik Tirols	14
3	Rechtliche Rahmenbedingungen und Öffentliches Interesse	16
3.1	Allgemeines	16
3.2	Planersteller.....	16
3.3	Planungsinteresse	16
3.4	Zielsetzung und Anforderungen an wasserwirtschaftliche Rahmenplanungen	16
3.5	Wasserwirtschaftliche Ordnung im öffentlichen Interesse.....	17
4	Wasserwirtschaftliche und sonstige Gegebenheiten im Untersuchungsgebiet	18
4.1	Untersuchungsgebiet und Einteilung der Gewässer	18
4.1.1	Allgemeine Beschreibung	18
4.1.2	Administrative Gliederung	19
4.1.3	Geologie / Hydrogeologie	21
4.1.4	Klima.....	21
4.1.5	Einteilung der Gewässer	21
4.2	Wasserdargebot und Hydrologie	23
4.2.1	Niederschlag.....	23
4.2.2	Oberirdischer Abfluss	25
4.2.3	Seen	26
4.2.4	Gletscher	26
4.3	Grundwasserverhältnisse	27
4.3.1	Genereller Überblick der hydrogeologischen Verhältnisse	27
4.3.2	Kluftgrundwasserkörper.....	28
4.3.3	Talgrundwasser	35
4.3.4	Grundwasserqualität.....	39
4.3.5	Wasserschutz- und -schongebiete	41
4.3.6	Grundwassernutzungen, Trinkwasserversorgungsanlagen (Wasserbuch).....	41
4.3.7	Zusammenfassende Beurteilung.....	42
4.4	Feststoffhaushalt	43
4.4.1	Alpiner Raum – Wildbäche	43
4.4.2	Inn.....	44
4.5	Gewässerökologie	45
4.5.1	Methodik	45
4.5.2	Allgemeines, Gewässerzustand	46
4.5.3	Streckensensibilität entsprechend Kriterienkatalog Tirol, Vergleich Gesamttirol	48
4.5.4	Vorbelastungen, Anteil „sehr guter“ Strecken	50
4.5.5	Bedeutung einzelner Kriterien	52
4.5.6	Zusammenfassung	53
4.6	Schutzwasserwirtschaft	54
4.6.1	Allgemein	54
4.6.2	Bereich Wildbäche	54

4.6.3	Flüsse – Inn und Zubringer	60
4.7	Siedlungswasserwirtschaft	66
4.7.1	Abwasserentsorgung	66
4.7.2	Wasserversorgung	76
4.7.3	Wasserqualität und Wasserschutzgebiete	79
4.7.4	Zusammenfassung	79
4.8	Wasserkraftnutzung	80
4.8.1	Einleitung	80
4.8.2	Datengrundlage	80
4.8.3	Bearbeitungsmethodik	81
4.8.4	Zusammenfassung	83
4.9	Tourismus	84
4.9.1	Einleitung	84
4.9.2	Direkte wasserbezogene Tourismus- und Freizeitaktivitäten	84
4.9.3	Aktive Erholung am Wasser	90
4.9.4	Künftige Bedeutung des Wassers im Tourismus	91
4.9.5	Zusammenfassung	91
4.10	Landwirtschaftliche Nutzung	93
4.10.1	Bodenbedeckung	93
4.10.2	Agrarwirtschaft	93
4.10.3	Zusammenfassung	96
4.11	Fischereiwirtschaft	96
4.11.1	Ist-Zustand der Fischbestände in der Region	97
4.11.2	Rolle des Fischbestandes in der EU Wasserrahmenrichtlinie	98
4.11.3	Fischereiwirtschaft in der Region	98
4.11.4	Fischereiwirtschaftlich wichtige Gewässerabschnitte	98
4.12	Naturräumliche Beschreibung	99
4.12.1	Schutzgebiete	99
4.12.2	Naturschutzfachliche Bedeutung der Fließgewässer	103
4.12.3	Verbreitung natürlicher bzw. naturnaher Hochtäler	104
5	Wasserkraftpotential	105
5.1	Einleitung	105
5.2	Definition, Begriffsbestimmung	105
5.3	Datengrundlage	105
5.4	Bearbeitungsmethodik	106
5.5	Ergebnis	106
5.5.1	Allgemein	106
5.5.2	Theoretisches Wasserkraftpotential	107
5.6	Technisch nutzbares Wasserkraftpotential	109
5.6.1	Technisch wirtschaftliches Wasserkraftpotential	109
5.6.2	Ausbaubares Potential	109
5.7	Zusammenfassung	109
6	Entwicklung der wasserwirtschaftlichen Gegebenheiten	111
6.1	Allgemein	111
6.2	Wasserdargebot und Hydrologie unter dem Einfluss des Klimawandels	111
6.2.1	Über die Verlässlichkeit von Klimaprojektionen	111
6.2.2	Festlegung maßgeblicher Klimaszenarien	113
6.2.3	Zusammenfassung	123
6.2.4	GLOWA-Danube, Veränderung der Abflussverhältnisse bzw. der Wasserkraftnutzung im Einzugsgebiet der Oberen Donau	124
6.3	Feststoffhaushalt	127
6.4	Grundwasser – vergangene und zukünftige Entwicklungen, Auswirkungen des Klimawandels	129
6.4.1	Trends der Grundwasserstände	129

6.4.2	Trends der Quellabflüsse	130
6.4.3	Mögliche zukünftige Entwicklungen.....	130
6.5	Szenario Gewässerökologie.....	131
6.6	Regionale Siedlungs- und Wirtschaftsentwicklung.....	131
6.6.1	Einleitung	131
6.6.2	Wandel der Bevölkerungsstrukturen	132
6.6.3	Wirtschaftlicher Wandel.....	135
6.6.4	Wandel im Siedlungsraum.....	138
6.6.5	Zusammenfassung	140
6.7	Entwicklung der Siedlungswasserwirtschaft.....	140
6.7.1	Einleitung und Randbedingung	140
6.7.2	Abwasserentsorgung.....	141
6.7.3	Wasserversorgung.....	142
6.8	Szenario Schutzwasserwirtschaft.....	143
6.8.1	Wildbäche	143
6.8.2	Flüsse – Inn und Zubringer.....	145
6.9	Naturräumliche Entwicklung	153
7	Beschreibung der Kraftwerksstandorte	154
7.1	Begründung zur Wahl der Kraftwerksstandortoptionen und geprüfte Alternativen	154
7.1.1	Speicherkraftwerke	154
7.1.2	Begründung zur Wahl der Ausleitungskraftwerke am Inn	175
7.1.3	Zusammenfassung	176
7.2	Gesamtübersicht über die Kraftwerksstandorte	176
7.3	Speicherkraftwerke.....	177
7.3.1	Standort SKW Malfon	177
7.3.2	Standort AK Kaunertal.....	179
7.3.3	Standort SKW Kühtai.....	181
7.4	Innkraftwerke	183
7.4.1	Standort GKI	183
7.4.2	Standort Ausbau Kraftwerk Prutz-Imst	185
7.4.3	Standort Innstufe Imst-Haiming	186
8	Auswirkungen bei Planumsetzung	188
8.1	Auswirkungen durch Speicherkraftwerke	188
8.1.1	Auswirkungen auf das Abflussverhalten	188
8.1.2	Auswirkungen auf den Hochwasserschutz.....	199
8.1.3	Auswirkungen auf den Feststofftransport.....	208
8.1.4	Auswirkungen auf die Gewässerökologie und Fischerei.....	212
8.1.5	Auswirkungen auf das Grundwasser.....	222
8.1.6	Auswirkungen auf die Siedlungswasserwirtschaft.....	236
8.1.7	Auswirkungen auf die Landwirtschaft.....	237
8.1.8	Auswirkungen auf den Tourismus	238
8.1.9	Naturräumliche Auswirkungen.....	240
8.2	Auswirkungen auf den Inn durch Ausleitungskraftwerke am Inn	241
8.2.1	Auswirkungen auf das Abflussverhalten	241
8.2.2	Auswirkungen auf den Feststofftransport.....	269
8.2.3	Auswirkungen auf die Gewässerökologie und Fischerei.....	273
8.2.4	Auswirkung auf das Grundwasser.....	276
8.2.5	Auswirkungen auf die Siedlungswasserwirtschaft.....	288
8.2.6	Auswirkungen auf die Landwirtschaft.....	288
8.2.7	Auswirkungen auf den Tourismus	289
8.2.8	Naturräumliche Auswirkungen.....	291
9	Beurteilung nach Kriterienkatalog „Wasserkraft in Tirol“ und Bundeskriterienkatalog.....	292
9.1	Beurteilung nach Kriterienkatalog „Wasserkraft in Tirol“	292

9.1.1	Energiewirtschaftliche Kriterien	292
9.1.2	Beitrag zur Versorgungssicherheit	293
9.1.3	Wasserwirtschaft	294
9.1.4	Raumordnung	297
9.1.5	Gewässerökologie	301
9.1.6	Naturschutz	305
9.1.7	Empfindliche/ Einzigartige Gewässerabschnitte	309
9.2	Beurteilung nach Bundeskriterienkatalog	311
9.2.1	Energiewirtschaftliche u. wasserkraftbezogene wasserwirtschaftliche Kriterien Laufwasserkraft	311
9.2.2	Ökologische Kriterien	312
9.2.3	Sonstige wasserwirtschaftlichen Kriterien	316
10	Maßnahmen zur Erreichung der Ziele der WWRL bzw. Wechselwirkungen zwischen den Vorhaben und den Zielen/Maßnahmen des NGP	324
10.1	Oberflächengewässer	324
10.1.1	Ziele – Oberflächengewässer	324
10.1.2	Auswirkungen auf Ziele und Maßnahmen - Oberflächengewässer	326
10.1.3	Zusammenfassung	335
10.2	Ziele - Grundwasser	338
11	Im öffentliche Interesse anzustrebende wasserwirtschaftliche Ordnung	339
11.1	Allgemeines	339
11.2	Wasserwirtschaftliche Gesamtsituation	339
11.3	Auswahl der Standorte und Art der Wasserkraftnutzung	341
11.4	Wasserwirtschaftliche Beurteilung bzw. Auswirkungen bei Planumsetzung	342
11.4.1	Abflussverhältnisse	342
11.4.2	Hochwasser	344
11.4.3	Feststoffhaushalt	345
11.4.4	Gewässerökologie und Fischerei	345
11.4.5	Grundwasser und Quellen	346
11.4.6	Siedlungswasserwirtschaft, Landwirtschaft	346
11.4.7	Tourismus	347
11.4.8	Naturraum	347
11.5	Zusammenfassung	348
12	Verzeichnisse	349
12.1	Tabellenverzeichnis	349
12.2	Abbildungsverzeichnis	352
12.3	Literaturverzeichnis	356
13	Datenquellen	361
14	Anhang – Grafische Darstellung der Auswirkungen auf den Inn	

1 Einleitung

Das Österreichische Wasserrechtsgesetz 1959 (WRG) bietet die Möglichkeit dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) einen Entwurf eines wasserwirtschaftlichen Rahmenplans zur Berücksichtigung im Maßnahmenprogramm des Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplans vorzulegen. Soweit im Folgenden vom „Rahmenplan“ die Rede ist, wird darunter ein „Rahmenplanentwurf“ im Sinne der maßgeblichen gesetzlichen Bestimmung verstanden.

Der gegenständliche wasserwirtschaftliche Rahmenplan Großwasserkraftwerksvorhaben Tiroler Oberland stellt den Ist-Zustand der Wasserwirtschaft im Untersuchungsgebiet dar, mögliche Zukunftsszenarien sowie den sich daraus ableitenden Handlungsrahmen für etwaige wasserwirtschaftliche Maßnahmen. Anhand dieses Rahmenplans soll gezeigt werden, dass eine ausgewogene Wasserwirtschaft im Sinne der Ziele des WRG auch bei einem Ausbau der Wasserkraft gesichert ist.

1.1 Veranlassung und bisherige Schritte

Das Land Tirol hat dem BMLFUW am 22.12.2008 einen vom Land Tirol und von der TIWAG in Auftrag gegebenen Entwurf eines wasserwirtschaftlichen Rahmenplans Tiroler Oberland zur fachlichen Überprüfung vorgelegt. Dieser wasserwirtschaftliche Rahmenplan stellt den Ist-Zustand der Wasserwirtschaft im Untersuchungsgebiet dar, mögliche Zukunftsszenarien sowie den sich daraus ableitenden Handlungsrahmen für etwaige wasserwirtschaftliche Maßnahmen. Anhand dieses Rahmenplans wurde gezeigt, dass eine ausgewogene Wasserwirtschaft im Sinne der Ziele des WRG auch bei einem Ausbau der Wasserkraft im Tiroler Oberland gesichert ist.

Mit Schreiben vom 19.05.2009 (BMLFUW-UW.4.1.2/0032-I/4/2009) hat der BMLFUW zu dem vom Land Tirol vorgelegten Entwurf Stellung genommen. Hierbei wurde im Wesentlichen festgehalten, dass der Rahmenplan zu allgemein gehalten ist, um verschiedene Planungsoptionen vergleichen zu können. Weiters fehlte die Auseinandersetzung mit potentiellen Standorten für die geplanten Wasserkraftwerke und deren Auswirkungen auf Ökologie und wasserwirtschaftliche Ordnungskriterien. (Dies war nicht die Intention des eingereichten wasserwirtschaftlichen Rahmenplans; das Land Tirol wollte vielmehr den Handlungsspielraum für den Untersuchungsraum aufzeigen).

Von Seiten des BMLFUW erging nun die Anregung, den Rahmenplan anhand von konkreten Projekten bzw. Projektgebieten zu erstellen. Dabei sollen die Auswirkungen der potentiellen Kraftwerke auf wasserwirtschaftliche Ordnungskriterien oder auf die Kriterien der WRRL dargestellt werden.

Die TIWAG nahm die Anregung des BMLFUW zum Anlass, 2009 einen neuen wasserwirtschaftlichen Rahmenplan mit Bezug auf Großwasserkraftvorhaben der TIWAG im Tiroler Oberland zur Prüfung vorzulegen. Es handelte sich dabei um einen wasserwirtschaftlichen Rahmenplan der TIWAG und nicht des Landes Tirol, wobei davon ausgegangen wurde, dass der Rahmenplan die Unterstützung des Landes erfährt.

Der überarbeitete Entwurf WWRP Großwasserkraftvorhaben der TIWAG im Tiroler Oberland folgte dem Vorschlag des BMLFUW und konkretisiert die zukünftige wasserwirtschaftliche Ordnung im Tiroler Oberland anhand von sechs konkreten Standorten zur Wasserkraftnutzung:

- Speicherkraftwerk Malfon
- Ausbau Kraftwerk Kaunertal
- Speicherkraftwerk Kühtai
- Gemeinschafts-Kraftwerk-Inn
- Innstufe Imst-Mötz
- Laufkraftwerk Telfs

Bei diesen Projekten handelte es sich jeweils um **Großwasserkraftvorhaben der TIWAG** oder mit wesentlicher Beteiligung der TIWAG.

Mit Schreiben vom 28.02.2011 (BMLFUWUW.4.1.2/0064-I/4/2009) hat der BMLFUW zu dem von der TIWAG vorgelegten WWRP Großwasserkraftvorhaben der TIWAG im Tiroler Oberland Stellung genommen. Hierbei wurde im Wesentlichen festgehalten, dass der Bearbeitungs- und Beurteilungsgrad des vorliegenden Plans nicht ausreichend ist um das öffentliche Interesse an der Umsetzung des Rahmenplans ausreichend darzustellen. Weiters wird festgehalten:

„Um den Entwurf und insbesondere die ausgewiesenen Ziele und Vorteile eines Rahmenplans beurteilen zu können, sollte das Planungsdokument aus fachlicher Sicht zumindest folgende Angaben beinhalten:

- *Beschreibung der bestehenden wasserwirtschaftlichen Situation/Verhältnisse;*
- *Bewertung des Ist-Zustands der betroffenen Gewässer(abschnitte);*
- *Darstellung vorhandener und zukünftig zu erwartender Nutzungsansprüche und Nutzungskonflikte;*
- *Darstellung der beabsichtigten Maßnahmen (im gegenständlichen Fall insbesondere die Errichtung und der Betrieb von Wasserkraftwerken);*
- *Darstellung und Analyse der zu erwartenden Veränderungen der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse infolge der geplanten Maßnahmen;*
- *Darstellung der anzustrebenden wasserwirtschaftlichen Ordnung;*
- *Maßnahmen zur Erreichung der Ziele der WRRL bzw. Wechselwirkungen zwischen den Projekten und den Zielen/Maßnahmen des NGP.*

Im November 2011 wurde dem BMLFUW eine weitere aktualisierte Fassung zum WWRP Großwasserkraftvorhaben der TIWAG im Tiroler Oberland vorgelegt, welcher nunmehr die zukünftige wasserwirtschaftliche Ordnung im Tiroler Oberland betreffend Speicherkraftwerke mit natürlichem Zufluss und Ausleitungskraftwerke am Inn anhand von fünf Standorten zur Wasserkraftnutzung konkretisiert:

- Speicherkraftwerk Malfon (SKW Malfon)
- Ausbau Kraftwerk Kaunertal (AK Kaunertal)
- Speicherkraftwerk Kühtai (SKW Kühtai)
- Gemeinschafts-Kraftwerk-Inn (GKI)
- Innstufe Imst-Haiming (IH)

Mit Schreiben vom 09.03.2012 (BMLFUWUW.4.1.2/0090-I/4/2011) hat der BMLFUW zu dem von der TIWAG überarbeiteten WWRP Stellung genommen. Folgende, aus Sicht des BMLFUW, erforderliche Ergänzungen werden in dem Schreiben im Wesentlichen festgehalten:

- Ergänzung der Darstellung der Auswirkungen auf den Schwall am Inn (im Wesentlichen Größenordnung von Sunk/Schwall Verhältnissen und Sunk/Schwall Amplituden) für verschiedene Innabschnitte (vor allem flussab von Haiming)
- Vorher-Nachher Darstellungen inklusive Bilanzierungen im Bereich Naturschutz
- Vorher-Nachher Darstellungen inklusive Bilanzierungen im Bereich Tourismus (Raft) – Anteil der verfügbaren Raftingstrecken

Die TIWAG nimmt die Anregungen des BMLFUW erneut zum Anlass einen aktualisierten wasserwirtschaftlichen Rahmenplan mit Bezug auf Großwasserkraftvorhaben der TIWAG im Tiroler Oberland zur Prüfung vorzulegen. Der gegenständliche WWRP Großwasserkraftwerksvorhaben der TIWAG im Tiroler Oberland beinhaltet die vom BMLFUW angeregten Verbesserungen. Darüber hinaus wurde ein sechster Standort, der Standort Ausbau Kraftwerk Prutz-Imst (API), in den WWRP aufgenommen. Durch den Ausbau der Bestandsanlage Prutz-Imst können wesentliche Vorteile in Hinblick auf die Reduktion des bestehenden Schwalls am Inn erzielt werden.

Kleinere Kraftwerksprojekte der TIWAG sowie Kraftwerksprojekte Dritter (mit Ausnahme jener, an denen die TIWAG wesentlich beteiligt ist wie z.B. GKI) werden im gegenständlichen Rahmenplan nicht behandelt. Aus diesem Grund gelten sämtliche Ausführungen des Rahmenplans **ausschließlich** für die plangegenständlichen Kraftwerksstandorte, nicht jedoch für andere Vorhaben der TIWAG oder Dritter.

Festgehalten wird, dass den plangegenständlichen Kraftwerksstandorten eine **hohe Chance auf Realisierbarkeit** zukommt. So wird an bestimmten Standorten bereits in einem fortgeschrittenen Planungs- oder Genehmigungsstadium die Umsetzung von Vorhaben geplant oder erfahren Kraftwerksvorhaben durch Beschlüsse des Landes Tirol entsprechende politische Unterstützung. Die hohe Realisierungschance wird auch damit begründet, dass jedes einzelne Vorhaben an ökologischen Grundsätzen ausgerichtet und einer umfassenden Umweltverträglichkeitsprüfung nach dem UVP-G 2000 unterzogen wird. Damit ist sichergestellt, dass der Ausbau der Wasserkraft durch die plangegenständlichen Projekte umweltverträglich und im Einklang mit den Vorgaben der einschlägigen Rechtsvorschriften erfolgt.

1.2 Inhalt und Methodik

Das Untersuchungsgebiet des wasserwirtschaftlichen Rahmenplans Großwasserkraftwerksvorhaben Tiroler Oberland umfasst die Einzugsgebiete des Inn von der Tiroler Landesgrenze zur Schweiz bis Innsbruck einschließlich der Sill.

Mit dem in § 53 WRG normierten wasserwirtschaftlichen Ordnungsinstrument „Rahmenplan“ verfolgt der Gesetzgeber die Absicht, für ein Untersuchungsgebiet einen generellen Handlungsrahmen für Eingriffe in den Wasserhaushalt vorzugeben, wobei insbesondere folgende Bedürfnisse zu berücksichtigen sind:

- regionalwirtschaftliche Entwicklung
- Versorgung mit Trink-, Nutz- und Bewässerungswasser
- Abwasserbeseitigung
- Hochwasserschutz
- Gewässerschutz (§§ 30a, c und d WRG; Umweltziele)
- Fischerei
- Tourismus
- Wasserkraftnutzung

Es ist aber nicht Aufgabe eines wasserwirtschaftlichen Rahmenplans, das Ergebnis eines wasserrechtlichen Bewilligungsverfahrens für ein Einzelprojekt vorwegzunehmen. Die Abwägung zwischen kollidierenden Interessen an der Verwirklichung bzw. der Unterlassung eines konkreten Vorhabens bleibt der Entscheidung im Einzelfall vorbehalten.

Das Ziel des vorliegenden Rahmenplans ist die Sicherung eines Handlungsrahmens für die künftige Nutzung der im Untersuchungsraum (noch) verfügbaren Wasserkräfte. Die Beweggründe für die Erstellung des vorliegenden wasserwirtschaftlichen Rahmenplans entspringen dem Bedürfnis an der Sicherstellung einer nachhaltigen und sicheren Stromversorgung in Österreich und im Rahmen des europäischen Stromverbundsystems.

Aus den gesetzlichen Bestimmungen (§ 53 WRG) leitet sich der Inhalt des vorliegenden wasserwirtschaftlichen Rahmenplans ab:

- Festlegung und Beschreibung des Untersuchungsraumes (Untersuchungsgebiet und Einteilung der Gewässer)
- Grobe Darstellung der wesentlichen wirtschaftlichen, insbesondere wasserwirtschaftlichen Gegebenheiten (Ist-Zustand) im Hinblick auf
 - Regionalwirtschaft
 - Wasserdargebot und Hydrologie
 - Siedlungswasserwirtschaft (Versorgung mit Trink-, Nutz- und Bewässerungswasser; Abwasserbeseitigung)
 - Schutzwasserwirtschaft (Hochwasserschutz)
 - Ökologische Funktionsfähigkeit (Gewässerschutz)
 - Fischerei
 - Tourismus
 - Wasserkraftnutzung (samt Darstellung des aus rein technischer Sicht nutzbaren Potentials)
- Darstellung der absehbaren Entwicklung dieser Gegebenheiten (Szenarien)
- Darstellung der Begründung zur Wahl der Kraftwerksstandorte
- Darstellung der Auswirkungen bei Planumsetzung
- Beschreibung der Standorte des WWRP anhand der Kriterien des Kriterienkatalog Tirol bzw. des Entwurfes zum Bundeskriterienkatalog
- Darstellung der Auswirkungen bei Planumsetzung auf die Ziele und Maßnahmen des NGP
- Darstellung der anzustrebenden wasserwirtschaftlichen Ordnung im Untersuchungsraum

1.3 Bearbeitung

Der vorliegende wasserwirtschaftliche Rahmenplan wurde von der TIWAG Tiroler Wasserkraft AG in Auftrag gegeben. Die Bearbeitung erfolgte in Zusammenarbeit zahlreicher Experten (TIWAG-intern und externe Büros und Auftragnehmer). Da die Vorhabensplanung für die im WWRP dargestellten Kraftwerksstandorte unterschiedlich weit fortgeschritten ist, stehen für die der Behörde bereits vorgelegten Vorhaben SKW Kühtai, AK Kaunertal und GKI umfangreiche Datengrundlagen für die Ist-Zustandsbeschreibung zur Verfügung, während für andere Kraftwerksstandorte, für die derzeit noch keine detaillierte Planung vorliegt, nur auf generell verfügbare Daten des Landes (TIRIS-Daten) zurückgegriffen werden kann.

Tabelle 1: Zusammensetzung des Bearbeiterteams zum WWRP

Institution	Bearbeiter/Verfasser	Teilbereich
freiland Umweltconsulting ZT-GmbH	DI O. Rathschüler DI K. Egger	Fachliche Koordination und Redaktion
WRauch Consult	Univ. Prof. Dr. W. Rauch	Fachliche Koordination und Redaktion
Universität Innsbruck - Arbeitsbereich Umwelttechnik	Univ. Prof. Dr. W. Rauch Dr. S. De Toffol Dr. C. Engelhard	Untersuchungsgebiet Hydrologie Landnutzung Siedlungswasserwirtschaft Gewässerökologie aus Sicht der Wasser- rahmenrichtlinie Handlungsspielraum
Universität Innsbruck - Institut für Meteorologie und Geophysik (IMGI)	Univ. Prof. Dr. M. Kuhn Mag. M. Olefs	Klimawandel und Hydrologie
TIWAG	Dr. B. Hofer Dr. R. Reindl Dr. H. Schönlaub	Energiewirtschaftliche Rahmenbedingungen Technisches Potential der Wasserkraft Wasserkraftnutzung Beschreibung der Vorhabensstandorte Wasserwirtschaft und Abflussverhalten
Schönherr Rechtsanwälte	Dr. Christian Schmelz Mag. Bernd Rajal	Rechtsberatung der TIWAG
Forschungsstelle „Gebirgsforschung: Mensch und Umwelt „ (IGF)	Univ. Prof. Dr. A. Borsdorf DI MSc. K. Heinrich Dr. O. Bender Mag. Dr. C. Georges	Regionalentwicklung
Werner Bein, ger. Zertif. Und beeid. Sachverständiger für Wildwassersport	Werner Bein	Raft und Kajak
Institut für Fischforschung	Dr. V. Steiner	Fischerei
DonauConsult	DI P. Hanisch DI R. Mischek	Schutzwasserwirtschaft - Flüsse
i.n.n. Ingenieurgesellschaft für Naturraum-Management GmbH & Co KG	DI A. Ploner Mag. T. Sönser Mag. P. Sönser	Schutzwasserwirtschaft - Wildbäche
Alpinresearch	DI M. Hohenwarter	Tourismus
ARGE Limnologie angewandte Gewässerökologie GesmbH	Mag. C. Moritz	Fischerei, Gewässerökologie
Armin Petrascheck		Abflussverhalten
Klenkhart & Partner Consulting	DI S. Szauter Mag. G. Ortner-Brandstötter M. Franke	Feststoffhaushalt
Ökoteam , Institut für und Naturraumplanung OG	Dr. W. Holzinger	Naturschutz
EB&P Umwettbüro GmbH	DI T. Kucher	Naturschutz

Institution	Bearbeiter/Verfasser	Teilbereich
JOANNEUM RESEARCH Institut für Wasser, Energie und Nachhaltigkeit Forschungsgruppe Wasser Ressourcen Management	Dr. T. Harum Dr. A. Dalla-Via DI G. Domberger	Grundwasser

2 Energiewirtschaftliche Rahmenbedingungen

2.1 Allgemein

In der EU und weltweit verändern sich die energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen grundlegend. Dies hat auch einen wesentlichen Einfluss auf den Strommarkt und die Energiepolitik in Österreich und Tirol.

Der wasserwirtschaftliche Rahmenplan unterstützt durch seine Konzeption und seine Betriebsweise die Ziele einer gesamteuropäischen, österreichischen und Tiroler Energiepolitik durch eine nachhaltige, emissionsarme und wirtschaftliche Energieerzeugung.

2.2 Die Energiepolitik der EU

Der Europäische Rat hat für die künftige Energiepolitik drei Hauptziele definiert:

- Steigerung der Versorgungssicherheit,
- Wahrung der Wettbewerbsfähigkeit und Verfügbarkeit von Energie zu erschwinglichen Preisen sowie
- Förderung der Umweltverträglichkeit und Bekämpfung des Klimawandels (Nachhaltigkeit und Klimaschutz).

2.2.1 Versorgungssicherheit

Zentrales Problem der EU (und auch Österreichs) ist die steigende Importabhängigkeit, insbesondere die fossilen Energieträger betreffend. Gründe für eine zunehmende Vergrößerung der bereits bestehenden Lücke zwischen Stromverbrauch und Erzeugung sind der – trotz großer Anstrengungen bei der Energieeffizienz – steigende Stromverbrauch, fehlender Ausbau der Kapazitäten und zukünftig mögliche Erzeugungseinbußen bei Wasserkraftwerken durch die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. Des Weiteren ergibt sich Handlungsbedarf aus der Vielzahl still zu legenden Kraftwerke, insbesondere alter thermischer Anlagen. Als Folge wurden die Mitgliedstaaten mit der Richtlinie 2005/89/EG verpflichtet, eine **hohe Sicherheit der Elektrizitätsversorgung** zu gewährleisten und bei den Umsetzungsmaßnahmen darauf zu achten, dass eine unterbrechungsfreie Versorgung, ausreichende Erzeugungskapazitätsreserven und Maßnahmen zur Aufrechterhaltung des Gleichgewichtes zwischen Elektrizitätsnachfrage und Erzeugung gewährleistet sind. Diese Vorgaben bedingen die Schaffung neuer Kapazitäten. In Bezug auf den Ausbau legt die EU den Schwerpunkt auf den Ausbau erneuerbarer Energieträger.

2.2.2 Wettbewerbsfähigkeit und Verfügbarkeit

Gemäß Richtlinie 2005/77/EG über die Maßnahmen zur Gewährleistung der Sicherheit der elektrischen Versorgung haben die Mitgliedstaaten die Auswirkungen der Maßnahmen auf die Kosten von Elektrizität für den Endverbraucher zu berücksichtigen; die Elektrizitätskosten sind möglichst gering zu halten.

Liberalisierter Strommarkt – Thermo-hydraulische Verbundwirtschaft: Das Zusammenwirken von regelbarer hydraulischer Erzeugung mit thermischer Erzeugung ermöglicht deren effizienteren Einsatz und erhöht die Systemsicherheit durch die schnelle Leistungsaufnahme von Wasserkraftwerken sowie deren Schwarzstartfähigkeit.

2.2.3 Nachhaltigkeit und Klimaschutz

Aufgrund im Jahr 2007 vorgenommener Evaluierungen kommt die EU-Kommission zum Schluss, dass der Ausbau der Erzeugung aus erneuerbarer Energie dringend erforderlich ist (3rd Energy Package).

Die einzelnen Mitgliedstaaten sollen im Rahmen ihrer Möglichkeiten zur Erreichung der Ziele beitragen (burden sharing) – d.h. es wird erwartet, dass Regionen mit noch ausbaufähigen Ressourcen stärkere Beiträge leisten. Die europäischen Staats- und Regierungschefs billigten ein verbindliches Ziel von 20% für den Anteil erneuerbarer Energieträger am Gesamtverbrauch innerhalb der EU im Jahr 2020, gemessen gegenüber 8,5% im Referenzjahr 2005. In weiterer Folge wurde vom Europäischen Parlament und Rat die Richtlinie 2009/28/EG zur Förderung erneuerbarer Energieträger erlassen. Die Richtlinie ist am 25.06.2009 in Kraft getreten und musste von den Mitgliedstaaten bis 05.12.2010 umgesetzt werden.

Nach den Vorgaben der EU sollen die energiewirtschaftlichen Maßnahmen der Zukunft vom Prinzip der Nachhaltigkeit geleitet werden und die Bekämpfung des Klimawandels ist zu fördern. Schwerpunkt wird dabei auf die höchstmögliche Vermeidung von CO₂-Emissionen gelegt. Das Ziel ist, die Emissionen bis 2020 um 20% zu

verringern. Gemäß dem Europäischen Rat vom 8./9. März 2007 sind die Klimaschutzziele durch Maßnahmen der Energiepolitik zu verfolgen; der Schwerpunkt ist dabei insbesondere auf die Steigerung der **Energieerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern** zu setzen.

Eine für die europäische Energiepolitik zunehmend wichtige Eigenschaft ist die **Speicherfähigkeit von Energie**; dies vor allem in Hinblick auf die Kompensation von Nachteilen anderer erneuerbarer Energieformen. Der Stromerzeugung aus Windenergie wird energiepolitisch ein großer Stellenwert zugeschrieben. Die damit einhergehenden fluktuierenden Erzeugungen bedürfen der Glättung, d.h. gut regelbarer Kraftwerke und Reserven. Aus diesem Grund wurde die hohe energiepolitische Bedeutung von speicherfähiger Energie in der Richtlinie 2009/28/EC ausdrücklich festgehalten (vgl. 57. Erwägungsgrund zur Richtlinie). Des Weiteren zeichnet sich die Großwasserkraft durch eine lange Nutzungsdauer, die über jener anderer Kraftwerke liegt, einem hohen energetischen Erntefaktor (Verhältnis der erzeugten Energie im Betrieb zu der für Errichtung und Betrieb benötigten Energie), einem hohen Wirkungsgrad und geringen externen Kosten aus. Alle diese Faktoren sind wesentlich für die Nachhaltigkeit.

2.3 Die Energiepolitik Österreichs

Österreich als Mitgliedsstaat der EU steht vor großen Herausforderungen: Alle Energieszenarien sagen eine Zunahme des Energieverbrauchs, einen Anstieg der Treibhausgas-Emissionen und eine Verstärkung der Importabhängigkeit bei Energieträgern und Rohstoffen voraus (der inländische Anteil an Primärenergieaufkommen betrug 2008 nur rd. 33%).

Österreich ist gemäß des im Dezember 2008 verabschiedeten Energie- und Klimapakets der EU verpflichtet, den Anteil an erneuerbaren Energien bis 2020 auf 34% zu steigern. 2008 lag der Anteil erneuerbarer Energieträger bei rd. 25%. Zur Erreichung dieses Zieles wird neben massiven Anstrengungen zur Energieeffizienz (Stabilisierung des Endenergieverbrauchs) ein forcierter Ausbau aller erneuerbaren Quellen um rd. 70 PJ (bzw. rd. 20.000 GWh) erforderlich sein.

Österreich hat zwar in der Stromerzeugung dank der Nutzung der Wasserkraft 2008 einen Anteil von rd. 66% an erneuerbaren Quellen (davon Wasserkraft rd. 59%), der Anteil am Endenergieverbrauch nach Energieträgern beträgt für Strom 2008 jedoch nur rd. 19%. Durch die EU-Richtlinie für erneuerbare Energieträger zur Stromerzeugung und durch nationale Förderpolitik ist in den letzten Jahren ein kontinuierlicher Anstieg der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern festzustellen. Festzustellen ist aber auch, dass der Anteil des Stromaufkommens aus Wasserkraft seit Ende der 1980er Jahre stagniert. Im Zuge der Umsetzung der WRRL bis längstens 2027 sind überdies durch ökologische Maßnahmen Erzeugungseinbußen bei bestehenden Wasserkraftwerken zu berücksichtigen und entsprechende Kompensationsmaßnahmen vorzusehen.

Das Regierungsprogramm der Österreichischen Regierung für die XXIV Gesetzgebungsperiode setzt die energiepolitischen Maßnahmen auf drei wesentliche Grundsätze auf

- Sichere und leistbare Energieversorgung,
- Bewusster und effizienter Umgang mit Energie und
- Effiziente Nutzung erneuerbarer Energien

Unter dem Kapitel 2.3 des Regierungsprogramms (Masterplan Wasserkraft) wird festgehalten: „Derzeit werden knapp 60% der erzeugten Elektrizität aus CO₂-neutralen Wasserkraftwerken generiert. Die Bundesregierung wird das vorhandene Wasserkraft-Potential künftig noch stärker nutzbar machen und Österreich als „Wasserkraftland“ Europas positionieren. In diesem Sinne soll der Masterplan Wasserkraft unter Berücksichtigung der schützenswerten Gebiete rasch umgesetzt werden“.

Die Energiestrategie Österreich vom März 2010 stellt eine ambitionierte Strategie zur Neuorientierung der österreichischen Energiepolitik mit drei Strategiesäulen dar:

- Konsequente Steigerung der Energieeffizienz,
- Ausbau Erneuerbarer Energien: In der Stromerzeugung Nutzung und Ausbau der Potentiale im Bereich der Wasserkraft, der Windkraft, der Biomasse und der Photovoltaik sowie
- Langfristige Sicherstellung der Energieversorgung: Dabei für Strom ausreichend Netzstrukturen und Speicher zur Verfügung stellen.

Durch den Ausbau der Wasserkraft und durch den geförderten Bau von Windenergieanlagen, Biomasse- und Kleinwasserkraftwerken (siehe Ökostromverordnung 2011, Teil II) soll die Stromerzeugung aus regenerativen Quellen deutlich steigen.

Auch im Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan (NGP 2009) wird auf die Bedeutung der Wasserkraft, das noch große Ausbaupotential und auf das Öffentliche Interesse an der Nutzung der Wasserkraft eingegangen.

„Wasserkraft ist eine bedeutende erneuerbare Energiequelle in Österreich, mit der auch ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet wird“.

Das Elektrizitätswirtschafts- und -organisationsgesetz 2010 (EIWOG 2010) legt unter § 4 (Grundsatzbestimmung) unter Anderem folgende Ziele fest (Auszug):

- Der österreichischen Bevölkerung und Wirtschaft kostengünstige Elektrizität in hoher Qualität zur Verfügung zu stellen,
- Die Weiterentwicklung der Elektrizitätserzeugung aus erneuerbaren Energiequellen zu unterstützen und den Zugang zum Elektrizitätsnetz aus erneuerbaren Quellen zu gewährleisten sowie
- Das öffentliche Interesse an der Versorgung mit elektrischer Energie, insbesondere aus heimischen, erneuerbaren Ressourcen, bei der Bewertung von Infrastrukturprojekten zu berücksichtigen.

Eine wesentliche Entwicklung am Markt für Regelenergieprodukte geht mit dem zunehmenden Ausbau von Anlagen zur Nutzung der erneuerbaren Energien einher. Denn der Bedarf an Primär-, Sekundärregelenergie und Minutenreserve ist u.a. abhängig von Lastprognosefehlern und der Leistung der größten Erzeugungsblöcke, von besonderer Bedeutung sind aber auch Wind- und Photovoltaikprognosefehler. Vor allem Windanlagen sind aufgrund ihrer zu erwartenden, auch weiterhin stark zunehmenden, installierten Leistung die Hauptursache für eine steigende Reservenachfrage. Bei einem großflächigen und starken Windausbau, bei dem die eingespeiste Windleistung betragsmäßig je nach jeweils aktuell verfügbarer Windstärke zwischen rd. 5 % bis rd. 40 % der Höchstlast in einem Übertragungsnetz schwanken kann, erhöht sich aber in erster Linie der Minutenreserve- und Stundenreservebedarf. Im April/Mai 2012 haben sich unter anderem auch deshalb die Wirtschaftsminister von Österreich, Deutschland und der Schweiz in einer gemeinsamen Erklärung für gemeinsame Initiativen für den Ausbau von Speicher- und Pumpspeicherkraftwerken ausgesprochen.

2.4 Die Energiepolitik Tirols

Die Tiroler Landesregierung strebt mit Regierungsbeschluss vom 21.10.2003 einen weiteren Ausbau der heimischen Wasserkraft in angemessener und umweltverträglicher Weise an. Die Tiroler Landesregierung hat zur Verfolgung des Zieles einer sicheren und preiswerten Energieversorgung, der Energieeffizienz und einer nachhaltigen Energiewirtschaft die Tiroler Energiestrategie 2020 beschlossen (Regierungsbeschluss vom 09.10.2007).

Die Ziele der **Tiroler Energiestrategie 2020** sind unter anderem:

- Sichere und eigenständige Energieversorgung (Versorgungssicherheit):
Bis 2020 soll die Energieaufbringung mit heimischen, erneuerbaren Energieträgern (exkl. Verkehr) von derzeit 40% auf über 50% des Endenergiebedarfes erhöht werden. Die vorhandenen Ressourcen Wasserkraft, Biomasse, Sonnenenergie und Umweltwärme tragen entsprechend ihrer technischen, wirtschaftlichen sowie ökologischen Anforderungen zur Zielerreichung bei. Die größten Anteile an der Energieversorgung durch in Tirol vorhandene, erneuerbare Energieträger nimmt die Wasserkraft ein.
- Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz:
Effizienzmaßnahmen und der Ausbau erneuerbarer Energieträger tragen wesentlich zur Reduktion der Schadstoffbelastung und zum Klimaschutz bei.
- Förderung des Wirtschaftsstandortes Tirol:
Die verstärkte Nutzung heimischer Energieressourcen bei erschwinglichen Preisen sowie Effizienzmaßnahmen sind für die Wirtschaftsunternehmen hinsichtlich Wettbewerbsfähigkeit von zentraler Bedeutung.
- Der Entwicklung der Energieaufbringung in Tirol bis 2020, berechnet durch das „Versorgungsszenario EU-Energieeffizienz für Tirol (exkl. Treibstoffe)“, liegen folgende Annahmen zugrunde:
Forcierter Ausbau der heimischen, erneuerbaren Ressourcen.
- Die mit Regierungsbeschluss vom 27.06.2006 ausgewählten Wasserkraftwerksprojekte der TIWAG mit einem Regelarbeitsvermögen von 1.100 GWh werden ausgebaut und zusätzliche Projekte im Ausmaß bis zu 200 GWh realisiert.
- Erhöhung des Anteils an erneuerbaren Energieträgern auf 56% (33% aus Wasserkraft und 23% aus

Biomasse, Solar, Umweltwärme).

Weiters wurde vom Land Tirol ein Kriterienkatalog für die weitere Nutzung der Wasserkraft in Tirol erstellt und von der Tiroler Landesregierung mit Beschluss vom 15.03.2011 zur Kenntnis genommen. Die künftige wasserwirtschaftliche Nutzung soll mit Hilfe des Kriterienkatalogs als strategisches Planungsinstrument nach wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Gesichtspunkten und noch zu erstellender wasserwirtschaftlicher Rahmenpläne bzw. Regionalprogramme erfolgen. Durch den Ausbau der Wasserkraft und durch den geförderten Bau von Windenergieanlagen, Biomasse- und Kleinwasserkraftwerken (siehe Ökostromverordnung 2011, Teil II) soll die Stromerzeugung aus regenerativen Quellen deutlich steigen. In den kommenden 25 Jahren sollen in Tirol bis zu 40% des energiewirtschaftlich nutzbaren Wasserkraftpotentials ausgebaut werden (das sind rd. 2,8 TWh).

Vertreter von Politik, Sozialpartnerschaft, Energiewirtschaft und Gemeinden unterzeichneten am 15. März 2011 eine Deklaration zur künftigen Wasserkraftnutzung in Tirol.

3 Rechtliche Rahmenbedingungen und Öffentliches Interesse

3.1 Allgemeines

In Umsetzung der Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasser-Rahmenrichtlinie – WRRL) sieht das Wasserrechtsgesetz 1959 idgF (WRG) in den §§ 30a, 30c und 30d Umweltziele für Oberflächengewässer, Grundwasser und Schutzgebiete vor. Der in den genannten Bestimmungen festgelegte Zielzustand für Gewässer ist entweder bis 22.12.2015 oder stufenweise bis 22.12. 2021 bzw. 22.12.2027 zu erreichen.

Zur Erreichung der in §§ 30a, 30c und 30d WRG festgelegten Umweltziele hat der Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) einen Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan (NGP) zu erlassen. In Erfüllung dieser gesetzlichen Verpflichtung wurde vom BMLFUW der NGP 2009 sowie die NGPV 2009 erlassen.

§ 53 WRG sieht die Möglichkeit vor, dem BMLFUW einen Entwurf eines wasserwirtschaftlichen Rahmenplans (WWRP) zur Prüfung vorzulegen. Das Instrument des WWRP wurde mit der WR-Novelle 1947 in das österreichische Wasserrecht eingeführt und mit der WR-Nov 1959 weiter ausgebaut. Mit Hilfe von WWRP wurde vor allem die Einpassung wasserbaulicher Großvorhaben in die gegebene wasserwirtschaftliche Ordnung zu erleichtern gesucht (*Oberleitner/Berger*, WRG³, § 53 Rz 3).

3.2 Planersteller

Gemäß § 53 Abs 1 WRG kann jedermann, der an der Verwirklichung der in §§ 30a, c und d WRG festgelegten Ziele interessiert ist, dem BMLFUW einen Entwurf eines WWRP zur Prüfung vorlegen. Selbstverständlich gilt diese Möglichkeit auch – wenn nicht sogar insbesondere – für Wasserkraftwerksbetreiber, weil diese ihre Nutzungsinteressen mit den Zielbestimmungen des WRG bestmöglich in Einklang zu bringen haben. Dieses Erfordernis lässt sich insbesondere aus den für Wasserkraftanlagen geltenden Genehmigungsvoraussetzungen sowie aus den vom WRG 1959 geschützten öffentlichen Interessen ableiten (vgl. §§ 104, 104a, und 105 WRG). Jeder umsichtigen und auf Realisierbarkeit ausgerichteten Kraftwerksplanung ist das Interesse an der Verwirklichung der in den §§ 30a, c und d WRG genannten Zielsetzungen immanent. Vor diesem Hintergrund können nicht nur öffentliche Planungsstellen, sondern auch Energieversorgungsunternehmen wie die TIWAG wasserwirtschaftliche Planungen zur Prüfung vorlegen.

3.3 Planungsinteresse

Der Umstand, dass die im WWRP abzubildende wasserwirtschaftliche Ordnung sämtlichen wasserwirtschaftlichen Nutzungs- und Schutzaspekten ausreichend Rechnung tragen muss, um als im öffentlichen Interessen gelegen beurteilt werden zu können, lässt die Schlussfolgerung zu, dass die Möglichkeit der Erstellung eines WWRP aus rechtlicher Sicht nicht auf bestimmte Planungsinteressen (wie z.B. das Interesse an der Erreichung des Zielzustands nach WRRL) beschränkt ist. Aus diesem Grund können auch auf Wasserkraftnutzung ausgerichtete Rahmenplanungen zur Prüfung vorgelegt und als im öffentlichen Interesse gelegen anerkannt werden.

3.4 Zielsetzung und Anforderungen an wasserwirtschaftliche Rahmenplanungen

Der WWRP muss fachkundig ausgearbeitet sein und die im NGP festgelegten konkreten Vorgaben berücksichtigen. Der WWRP hat die erforderlichen hydrologischen und sonstigen Unterlagen unter dem Gesichtspunkt eines ausgeglichenen Wasserhaushalts, der Versorgung mit Trink-, Nutz- und Bewässerungswasser, der Abwasserbeseitigung, des Hochwasserschutzes, der Wasserkraftnutzung und der Fischerei sowie die Erläuterung der Vorteile des wasserwirtschaftlichen Rahmenplans zu enthalten.

Es ist nicht Aufgabe eines wasserwirtschaftlichen Rahmenplans, das Ergebnis eines wasserrechtlichen Bewilligungsverfahrens vorwegzunehmen. Die Abwägung zwischen kollidierenden öffentlichen Interessen an der Verwirklichung/Unterlassung eines Vorhabens bleibt der Entscheidung im Einzelfall vorbehalten. Die in einem wasserwirtschaftlichen Rahmenplan darzustellende wasserwirtschaftliche Ordnung soll vielmehr einen generellen Handlungsrahmen schaffen.

Als Eckpfeiler für den Inhalt eines wasserwirtschaftlichen Rahmenplans gelten:

- Darstellung einer wasserwirtschaftlichen Ordnung, deren Verwirklichung im öffentlichen Interesse (§ 105 WRG) gelegen ist,
- basierend auf den wesentlichen wasserwirtschaftlichen Gegebenheiten und Notwendigkeiten,
- unter Bedachtnahme auf
 - die Entwicklung der Lebens- und Wirtschaftsverhältnisse
 - eine ausgewogene Wasserwirtschaft
 - das Erreichen der Umweltziele gemäß §§ 30a, c und d WRG.

Der WWRP soll daher – unter Heranziehung der in § 53 Abs 1 2. Satz enthaltenen Aufzählung, ergänzt um das wasserspezifische Interesse des Tourismus – einen generellen Handlungsrahmen für menschliche Eingriffe in den Wasserhaushalt unter Berücksichtigung der Bedürfnisse

- der regionalwirtschaftlichen Entwicklung,
- der Versorgung mit Trink-, Nutz- und Bewässerungswasser,
- der Abwasserbeseitigung,
- des Hochwasserschutzes,
- des Gewässerschutzes (§§ 30a, c und d WRG; Umweltziele),
- der Fischerei,
- des Tourismus
- sowie der Wasserkraftnutzung

liefern.

3.5 Wasserwirtschaftliche Ordnung im öffentlichen Interesse

Der gegenständliche WWRP zeigt, wie unter Berücksichtigung der im NGP verankerten Zielsetzungen und sonstigen öffentlichen Interessen die im Tiroler Oberland vorhandenen Wasserressourcen durch Großwasserkraftwerke (Speicherkraftwerke und Ausleitungskraftwerke am Inn) bestmöglich genutzt werden können. Vor dem Hintergrund, dass sich Österreich und das Land Tirol zum Erfordernis des Wasserkraftausbaus bekannt haben und auch der NGP die Wichtigkeit der Nutzung erneuerbarer Energiequellen hervorhebt, beinhaltet der gegenständliche WWRP eine wasserwirtschaftliche Ordnung, die sämtlichen Nutzungsaspekten und wasserwirtschaftlichen Zielsetzungen, u.a. jenen der §§ 30a, c und d WRG, ausreichend Rechnung trägt und deren Verwirklichung im Lichte der energiepolitischen Zielsetzungen als im öffentlichen Interesse gelegen anzusehen ist. Insbesondere zeigt der gegenständliche WWRP, dass der geplante Wasserkraftausbau mit einer ausgewogenen und von Nachhaltigkeit geprägten Bilanz von berührten und nicht berührten Gewässern einhergeht. Gleichzeitig kommt es durch die im WWRP vorgesehenen Schwallausgleichsmaßnahmen zu erheblichen Verbesserungen im Bereich des derzeit schwallbelasteten Inns.

4 Wasserwirtschaftliche und sonstige Gegebenheiten im Untersuchungsgebiet

Die nachfolgenden Kapitel dienen der Beschreibung des derzeitigen Zustands der Wasserwirtschaft im Untersuchungsgebiet. Es werden hier – nach einer allgemeinen Darstellung des Planungsraumes – die einzelnen Aspekte der Wasserwirtschaft behandelt.

Es ist nicht Zweck des Wasserwirtschaftlichen Rahmenplans in großer Tiefe und im Detail einzelne, lokale Problemstellungen zu behandeln. Vielmehr soll ein genereller Überblick über die bestehende wasserwirtschaftliche Situation gegeben werden sowie Zusammenhänge zwischen den einzelnen Einflussfaktoren dargestellt werden.

Die Bearbeitung erfolgte auf Basis von vorhandenem Datenmaterial.

4.1 Untersuchungsgebiet und Einteilung der Gewässer

4.1.1 Allgemeine Beschreibung

Die Abgrenzung des Untersuchungsgebietes basiert auf den ähnlichen naturräumlichen Gegebenheiten im Tiroler Inneinzugsgebiet westlich von Innsbruck. Das vor allem von den Stubai- und Ötztaler Alpen sowie der Samnaun- und Verwallgruppe bestimmte Untersuchungsgebiet weist eine sehr einheitliche topographische, morphologische und geologische Ausprägung auf, was zu der im Folgenden näher beschriebenen Gebietsfestlegung geführt hat.

Das Untersuchungsgebiet des wasserwirtschaftlichen Rahmenplans Tiroler Oberland umfasst die Einzugsgebiete des Inn von der westlichen Tiroler Landesgrenze bis Innsbruck samt den Zubringern Fagge, Pitze, Ötztaler Ache, Melach, Sanna, Sill und der linksufrigen Zubringer zum Inn. Vereinfacht handelt es sich hierbei also um das Tiroler Oberland südlich des Inns und westlich der Sill. Die Einzugsgebiete der Zubringer nördlich des Inns und östlich der Sill liegen im Sinne einer wasserwirtschaftlichen Betrachtung innerhalb der Grenzen des Untersuchungsgebietes, werden jedoch hier nur soweit als unbedingt notwendig behandelt.

Durch die Abgrenzung des Untersuchungsgebietes ist sichergestellt, dass sämtliche mögliche Auswirkungen durch die Planumsetzung vollständig erfasst werden. Auswirkungen bei Planumsetzung die über das Untersuchungsgebiet hinausgehen sind nicht zu erwarten.

Die Gesamtfläche des Untersuchungsgebietes beträgt 4650 km² mit einer Bevölkerungszahl von 333.600 (2001). Die Nächtigungszahlen aus dem Tourismus liegen bei 15,5 Mio. Nächtigungen pro Jahr (5,7 Mio. im Sommer und 9,8 Mio. im Winter) womit sich im Jahresmittel zusätzlich 42.600 Touristen errechnen. Der Dauersiedlungsraum umfasst nur ca. 10% der Gesamtfläche und etwa 8% des Untersuchungsgebietes werden landwirtschaftlich genutzt.

Es handelt sich beim Untersuchungsgebiet um eine alpine Region mit hohem Gebirgsanteil, wobei ungefähr 70% des Untersuchungsgebietes oberhalb von 1000 müA. liegt, 5% über 2500 m. Dieser Zustand beeinflusst sehr stark die Morphologie und Hydrologie der Gewässer.

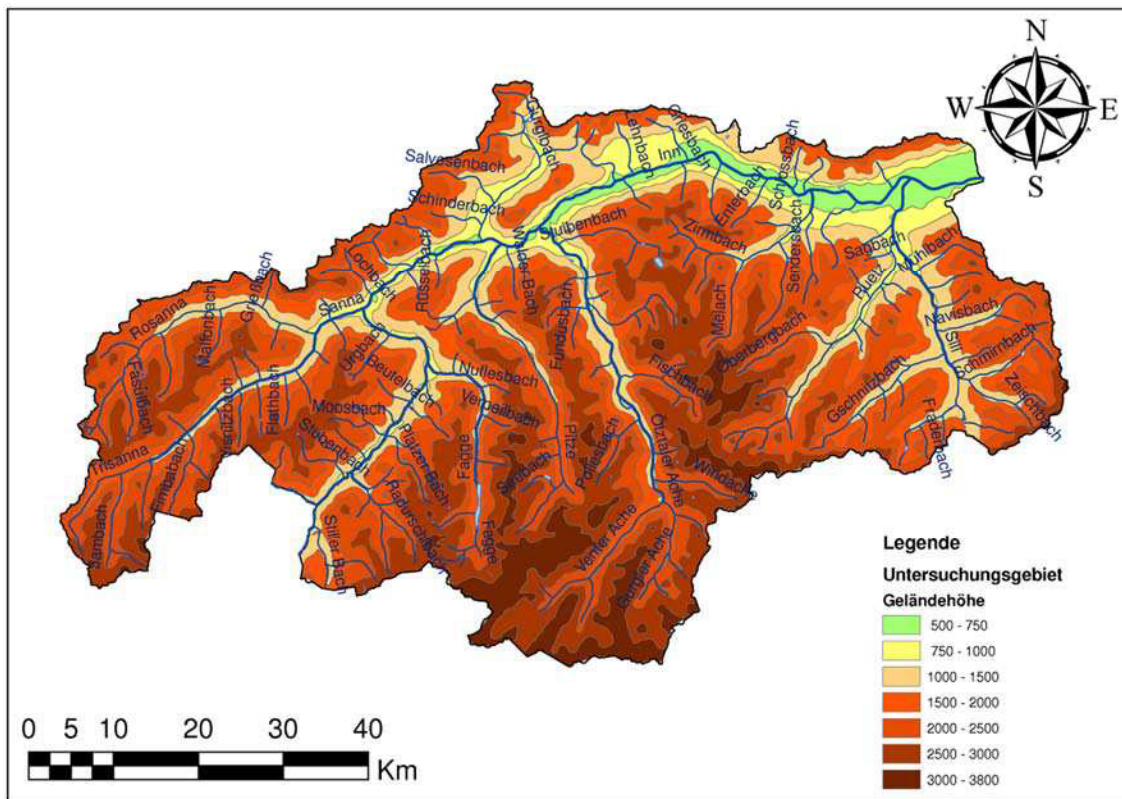


Abbildung 1: Geländehöhenverteilung im Untersuchungsgebiet. Quelle: IWHW Wien (2005)

4.1.2 Administrative Gliederung

Das Untersuchungsgebiet gehört gemäß der Flussgebietseinteilung zum „Inngebiet oberhalb der Salzach“ (Hydrographischer Dienst in Österreich, 2005), beziehungsweise zur internationalen Flussgebietseinheit „Donau“, Planungsraum „Donau bis Jochenstein“ (s. Anhang WRG).

Das Untersuchungsgebiet ist in den Tiroler Verwaltungsbezirken Landeck, Imst, Innsbruck Land und Innsbruck angesiedelt.

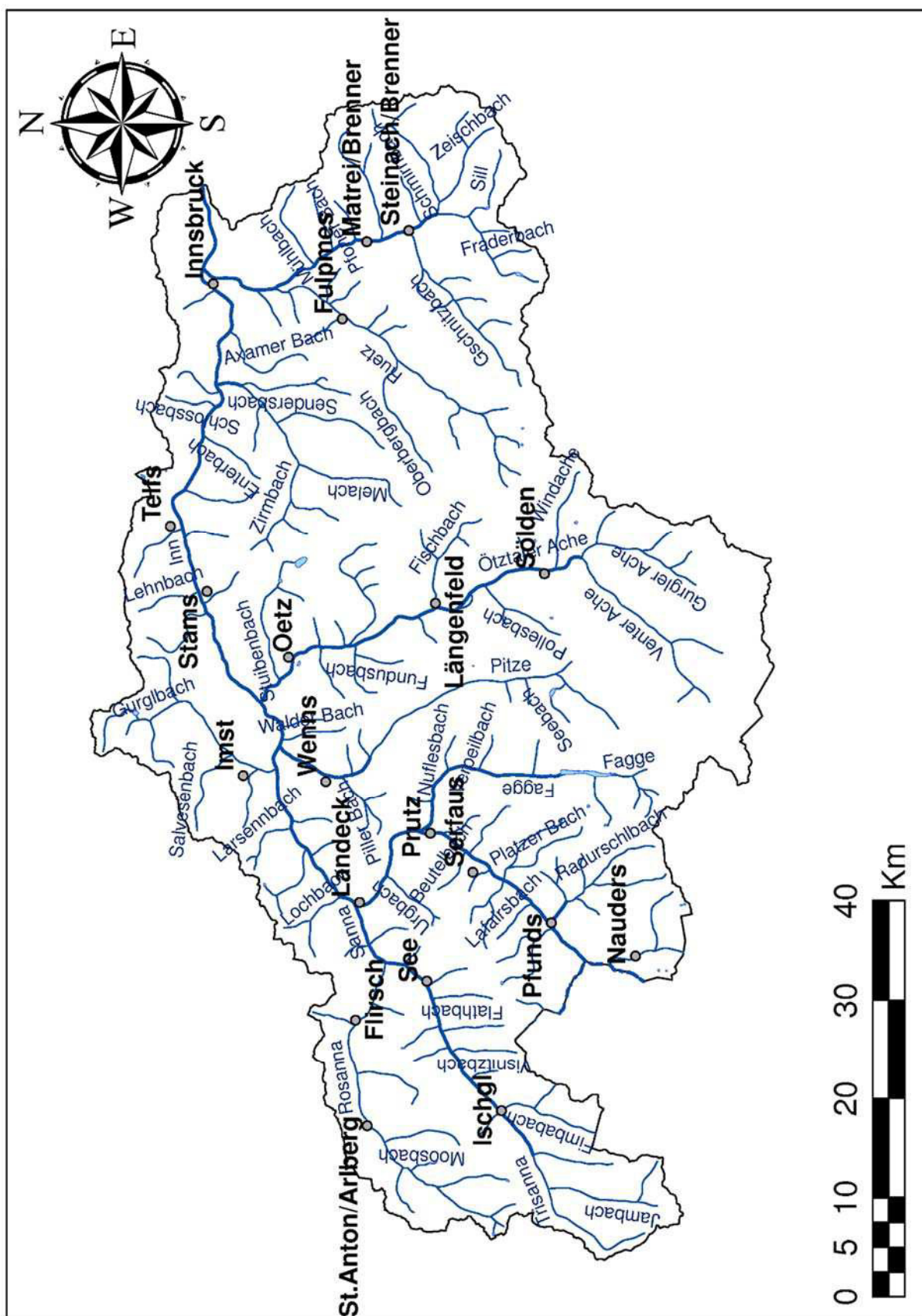


Abbildung 2: Abgrenzung des Untersuchungsgebiets. Quelle: TIRIS (2007)

4.1.3 Geologie / Hydrogeologie

Der Großteil des Einzugsgebiets besteht aus Silikatgestein, wobei zwei Hauptklassen unterschieden werden:

- überwiegend Granit, Gneis und Schiefer sowie
- überwiegend Phyllit und Schiefer.

Der größte Anteil der Gesteine im Untersuchungsgebiet gehört zur ersten Klasse (überwiegend Granit, Gneis und Schiefer) während die Gesteine der zweiten Klasse in den westlichen Einzugsgebieten des Inns und im nördlichen Wipptal (südlich von Steinach am Brenner) zu finden sind. In den westlichen Einzugsgebieten der Sill sowie am nördlichen Rand des Untersuchungsgebietes befindet sich teilweise auch Karbonatgestein.

Gebiete mit Kies und Sand finden sich nur in den großen Flusstälern. Das ergiebige und auch meist genutzte Grundwasservorkommen ist im Inntal angesiedelt.

4.1.4 Klima

Niederschlag

Aufgrund der alpinen Charakteristik des Untersuchungsgebietes ist auch der Niederschlag stark unterschiedlich. Im Inntal von Ötztal-Bahnhof bis zur schweizerischen Grenze und im Ötztal nördlich von Sölden liegt der mittlere Jahresniederschlag unterhalb von 850 mm/a. Diese Regionen gehören zu den niederschlagsärmsten Gebieten von Tirol. In den hochgelegenen Gebirgsregionen des Ötztals, der Silvretta und am Arlberg erreichen die Niederschläge andererseits bis zu 3000 mm/a. Der mittlere Jahresniederschlag im Untersuchungsgebiet errechnet sich als 1260 mm/a.

Lufttemperatur

Aufgrund des hohen Gebirgsanteils ist die mittlere Jahrestemperatur im Untersuchungsgebiet generell niedrig. Für rd. 40% des Gebietes liegt sie unter 0°C. Lediglich in knapp 10% des Gebietes ist das Jahresmittel der Temperatur höher als 6°C.

Verdunstung

Nachdem sich die Verdunstung mit zunehmender Seehöhe und abnehmender Temperatur verringert, ist die mittlere potentielle Jahresverdunstung im Untersuchungsgebiet sehr niedrig.

4.1.5 Einteilung der Gewässer

Das Einzugsgebiet wurde auf der Basis der hydrologischen Einzugsgebiete der im Untersuchungsgebiet vorhandenen Abflussdaten-Messstellen unterteilt. Diese Unterteilung stellt die Grundlage für verschiedene nachfolgende Analysen dar, wie z.B. für die Wasserbilanz.

Tabelle 2: Hydrologische Einteilung des Untersuchungsgebiets

HZBNR	NAME	GEWÄSSER
201194	Prutz	Inn
201210	Galtür-Au	Trisanna
201236	See	Trisanna
201251	St.Anton am Arlberg-Moos	Rosanna
201277	Strengen	Rosanna
201319	Imst (Bahnhof)	Inn
201335	St.Leonhard im Pitztal	Pitze
201350	Vent (oberh. Niedertalbach)	Rofenache
201368	Vent (unterh. Niedertalbach)	Venter Ache
201392	Huben	Öztaler Ache
201418	Oberried	Öztaler Ache
201434	Tumpen	Öztaler Ache
201459	Magerbach	Inn
201525	Innsbruck (oberhalb Sill)	Inn
201533	Gries am Brenner	Obernberger Seebach
201558	St.Jodok am Brenner	Schmirnbach

HZBNR	NAME	GEWÄSSER
201566	Steinach am Brenner	Gschnitzbach
201574	Puig	Sill
201582	Mühlen	Navisbach
201624	Innsbruck-Reichenau	Sill
202036	Landeck-Bruggen	Sanna
201293	Landeck-Perjen	Inn
202044	Ritzenried	Pitze
230714	Fulpmes	Ruetz
202275	Lueg	Sill
202283	Krössbach	Ruetz
230078	Telfs (Fußgängersteg)	Inn
230300	Gepatschalm	Fagge
230342	Brunau	Öztaler Ache
230706	In der Au	Melach
	Gurgltal*	Gurglbach
	Innsbruck*	Inn

* Die Einteilung der Einzugsgebiete erfolgt auf Basis der Abflussdatenmessstellen der HZB. Für diese beiden Einzugsgebiete stehen keine HZB-Messstellen zu Verfügung. Die Messstellen werden trotzdem aufgeführt um die Einteilung der Einzugsgebiete zu ermöglichen; HZBNR: Nummer der Messstelle laut Hydrographisches Zentralbüro.

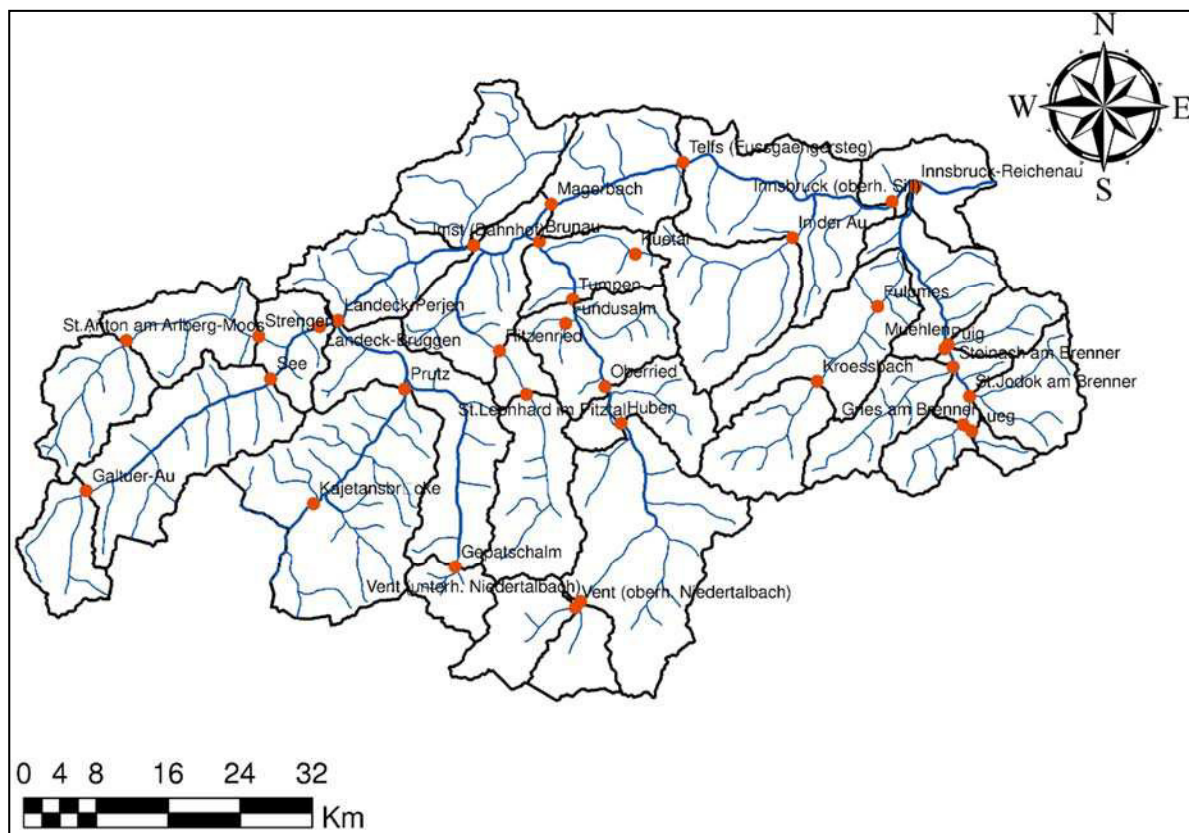


Abbildung 3: Einteilung der Gewässer. Hydrologische Einzugsgebiete für die Wasserbilanz. Quelle Abfluss-Messstellen: eHYD (Webkartendienst BMLFUW eHYD, 2007)

4.2 Wasserdargebot und Hydrologie

Basisdaten für die Analysen in diesem Kapitel sind die Zeitreihen von eHYD (Webkartendienst BMLFUW WGEV, 2007) und des hydrologischen Atlas Österreich (HAÖ) (IWHW Wien, 2005). Insgesamt stehen für das Untersuchungsgebiet 46 Zeitreihen für die Niederschläge und 33 für die Abflüsse zur Verfügung. Diese Daten sind homogen über das Gebiet verteilt, sodass Aussagen über fast alle Einzugsgebiete gemacht werden können (Ausnahmen sind Gurgltal, Kaunertal und Innsbruck-Reichenau). Für eine Analyse des Verhaltens ist es wichtig, dass die Grunddaten eine einheitliche zeitliche Periode abdecken. Als Referenzperiode wird die Dekade 1992-2001 verwendet, da für einige Serien eine Änderung des Niederschlagsverhaltens in den letzten Jahren festgestellt wurde (Rauch und De Toffol, 2006b).

Die folgend dargestellten Kennzahlen sind die üblicherweise im hydrographischen Jahrbuch verwendeten, welche in der (ÖNORM B 2400) definiert sind.

- NQ Niederster Abfluss im betrachteten Zeitabschnitt
- MQ Mittelwert der Tagesabflusses im betrachteten Zeitabschnitt
- MJNQ Mittel der Jahresminima im betrachteten Zeitabschnitt
- MHQ Mittel aller Höchstwerte im betrachteten Zeitabschnitt
- HHQ Höchster bekannter Wert
- NNQ Niederster bekannter Wert

Besonders wichtig für die Ist-Bestandsanalyse laut Wasserrahmenrichtlinie (BMLFUW, 2005a) sind die Parameter MQ, MJNQ und NQ.

4.2.1 Niederschlag

Jährliche Niederschlagsmengen

Das Untersuchungsgebiet umfasst die Regionen Tirols mit den niedrigsten jährlichen Niederschlagsmengen. Für den Großteil der Region liegt der Jahresniederschlag unter 850 mm/a. Die niedrigsten Niederschläge gibt es im Bereich oberes Inntal, unteres Kaunertal, Pitztal, Ötztal und Stubaital. Die höchsten Jahresniederschläge wurden im oberen Einzugsgebiet der Rosanna und der Trisanna mit Spitzen über 2500 mm/a gemessen. Außerhalb der oben genannten Gebiete und mit zunehmender Höhe nimmt der Jahresniederschlag zu, mit Werten großteils oberhalb 1500 mm/a.

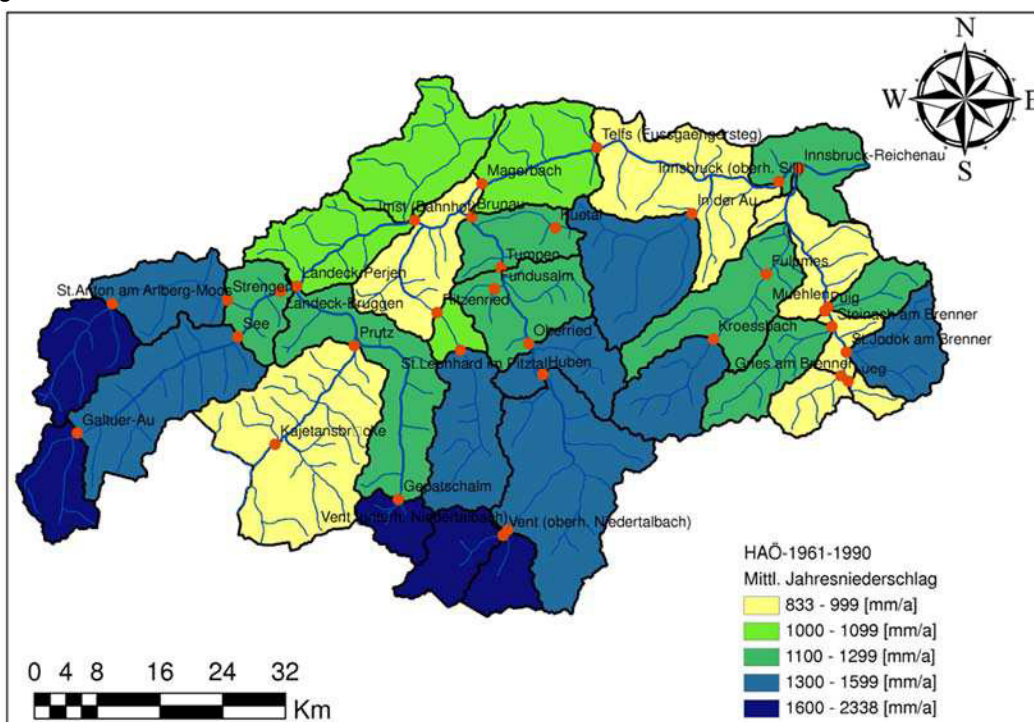


Abbildung 4: Jahresniederschlag bezogen auf Einzugsgebiete

Saisonale Verteilung

Betrachtet man die Maximalwerte der Ganglinie für die Monatsmittelwerte aus der Periode 1992-2001, so zeigen sich schwächere Niederschläge im Oberinntal in Stams, Schönberg und im Ötztal. Die höchsten Werte wurden im Bereich Brenner bis Stubaital und in Flirsch gemessen. Aufgrund der komplexen Struktur des Untersuchungsgebietes mit hohen Bergen und zahlreichen Seitentälern ist die Verteilung der Niederschläge sehr variabel.

Für die Berechnung der absoluten Maxima wurden sämtliche zur Verfügung stehenden Daten verwendet. Die Verteilung der absoluten Maximalwerte der Monatssummen für alle 46 Serien (einschließlich der Serien aus HAÖ) stimmt mit der Verteilung der Maxima der Mittelwerte bis auf kleine lokale Unterschiede überein. Der Einfluss der Orographie ist im Gletschergebiet deutlich. In Obergurgl wurden deutlich höhere Niederschläge gemessen als in Vent, obwohl die zwei Messstationen räumlich nahe situiert sind (siehe Abbildung 5).



4.2.2 Oberirdischer Abfluss

In der Analyse der oberirdischen Abflüsse wurde wieder von der zehnjährigen Serie der Periode 1992-2001 der Tagesmittelwerte ausgegangen. Zur Verfügung standen 30 Serien, welche homogen über das Einzugsgebiet verteilt sind.

Saisonale Verteilung

Die Saisonalitätsanalyse für die Abflüsse basiert, in Analogie zur Analyse der Niederschläge, auf den Monatsmittelwerten für den Bezugszeitraum. Als Normaljahr wurden die Mittelwerte der Dekade 1992-2001 festgesetzt.

Die Maximalabflüsse im Untersuchungsgebiet liegen größtenteils im Juni. In den Gletschergebieten Venter Ache und obere Fagge sind die Maxima im August, in den Nival und Gletscher beeinflussten Gebieten Unteres Pitztal, Ötztal und Ruetz im Juli. Es existiert keine direkte Korrelation mit den Maximalwerten der Niederschläge (die Maximalabflüsse finden 1-2 Monate früher statt als die Maximalniederschläge). Das Abflussregime im Untersuchungsgebiet ist daher stark von der Schneeschmelze beeinflusst.

Die räumliche Verteilung der Minimalabflüsse ist homogener. Am Inn herrscht der Minimalabfluss in Jänner. Im restlichen Untersuchungsgebiet sind die Minimalabflüsse im Februar, außer in den Gletschergebieten, wo sie im März liegen. Die Minimalabflüsse finden durchschnittlich ein Monat später als die Minimalniederschläge statt.

Extremwertanalyse – die wichtigsten hydrologischen Kennzahlen

Die kleinsten Maximalabflüsse wurden im Einzugsgebiet der Sill gemessen, die höchsten, wie erwartet, am Inn. Relativ hoher maximaler Abfluss wurde an der Venter Ache und generell im Ötztal beobachtet. In diesem Einzugsgebiet spielen Schnee- bzw. Gletscherschmelze eine große Rolle, da die Niederschläge relativ gering sind.

In einer weiteren Analyse wurden die spezifischen Maximalabflüsse – d.h. die Abflüsse sind auf die Fläche der Pegel-einzugsgebiete bezogen untersucht. Die höchsten spezifischen Maximalwerte finden sich in den Hochgebirgsbächen. Bis auf wenige Ausnahmen (Pitztal, Navisbach) wurde die niedrigste Spende an den größten Gewässern gemessen.

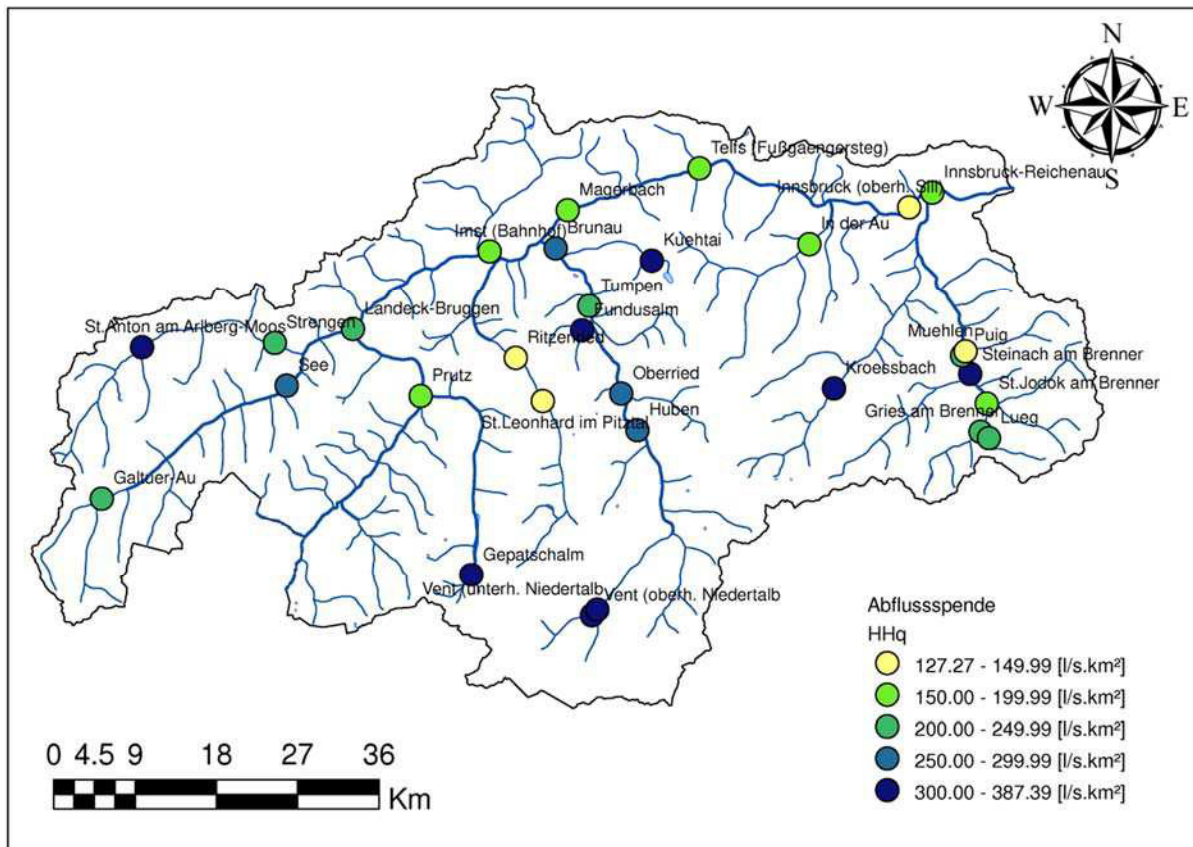


Abbildung 6: Maximum der spezifischen Abflüsse

Tabelle 3: Die wichtigsten hydrologischen Kennzahlen für das Untersuchungsgebiet, Abflüsse in m³/s

HZBNR	NAME	GEWÄSSER	MQ [m³/s]	MJNQ [m³/s]	MHQ [m³/s]	HHQ [m³/s]	NNQ [m³/s]
201194	Prutz	Inn	83,31	10,47	293,10	386,00	7,82
201210	Galtür-Au	Trisanna	1,51	0,23	12,32	23,80	0,17
201236	See	Trisanna	9,70	2,02	48,36	101,00	1,48
201251	St. Anton am Arlberg-Moos	Rosanna	5,22	0,72	24,93	40,70	0,57
201277	Strengen	Rosanna	9,90	2,02	38,83	65,20	1,44
201319	Imst (Bahnhof)	Inn	120,58	23,18	406,00	591,00	16,20
201335	St. Leonhard im Pitztal	Pitze	2,97	0,43	13,87	21,90	0,24
201350	Vent (oberh. Niedertalbach)	Rofenache	4,76	0,37	26,51	33,10	0,21
201368	Vent (unterh. Niedertalbach)	Venter Ache	7,70	0,58	41,56	51,30	0,48
201392	Huben	Öztaler Ache	21,60	2,37	103,52	144,00	1,54
201418	Oberried	Öztaler Ache	24,80	2,80	117,11	161,00	1,93
201434	Tumpen	Öztaler Ache	28,81	3,53	128,56	181,00	2,62
201459	Magerbach	Inn	158,10	28,74	553,20	850,00	19,90
201525	Innsbruck (oberh. Sill)	Inn	177,99	40,68	590,60	865,00	32,00
201533	Gries am Brenner	Obernberger Seebach	2,02	0,67	7,21	11,90	0,48
201558	St. Jodok am Brenner	Schmirnbach	3,58	1,02	13,40	19,30	0,83
201566	Steinach am Brenner	Gschnitzbach	4,51	1,16	26,54	43,10	0,75
201574	Puig	Sill	11,68	3,29	49,23	82,40	2,41
201582	Mühlen	Navisbach	1,72	0,58	5,89	7,81	0,44
201624	Innsbruck-Reichenau	Sill	25,93	7,16	105,48	146,00	5,42
202036	Landeck-Bruggen	Sanna	21,67	4,69	94,42	171,00	3,56
202044	Ritzenried	Pitze	4,49	0,71	18,99	28,40	0,63
202093	Kühtai	Längentalbach	0,38	0,03	2,20	3,12	0,02
202275	Lueg	Sill	0,51	0,09	3,40	5,14	0,05
202283	Krössbach	Ruetz	5,38	0,46	30,38	46,00	0,20
230078	Telfs (Fußgängersteg)	Inn	167,90	34,26	578,90	829,00	26,70
230300	Gepatschalm	Fagge	2,76	0,15	15,06	18,70	0,06
230342	Brunau	Öztaler Ache	32,28	4,17	150,20	233,00	2,94
230383	Fundusalm	Fundusbach	0,46	0,03	2,18	4,32	0,01
230706	In der Au	Melach	4,22	1,48	13,38	34,40	1,11

HZBNR: Nummer der Messstelle laut Hydrographisches Zentralbüro

4.2.3 Seen

Im Untersuchungsgebiet befinden sich insgesamt 18 Seen, wobei aber die meisten davon nur eine geringe Fläche aufweisen. Die größten Seen im Gebiet sind Stauseen für die Wasserkraftnutzung. Der größte davon ist der Gepatsch-Stausee im Kaunertal mit 1,8 km² Fläche und 11 km Umfang. Keiner der Seen dient der Trinkwassergewinnung.

4.2.4 Gletscher

Die meisten Gletscher befinden sich im südlichen Teil des Untersuchungsgebietes und nehmen rd. 5% seiner Fläche ein (siehe Abbildung 7).



Das Untersuchungsgebiet befindet sich in den Ostalpen und hat Anteil an unterschiedlichen geologischen Landschaften. Infolge der Gebirgsbildung befinden sich unterschiedliche Gesteinsformationen neben- bzw. übereinander. Diese komplizierte Zusammensetzung erschwert generelle Aussagen über die Hydrogeologie, die sehr von örtlichen naturräumlichen lithologischen und strukturgeologischen Verhältnissen beeinflusst ist (Fleischhacker, 1992). Für diese Studie wurde die geologische Karte aus dem TIRIS verwendet (Abbildung 8). Diese gibt einen Überblick über die allgemeine Lithologie im Untersuchungsgebiet. Sie liefert jedoch keine detaillierten Informationen über die hydrogeologischen Begebenheiten einzelner Quellen.

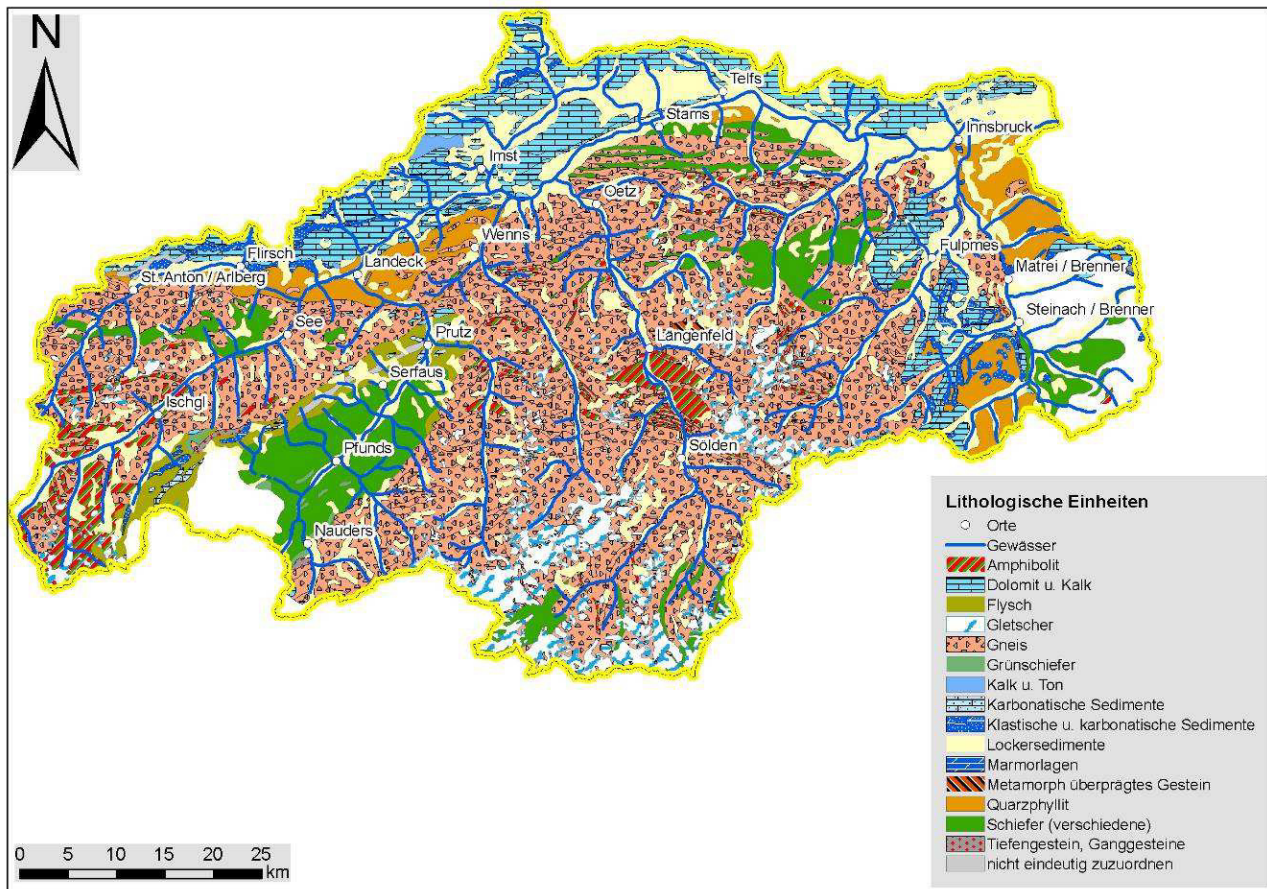


Abbildung 8: Übersicht der geologisch-hydrogeologischen Rahmenbedingungen (adaptiert auf Datenbasis TIRIS)

Der Großteil des Tiroler Oberlands besteht aus Silikatgesteinen, wobei zwei Hauptklassen unterschieden werden:

- überwiegend Granit, Gneis und Schiefer
- überwiegend Phyllit und Schiefer

Gebiete mit überwiegend gut durchlässigen Kiesen und Sanden finden sich nur in den großen Flusstälern. Das ergiebige und auch meist genutzte Grundwasservorkommen ist im Inntal angesiedelt.

Die Gesteine der zweiten Klasse befinden sich in den westlichen Einzugsgebieten des Inns und in Teilen des Wipptals (östlich der Sill sowie südlich von Steinach am Brenner). Diese Tatsache beschränkt die Grundwasservorkommen in diesem Gebiet, da diese bei der Gesteinsgruppe „überwiegend Phyllit und Schiefer“ normalerweise gering ergiebig sind. Die Grundwasservorkommen sind meistens an die Verwitterungsschwarte und oberflächennahe Klüfte gebunden. Lokal können mäßige Grundwasservorkommen in stark geklüfteten Quarziten auftreten.

Der größte Anteil der Gesteine im Untersuchungsgebiet gehört zur ersten Klasse (überwiegend Granit, Gneis und Schiefer). Auch für diese Klasse sind bescheidene Grundwasservorkommen charakteristisch. Diese sind jedoch nicht nur an die Verwitterungsschwarte gebunden, sondern mitunter auch an offen stehende, tieferreichende Trennflächen (Klüfte). Das Kluftgrundwasser kann als Quelle an die Oberfläche treten, der Großteil fließt aber unterirdisch zu den Talgrundwasserströmen und trägt zu deren Alimentation bei.

In den westlichen Einzugsgebieten der Sill befindet sich teilweise auch Karbonatgestein, hier können die Grundwasservorkommen mäßig ergiebig sein, wie es auch im Gebiet nördlich des Inns der Fall ist.

4.3.2 Kluftgrundwasserkörper

Die Beschreibung der im Nahbereich von Kraftwerksstandorten gelegenen Kluftgrundwasserkörper basiert auf Abbildung 8.

Wie aus der Übersichtsdarstellung der geologisch-hydrogeologischen Rahmenbedingungen hervorgeht, befinden sich die Standortvorhaben des WWRP im Bereich von generell gering durchlässigen Gesteinseinheiten

(Gneise, Schiefer, Phyllite). Nur im Norden des Projektgebietes (teilweise im Bereich des Kraftwerkes Imst-Haiming) liegen Karbonatgesteinseinheiten vor.

Generell kann daher mit Ausnahme der verkarstungsfähigen Karbonate von einer oberflächennahen Entwässerung ausgegangen werden, was die Wasserführung der erforderlichen Stollen bzw. deren Auswirkungen günstig beeinflusst. Geologische Störungen können lokal zu bevorzugten Wasserwegigkeiten führen.

In den Tallagen liegen grundwasserführende Lockersedimente vor, die zum Teil (vor allem im Inntal) auch wasserwirtschaftliche Bedeutung besitzen.

4.3.2.1 Grundwasserneubildung und Quellwasserdargebot

In Harum et al. (2001) wird eine Methode zur Berechnung des wasserwirtschaftlich nutzbaren Quellwasserdargebots aus hydrologischen Kriterien beschrieben. Als wasserwirtschaftlich nutzbar wird der $Q_{95\%}$ -Wert der Dauerlinie definiert. Das minimale wasserwirtschaftlich nutzbare Quellwasserdargebot ist als $Q_{95\%}$ in Trockenjahren definiert. Diese Methodik wird der nachfolgenden Bearbeitung zugrunde gelegt.

Mit Grundwasser ist alles unterirdische Wasser in der Sättigungszone gemeint. Die Definition umfasst Poren-, Karst- und Kluftgrundwasser. Diese Studie ermittelt das Quellwasserdargebot in einer alpinen Region, betrachtet also vorwiegend Karst und Kluftgrundwasser.

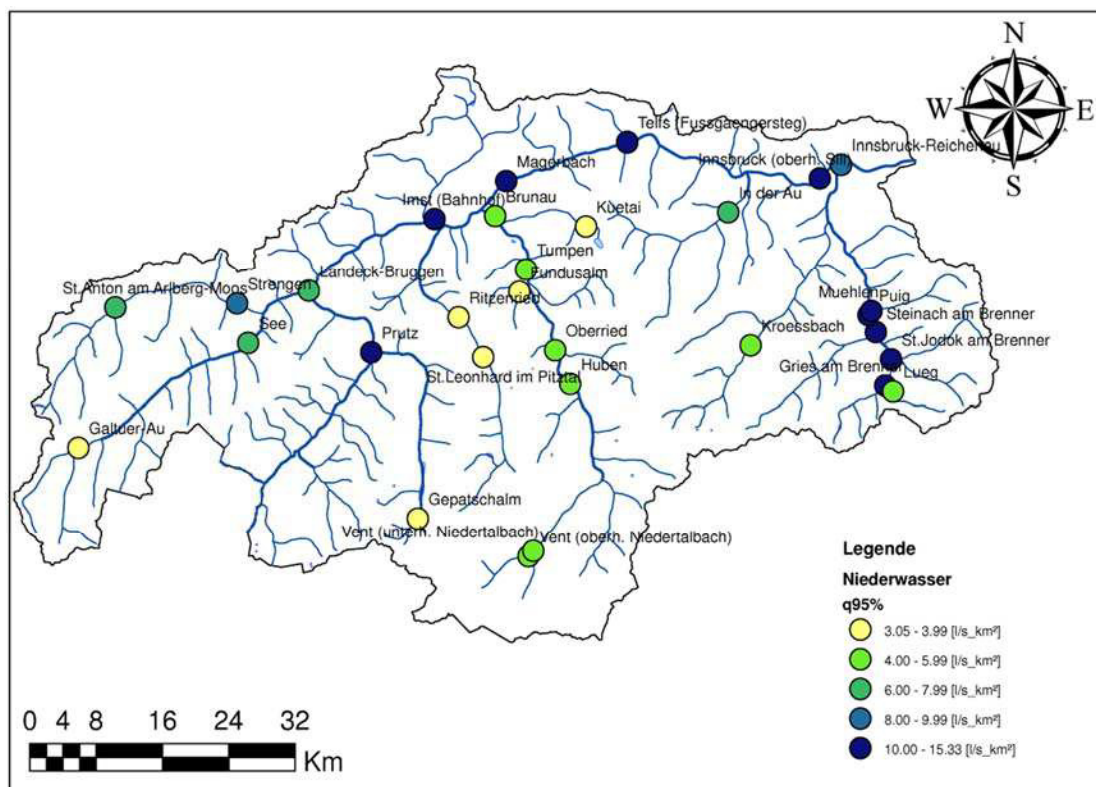


Abbildung 9: Räumliche Verteilung des spezifischen wasserwirtschaftlich nutzbaren Quellwasserdargebotes

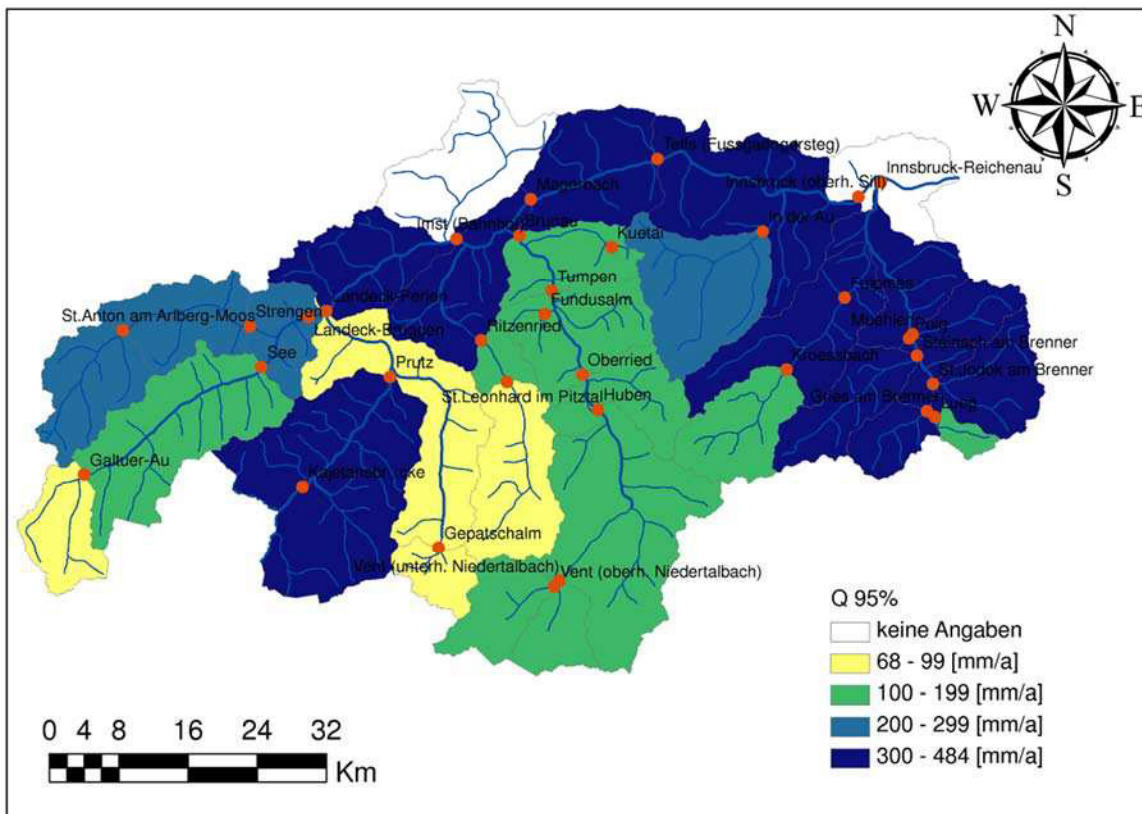


Abbildung 10: Räumliche Verteilung des spezifischen wasserwirtschaftlich nutzbaren Quellwasserdargebotes in mm/a

Die niedrigsten Werte wurden für die oberen Bereiche des Kaunertals, Pitztals und Paznauntals ermittelt, relativ niedrige Werte wurden auch im Ötztal festgestellt. Im oberen Wipptal, mit der Ausnahme von Lueg, wurden die höchsten Werte berechnet. Für einen leichteren Vergleich mit Jahresniederschlag und Wasserbilanz wurden die $Q_{95\%}$ Werte in Abbildung 10 flächenbezogen als spezifische Abflüsse in mm/a dargestellt.

Die normierten Niederwasserabflüsse $Q_{95\%}/MQ$ geben Informationen über Regionen mit ausgeprägten Niederwasserperioden und Regionen mit moderaten Niederwasserperioden. Ausgeprägte Niederwasserperioden sind in den hochalpinen Gewässern zu erkennen: Venter Ache, Rofenache, Fundusalm, Kühtai und obere Fagge. Der Inn hat eine gleichmäßigere Verteilung der Abflüsse. Die Sill hat nur moderate Niederwasserperioden.

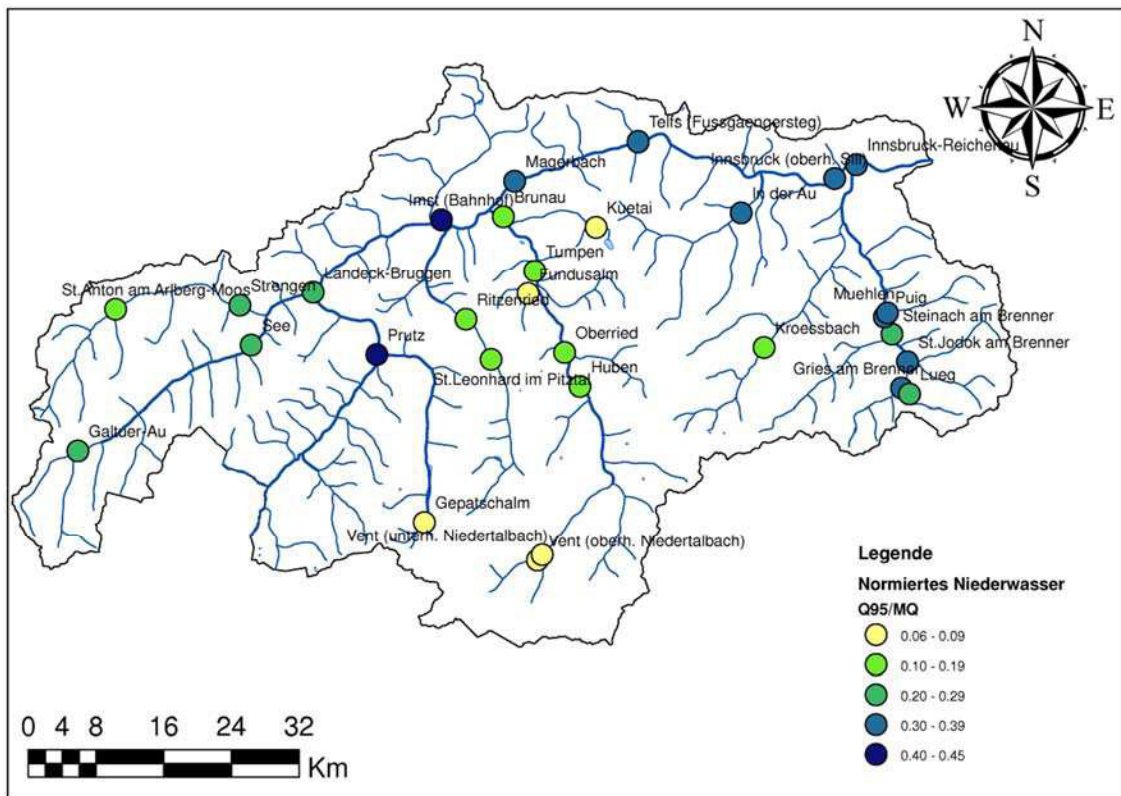


Abbildung 11: Normierte Niederwasserabflüsse

Tabelle 4: Abschätzung des spezifischen wasserwirtschaftlich nutzbaren Quellwasserdargebotes und normierter Niederwasserabfluss Q95%/MQ

HZBNR	NAME	GEWÄSSER	q _{95%} Normaljahr		q _{95%} Trockenjahr		Q _{95%} /MQ
			[l/s.km ²]	[mm/a]	[l/s.km ²]	[mm/a]	
201194	Prutz	Inn	15.33	484	4.38	138	0.45
201210	Galtür-Au	Trisanna	3.07	97	1.95	61	0.20
201236	See	Trisanna	6.15	194	4.44	140	0.24
201251	St.Anton am Arlberg-Moos	Rosanna	6.36	200	4.75	150	0.16
201277	Strengen	Rosanna	8.85	279	5.90	186	0.24
201319	Imst (Bahnhof)	Inn	13.52	426	6.03	190	0.43
201335	St.Leonhard im Pitztal	Pitze	3.05	96	2.39	75	0.17
201350	Vent (oberh. Niedertalbach)	Rofenache	4.49	141	2.85	90	0.09
201368	Vent (unterh. Niedertalbach)	Venter Ache	4.01	126	2.91	92	0.09
201392	Huben	Öztaler Ache	5.36	169	3.62	114	0.13
201418	Oberried	Öztaler Ache	5.15	162	3.76	118	0.13
201434	Tumpen	Öztaler Ache	5.17	163	4.05	128	0.14
201459	Magerbach	Inn	11.62	367	5.59	176	0.38
201525	Innsbruck (oberh. Sill)	Inn	12.06	380	7.04	222	0.39
201533	Gries am Brenner	Obernberger Seebach	13.21	417	9.09	287	0.38
201558	St.Jodok am Brenner	Schmirnbach	10.48	330	8.00	252	0.32

HZBNR	NAME	GEWÄSSER	q _{95%} Normaljahr		q _{95%} Trockenjahr		Q _{95%} /MQ
			[l/s.km ²]	[mm/a]	[l/s.km ²]	[mm/a]	
201566	Steinach am Brenner	Gschnitzbach	11.85	374	7.45	235	0.29
201574	Puig	Sill	11.06	349	7.61	240	0.32
201582	Mühlen	Navisbach	10.24	323	7.15	226	0.37
201624	Innsbruck-Reichenau	Sill	9.74	307	7.17	226	0.32
202036	Landeck-Bruggen	Sanna	7.48	236	5.21	164	0.25
202044	Ritzenried	Pitze	3.95	125	3.14	99	0.19
202093	Kühtai	Längentalbach	3.26	103	3.26	103	0.08
202275	Lueg	Sill	4.95	156	2.70	85	0.22
202283	Krössbach	Ruetz	4.47	141	2.51	79	0.11
230078	Telfs (Fußgängersteg)	Inn	12.32	389	6.73	212	0.39
230300	Gepatschalm	Fagge	3.09	97	1.64	52	0.06
230342	Brunau	Ötztaler Ache	5.46	172	4.07	128	0.15
230383	Fundusalm	Fundusbach	3.05	96	2.29	72	0.09
230706	In der Au	Melach	7.96	251	6.35	200	0.39
201293	Landeck Perjen	Inn	2.16	68	1.60	50	0.15
	Fulpmes	Ruetz	10.52	332	8.61	272	0.27

Grundwasserneubildung

Nachfolgend werden Methoden für die Ermittlung der Grundwasserressourcen vorgestellt. Die Grundwasserneubildung kann mit dem MoMnQ Verfahren nach Wundt (1958) bestimmt werden, wenn Porengrundwasserabflüsse an der Pegelmessstelle vernachlässigbar klein sind (Harum et al., 2001). MoMnQ ist die mittlere Grundwasserneubildung, d.h. das arithmetische Mittel der niedrigsten monatlichen Tagesabflüsse aller Monate einer Bezugsjahresserie. Der Grundgedanke ist, dass Grundwasserübertritte in den Vorfluter einem jahreszeitlichen Gang unterliegen. Der unterirdische Abflussanteil, auch langfristiger Abflussanteil genannt, kann also als Jahresdurchschnitt der monatlichen mittleren Niederwasserabflüsse berechnet werden.

Die verfügbare Grundwasserressource ist die langfristige mittlere jährliche Neubildung des Grundwasserkörpers abzüglich des langfristig jährlichen Abflusses, der notwendig ist, damit der ökologische Zustand unverändert bleibt. Mangels vorliegender Daten können weder Aussagen über das Gesamtausmaß noch über die ober- und unterirdisch abfließenden Anteile der verfügbaren Grundwasserressource getroffen werden (Vollhofer and Samek, 2006). Diese Methode wurde auch in der Beschreibung der Methodik für die Ist-Bestandsanalyse (BMLFUW 2005) aufgenommen. Die Menge der verfügbaren Wasserressourcen ergibt sich laut (Vollhofer and Samek, 2006) aus der Hälfte der Differenz zwischen der mittleren (MoMnQ) und der minimalen Grundwasserneubildung (MoNQ).

Die minimale Grundwasserneubildung entspricht dem kleinsten Jahresmittel der niedrigsten monatlichen Tagesabflüsse einer Bezugsjahresserie. Diese Methode ist zulässig unter der Annahme, dass in längeren Trockenperioden die Niederwasserführung im Vorfluter allein aus dem Grundwasserkörper gespeist wird.

Die konstante Entnahme der verfügbaren Grundwasserressource aus einem Grundwasserkörper verursacht eine Verschiebung der Abflussdauerlinie des mit diesem in Verbindung stehenden Oberflächengewässers nach unten. Damit kann der Abfluss im Vorfluter unter den gemessenen natürlichen Extremwert NQ absinken. Vollhofer and Samek (Vollhofer and Samek 2006) berichten über Auswertungen mittlerer Dauerlinien ausgewählter Einzugsgebiete, die zeigten, dass solche Unterschreitungen nur an wenigen Tagen vorkommen (1 bis 5 Tage). Die Dauer der möglichen Unterschreitung wurde als aus wasserwirtschaftlicher Sicht vertretbar angesehen.

Abbildung 12 zeigt die Ergebnisse für das Untersuchungsgebiet. Die Gebiete an der südlichen Sill, an der Trianna und an der Pitze weisen die niedrigsten verfügbaren Grundwasserressourcen auf, während andererseits die Hochgebirgsbäche die höchsten verfügbaren Grundwasserressourcen zeigen. In diesem Fall ist aber vermutlich die Methodologie ungeeignet. Bei Hochgebirgsbächen wird nämlich das Wasser in Form von Schnee und Eis oberirdisch, also nicht in den Klüften, gespeichert. Die Auswirkung auf das Niederwasser ist aber vergleichbar mit dem einer unterirdischen Speicherung.

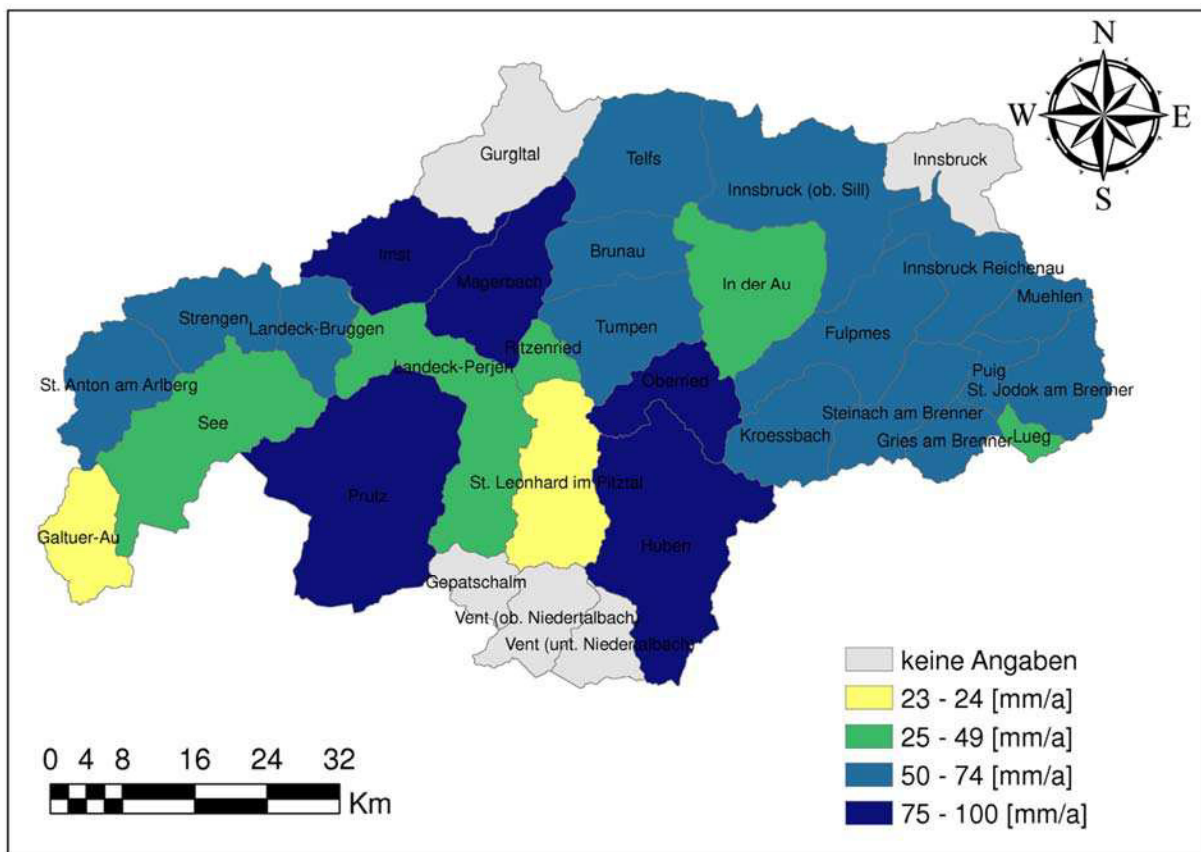


Abbildung 12: Verfügbare Grundwasserressourcen laut (Vollhofer and Samek, 2006)

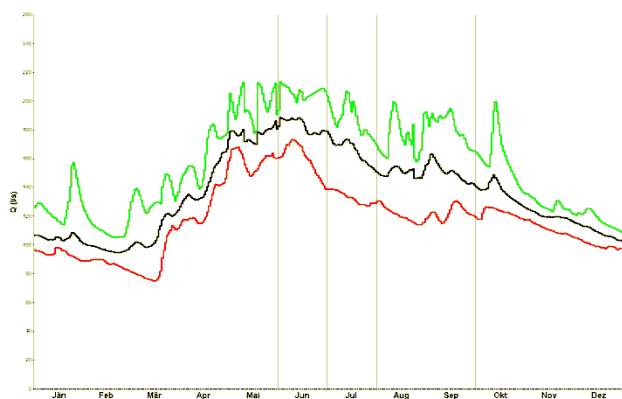
4.3.2.2 Quellen

Aufgrund der hydrogeologischen Verhältnisse in den Kristallingebieten im Untersuchungsraum weisen die Quellen meistens geringe Schüttungen auf. Zudem ist auch die Speicherwirkung im Untergrund gering und die Quellen sind daher stark von den Niederschlagsverhältnissen beeinflusst.

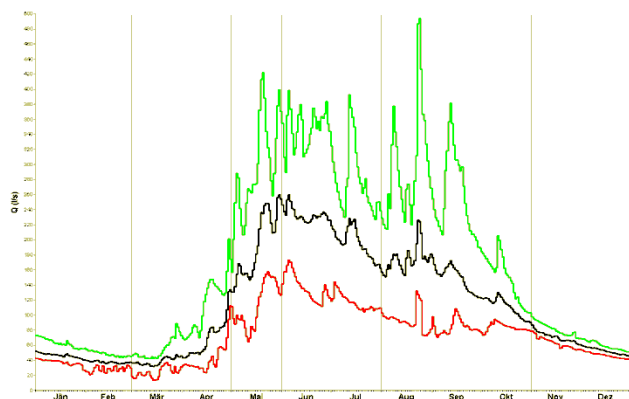
Leider stehen für die Beurteilung der Quellen keine genauen Daten zur Verfügung. Im Bericht „Wasser Versorgungskonzept Tirol. Landeskonzzept 1992“ (Fleischhacker, 1992) wurden für das Untersuchungsgebiet mehr als 4000 Quellen erhoben, wobei aber noch 37% des Untersuchungsgebietes Bezirkes Landeck fehlt, 25% von Imst und 11% von Innsbruck-Land. Der in den 90er Jahren begonnene Quellskataster wurde zwischenzeitlich nicht ergänzt, sodass eine Wasserbilanz auf dieser Basis nicht möglich ist.

Lediglich für fünf Quellen sind kontinuierliche Messungen vorhanden. Alle sind mittlerer Größe (mittlere Schüttung 10 – 100 l/s). Von Kluftquellen aus dem Kristallin gibt es keine kontinuierlichen Messungen. Die Quellen zeigen eine in Abhängigkeit vom Einzugsgebiet und den lokalen hydrogeologischen Verhältnissen recht unterschiedliche Dynamik, selbst in den Karstgebieten der Nördlichen Kalkalpen gibt es erhebliche Unterschiede (Abbildung 14).

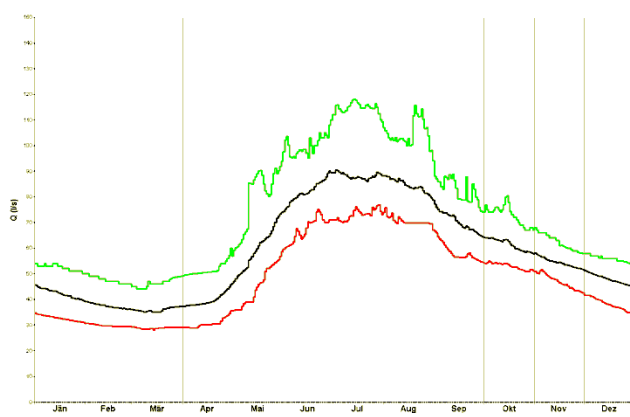




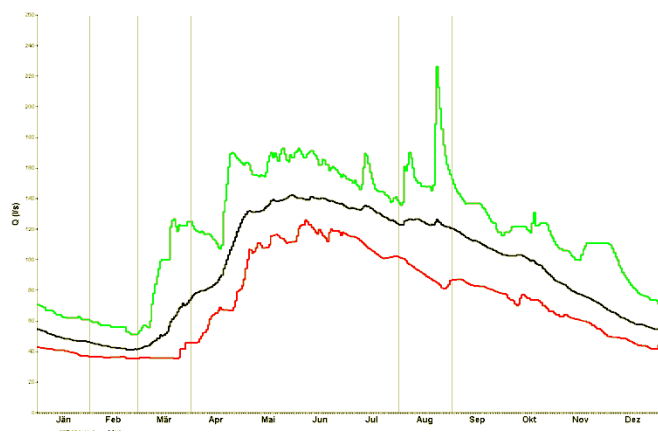
Alfutzquelle (verdeckte Karstquelle) 2003-2008



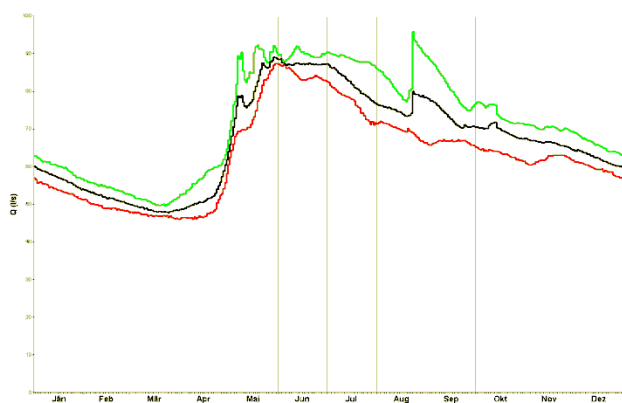
Ursprungsquelle (Karstquelle) 2003-2008



Brunauquelle (Grundwasserquelle Kristallin) 1992-2008



Ochsenbrunnquelle (Grundwasserquelle Kristallin) 1993-2008



Lareinssonntagspleisquellen (Hangschuttquelle Kristallin) 2003-2006

Abbildung 14: Mittlere, minimale und maximale Quellschüttungen in Q in l/s für ausgewählte Quellen

4.3.3 Talgrundwasser

Bedeutendster Porengrundwasserkörper ist derjenige des Inntals mit zum Teil erheblichen Mächtigkeiten und damit auch Ergiebigkeiten. Weiters existieren in den meisten größeren Seitentälern Grundwasserkörper in den Lockersedimenten.

Abbildung 15 zeigt den mittleren Stand der wichtigsten Grundwasserkörper (Bezugszeitraum 1991-1997) laut Hydrologischem Atlas Österreich (IHW Wien 2005), als Beispiel der grob abgestuften Flurabstände.

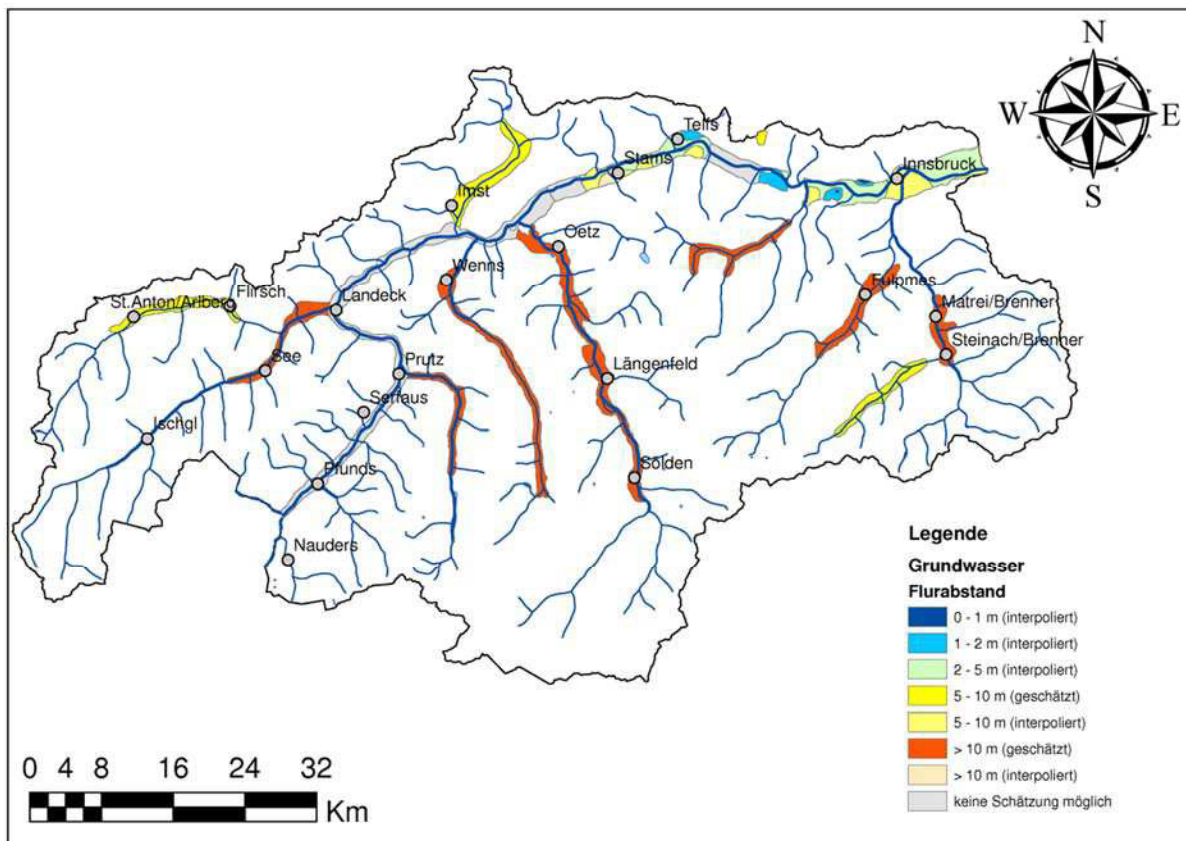


Abbildung 15: Grundwasserflurabstand und Quellen (IWHW Wien, 2005)

4.3.3.1 Grundwasserneubildung

Es liegen keine flächenhaften Detailuntersuchungen zur Grundwasserneubildung vor. Generell erfolgt sie einerseits durch im Bereich der Talböden versickernde Niederschläge abzüglich der Verdunstung, andererseits durch Anreicherung von den Talflanken, Schwemmkegeln und durch versickernde Oberflächengerinne.

Lokal wird die Grundwasserneubildung an zwei Lysimeteranlagen bestimmt und zwar in Leutasch und in Achenkirch. Die Ergebnisse derartiger punktueller Messungen sind aber nicht generell auf die Porengrundwassergebiete übertragbar und werden daher nicht dargestellt.

4.3.3.2 Wechselwirkung Vorfluter – Grundwasser, Grundwasserdynamik

In der Regel herrscht eine direkte Wechselwirkung zwischen Oberflächengewässern und Grundwasser. Am Beispiel einer Grundwasserganglinie einer Messstelle bei Telfs und der Abflüsse des Inns (230078) bei Telfs zeigt sich sehr deutlich die Abhängigkeit der Grundwasserspiegelschwankungen von der Wasserführung des Inns (Abbildung 16). Die sommerliche erhöhte Wasserführung des Inns bewirkt sehr auch sommerliche Grundwasserhochstände.

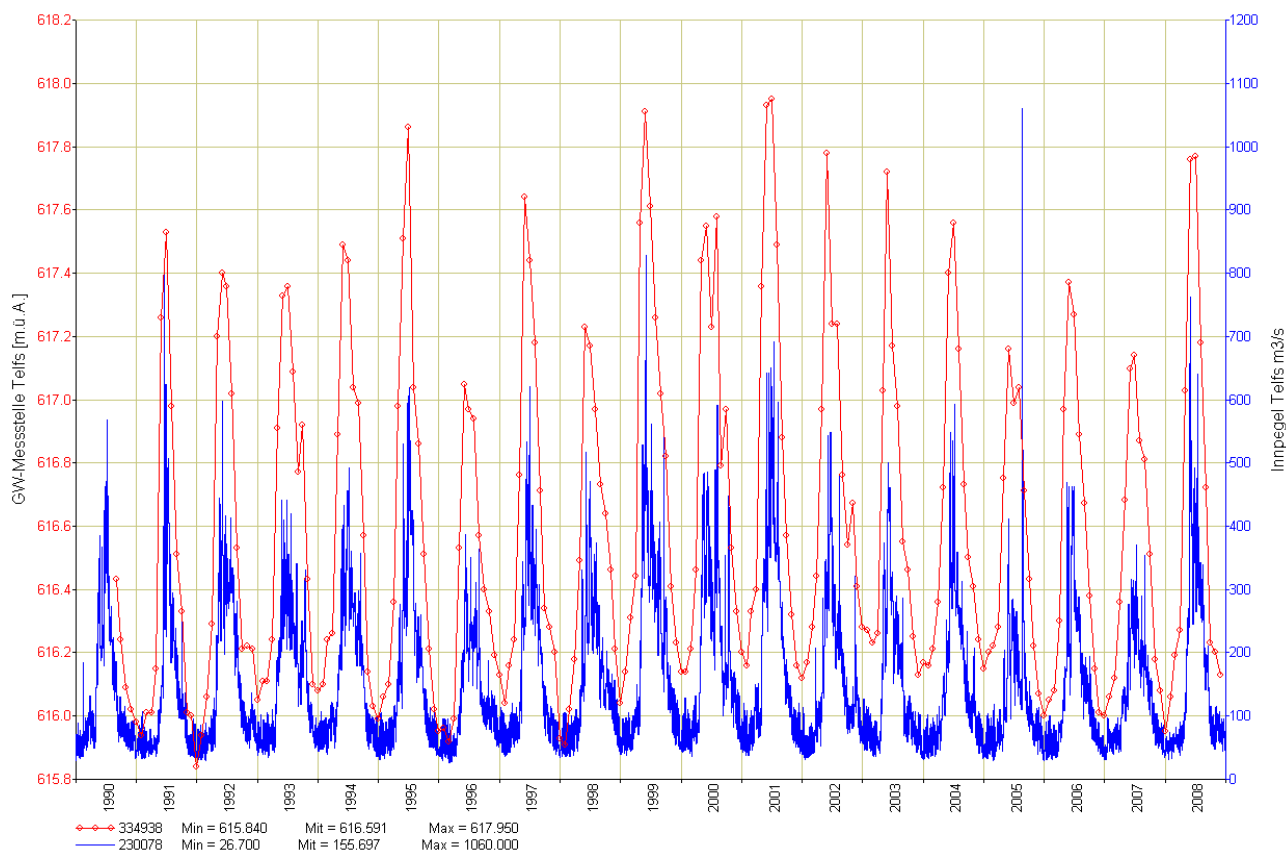


Abbildung 16: Grundwasserstände an einer Grundwassermessstelle bei Telfs und Abflüsse am Innpegel 230078

Die mittlere jährliche Schwankung des Grundwasserspiegels ist ein Maß für die Grundwasserdynamik und gibt Informationen über die Grundwasserneubildung aus dem Niederschlag und über den Austausch zwischen Grundwasser und Oberflächengewässern.

Flächenhafte Darstellungen zur Dynamik des Grundwasserspiegels liegen nur sehr kleinräumig vor. Abbildung 17 zeigt die Schwankungsbreite des Grundwasserspiegels in den Messstellen der Hydrographischen Landesabteilung Tirol (übernommene Monatsmittelwerte aus Ehyd, die Beobachtungszeiträume sind unterschiedlich, längster Zeitraum ist 1981-2008). Die Darstellung erfolgt nur für den Teil des Tiroler Oberlands, in dem sich die Standortvorhaben des WWRP befinden.

Es zeigt sich ein sehr heterogenes Bild, die Schwankungsbreiten sind sehr stark von den lokalen Verhältnissen (Nähe zur Vorflut, Talbreite) abhängig. Im Inntal liegen sie zum Großteil zwischen 2 und 5 m, in den Seitentälern (Ötztal) zum Teil höher.

Die niedrigsten Grundwasserstände treten in den meisten Bereichen zwischen Jänner und Februar auf, die höchsten zwischen Juni und Juli.

Grundwasserdynamik

HGW minus NGW*

● < 2 m

● 2 - 5 m

● > 5 m

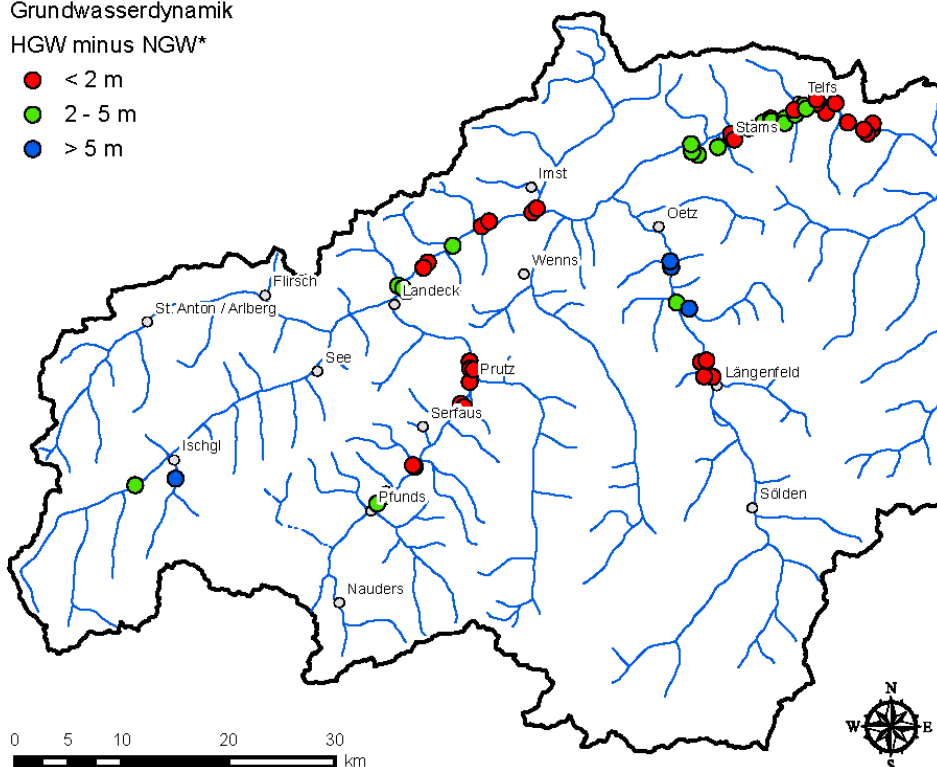


Abbildung 17: Grundwasser – Istzustand – Grundwasserdynamik (Differenz aus HW und NW Werten)

4.3.3.3 Flurabstände des Grundwasserspiegels

Die Grundwasserflurabstände als Differenz zwischen Geländeoberfläche und hohem Grundwasserspiegel weisen im Untersuchungsgebiet eine sehr hohe Bandbreite auf. Flächenhafte Darstellungen liegen nicht vor, es wurde daher wieder auf Basis der Daten der Hydrographischen Landesregierung Tirol eine punktuelle Darstellung gewählt (übernommene Monatsmittelwerte aus Ehyd, die Beobachtungszeiträume sind unterschiedlich, längster Zeitraum ist 1981-2008).

Die Darstellung erfolgt nur für den Teil des Tiroler Oberlands, in dem sich die Standortvorhaben des WWRP befinden.

Aus Abbildung 18 geht hervor, dass die Verteilung der Flurabstandsklassen im Untersuchungsgebiet sehr heterogen ist und vor allem von der Lage der jeweiligen Messstelle abhängig ist (Lage in Talau, auf Terrasse oder Schwemmkegel). Im Inntal betragen die Flurabstände meistens <1 bis etwa 3 m, in manchen Teilbereichen höher.

Besonders unterschiedlich sind die Flurabstände in den verschiedenen Becken des Ötztals.

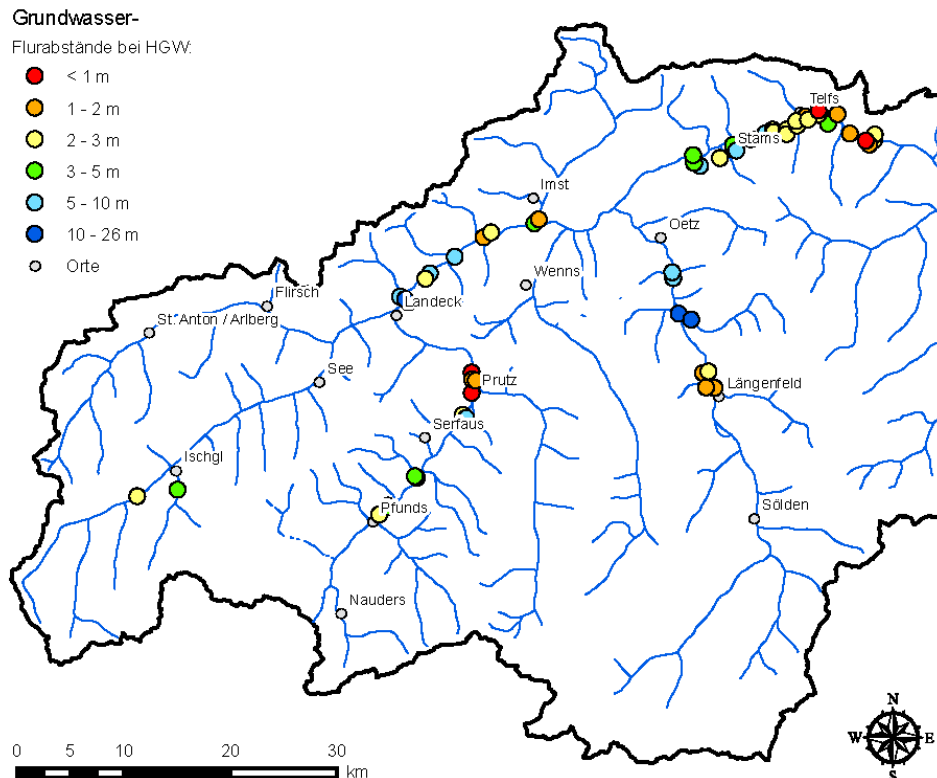


Abbildung 18: Grundwasser – Istzustand – Grundwasserflurabstände bei Grundwasserhöchststand im Beobachtungszeitraum

4.3.3.4 Grundwasserfließrichtungs- und -gefällsverhältnisse

Das bestehende Messstellennetz lässt in den meisten Bereichen keine genaue Rekonstruktion der Fließrichtungs- und Gefällsverhältnisse des Grundwassers zu. Es gibt daher keine Grundwasserschichtenpläne für das gesamte Inntal und die Seitentäler, sondern nur lokale im Rahmen von Detailstudien erarbeitete Pläne für sehr kleine Teilbereiche. Diese zeigen je nach lokaler hydrogeologischer Situation ein innparalleles Abströmen des Grundwassers oder einen Zustrom zum Inn.

4.3.4 Grundwasserqualität

Grundlage für die Darstellung des aktuellen Istzustandes der Grundwasserqualität sind Daten der Grundwasserzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV). Alle Darstellungen erfolgen nur für den Teil des Tiroler Oberlands, in dem sich die Standortvorhaben des WWRP befinden.

Im Folgenden werden exemplarisch Mittelwerte für wichtige Grundwasserqualitätsparameter dargestellt. Dabei handelt es sich um 49 Porengrundwasser- und Karst- bzw. Kluftwassermessstellen. Für die Darstellung der Mittelwerte wurde der Zeitraum 2009/2010 verwendet für die Analyse und Darstellung von Überschreitungen der Zeitraum 2001 bis 2010.

Die mittleren elektrischen Leitfähigkeiten liegen im Untersuchungsgebiet für den Zeitraum 2009/2010 zwischen 40 und 858 $\mu\text{S}/\text{cm}$ mit sehr niedrigen Werten im Kristallin, mittleren Werten zwischen 200 und 300 $\mu\text{S}/\text{cm}$ in den Karbonatgesteinen und höheren Werten im Porengrundwasserkörper des Inntals.

Die mittleren Nitratkonzentrationen liegen im Untersuchungsgebiet überall unter 15 mg/l meist unter 10 mg/l, der Einfluss aus der Landwirtschaft ist somit gering.

Die oft als Indikator für den Einfluss von Flusssauen fungierenden Eisen- und Mangankonzentrationen lagen nur an 8 von 49 Messstellen mindestens einmal über der Nachweisgrenze.

Es wurde anhand der aktuellen GZÜV-Daten untersucht, an welchen Messstellen Indikator- oder Parameterwerte im Zeitraum 2001 bis 2010 überschritten wurden. An nur 7 der 49 betrachteten GZÜV-Messstellen wurde im Zeitraum 2001 bis 2010 mindestens einmal ein Indikatorwert überschritten. Die Lage dieser Messstellen ist in Abbildung 20 dargestellt.

An nur 6 der 49 betrachteten GZÜV-Messstellen wurde im Zeitraum 2001 bis 2010 mindestens einmal ein Pa-

Parameterwert überschritten. Die Lage dieser Messstellen ist in Abbildung 20 dargestellt.

Die Überschreitungen betreffen in der Hauptsache die Parameter Eisen, Mangan, Nickel und Arsen und sind zum überwiegenden Teil geogen bedingt. Zwei geringfügige einmalige Überschreitungen für Desethylatrazin im Jahr 2001 sind durch einen gewissen Eintrag aus der Landwirtschaft bedingt.

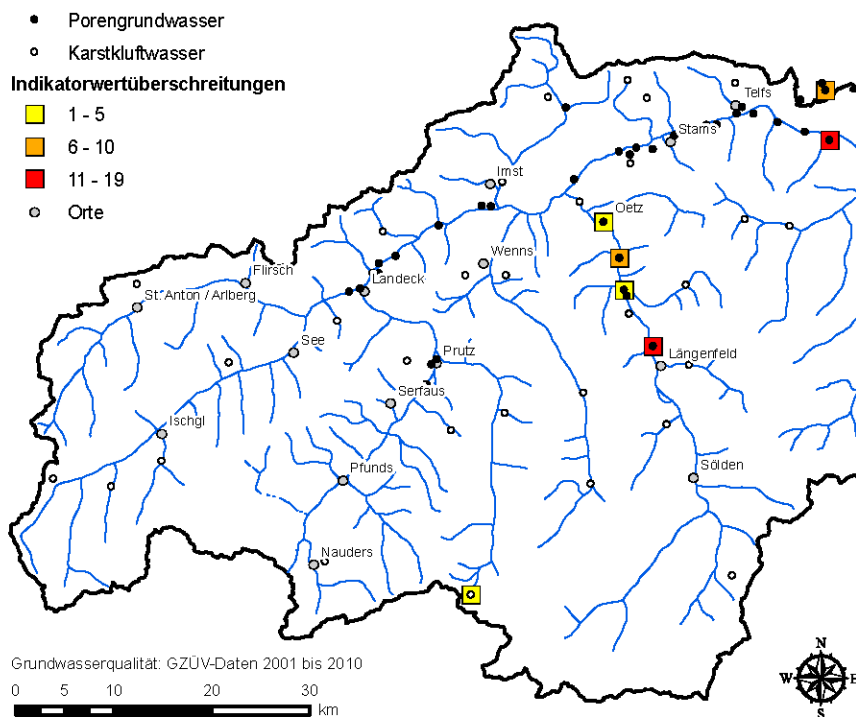


Abbildung 19: Istzustand Grundwasserqualität – GZÜV-Messstellen im Tiroler Oberland an denen im Zeitraum von 2001 bis 2010 Indikatorwerte überschritten wurden

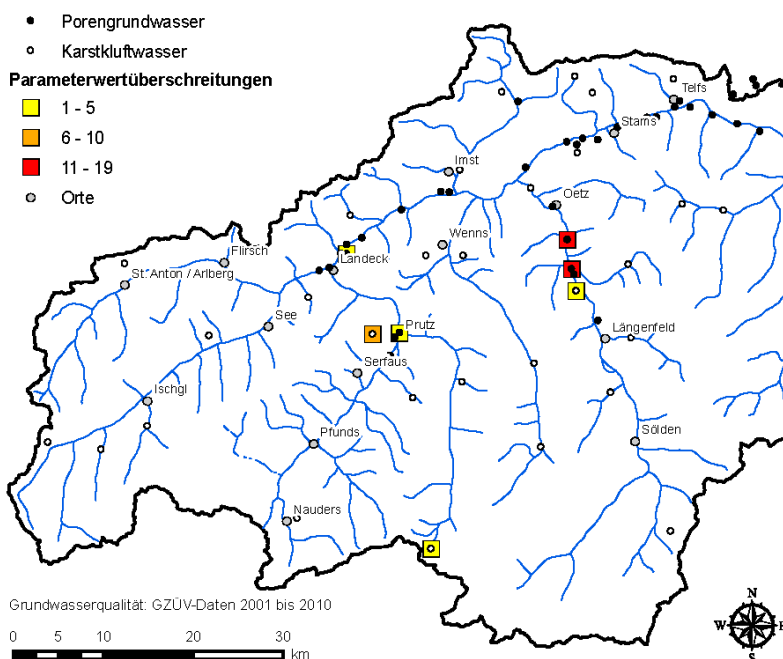


Abbildung 20: Istzustand Grundwasserqualität –GZÜV-Messstellen im Tiroler Oberland an denen im Zeitraum von 2001 bis 2010 Parameterwerte überschritten wurden

Somit kann zusammenfassend auf Basis der aktuellen Daten ausgesagt werden, dass sich die Grundwasserkörper des Tiroler Oberlands in einem guten qualitativen Zustand befinden und auch keine negativen Entwicklungen im Sinne einer Verschlechterung der Wasserqualität erkennbar sind. Aufgrund der geologischen Situation des Untersuchungsgebiets ist vereinzelt Arsen, Antimon und Radon in spezifischen Quellen zu finden. Dank einer genügenden Anzahl von Quellen ist bislang hieraus kein signifikantes Problem entstanden.

4.3.5 Wasserschutz- und -schongebiete

Der qualitative Aspekt der Wasserversorgung im Untersuchungsgebiet ist primär aus der Sicht der überwiegenden Nutzung von Quellwasser zu betrachten. Daher ist sowohl die Hydrogeologie des Untersuchungsraums zu betrachten als auch die Frage der Schutz und Schongebiete der Quellen.

Die in Abbildung 21 im Vergleich zu den Planungsräumen gemäß Kapitel 7 dargestellten wichtigsten Wasserschutz- und Schongebiete dienen dem Schutz besonders wichtiger Wasserressourcen. Generell weisen aber zu wenige der für die Trinkwasserversorgung genutzten Quellen und Grundwasserbrunnen ein Schutzgebiet auf (WRG, 2006 § 30d).

Jene Wasserrechte, die für die einzelnen Planungsräume Relevanz besitzen, werden in den entsprechenden Detailkapiteln (Bestehenden Wasserrechte, Auswirkungen) angesprochen. Generell ist feststellbar, dass die Planungsräume kaum Wasserschutz- und Schongebiete berühren.

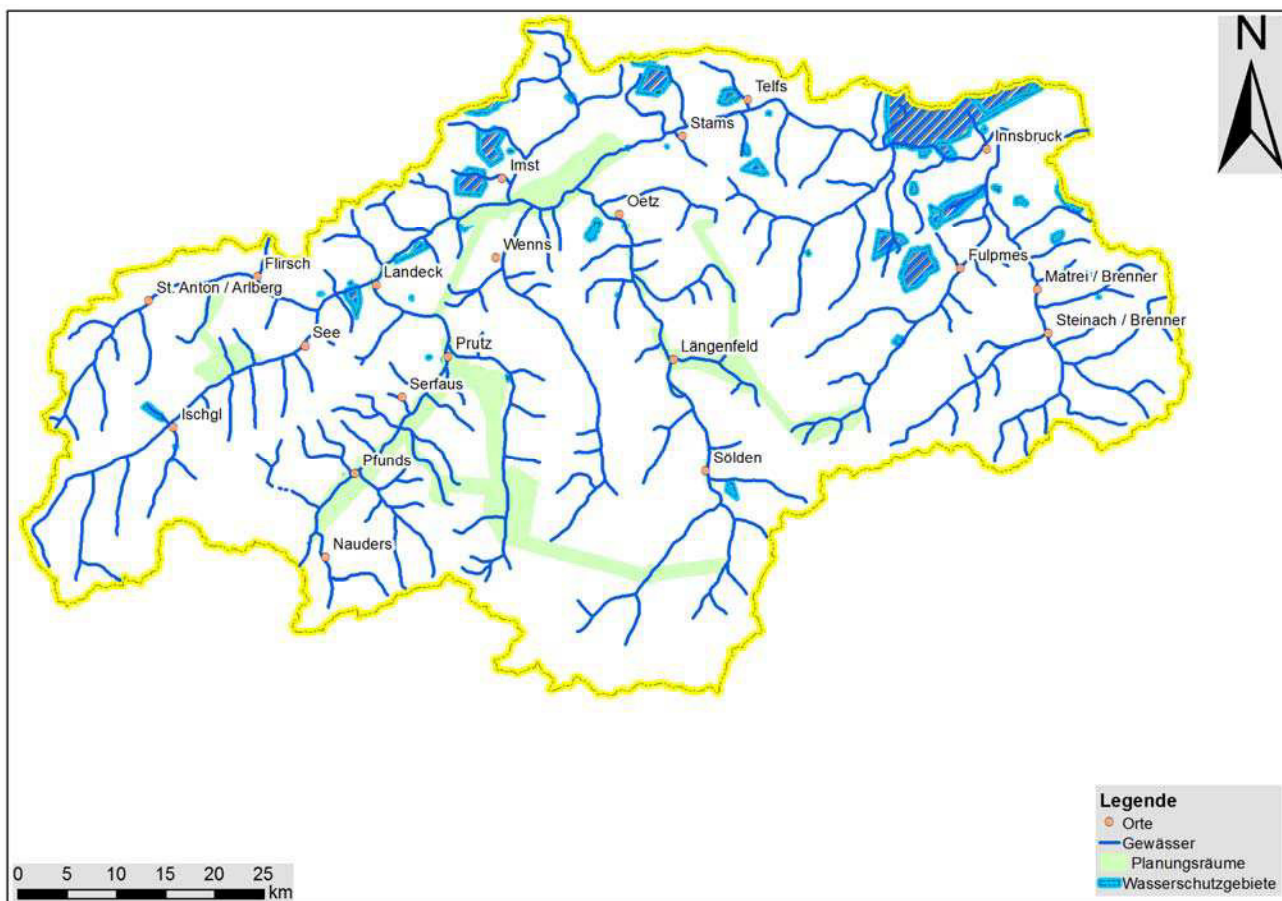


Abbildung 21: Überblick – Wasserschutz- und -schongebiete im Tiroler Oberland

4.3.6 Grundwassernutzungen, Trinkwasserversorgungsanlagen (Wasserbuch)

Die Darstellung der bestehenden Wasserrechte im Bereich des gesamten Projektgebietes basiert auf dem für die Projektbearbeitung zur Verfügung gestellten GIS-Datensatz aus dem TIRIS-Datenpool, wobei nur das die Planungsräume gemäß Kapitel 7 umhüllende Gebiet erhoben wurde (Abbildung 22).

Insgesamt bestehen rd. 2860 Wasserrechte, wobei der weitaus überwiegende Anteil (rd. 80%) Nutzungen von Quellen sind.

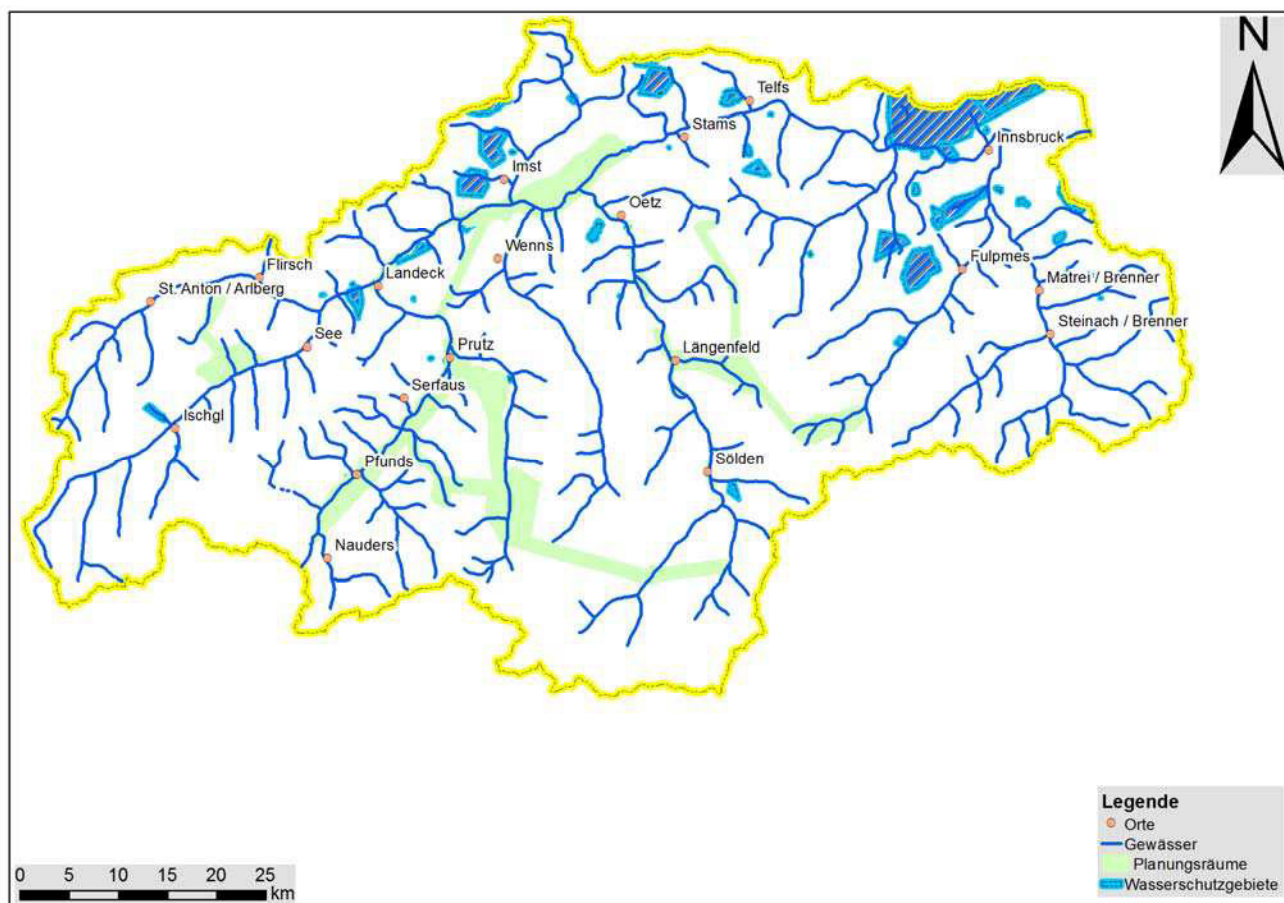


Abbildung 22: Bestehende grundwasserrelevante Wasserrechte – Überblick

4.3.7 Zusammenfassende Beurteilung

Das Tiroler Oberland besteht aus dem Porengrundwasserkörper GK100002 (Inntal, insgesamt 223 km²) und den Grundwasserkörpergruppen GK100009 (Nördliche Kalkalpen, 5644 km²) und GK100010 (Zentralzone, 9563 km²). Alle sind laut NGP (2009) in gutem mengenmäßigen und chemischen Zustand.

Bezüglich Bilanz liegt in keiner Weise eine Übernutzung vor (Tabelle 5). Auch in qualitativer Hinsicht ist ein sehr guter Zustand gegeben, wie die sehr geringe Anzahl von gefährdeten Überwachungsmessstellen in Tabelle 6 zeigt. Außerdem sind manche Parameter wie Sulfat, Arsen und Nickel in diesen Gebieten eher geogen bedingt. Dies wird auch durch die Auswertung der aktuellen GZÜV-Daten (Kapitel 4.3.4) bestätigt.

Tabelle 5: Mengenbilanzergebnisse für die beiden Grundwasserkörper im Tiroler Oberland (Quelle: NGP Lebensministerium, 2009)

GWK Nr	GWK Bezeichnung	GWK Fläche km ²	verfügbare GW Ressource Mio. m ³ /a	Öffentl. Wasserversorgung und Einzelversorgung Haushalte Mio. m ³ /a	Eigenförderungen Wirtschaftssektor Mio. m ³ /a	Eigenförderungen Landw. (Bewässerung + Viehhaltung) Mio. m ³ /a	GW – Entnahmen gesamt Mio. m ³ /a	genutzter Anteil der verfügbaren Ressource %	genutzter Anteil der verfügbaren Ressource < 90 %
GK100009	Nördliche Kalkalpen [DBJ]	5644,21	464,0	1,32	1,95	0,06	3,33	0,7	ja
GK100010	Zentralzone [DBJ]	9564,49	603,5	2,25	3,22	0,19	5,66	0,9	ja

Tabelle 6: Ergebnisse der Überwachungsprogramme – Grundwasserqualität - Anzahl der gefährdeten Messstellen je Grundwasserkörper je Parameter (Quelle: NGP Lebensministerium, 2009)

Grundwasserkörper (Nummer)	Grundwasserkörper (Name)	Anzahl Messstellen ausgewertet 06-08	Ammonium	Arsen	Blei	Bor	Chlorid	Chrom (gesamt)	Nickel	Nitrat	Nitrit	Orthophosphat	Sulfat	Atrazin	Bentazon	Desethylatrazin	Desisopropylatrazin	Metazachlor	Metolachlor	Prometryn	Propazin	Simazin	Terbutylazin	Pestizide gesamt	Tetrachlorethen und Trichlorethen	Elektr. Leitfähigkeit (bei 20 °C)
GK100002	Inntal [DBJ]	66	2	1										1												

4.4 Feststoffhaushalt

4.4.1 Alpiner Raum – Wildbäche

Das System „Wildbach“ wird geprägt durch die drei Prozessbereiche Erosion, Transport und Deposition.

Erodiert wird Material in erster Linie aus glazialen und postglazialen Geschiebeherden in den kleineren Zubringern. Geliefert wird es dem Gerinne durch rein gravitative oder wassergebundene Prozesse. Stoßartige Murerignisse aus den Bereichen der seitlichen Zubringer stellen die Hauptgeschiebelieferanten dar. Bei entsprechenden Wildbachereignissen mit ausreichend Schleppkraft und fehlender natürlicher Sohlpflasterung wird auch Material aus der Sohle generiert.

Die größeren alpinen Bäche wie die Ruetz, der Fischbach oder die Öztaler Ache haben bereits einen derart hohen Verbauungsgrad, dass es kaum mehr Geschiebeherde im unmittelbaren Flussbereich gibt. Der allergrößte Teil der transportierten Feststoffe kommt aus den seitlichen Zubringern.

Die Feststofffracht gliedert sich in Geschiebe und Schwebstoffe. Für den ostalpinen Raum kann hierfür ein Verhältnis von Geschiebe zu Schwebstoffen von 1:3 angegeben werden (LAUFFER & SOMMER 1982). Die feinen Schwebstoffe werden, sobald sie im Fließgewässer mobilisiert sind, kaum mehr abgelagert. Ablagerungen und Umlagerungen betreffen praktisch immer das Geschiebe.

Das geschilderte Geschiebedargebot und die Transportkapazität sind die den Geschiebetransport steuernden Faktoren. Die Geschiebetransportkapazität stellt den potentiell möglichen Geschiebetransport dar. Sie wird im Wesentlichen bestimmt durch den Abfluss, die Gerinnebreite und das Gefälle.

Der Abfluss kann im Untersuchungsraum aufgrund von Schmelzwasser aus den Gletscherregionen und advektiven oder konvektiven Starkregenereignissen große Werte erreichen. Bezogen auf den Abfluss gibt es den Durchschnitt, das Regeljahr und den Extremfall, das Hochwasser bzw. Wildbachereignis.

Das Gefälle ist bedingt durch die Reliefenergie des Hochgebirges durchwegs hoch. Bedingt durch die geologischen Gegebenheiten und die glaziale Überprägung des Tiroler Oberlandes haben sich abschnittsweise steile und flachere Fliessstrecken ausgebildet.

Erhebungen zum Ist-Zustand des Feststoffhaushaltes für den Teileinzugsgebiete des SKW Kühtai und Untersuchungen über den Feststofftransport in Gebirgsbächen der Ostalpen (LAUFFER & SOMMER 1982) haben gezeigt, dass die Geschiebetransportkapazität der einzelnen Gewässerabschnitte im Regeljahr großteils um ein Vielfaches über der tatsächlich transportierten Geschiebefracht liegt.

Die Gründe dafür sind das relativ hohe Gefälle der alpinen Bäche kombiniert mit durchwegs geringen Gerinnebreiten. Gerade in den eher flacheren Gerinnestrecken wurden diese durch den Siedlungsdruck und die Landwirtschaft oft massiv eingeengt, was die Transportkapazität wiederum erhöht hat.

Dieser Umstand kann durch eine abschnittsweise Bilanzierung der Geschiebefrachten sehr gut nachgewiesen werden. An vielen Bächen gibt es im Unterlauf oder Mittellauf Geschiebesperren deren Räumungshäufigkeiten und -mengen einen guten Aufschluss über die tatsächlichen Geschiebefrachten geben. In den meisten Abschnitten ist die Transportkapazität sehr viel höher als das Geschiebepotential. Die gesamte Geschiebemenge wird durch diese Abschnitte transportiert und es liegt ein Geschiebedefizit vor. Die natürlich und stabil ausgebildete Deckschicht an der Bachsohle steuert dem Eintiefungstrend bei Kapazitätsüberschuss entgegen und die Sohle beharrt in latenter Erosion.

Die oben genannten Faktoren führen dazu, dass es im Regeljahr nur selten zu Ablagerungen kommt, und wenn, dann in erster Linie in Geschieberückhaltebecken und -sperren.

Diese Ausführungen finden ihre Bestätigung in den langjährigen Beobachtungen und Analysen von Gebirgsbächen in den Ostalpen (LAUFFER & SOMMER 1982).

Gesondert betrachtet werden muss der Hochwasserfall bzw. das Wildbachereignis. Bei solchen Ereignissen wird massiv Geschiebe mobilisiert und dem Wildbach aus Murrinnen oder Uferflanken zugeführt. Angesichts der großen Geschiebeeinträge reicht die Transportkapazität in Flachstrecken meist nicht mehr aus um das Geschiebe weiter zu transportieren – es kommt zu Materialanlandungen. Solche Anlandungen können in Folge durch kleinere Hochwässer abgearbeitet werden und es stellt sich ein natürliches Längsgefälle ein.

Sollte das System „Wildbach“ aber nicht in der Lage sein, sich in diesen Bereichen aus eigener Kraft wieder in einen stabilen Zustand zurück zu versetzen, sollte die Umsetzung von Minderungsmaßnahmen in Erwägung gezogen werden. Die angesprochenen Flachstrecken und die damit gekoppelten Talaufweitungen stehen nämlich im alpinen Raum unter großem Nutzungsdruck (Siedlungs-, Agrarflächen, Infrastruktur) und stellen auf die Schutzgüter Mensch, Sach- und Kulturgut bezogen, sensible Bereiche dar. Als Minderungsmaßnahmen gelten Wasserbauliche Eingriffe: Intensive Wildbachverbauungsmaßnahmen beeinflussen das Geschiebedargebot; Uferverbauungen und Sohlsicherungen vermindern gezielt das Erosionsverhalten der Bäche; Flusskorrekturen fördern das Durchschleusen von Feststoffen; Geschiebesperren oder Ausschotterungsbecken verlagern bzw. steuern gezielt Ablagerungsbereiche.

Markante Verflachungen, in Kombination mit Sach- und Kulturgütern, stellen somit für die Aufrechterhaltung des Geschiebetransports die kritischsten Abschnitte an Alpenen Flüssen dar.

4.4.2 Inn

Der Abfluss des Inns ist bei weitem nicht mehr nur an das natürliche Wasserdargebot gebunden. Dem Tiroler Inn in der Schweiz vor- und in Tirol zwischengeschaltete Wasserkraftanlagen sorgen für stark schwankende Abflussverhältnisse.

Das Längsgefälle ist im Vergleich zu Wildbächen wesentlich flacher. Es bewegt sich im Promille-Bereich (Kajetansbrücke – Prutz: 5 bis 6‰) und verringert sich, bis auf wenige Ausnahmen, in Fließrichtung.

Der Inn im Tiroler Oberland erhält seine Feststoffe aus dem Schweizer Oberlauf und aus Geschiebeeinträgen seiner Zubringerbäche. Ein geringerer Anteil kann auch aus der Flusssohle des Inns erodiert werden.

Maßgebend für die Geschiebefracht ist der Betrieb der Flusskraftwerke im Engadin und in Tirol selbst.

Einen maßgebenden Einfluss haben auch gewerbliche Geschiebeentnahmen, die zu einem Geschiebedefizit führen können, wie nachfolgend noch erläutert wird.

Aufgrund vorliegender Niederwasserspiegelaufnahmen (1947/48, 1981) und Querprofilaufmessungen am Inn für mehrere Perioden (1981/82, 1990/91, 1997/98, 2006) können Abschätzungen über vergangene und zukünftige Entwicklungen der Sohlagen getroffen werden. Indirekt kann so auch der Zustand des Feststoffhaushaltes erfasst werden. Teilweise wurden diese Messungen in verschiedenen Studien (UVE zum GKI, Revitalisierungskonzept Inn 2005) aufgearbeitet, um Sohlreaktionen zu erfassen.

Der Bereich von der Schweizer Grenze bis nach Prutz wird von den Studien, der Bereich Pegel Magerbach bis zur Sillmündung von den Niederwasserspiegelaufnahmen abgedeckt. In ihren Grundaussagen stimmen diese beiden Aufnahmen überein und lassen für den gesamten Inn im Untersuchungsgebiet einen Trend erkennen:

- Für die Periode der ersten Messung bis ca. 1990 wurde im Mittel eine Tendenz zur, teilweise markanten, Eintiefung festgestellt – dies lässt auf ein Geschiebedefizit schließen.
- Ab 1990 kann eine Umkehr dieses Eintiefungstrends festgestellt werden. Es kam zu einer mittleren Sohlhebung von einigen wenigen Zentimetern.
- Zu Anlandung kommt es vor allem in unmittelbaren Mündungsbereichen, aber auch flussabwärts von Mündungsbereichen feststoffführender Zubringer. Gerade die letzte Messung 2006 spiegelt das Hochwasserereignis von 2005 mit den sehr großen Geschiebeeinträgen der Zubringer wieder.

Der Eintiefungstrend bis ca. 1990 lässt sich auf drei Einflussfaktoren zurückführen: i) Flusskorrekturen entlang des Inns führten zu erhöhten Fließgeschwindigkeiten, damit größere Schleppkräfte und einen daraus resultierenden erhöhten Geschiebetrieb. ii) Wildbachverbauungsmaßnahmen bei Wildbächen verringerten den Feststoffeintrag. iii) Zusätzlich wurde dem Inn in erheblichem Maße Geschiebe entnommen.

Als Reaktion auf diesen markanten Eintiefungstrend, wurden nach Auskunft der gewässerbetreuenden Stellen Anfang der 90er Jahre sämtliche gewerbliche Geschiebeentnahmen am Inn in Tirol und in der Schweiz eingestellt. Wie die späteren Untersuchungen zeigen, konnte der Trend zur Sohleintiefung dadurch nachhaltig gestoppt werden. Seit etwa 20 Jahren ist zu beobachten, dass die Feststofffrachten steigen und sich, ausgehend vom nach wie vor tiefem Sohlniveau von 1990, geringe, alternierende Anlandungsbereiche ergeben.

Der Geschiebeeintrag aus dem Schweizer Inn ist von der Geschiebebewirtschaftung der dortigen Kraftwerks-

stufen geprägt. Durch regelmäßige Spülungen der Stauräume wird das temporär abgelagerte Geschiebe aber stets ans Unterwasser abgegeben, und kommt dadurch auch in den Tiroler Inn. Die Studie von Schöberl (2007) sowie die Daten aus dem Betrieb des KW Kirchbichl geben einen Eindruck über die mittleren Jahresfrachten an Geschiebe am Inn. Am Oberlauf beträgt die Fracht rd. 45.000 m³/Jahr, am Unterlauf des Tiroler Inn in Kirchbichl rd. 140.000 m³/Jahr. Diese Steigerung der Jahresfrachten begründet sich u.a. durch die markanten Zubringer Öztaler Ache, Sill sowie der Ziller.

Im Untersuchungsbereich sind die größten Anlandungen funktionsbedingt im Staubereich „Runserau“ des Ausleitungskraftwerks Prutz-Imst zu verzeichnen. Das Grobgeschiebe sedimentiert im Bereich der Stauhaltung. Die Schwebstoffe verbleiben größtenteils in Bewegung und werden über das Trieb- oder Restwasser abgearbeitet. Das abgesetzte Lockermaterial wird durch regelmäßige Echolotaufmessungen erfasst und mittels Stauraumspülungen bei Hochwasser dem Inn zurückgegeben. Die Funktionskette des Feststoffhaushalts ist nur temporär bezüglich der größeren Kornfraktionen unterbrochen.

Gesamt betrachtet ist der Feststoffhaushalt am Oberlauf des Tiroler Inn zwar stark durch den Kraftwerksbetrieb beeinflusst, grundsätzlich aber aufrecht. Die negative Eintiefungstendenz bis Anfang der 1990er Jahre konnte durch die Einstellung von gewerblichen Geschiebeentnahmen gestoppt werden.

4.5 Gewässerökologie

4.5.1 Methodik

Nach einer Darstellung allgemeiner gewässerökologischer Grundlagen baut die weitere Bearbeitung auf den methodischen Grundlagen des Tiroler Kriterienkataloges auf (Wasserkraft in Tirol – Kriterienkatalog. Kriterien für die weitere Nutzung der Wasserkraft in Tirol. März 2011, Version 3.0; im Folgenden als Kriterienkatalog Tirol bezeichnet). Zur Beurteilung der Sensibilität bzw. gewässerökologischen Wertigkeit werden auch die Kriterien des Kriterienkataloges Tirol (KK Tirol) herangezogen.

Bezüglich der Methodik zur Bewertung der Streckensensibilität wird daher grundsätzlich auf den KK Tirol verwiesen.

Verwendetes Gewässernetz

Die GIS-gestützte Bearbeitung erfolgt auf dem aktuellen Berichtsgewässernetz (BGN) des Bundes, Version 08 (Stand 2011). Im Vergleich zum künftig verwendeten, aber datenmäßig noch nicht bearbeiteten gesamten Gewässernetz (GGN, Version 9) ist dieses Netz noch kürzer.

Die folgende Tabelle stellt die Längen des Tiroler Gesamtgewässernetzes und des hier verwendeten Berichtsgewässernetzes vergleichend gegenüber.

Tabelle 7: Längen der betrachteten Gewässernetze

	Gesamtgewässernetz Tirol			Berichtsgewässernetz V8		
	Gesamt Tirol	Oberland	%-Anteil Oberland	Gesamt Tirol	Oberland	%-Anteil Oberland
Länge gesamt [km]	8138,1	2627,7	32,3	6486,7	2475,6	38,2
Länge Inn [km]	214,0	130,8	61,1	212,6	130,7	61,5
Länge E>10 km ² [km] ohne Inn	3828,9	1294,4	33,8	4027,8	1663,3	41,3
Länge E<10 km ² [km]	4095,3	1202,5	29,4	2246,3	681,6	30,3
Länge gesamt [%]	100,0	100,0		100,0	100,0	
Länge Inn [%]	2,6	5,0		3,3	5,3	
Länge E>10 km ² [%] ohne Inn	47,0	49,3		62,1	67,2	
Länge E<10 km ² [%]	50,3	45,8		34,6	27,5	

Das Projektgebiet Tiroler Oberland umfasst mit Ausnahme des Inn rd. ein Drittel des gesamten Tiroler Gewässernetzes. Der höhere Anteil am Inn (rd. 60%) ist vor allem darauf zurückzuführen, dass beim gesamten Tiroler Netz auch die Osttiroler Gewässer (ohne Inn) einen hohen Anteil haben.

Betrachtungsräume

Die kleineren Gewässer E<10 km² weisen teilweise eine schlechtere Datenbasis als die größeren Gewässer mit einem Einzugsgebiet über 10 km² auf. Bei den größeren Gewässern E>10 km² liegen vollständige Daten beispielsweise zur Strukturgüte vor.

Eine Sonderstellung nimmt der zu einem eigenen Gewässertyp (Große Flüsse) zählende Hauptfluss Inn ein. Die Bilanzierungen der Streckensensibilität und weitere Betrachtungen erfolgen daher separat für folgende Gewässerklassen:

- Schlechte Datengrundlagen: Einzugsgebiete $E < 10 \text{ km}^2$ ohne Strukturgütedaten
- Ausreichende Datenbasis: Einzugsgebiete $E > 10 \text{ km}^2$ und $E < 10 \text{ km}^2$ mit Strukturgütedaten
- Inn

Die vergleichenden Bilanzierung bzw. darauf aufbauende Beurteilung der Kraftwerksprojekte erfolgt in Bezug auf den gesamten Untersuchungsraum Tiroler Oberland, es werden keine weiteren Einzugsgebiete dargestellt.

4.5.2 Allgemeines, Gewässerzustand

Grundlage der Bearbeitung sind die Ziele, Ist-Bestandsanalysen und Maßnahmenplanungen des Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplanes (NGP 2009).

Das insgesamt über 2.600 km lange Gewässernetz des Bearbeitungsgebietes gehört zum Planungsraum Donau bis Jochenstein in der Ökoregion Alpen. Es gehört zu ungefähr 58% der Bioregion unvergletscherte Zentralalpen, zu 28% der Bioregion vergletscherte Zentralalpen und zu 14% der Bioregion Kalkhochalpen an.

Die Gewässer werden in verschiedene Typen eingeteilt, hinsichtlich der Bewertungsmethoden des ökologischen Zustandes ist neben der Systematik der Fischregionen vor allem die Kombination der Bioregion mit dem saprobiellen Grundzustand maßgebend. Der Inn zählt dabei zu einem eigenen Typ der „großen alpinen Flüsse“. Im Bearbeitungsgebiet sind nur 3 Fischregionen vorhanden. Die Äschenregion ist nur mit dem Inn vertreten, alle anderen fischrelevanten Gewässer liegen in der oberen oder unteren Forellenregion.

Die Gewässer sind in Verwaltungseinheiten, die so genannten **Wasserkörper** unterteilt. Als zusätzliche Kategorien wurden erheblich veränderte Wasserkörper und künstliche Wasserkörper eingeführt. Der Zustand der Oberflächengewässer setzt sich aus dem chemischen Zustand und dem ökologischen Zustand zusammen. Laut WRG § 30a ist der Zielzustand in einem Oberflächengewässer dann erreicht, wenn sich der Oberflächengewässerkörper zumindest in einem guten ökologischen und einem guten chemischen Zustand befindet. Der Zielzustand in einem erheblich veränderten oder künstlichen Gewässer ist dann erreicht, wenn sich der Oberflächengewässerkörper zumindest in einem guten ökologischen Potential und einem guten chemischen Zustand befindet.

Die Ausweisung erheblich veränderter Wasserkörper (HMWB) ist noch nicht abgeschlossen. Sie erfolgte bisher für den prioritären Betrachtungsraum. Außerhalb dieses prioritären Betrachtungsraumes wurden bis jetzt nur Wasserkörper, die für die „Spitzenstromerzeugung“ genutzt werden, ausgewiesen. Es erfolgte noch keine Ausweisung aufgrund morphologischer Belastungen und Beeinträchtigungen der Fischdurchgängigkeit. Im Bearbeitungsgebiet liegen insgesamt 358 Detailwasserkörper (ohne die künstlichen Wasserkörper) an den Gewässern $E > 10 \text{ km}^2$. Davon sind 57 als HMWB ausgewiesen, sie nehmen eine Länge von 409 km bzw. 29% der Gesamtstrecke ($E > 10 \text{ km}^2$) ein.

Im Bearbeitungsgebiet liegen 2 künstliche Gewässer $> 5 \text{ km}^2$, der Speicher Finstertal und der Gepatsch-Stausee.

Am Inn liegt am Ende des Untersuchungsraumes unterhalb Innsbruck eine Überblicksmessstelle übergeordneter Bedeutung (Ü1) FW73200617, in der Mündungsstrecke der Sanna eine Sonstige Überblicksmessstelle Ü3 (FW73160967).

Die folgende Abbildung stellt den im NGP 2009 vorausgewiesenen **ökologischen Zustand** und die erheblich veränderten Wasserkörper der Gewässer mit einem Einzugsgebiet $> 10 \text{ km}^2$ dar. Für die HMWB werden ebenfalls Zustandsklassen und keine eigene Kategorie für das ökologische Potential („mäßig und schlechter“) angegeben. Diese Vorausweisung erfolgte zumeist ohne Vorliegen biologischer Detaildaten. Bei unsicheren Datenlagen wurde oft ein mäßiger Zustand mit geringer Sicherheit ausgewiesen. Das spiegelt sich in der Gesamtbilanz in einem deutlichen Überhang des mäßigen im Vergleich zum guten Zustand wider. Ohne Berücksichtigung des Inn wurde rd. 1/3 der Gewässerstrecken mit einem sehr guten ökologischen Zustand ausgewiesen, rd. 53% mit einem mäßigen Zustand. Nur rd. 15% verteilen sich auf die übrigen Zustandsklassen.

Wie die vorliegenden Detailerhebungen zu den Speicherprojekten SKW Kühtai und insbesondere AK Kaunertal zeigen, weichen diese Vorausweisungen jedoch teilweise von den tatsächlichen Verhältnissen ab, insbesondere die „sehr guten Strecken“. Darauf wird bei der Diskussion der Auswirkungen bei Umsetzung des WWRP (Kapitel 8.1.4.3) näher eingegangen.

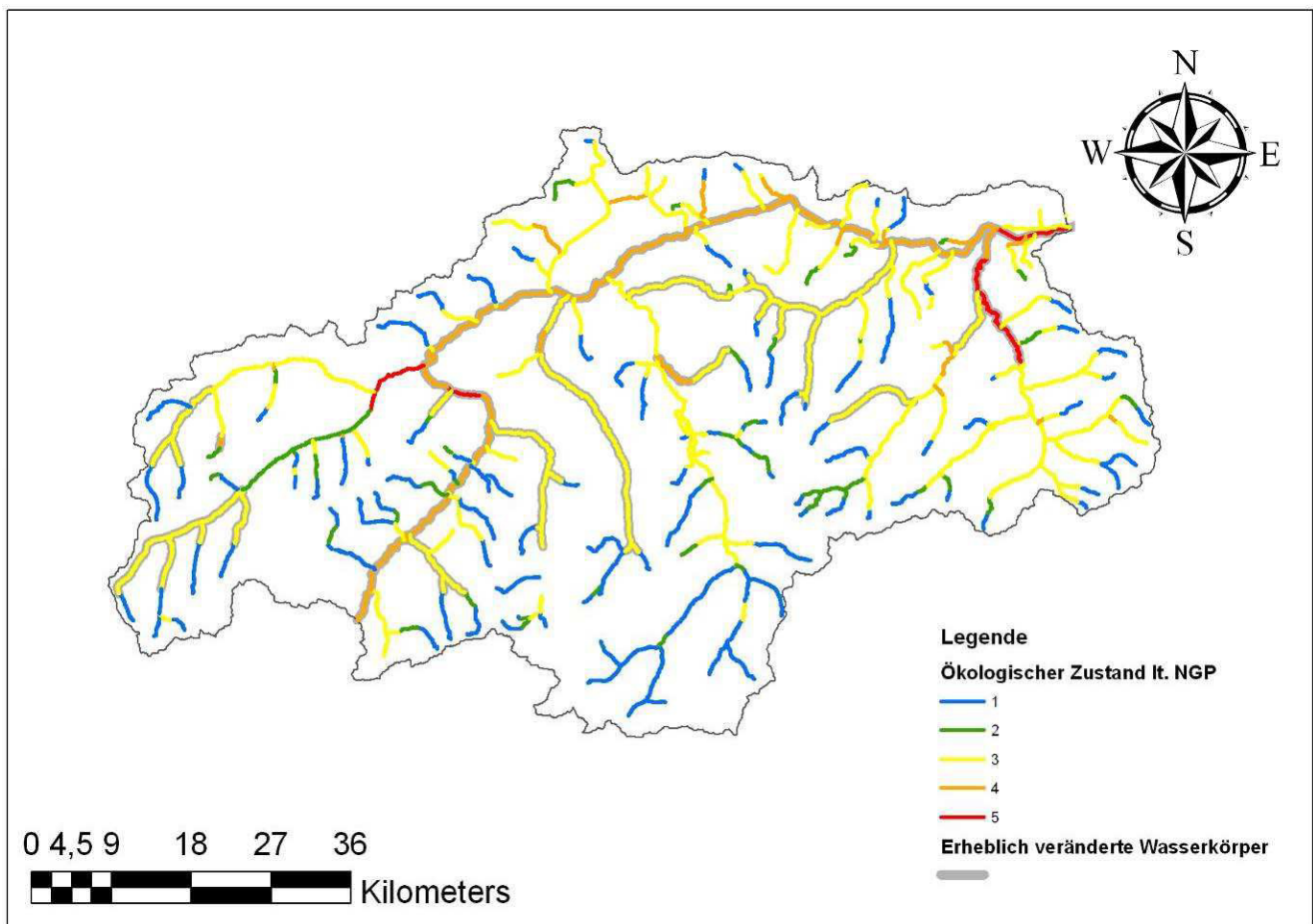


Abbildung 23: Vorausweisung des ökologischen Zustandes laut NGP der Gewässer mit einem Einzugsgebiet >10 km². Grau hinterlegt: Erheblich veränderte Wasserkörper (HMWB)

Hinsichtlich des **chemischen Zustandes** wurden in der Ist- Bestandsaufnahme 2005 die signifikanten stofflichen und physikalischen Belastungen der Gewässer durch den Eintrag chemischer Schadstoffe, organischer Substanzen und Nährstoffe aus Punktquellen und diffusen Quellen untersucht. Es gibt 23 WGEV (Wassergüteerhebungsverordnung) Messstellen im Untersuchungsgebiet. Diese wurden für die Einschätzung der punktuellen Belastungen der Oberflächengewässer bei einem Teil der chemisch-physikalischen Parameter (u.a. Nährstoffe) in der Ist-Bestandsaufnahme 2005 herangezogen. Die Belastungen durch bestimmte „gefährliche Stoffe“ hingegen wurden zumeist über vertiefende Studien und Emissionsberechnungen abgeschätzt, während die emissionsseitige Abschätzung der diffusen Nährstoffbelastungen (Stickstoff, Phosphor) auf der Basis aktueller Forschungsarbeiten durchgeführt wurde.

Im Untersuchungsgebiet wurden keine Überschreitungen der Kriterien der Ist-Bestandsaufnahme (d.h. Nährstoffe, Kohlenstoff, EU - Schadstoffe oder sonstige Schadstoffe) festgestellt. Der gute chemische Zustand wird an keinem Gewässer im Untersuchungsgebiet überschritten.

Die biologische Gewässergüte (OENORM M 6232, 1997) erlaubt Rückschlüsse auf die Belastung der Gewässer durch organische Stoffe (Saprobie) und Pflanzennährstoffe (Trophie). Im Untersuchungsgebiet sind alle Messstellen mit einer biologische Gewässergüte von II und besser ausgewiesen.

4.5.3 Streckensensibilität entsprechend Kriterienkatalog Tirol, Vergleich Gesamttirol

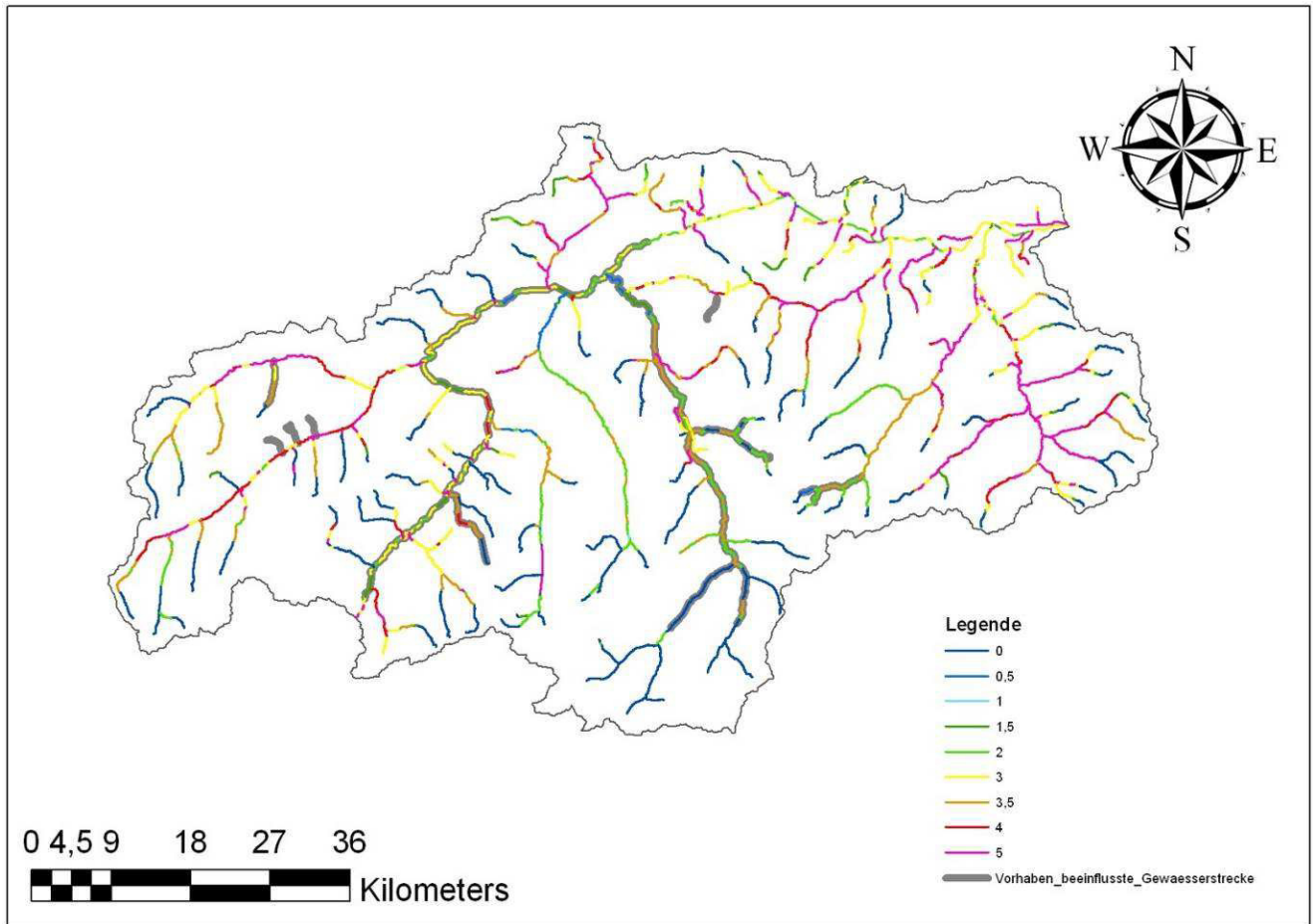


Abbildung 24: Gewässerökologische Streckensensibilität im Planungsgebiet Oberland

Abbildung 24 zeigt die Bewertung der Streckensensibilität anhand der Kriterien des KK Tirol. Dabei ist darauf hinzuweisen, dass diese Beurteilung nicht dem ökologischen Zustand im Sinn der WRRL entspricht und die höchste Sensibilitätsstufe nicht mit dem sehr guten Zustand gleichzusetzen ist. Der ökologische Zustand ist eines der Kriterien und bei Zutreffen eines sehr guten Zustandes ist jedenfalls auch die höchste Sensibilitätsstufe gegeben. Eine hohe oder höchste Sensibilität ist aber auch dann gegeben, wenn zwar kein sehr guter Zustand vorliegt, jedoch mehrere andere Kriterien eine hohe Wertigkeit der Strecke anzeigen.

Diese Bewertung berücksichtigt nur die modellfähigen Kriterien, jedoch ohne die beiden Kriterien „Speichergröße“ und „Migration Mündungsstrecken“, da diese von einer detaillierten Projektkonzeption abhängen.

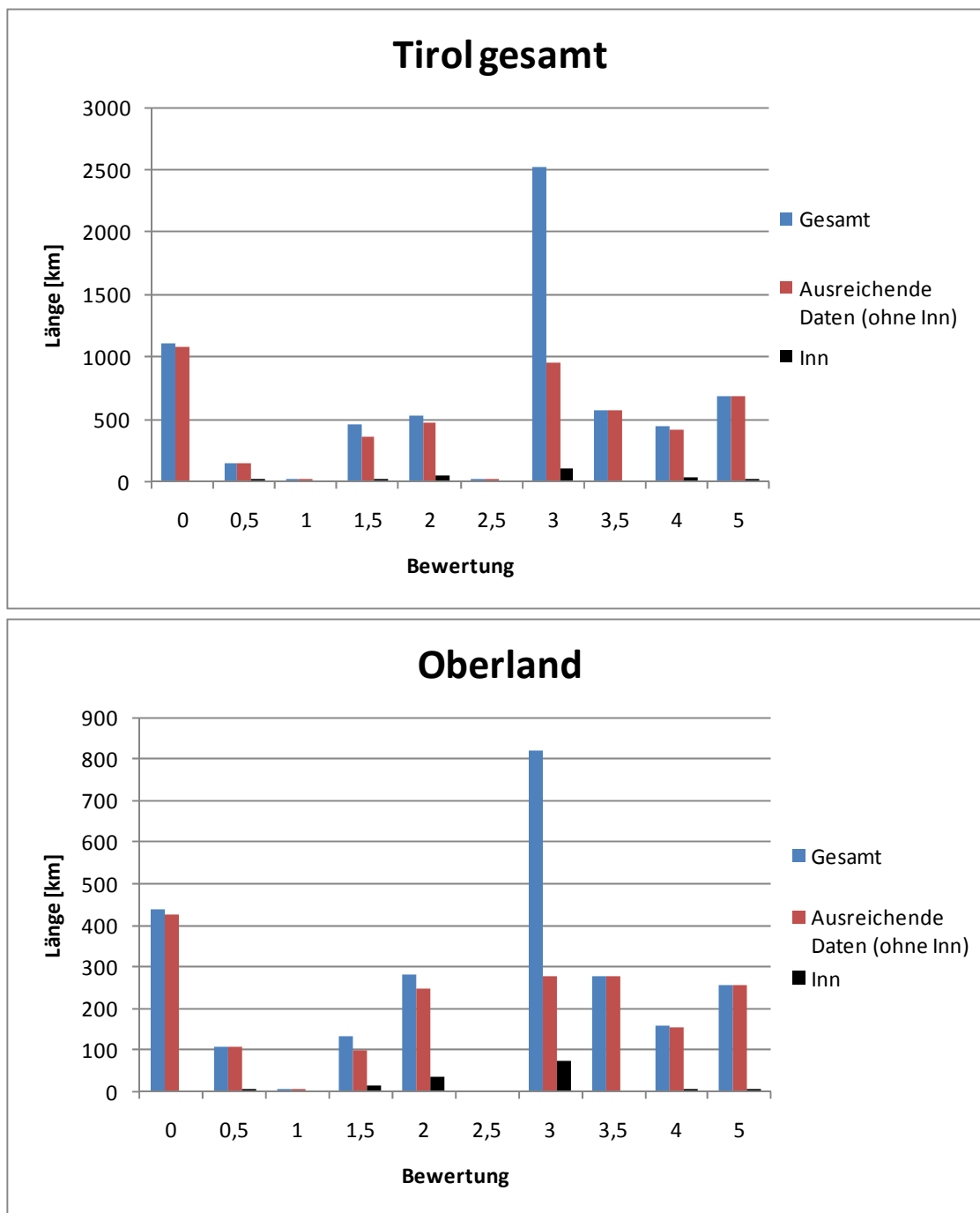


Abbildung 25: Bewertung der Standortsensibilität für Gesamttirol und das Planungsgebiet Oberland. 0 Punkte sind die hochwertigste, 5 Punkte die niedrigste Sensibilitätsstufe

Abbildung 25 fasst die gesamten Streckenlängen der einzelnen Sensibilitätsstufen für ganz Tirol und für das Projektgebiet Oberland zusammen. Die Anteile sind relativ gleichmäßig über das Wertungsspektrum verteilt, diese Bewertung ermöglicht daher eine gute Differenzierung.

Inn

Sowohl für Gesamttirol als auch für das Oberland ergibt sich ein relativ eingeschränkter Wertungsbereich von 2 oder 3 Punkten, d.h. Zutreffen von 1 oder 2 sehr sensiblen Kriterien. Die detaillierteren Auswertungen in Kapitel 4.5.5 zeigen, dass es in erster Linie die Kriterien „freie Fließstrecken“ und „potentielle Renaturierungsflächen“ sind, die dafür maßgebend sind.

Die wenigen Bereiche der höchsten Sensibilitätsstufe am Inn finden sich fast ausschließlich im Oberland. Zusätzlich zu den beiden genannten Kriterien kommen hier bereits umgesetzte Revitalisierungsmaßnahmen zum Tragen.

Bäche mit ausreichender Datenbasis

Im Vergleich zu Gesamt Tirol weist das Oberland einen relativ hohen Anteil an Gewässern der höchsten Sensibilitätsstufe auf. In erster Linie ist dies auf den hohen Anteil an Gletscherbächen zurückzuführen (Kapitel 4.5.5).

Bäche mit schlechter Datengrundlage (E<10 km² ohne Strukturgütedaten)

Die Differenz zwischen den beiden Datenreihen „Gesamt“ und den Gewässern mit „ausreichenden Daten“ in Abbildung 25 entspricht hauptsächlich dem Teil der kleinen Gewässer E<10 km², bei dem als einziges Kriterium der „Mindestabfluss“ beurteilbar ist und der dementsprechend 3 Punkte aufweist. Im Projektgebiet Oberland betrifft dies eine Gesamtlänge von rd. 500 km. Auf weitere Auswertungen dieser Gewässerkategorie mit unzureichenden Datengrundlagen wird daher verzichtet.

4.5.4 Vorbelastungen, Anteil „sehr guter“ Strecken

Die bestehenden Vorbelastungen werden summarisch anhand des Anteils bzw. des Fehlens sehr guter Strecken, die definitionsgemäß eine höchstens geringfügige Beeinflussung innerhalb sehr eng gesteckter Grenzen aufweisen dürfen, beurteilt.

Inn

Der Inn weist keine einzige ökologisch sehr gute Strecke mehr auf, unter anderem da er bereits auf der ganzen Länge hydrologisch stark vorbelastet ist und entweder eine Restwasser-, Schwall- oder Staustrecke darstellt:

- Schwallstrecken: Landesgrenze Schweiz bis zum Stau Runserau; Rückgabe KW Imst bis zum Ende des Projektgebietes
- Restwasserstrecke: Wehr Runserau bis Rückgabe KW Imst
- Stau: Runserau

Abgesehen davon ist der Inn bis auf wenige Ausnahmen durchgehend reguliert und strukturökologisch deutlich beeinträchtigt. Diese Ausnahmen stellen die drei Schluchtbereiche an der Schweizer Grenze, oberhalb Landeck und die Imster Schlucht dar, bei denen noch auf beiden Uferseiten eine ungestörte Sohl- und Uferdynamik möglich ist.

Bäche mit ausreichender Datenbasis

Tabelle 8: Gesamtlängen verschiedener Gewässertypen und Anteile ökologisch sehr guter Strecken (GewässernetzBGN, V08)

MZB_SI	Vergletscherte Zentralalpen	Unvergletscherte Zentralalpen	Kalkhochalpen	Große alpine Flüsse
Länge Gewässertypen mit ausreichender Datenbasis [km]				
1,00			43,9	
1,25	610,3	432,9	69,3	
1,50	41,2	598,4	42,9	38,2
1,75				92,5
Länge (Prozentanteil) "Sehr guter Zustand"				
1,00			15,2 (34,6 %)	
1,25	147 (24,1 %)	223,2 (51,6 %)	17 (24,5 %)	
1,50	0 (0 %)	29,3 (4,9 %)	0,5 (1,2 %)	0 (0 %)
1,75				0 (0 %)

Aus der obenstehenden Tabelle ist ersichtlich, dass mit zunehmendem saprobiellen Grundzustand (MZB_SI), d.h. mit tieferer Höhenlage, der Anteil noch verbliebener sehr guter Strecken drastisch absinkt. Besonders markant ist die Abnahme zwischen SI=1,25 und SI=1,5, die in den verschiedenen Bioregionen bei 800 m (vergletscherte Zentralalpen, Kalkhochalpen) bzw. 1600 m Seehöhe (unvergletscherte Zentralalpen) gegeben ist.

Unterhalb dieser Typengrenzen sind nur noch verschwindend geringe Anteile (<6%) ökologisch sehr guter Strecken vorhanden. Oberhalb dieser Höhe sind noch vergleichsweise große Anteile (24-52%) sehr guter Strecken verblieben.

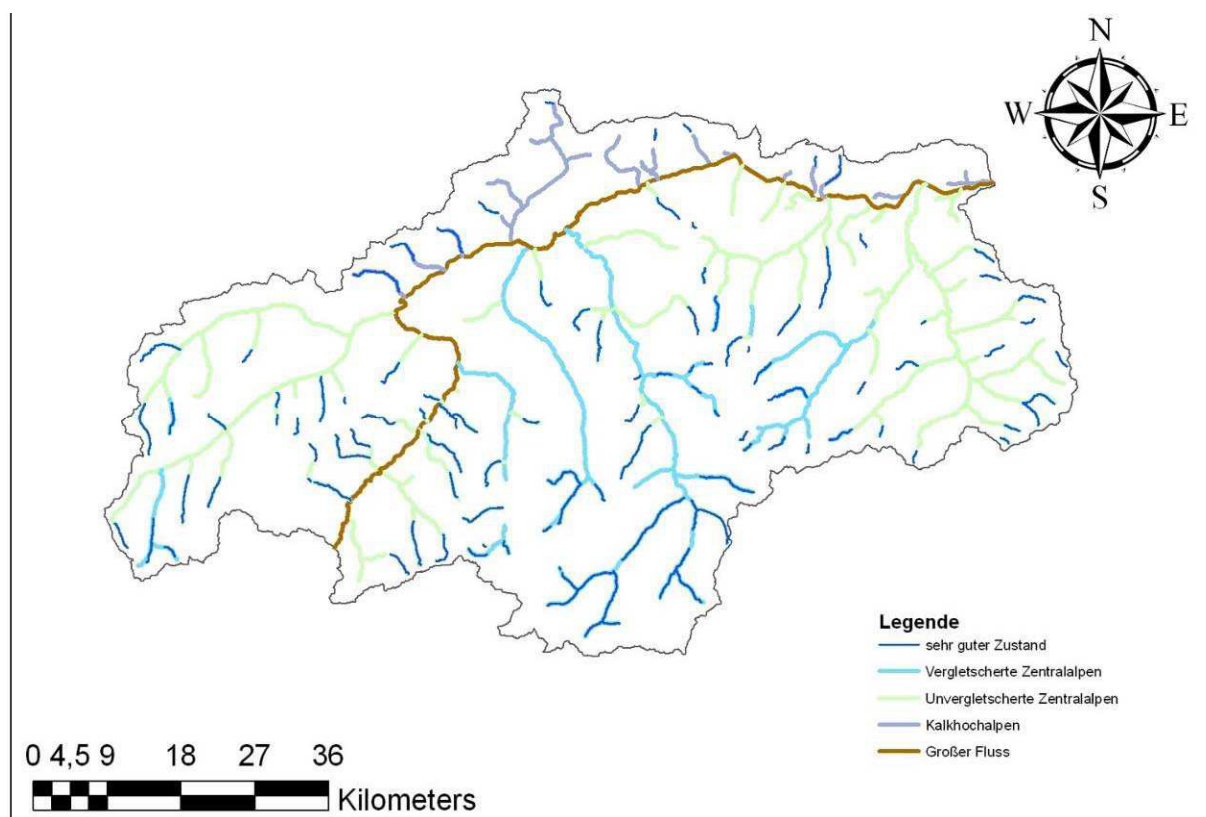


Abbildung 26: Ökologisch sehr guter Zustand (dunkelblau) in den Gewässern $E > 10 \text{ km}^2$; farblich hinterlegt sind die verschiedenen Bioregionen bzw. der Sondertyp Großer alpiner Fluss

Aus der räumlichen Verteilung sind einige regionale Besonderheiten ableitbar.

Die Ötztaler Ache ist das einzige Gewässersystem, bei dem das eigentliche Hauptgewässer zumindest im Oberlauf (Gurgler Ache, Venter Ache) über längere Strecken noch eine Vorbeurteilung im „sehr guten“ Zustand erhielt. Allerdings zeigen die bisher vorliegenden Detailuntersuchungen am Standort AK Kaunertal, dass diese Einstufung streckenweise nicht zutrifft, da auf Grund des erhöhten Saprobitätsgrades diese enge Grenze überschritten wird. Dies ändert jedoch nichts am relativen Unterschied zu den anderen größeren Gewässern, die bereits markantere Vorbelastungen (v.a. bereits bestehende Ableitungen in das Rheineinzugsgebiet oder die bestehenden Anlagen Kaunertal und Sellrain-Silz) aufweisen.

Sowohl in den vergletscherten als auch unvergletscherten Zentralalpen gibt es auch bei den größeren Bächen mit einem Einzugsgebiet $> 10 \text{ km}^2$ noch mehrere Seitenbäche, die über längere Strecken einen sehr guten ökologischen Zustand aufweisen. Diese finden sich jedoch vor allem in den Gewässersystemen oberhalb bzw. einschließlich der Ötztaler Ache. Die Einzugsgebiete der Melach und Sill sind stärker vorbelastet.

Die Kalkhochalpen sind im Untersuchungsgebiet anteilig schwächer vertreten, sie umfassen in Tirol vor allem das nach Norden entwässernde Lechtal und Karwendelgebiet. Von den größeren, zum Inn entwässernden Bächen des Projektgebietes sind es hier nur noch Lochbach und Larsennbach, die fast über den gesamten Verlauf noch einen sehr guten ökologischen Zustand aufweisen.

Bäche mit schlechter Datengrundlage ($E < 10 \text{ km}^2$ ohne Strukturgütedaten)

Für einen Großteil der kleinen Gewässer $E < 10 \text{ km}^2$ liegen noch zu wenig Datengrundlagen vor, um eine genauere Auswertung vornehmen zu können. Im Oberlauf dürfte die Strukturgüte generell noch über weite Strecken unbeeinträchtigt sein, es fehlt jedoch der Überblick bzw. genauere Datengrundlage über hydrologische (bestehende Entnahmen über der Geringfügigkeitsgrenze) und stoffliche Belastungen (z.B. Nährstoffeintrag bei intensiver Almwirtschaft).

Die Beurteilung muss daher in Form von Analogieschlüssen auf Basis der oben beschriebenen Situation bei den größeren Gewässern erfolgen. Einerseits dürfte der Verbauungsgrad bei den kleineren Gewässern generell niedriger sein, andererseits machen sich stoffliche Belastungen auf Grund der geringeren Basiswasserführung schneller bemerkbar. Grundsätzlich ist jedoch davon auszugehen, dass der Anteil sehr guter Strecken nicht geringer ist als bei den größeren Bächen.

Es erscheint daher gerechtfertigt, oberhalb der bei den größeren Gewässern genannten Höhengrenzen einen Anteil von zumindest rd. 50% sehr guter Gewässerstrecken anzunehmen. Unterhalb dieser Grenze sind in Anbetracht des markanten Rückganges sehr guter Strecken bei den größeren Gewässern jedoch keine plausiblen Rückschlüsse möglich.

4.5.5 Bedeutung einzelner Kriterien

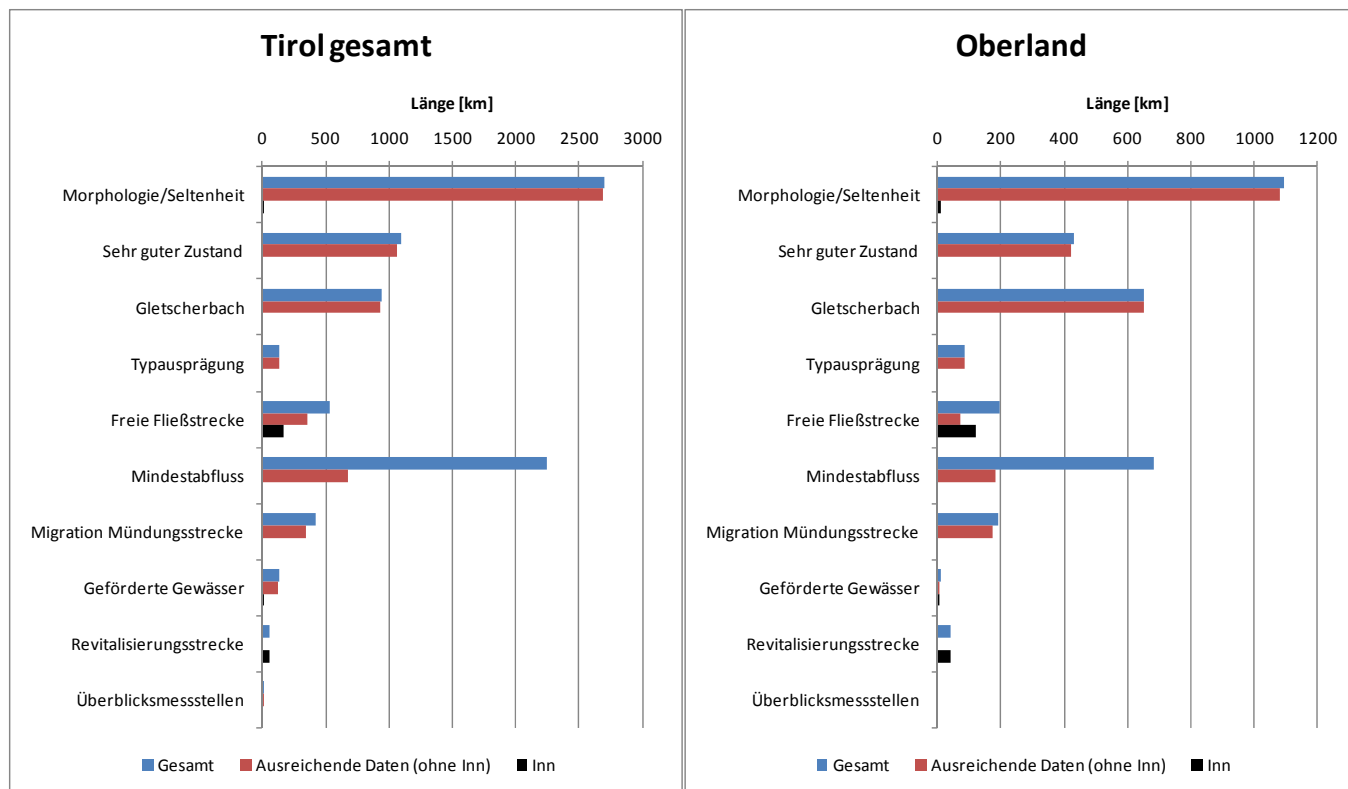


Abbildung 27: Anteile sehr sensibler Kriterien für Gesamt Tirol und das Planungsgebiet Oberland

Das Planungsgebiet zeigt eine größenordnungsmäßig ähnliche Bedeutung der einzelnen Kriterien wie im gesamten Tiroler Gewässernetz.

Auffallend ist jedoch der im Untersuchungsraum gegebene hohe Anteil an Gletscherbächen infolge der 3 großen Gletschergebiete (Pitztaler, Ötztaler und Stubaitaler Gletscher). Hier liegen 2/3 der gesamten Tiroler Gletscherbäche, das restliche Drittel liegt im Zillertal und dem Osttiroler Nationalparkanteil Hohe Tauern.

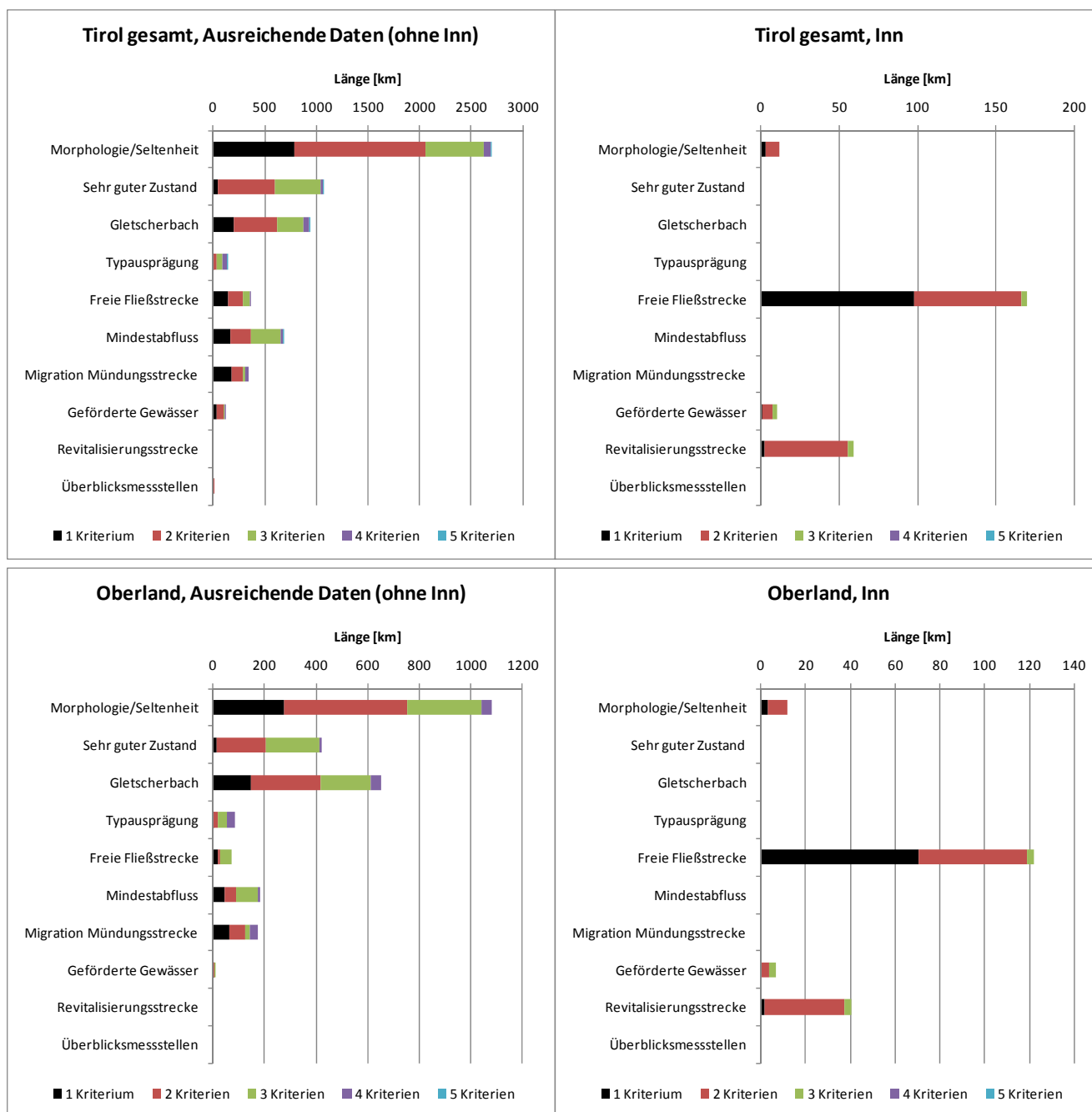


Abbildung 28: Anzahl zutreffender sehr sensibler Kriterien (Kriterienkombination) in den Gewässern mit ausreichender Datenlage (vorhandene Strukturgütedaten) und am Inn

Abbildung 28 zeigt die Anteile einzelner, sehr sensibel beurteilter Kriterien sowie deren Auftreten in Verbindung mit weiteren sehr sensiblen Kriterien.

Der sehr gute ökologische Zustand, die Typausprägung und die potentiellen Revitalisierungsflächen am Inn treten fast nur in Verbindung mit mindestens einem weiteren sehr sensiblen Kriterium auf: Der sehr gute Zustand und die Typausprägung in Verbindung mit der Morphologie/Seltenheit, die Revitalisierungsflächen am Inn in Verbindung mit der „freien Fließstrecke“.

Beim Inn sind von den GIS-mäßig erfassbaren Kriterien fast nur die „freie Fließstrecke“ und „potentiellen Revitalisierungsflächen“ relevant. Eine sehr sensible „Morphologie/Seltenheit“ sowie bereits umgesetzte revitalisierte Strecken („geförderte Gewässer“) finden sich konzentriert im Planungsgebiet Oberland.

4.5.6 Zusammenfassung

Das betrachtete Gewässernetz des Projektgebietes Tiroler Oberland nimmt mit rd. 2.500 km Gesamtlänge ei-

nen Anteil von 38% des Tiroler Gewässernetzes ein. Es gehört zu ungefähr 58% der Bioregion unvergletscherte Zentralalpen, zu 28% der Bioregion vergletscherte Zentralalpen und zu 14% der Bioregion Kalkhochalpen an. Im Bearbeitungsgebiet liegen insgesamt 358 Detailwasserkörper (ohne die künstlichen Wasserkörper) an den Gewässern mit einem Einzugsgebiet >10 km². Davon sind 57 als künstliche Wasserkörper (HMWB) ausgewiesen, sie nehmen eine Länge von 409 km bzw. 29% der Gesamtstrecke ein.

Der gute chemische Zustand wird an keinem Gewässer überschritten. Hinsichtlich der biologischen Gewässergüte weisen alle Messstellen eine Güteklasse von II und besser aus.

Ohne Berücksichtigung des Inns wurde rd. 1/3 der Gewässerstrecken vorab mit einem sehr guten ökologischen Zustand ausgewiesen. Vorliegenden Detailerhebungen zu den Speicherprojekten SKW Kühtai und insbesondere AK Kaunertal zeigen, dass diese Voraussetzungen teilweise von den tatsächlichen Verhältnissen abweichen, insbesondere die „sehr guten Strecken“.

Mit tieferer Höhenlage nimmt der Anteil noch verbliebener sehr guter Strecken drastisch ab. Besonders markant ist die Abnahme bei einer Gewässertypengrenze, die in den verschiedenen Bioregionen bei 800 m (vergletscherte Zentralalpen, Kalkhochalpen) bzw. 1600 m Seehöhe (unvergletscherte Zentralalpen) gegeben ist. Unterhalb dieser Typengrenzen sind nur noch verschwindend geringe Anteile (<6%) ökologisch sehr guter Strecken vorhanden. Oberhalb dieser Höhe sind noch vergleichsweise große Anteile (je nach Bioregion 24-52%) sehr guter Strecken verblieben.

Die Ötztaler Ache ist dabei das einzige Gewässersystem, bei dem das eigentliche Hauptgewässer zumindest im Oberlauf (Gurgler Ache, Venter Ache) über längere Strecken noch eine Vorbeurteilung im „sehr guten“ Zustand erhielt. Auch wenn diese Voreinstufung auf Grund des erhöhten Saprobitätsgrades streckenweise nicht zutrifft, zeigt sich darin der relative Unterschied zu den anderen größeren Gewässern, die bereits markantere Vorbelastungen (v.a. bereits bestehende Ableitungen in das Rheineinzugsgebiet oder die bestehenden Anlagen Kaunertal und Sellrain-Silz) aufweisen.

Die Bewertung der Streckensensibilität anhand der Kriterien des Kriterienkatalog Tirol erfolgte auf einer 5-stufigen Skala. Dabei weist der Inn einen relativ eingeschränkten Wertungsbereich von 2 oder 3 Punkten, d.h. Zutreffen von 1 oder 2 sehr sensiblen Kriterien, auf. Die im Gesamttiroler Vergleich hochwertigsten Bereiche am Inn finden sich fast ausschließlich im Tiroler Oberland, wobei auf Grund der Vorbelastungen (durchgehende Schwall-, Stau- und Restwasserstrecke) keine einzige ökologisch sehr gute Strecke mehr vorhanden ist.

Im Vergleich zu Gesamttirol weist das Tiroler Oberland einen relativ hohen Anteil an Gewässern der höchsten Sensibilitätsstufe auf. In erster Linie ist dies auf den hohen Anteil an Gletscherbächen (2/3 der gesamten Tiroler Gletscherbäche) zurückzuführen.

4.6 Schutzwasserwirtschaft

4.6.1 Allgemein

In diesem Kapitel wird der Ist-Zustand der Schutzwasserwirtschaft in Bezug auf die Gefährdung durch Wildbäche und Flüsse im Untersuchungsgebiet dargestellt. Mögliche Wirkungen und Nebenwirkungen der energiewirtschaftlichen Nutzung in Bezug auf die Beeinflussung schutzfunktionaler Interessen und geplanter Schutzmaßnahmen in den betroffenen Einzugsgebieten werden diskutiert und bewertet. Die möglichen Konfliktfelder im Hinblick auf die Schutzwasserwirtschaft werden aufgezeigt.

Das Kapitel Schutzwasserwirtschaft gliedert sich in die beiden Teilbereiche Wildbäche und Flüsse, wobei der zweite Teil den Inn im Untersuchungsgebiet samt dessen Zubringer behandelt.

4.6.2 Bereich Wildbäche

4.6.2.1 Geologie und Tektonik des Tiroler Oberlandes

Tirol hat Anteil an vielen sehr unterschiedlich ausgebildeten geologischen Zonen (vgl. Brandner (1980), Oberhauser (1980), Geyssant (1973), Hoinkes und Thöni (1993), Rockenschaub (1990), Purtscheller (1978)). Im Norden sind Gesteine der Nördlichen Kalkalpen aufgeschlossen, die hauptsächlich aus Sandsteinen, Karbonaten, Mergeln bestehen. Einen großen Teil nehmen die kristallinen Zentralalpen ein, die von unterschiedlichen Gesteinseinheiten aufgebaut werden. Über große Bereiche finden sich Gesteine des Silvrettakristallins und des Stubai-Ötztalkristallins in Form von Para- und Orthogneisen, Amphiboliten, Glimmerschiefern. Weiters finden sich entlang des Innerts (im Bereich Wens/vorderes Pitztal bis St. Anton) Phyllite der Landecker Quarzphyllitzone und südlich von Innsbruck/Wattens Phyllite (untergeordnet Marmore, Amphibolite, Chloritschiefer, Grün-

schiefer) des Innsbrucker Quarzphyllits. In Form von erosionsbedingten Fenstern treten im Bereich Schmirntal/Valsertal/Navistal und im Oberinntal tiefer liegende Gesteine an die Oberfläche (Penninische Gesteine des Unterengadiner- und Tauern Fensters), die im Untersuchungsgebiet hauptsächlich als Glimmerschiefer, Phyllite, Grünschiefer, Marmore vorliegen. Im Südosten des Untersuchungsgebietes sind noch Gesteine des Zentralgneiskerns des Tauernfensters (Orthogneise) aufgeschlossen.

Auflagernd auf dem Stubai-, Ötztalkristallin findet sich im Bereich Stubaital/Wipptal das Brennermesozoikum mit hauptsächlich Karbonaten, untergeordnet Sandstein, Mergel, Tonschiefer.

Die Nördlichen Kalkalpen und die kristallinen Zentralalpen sind durch Inntalparallele Störungszonen getrennt. Diese Störungszonen verlaufen im Bereich des Inntals bzw. parallel dazu und haben die Ausbildung des Inntals begünstigt. Ein weiteres großes Störungssystem bildet die Wipptalstörung (Innsbruck – Brenner), die das Stubai- Ötztalkristallin (+Brennermesozoikum) vom Innsbrucker Quarzphyllit und den Gesteinen des Tauernfensters trennt.

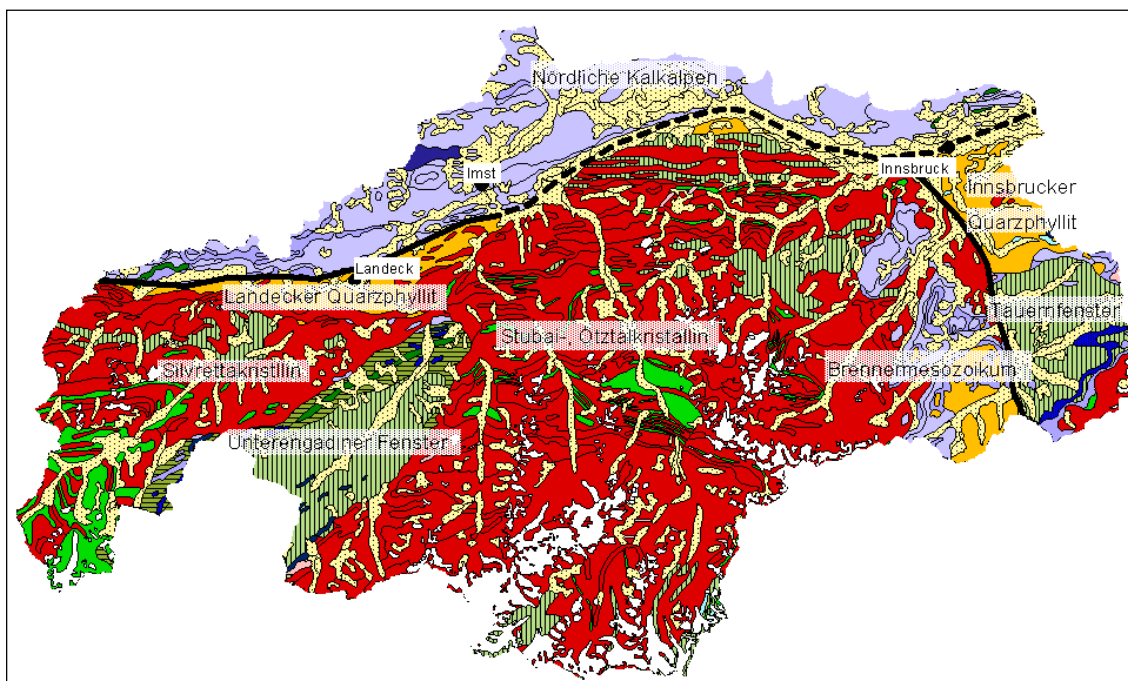


Abbildung 29: Tektonisch/geologische Einheiten des Untersuchungsgebietes (aus: Brandner (1980))

4.6.2.2 Geomorphologie

Die Bearbeitung der Prozessbereiche basiert auf Literaturangaben (Ampferer, 1941; Brückl et al., 2003; Diverse, 1993; GEOL. B.-A., Stand 2005/2006; Stiny, 1942; Tentschert, 1998; Zischinsky, 1969), Erhebungen im Zuge von Regionalplanungsprojekten (i.n.n. (2007)) und Gefahrenzonenplänen für den FTD f. WLW (i.n.n. 2002-2007 (FTD f. WLW, 2002-2007)) und weiterführenden Luftbilddauswertungen im Zuge der Ausarbeitung der vorliegenden Arbeit.

Im Zuge der regionalen Auswertung wurden Großmassenbewegungen erhoben und schematisch dargestellt. Ausgewiesen wurden Talzus Schub/Bergzerrei ßung/Sackung und Bergsturz. Entsprechend der geologischen Prägung des Untersuchungsgebietes finden sich gehäuft Talzus Schub/Bergzerrei ßung/Sackungs-Bereiche in tektonisch überprägten Gesteinen oder von vornherein eher zu Bewegungen neigenden Gesteinen (etwa Phyllite, Glimmerschiefer). Bergstürze zeigen sich in tektonisch und/oder glazial geprägten/überprägten Gebieten mit kompakteren Gesteinen etwa in Form von Gneisen, Amphiboliten, Karbonaten (Abbildung 30).

Hinweise auf langsame, tiefgreifende Massenbewegungen finden sich auch in den kompakteren Gesteinen im Bereich des Stubai-Ötztal-Kristallins (Störungszonen). Im Unterschied zu den Talzus Schüben im Bereich der weiche ren Gesteine sind diese jedoch kleiner und räumlich deutlich begrenzt (bspw. Gepatsch Stausee, Sölden, Vent, Ranalt). Im Bereich des Innsbrucker Quarzphyllites etwa (z.B. Wattental, Viggartal, Falggasauertal) sind große Teile der Einzugsgebiete und deren Einhänge betroffen. Es reihen sich hier mehrere Großmassenbewegungen in Form von Talzus Schüben aneinander. Ein weiteres Beispiel sind die Richtung Inntal gerichteten Einhänge (Südseite des Inntals) etwa zwischen Telfs und Innsbruck (bspw. Hangbereiche von Hatting, Polling, Inzing, Axams, Birgitz, Götzens). Die Gesteine südlich der Telfer-Störung (Inntal-paralleles Störungssystem)

anschließenden Gesteine zeigen hier mehrfache Wechsel von hauptsächlich Glimmerschiefern und Gneisen.

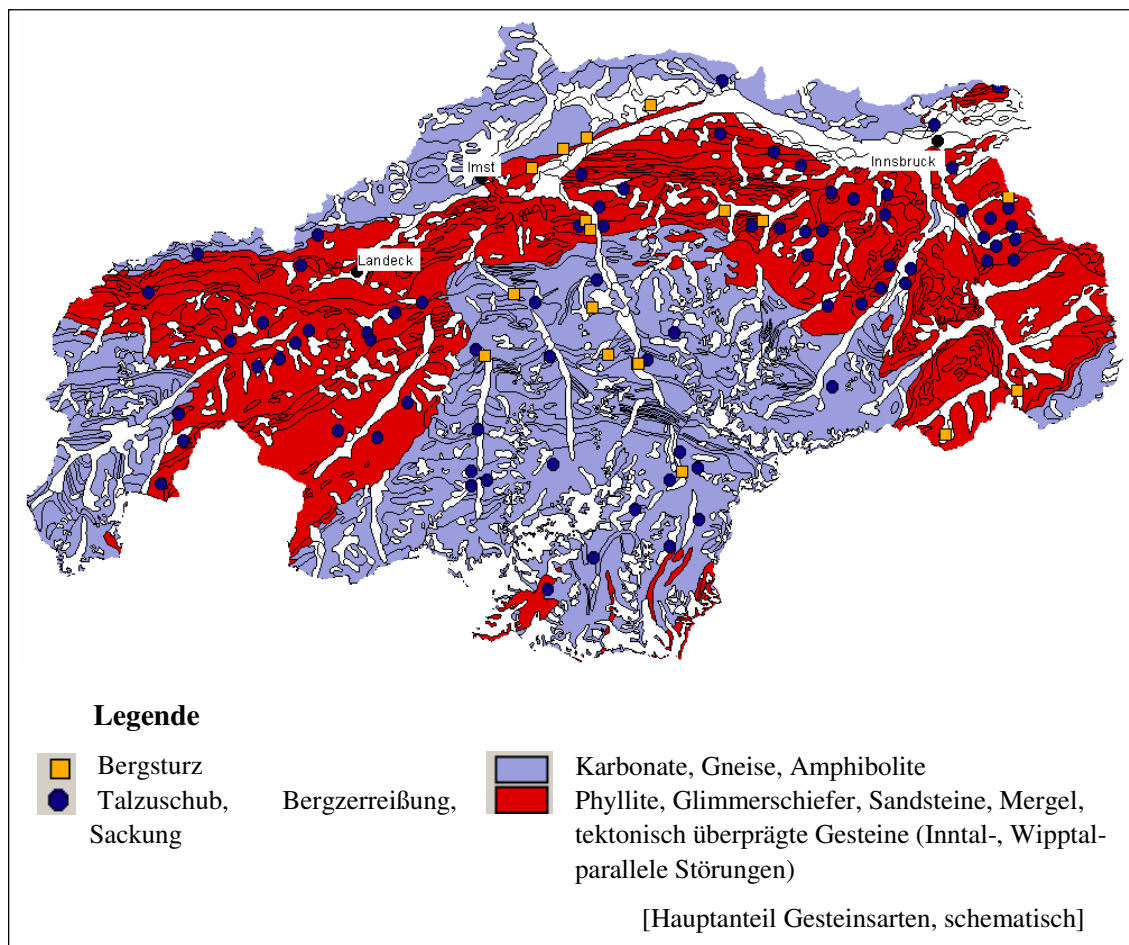


Abbildung 30: Schematische Darstellung Lage von Bergstürzen und Talzuschieb / Bergzerreißung / Sackung in Bezug zur Geologie; (Quellen: Geol. B.-A. (Stand 2005/2006), FtD f. WLV, i.n.n., Literatur; Brandner (1980))

4.6.2.3 Feststoffbereitstellung

Die Feststoffbereitstellung ist stark in Zusammenhang mit der Geologie/Tektonik zu sehen. Wesentlich ist der Auflockerungsgrad im Gebirge, der einerseits durch die Tektonik verursacht, andererseits durch das Gesteinsinventar begünstigt wird. Je nach Gesteinsart herrschen unterschiedliche Prozesstypen vor, wie etwa die langsamen, tiefgründigen Kriechprozesse in Form von Talzuschieben im Bereich der „weichen“ Gesteine. Im Stirnbereich solcher tiefgründiger Massenbewegungen etwa ist mit einem erhöhten Abfluss (hohe Neigung, Vernäsungen im Bereich der Druckzone) zu rechnen. Gleichfalls besteht eine höhere Bereitstellung von Feststoffen aufgrund der Ausformung des Hanges (steiler Stirnbereich) und der Auflockerung des Gebirges.

In diesen aus geologisch/tektonischer Sicht für Großmassenbewegungen anfälligeren Gebieten ist aufgrund der erhöhten Feststoffbereitstellung bei entsprechender Besiedlung auch mit einem hohen Bedarf an Verbauungsmaßnahmen im Bereich der Wildbacheinzugsgebiete zu rechnen.

Im Bereich der Nördlichen Kalkalpen (Karbonate) finden sich häufig aufgrund der (spröde-)tektonischen Vorprägung der Gesteine und der fortlaufenden Erosion ausgeprägte Sturzsutthalten und in weiterer Folge auch Bachablagungskegel. Diese führen meist während eines Großteils des Jahres zu einem Versickern des Oberflächen-/Niederschlagswässers. Bei Starkregenereignissen kann es jedoch zu einem deutlichen Ansteigen des Berg-/Hangwasserspiegels kommen, was in weiterer Folge eine erhöhte Wasserführung in den Gerinnen und, aufgrund des hohen Materialangebotes, zur Ausbildung von stark geschiebebelasteten Abflüssen führen kann (Bsp. Lattenbach/Pians, Starkenbach/Schönwies, Gridlontobel/Pettneu).

4.6.2.4 Klima und Niederschlag

Die mittlere Einzugsgebietsgröße der im Untersuchungsgebiet gelegenen Wildbacheinzugsgebiete beträgt ca. 3,7 km². Aufgrund der geringen Flächenausdehnung werden extreme Hochwasserabflüsse in diesen Wildbach-

einzugsgebieten meist durch sehr kleinräumige, lokal begrenzte konvektive Niederschlagszellen hervorgerufen. Es treten dabei sehr hohe Niederschlagsintensitäten kurzer Dauer in weiten Bereichen des Einzugsgebietes auf, wodurch überwiegend Oberflächenabfluss bei rascher Abflusskonzentration entsteht und zu hohen Spitzenabflüssen führt. Für die Bewertung der Disposition von Wildbacheinzugsgebieten ist daher weniger die Verteilung der Jahresniederschlagssumme von Bedeutung, sondern vor allem die zu erwartenden Niederschlagsintensitäten konvektiver Starkregen mit kurzer Dauer. Zwischen der räumlichen Verteilung der zu erwartenden Niederschlagsintensitäten durch konvektive Starkniederschläge und der Verteilung des Jahresniederschlags treten aber andererseits große Unterschiede auf. In vielen, die Jahresniederschlagsmenge betreffend, relativ trockenen Gebieten, können bei konvektiven Niederschlagsereignissen große Intensitäten auftreten. Zu allgemeinen hydrologischen Gegebenheiten ist auf das entsprechende Kapitel 4.2 zu verweisen.

Die Ermittlung flächendeckender Aussagen bezüglich des Niederschlags ist für Gebirgsländer schwierig. Zum einen liegt das an der ungünstigen Messnetzgeometrie, zum anderen machen lokale orographische Effekte die Interpolation schwierig. Kurze, sehr intensive Niederschlagsereignisse können zudem nur durch Ombrographen neuer Bauart zuverlässig erfasst werden. Um trotz dieser schwierigen Ausgangslage gültige Aussagen über die räumliche Verteilung potentieller Niederschlagsintensitäten unterschiedlicher Niederschlagsdauer und Jährlichkeit machen zu können, werden daher Niederschlagsmodelle eingesetzt (z.B. HAÖ (IWHW Wien, 2005)).

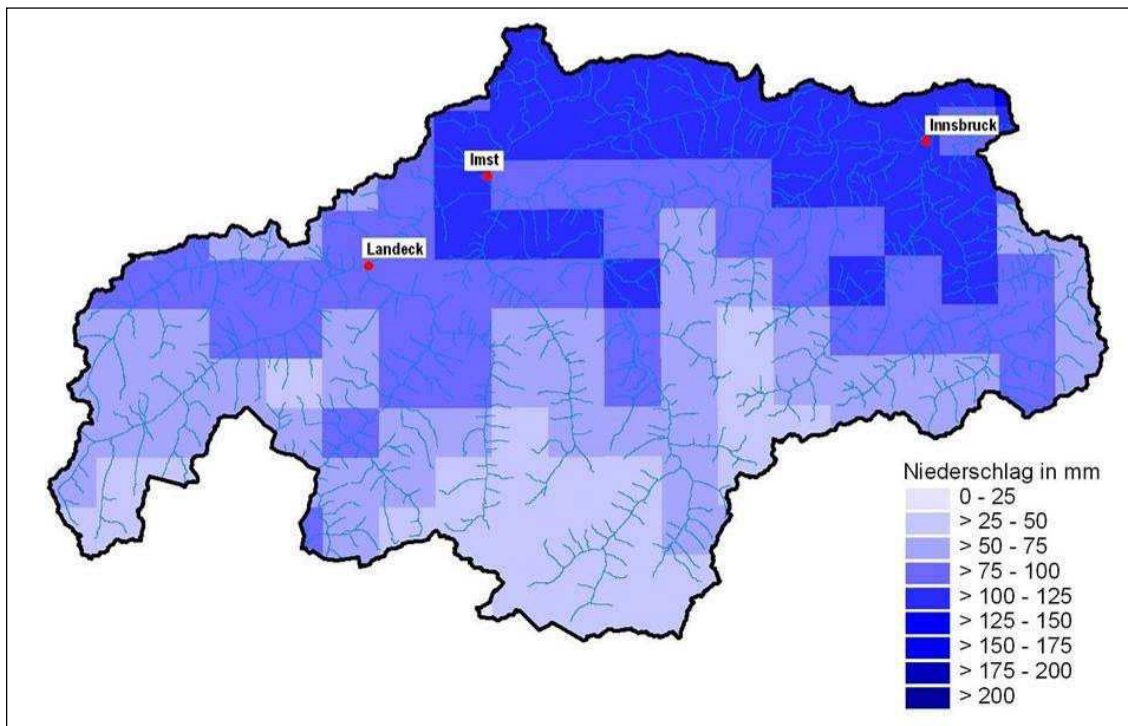


Abbildung 31: Modellierter Niederschlagsmengen für einen 60-minütigen konvektiven Starkniederschlag der Jährlichkeit T=100 a (IWHW Wien, 2005)

In Abbildung 31 ist am Beispiel einer 60-minütigen Regenspende die Verteilung der Regenintensitäten im Untersuchungsgebiet dargestellt. Die höchsten Intensitäten ergeben sich für die Hänge und Kare entlang des Inntals zwischen Innsbruck und Imst, das vordere Sellrain bzw. die angrenzenden Bereiche der Kalkkögel, sowie für das vordere Wipp- und Stubaital. Dieses Bild ergibt sich analog auch für Regenspenden mit anderer Dauer.

4.6.2.5 Wildbacheinzugsgebiete

Im Bearbeitungsgebiet sind insgesamt 1.155 Wildbacheinzugsgebiete lt. Verordnungen (LGBl. für Tirol, Verordnung des Landeshauptmanns von Tirol vom 7. August 1990/37 - 44 (Gebietsbauleitung Innsbruck – Land) und vom 16. Jänner 1991/9 (Gebietsbauleitung Imst)) vorhanden (Abbildung 32). Die Größe der abgegrenzten Einzugsgebiete variiert dabei sehr stark und reicht von <0,001 km² bis über 130 km². Die mittlere Einzugsgebietsgröße beträgt 3,7 km². In 401 (entspricht ca. 35%) Einzugsgebieten wurden Schutzmaßnahmen umgesetzt, die von lokalen Ufersicherungsmaßnahmen bis hin zu einer kompletten Verbauung des gesamten Bachlaufes reichen. Die Erhebungen in den betroffenen Gebietsbauleitungen des Forsttechnischen Dienstes für Wildbach- und Lawinerverbauung haben ergeben, dass sich die künftigen Verbauungstätigkeiten auf die bereits derzeit (teil)verbauten Einzugsgebiete konzentrieren werden. Es handelt sich dabei sowohl um Erhaltungs- und Sanie-

rungsarbeiten an bestehenden Schutzbauten als auch um Neuerrichtungen.

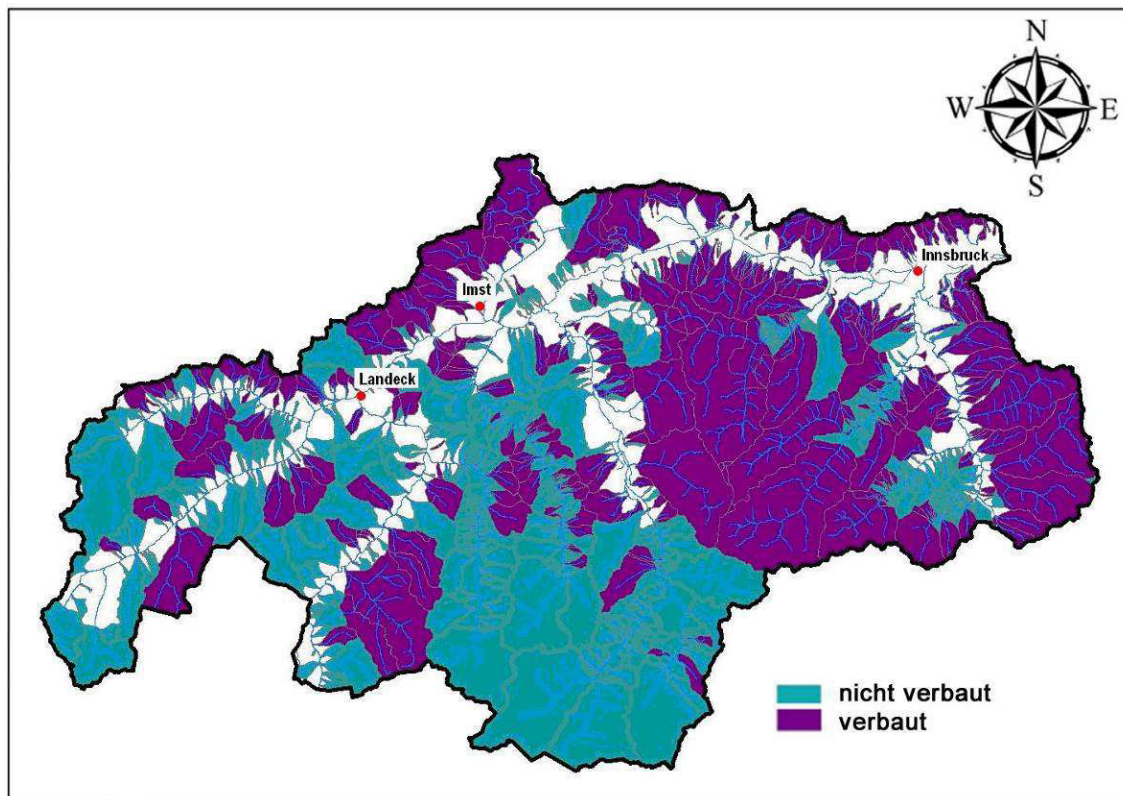


Abbildung 32: Verordnete Wildbacheinzugsgebiete im Untersuchungsgebiet klassifiziert in verbaute und unverbaute Gebiete
(Quelle: Tirol Atlas, WLW)

4.6.2.6 Auswirkungen von Wasserkraftnutzungen auf Hochwasserschutz bei Wildbächen

Die Auswirkung der bestehenden Kraftwerke auf die Wildbacheinzugsgebiete ist in Abhängigkeit des geplanten Kraftwerkstyps zu sehen. Zu unterscheiden sind Maßnahmen in Form von Ausleitungen und Speichern:

- Ausleitungen wirken sich bei kleinen und mittleren Abflussereignissen für das jeweils betroffene Einzugsgebiet günstig aus, da während dieser Ereignisse ein Teil des Wassers abgeleitet werden kann, was eine Verringerung von Wasserfracht und Abflussspitze des Baches bewirkt. Da bei großen Ereignissen von einem erhöhten Geschiebetrieb ausgegangen werden muss, besteht die Gefahr, dass die Ausleitungen teilweise verklaust werden bzw. häufige Entsanderspülungen stattfinden und dadurch nur noch bedingt ihre Funktion des Wassereinzuges erfüllen können. Dadurch verbleibt im ungünstigen Fall der Großteil des Wassers im Einzugsgebiet, was eine geringfügige Verbesserung, jedenfalls aber keine Verschlechterung für die Situation des jeweiligen Einzugsgebietes während einem Hochwasserereignis darstellt.
- Bei Speichern sind auch große Abflussereignisse für das Abflussgeschehen relevant, wobei besonders positive Wirkungen in Form einer Wasser-/Geschieberetention während eines Hochwasserereignisses dann erreicht werden, wenn zum Zeitpunkt des Ereignisses genügend Aufnahmekapazität im Speicher vorhanden ist. Wird ausnahmsweise eine manuell gesteuerte Hochwasserentlastung während eines Ereignisses durchgeführt (gezielte Abgabe von Wasser zur Entlastung des Speichers), kann dies auch in einem ungünstigen Fall zu einer Erhöhung der Hochwasserspitze im betroffenen Einzugsgebiet führen. Eine weitere deutliche Veränderung für das beaufschlagte Gerinne stellen Spülungen dar.

4.6.2.7 Analyse des Ist-Zustands

Als Basis für die Analyse der Wildbacheinzugsgebiete dient zum einen die geologische Karte (Darstellung der „weichen“ und „harten“ Gesteine) und zum anderen die Erhebung der umgesetzten Schutzmaßnahmen in den Wildbacheinzugsgebieten. Abbildung 26 zeigt eine Kombination aus der geologischen Karte, der Darstellung der Großmassenbewegungen und den Wildbacheinzugsgebieten mit umgesetzten Maßnahmen.

Grundsätzlich ausschlaggebend für durchgeführte bzw. in Zukunft geplante Verbaumaßnahmen in den

Wildbacheinzugsgebieten sind von den Auswirkungsbereichen betroffene Siedlungsräume.

Es zeigt sich jedoch auch, dass in den „weichen“ Gesteinen und Bereichen mit vorhandenen Großmassenbewegungen ein sehr hoher Anteil an verbauten Wildbacheinzugsgebieten vorhanden ist (wobei große Einzugsgebiete aufgrund der Ausdehnung auch Bereiche der „harten“ Gesteine treffen wie Oberläufe von Ruetzbach, Oberbergbach, Pfundsertalbach, Toesenertalbach; die Verbauungen finden sich im Mittel- und Unterlauf). Beispiele für verbaute Einzugsgebiete sind etwa im Bereich des Innsbrucker Quarzphyllites zu nennen (etwa Wagtental, Viggartal, Falggasauertal, Navistal) deren Einhangbereiche stark durch die vorhandenen Talzuschübe geprägt sind. Ein weiteres Beispiel für ein Gebiet mit hohem Anteil an verbauten Wildbacheinzugsgebieten jedoch mit geologisch und tektonisch bedingtem häufigem Wechsel von harten und weichen Gesteinen stellen die Einzugsgebiete im Bereich des Stanzertals dar (wie Schnannerbach, Gridlontobel, Malfonbach). Ein weiterer hoher Anteil an verbauten Bächen findet sich im Bereich der Nördlichen Kalkalpen („Karbonatbäche“). Als Beispiel sind ein Großteil der Wildbäche Nord- bis Nordwestlich Imst zu nennen (bspw. Starkenbach, Salvesenbach, Larsennbach).

Vergleicht man nun die Verteilung der maßgeblichen Niederschlagsintensitäten mit der Lage der verbauten Wildbacheinzugsgebiete zeigt sich in den Bereichen mit erhöhten Niederschlagswerten auch eine höhere Anzahl an verbauten Wildbacheinzugsgebieten.

Zusammengefasst lässt sich also ein Zusammenhang zwischen Niederschlagsintensität, Geologie und Wildbachgefährdung ableiten: Einzugsgebiete mit hoher Niederschlagsintensität und tektonisch weichem Gestein weisen ein hohes Potential von Wildbachgefährdung auf, während niedrige Niederschlagsintensität und tektonisch hartes Gestein auf niedrige Gefährdung hinweist.

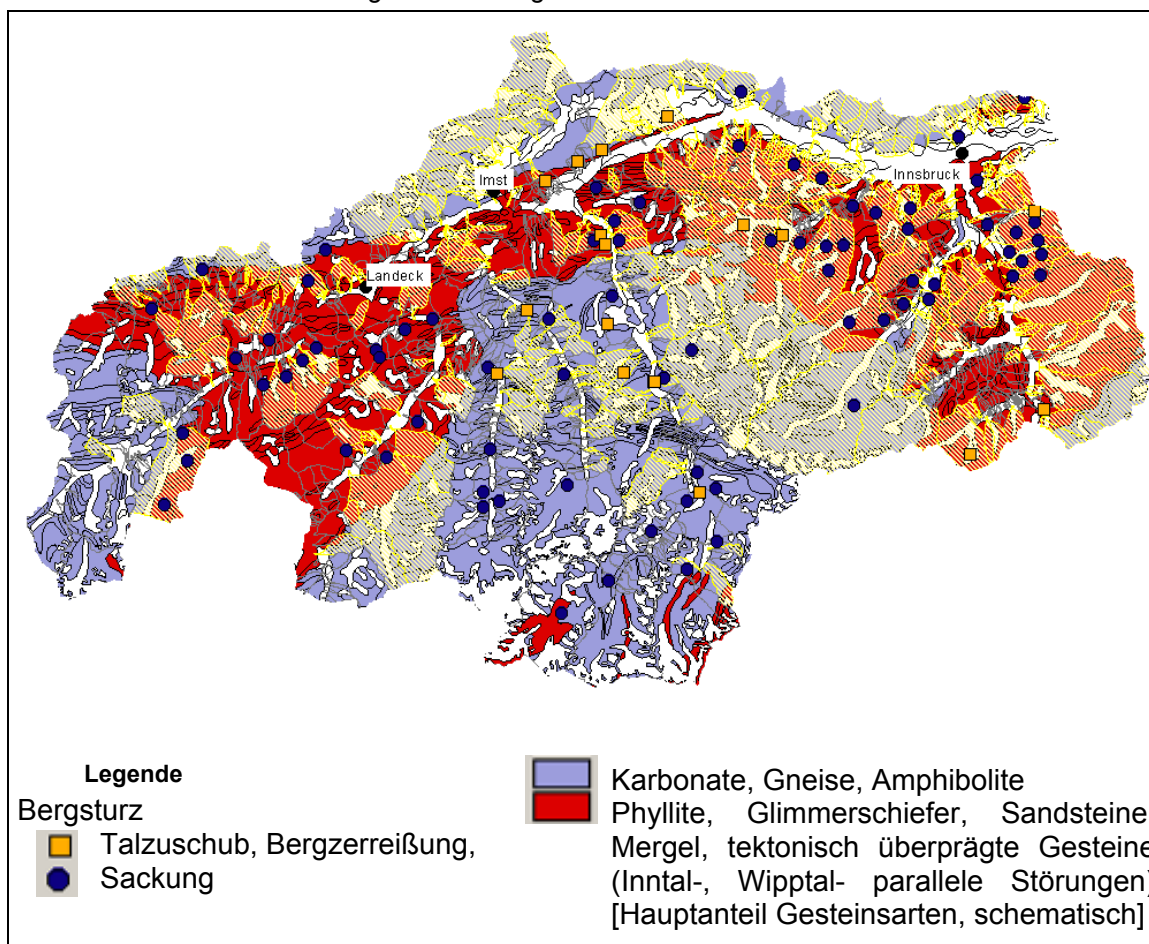


Abbildung 33: Überlagerung der Geologie/Prozesse (vgl. Abbildung 30) mit allen verbauten Wildbacheinzugsgebieten (gelbe Schraffur)

4.6.2.8 Zusammenfassung

Die Schutzwasserwirtschaft im Zusammenhang mit Wildbächen wird einerseits von der Charakteristik des Na-

turraumes geprägt (Auftretenswahrscheinlichkeit von Hochwasser und Muren) und andererseits von der Besiedlungsstruktur. Dabei ist zwischen diesen beiden Einflussfaktoren auch ein kausaler Zusammenhang gegeben, da sich in hochgefährdeten Gebieten eine höhere Besiedlungsdichte entweder nicht oder nur in Zusammenhang mit Verbauungsmaßnahmen entwickeln kann.

Das Untersuchungsgebiet wird aus unterschiedlichsten geologischen Einheiten aufgebaut. Für die Einschätzung der Situation wurden „weiche“ Gesteine und „harte“ Gesteine in Kombination mit bekannten Großmassenbewegungen zusammengefasst und auf Basis der geologischen Übersichtskarte von Tirol (Brandner 1980) dargestellt. Aufbauend auf den oben beschriebenen Ergebnissen ist in Gebieten mit einem hohen Anteil an langsamen, tiefgreifenden Massenbewegungen mit einer erhöhten Feststoffbereitstellung zu rechnen. Dieses Bild bestätigt sich, wenn man die Gebiete mit verbauten (und zukünftig geplanten Verbauungen) Wildbacheinzugsgebieten und mit den Untergrunderhebungen kombiniert.

Im Untersuchungsgebiet sind insgesamt 1.155 verordnete Wildbacheinzugsgebiete ausgewiesen. In 401 (entspricht ca. 35%) Einzugsgebieten wurden Schutzmaßnahmen umgesetzt. Lediglich in 8 noch unverbauten Einzugsgebieten (ca. 7‰) werden künftig Schutzmaßnahmen umgesetzt. Vergleicht man die Niederschlagsverhältnisse mit der Lage der verbauten Wildbacheinzugsgebiete, zeigt sich ebenfalls in den Bereichen mit erhöhten Niederschlagswerten eine höhere Anzahl an verbauten Wildbacheinzugsgebieten.

Für den Ist-Zustand im Untersuchungsgebiet zeigt sich also, dass der überwiegende Anteil derjenigen Siedlungsgebiete, die von einer Wildbachgefährdung betroffen sind, bereits durch Verbauungsmaßnahmen geschützt ist. Weitere naturräumlich gefährdete Gebiete sind andererseits nicht oder nur wenig besiedelt.

Die Auswirkung von Kraftwerken auf die Wildbacheinzugsgebiete ist in Abhängigkeit vom geplanten Kraftwerkstyp zu sehen. Zu unterscheiden sind Kraftwerke mit Ausleitungen und Speichern. Die Auswirkungen von Ausleitungen oder Speichern auf die Wildbacheinzugsgebiete hängt von der Art des Niederschlagsereignisses und, im Falle von Speichern, von deren Aufnahmekapazität während eines Ereignisses (Hochwasserentlastung) ab. Weiters bewirken Spülungen eine deutliche Veränderung des Abflusses des beaufschlagten Gerinnes. Entsprechende Ausgleichsmaßnahmen können im Zuge der technischen Planung berücksichtigt werden.

4.6.3 Flüsse – Inn und Zubringer

4.6.3.1 Unterlagen

Da für die Bearbeitung der Fragestellungen in diesem Kapitel auf bestehende Daten, Berechnungen und Analysen zurückgegriffen wird, kommt der Auswahl der Unterlagen große Bedeutung zu.

Alle hydrologischen Grundlagen, sowohl historische als auch aktuelle, stammen vom Hydrografischen Dienst beim Amt der Tiroler Landesregierung („HD Tirol“) sowie von der Bundeswasserbauverwaltung, wobei Unterlagen der Abt. Wasserwirtschaft in Innsbruck als auch der Sektion VII im BMLFUW und des Hydrografischen Zentralbüros („HZB“) herangezogen wurden. Für die charakteristischen Hochwasser-Abflusswerte wurde die hydrologische Ausarbeitung der im Jahr 2006 vom BMLFUW gemeinsam mit dem Verband der Versicherungswirtschaft Österreichs (VVO) veröffentlichte Studie zur Hochwasserrisikoanalyse Austria („HORA“) verwendet. Diese stellt erstmals eine auf Basis aller verfügbaren Pegelaufzeichnungen über eine Regionalisierung ermittelte, über das gesamte Einzugsgebiet homogenisierte, konsistente Datenbasis zur Verfügung. Aus dem Projekt „HORA“ wurden auch die dort ermittelten Hochwasser-Risikoflächen für einen gesamtäumlichen Vergleich herangezogen.

Für den Inn von der Staatsgrenze bis zur Sillmündung liegt eine im Auftrag der Bundeswasserbauverwaltung in den Jahren 2000-2001 erstellte Abflussuntersuchung vor, die auf Basis damals aktueller Profilaufnahmen und der seinerzeit gültigen charakteristischen Abflusswerte die Wasserspiegel und Überflutungsflächen für das 30- und das 100-jährliche Ereignis darstellt. Für die in die Bearbeitungen einbezogenen Seitenflüsse liegen nur in einzelnen Abschnitten hydraulische Berechnungen vor, die aus verschiedenen Perioden (seit den 1960er Jahren) stammen. Für diesen Fall wurden zusätzlich aktuelle Erhebungen bei den Fachdienststellen der zuständigen Baubezirksämter durchgeführt.

4.6.3.2 Methodologie

Das engere Bearbeitungsgebiet umfasst etwa 400 km Talschaften mit einer Talbodenfläche von über 300 km² (165 km² Inn, 138 km² Nebenflüsse). Es wurde deshalb eine Methode erarbeitet, die möglichst homogen über das gesamte Bearbeitungsgebiet anwendbar ist. Wegen der Inhomogenitäten in den verfügbaren Datengrundlagen musste jedoch diese Methodologie an die unterschiedlichen Charakteristika von Innthal und Seitentälern angepasst werden.

Als sinnvolle räumliche Auflösung für die nachfolgende Analyse stellt sich ein in Längsrichtung gleichmäßiger 1 km-Raster über die zu untersuchenden Fließgewässer heraus. Die laterale Ausdehnung des Untersuchungsbereiches wurde mit dem grob abgeschätzten „Talraum“, der auf Grund topografischer Bedingungen potenziell als Ausbreitungsfläche für Überflutungen zu Verfügung steht, festgelegt. Das so entstehende km-Raster bildet in der Folge das Bezugssystem für alle weiteren Betrachtungen.

In der Bewertung von Naturgefahren ist stets zwischen den (aktuellen) Gefahrenbereichen und den (potenziellen) Risikozonen zu unterscheiden. Der Begriff der Risikozonen ist insofern weiter gefasst, als sie über alle (tatsächlichen) Gefahrenbereiche hinaus auch die im Extremfall (theoretisch), so z.B. beim Versagen von Schutzeinrichtungen bzw. -maßnahmen oder bei außerordentlichen Ereignissen, betroffenen Flächen beinhalten. Die vorliegende Bearbeitung verwendet konsistent Risikozonen zur Abschätzungen der Entwicklung des Schadenspotenzials.

Tabelle 9: Kriterien zur Beschreibung des Ist-Zustandes

Code	Kriterium
I1	Bebaute Flächen im tatsächlichen bzw. potentiellen Hochwasserabflussraum
I2	Freibord beim Abfluss des Bemessungshochwassers (HQ ₁₀₀)
I3	Entwicklung der charakteristischen Hochwasserabflussmengen

Zur Beschreibung der bestehenden schutzwasserwirtschaftlichen Situation werden Kriterien herangezogen, die aus der Überlagerung, Verknüpfung, Klassifizierung und Bewertung der verfügbaren Daten gewonnen werden konnten:

- **Kriterium I1: Beim Hochwasserereignis betroffene bebaute Flächen**
Für die Ermittlung dieses Parameters werden die Überflutungsflächen beim x-jährlichen Ereignis (HQ₃₀, HQ₁₀₀ und HQ₂₀₀) mit den aus TIRIS bzw. dem Kataster ermittelten bebauten Flächen verschnitten.
- **Kriterium I2: Freibord**
Als Komplementärinformation zu den tatsächlich oder potenziell bebauten Flächen wird auch der Vergleich der Wasserspiegellagen im Bemessungsfall mit den maßgeblichen Uferhöhen ermittelt. Dieser Wert wird in Form des verfügbaren Freibordes in vier Klassen eingeteilt:
 - Ausreichend (>0,5 m)
 - Vorhanden (<0,5 m aber größer als 0,1 m)
 - Null (+/- 0,1 m)
 - Keines / Überflutung (<-0,1 m)

Während für den Inn, auf Grund der vorliegenden Daten das Freibord direkt ausgewiesen werden konnte, wurde im Falle der Zubringer eine kombinierte Vorgangsweise gewählt. Diese basiert auf den Ergebnissen detaillierter Gefahrenzonenpläne und wurde mit Hilfe der Jahrzehnte langen Erfahrungen der zuständigen Sachbearbeiter an den Baubezirksämtern Innsbruck (für Sill mit Ruetz und Gschnitzbach sowie Melach) und Imst (für Öztaler Ache, Pitze, Fagge, Trisanna, Rosanna und Sanna) ergänzt. Zusätzlich eingeflossen sind auch Erhebungen bei der Abteilung Raumordnung über Konfliktpunkte zwischen Widmung bzw. Nutzung und Hochwasserschutz bzw. Überflutungsflächen.

- **Kriterium I3: Änderung HQ bisher zu HQ_{HORA}**
Aus dem Vergleich der bisher verwendeten Bemessungswerte für Hochwasserschutzmaßnahmen mit den neu ermittelten Hochwasserwerten nach HORA kann abgeleitet werden, wie viel „Reserven“ in der bisherigen Einschätzung der Hochwassergefährdung gegenüber den jüngst ermittelten Zahlen enthalten sind.
Der Wert dieses Kriteriums wird in vier Klassen unterteilt:
 - Vergleich der HQ-Werte günstig: $HQ_{„HORA“} < HQ_{bisher}$
 - Neutral: keine signifikante Abweichung feststellbar (+/- 2,5%)
 - Vergleich der HQ-Werte ungünstig: $HQ_{„HORA“} > HQ_{bisher}$
 - Vergleich der HQ-Werte sehr ungünstig: $HQ_{„HORA“} >> HQ_{bisher}$ (Differenz > 10%)

4.6.3.3 Bewertung und Darstellung des Ist-Zustandes

Für die Gesamtbewertung des Ist-Zustandes aus der Sicht des Hochwasserschutzes werden die für jedes Rasterfeld ermittelten Klassenzahlen der Kriterien I1 bis I3 aggregiert. Als Gewichtung der einzelnen Kriterien zu einer Gesamtzahl bzw. zur nachfolgenden Klasseneinteilung wird das Verhältnis 3:2:1 für die Kriterien I1 bis I3

verwendet. Die resultierende Kategorisierung der Rasterelemente in 5 Gefährdungsklassen stellt die relative Verteilung der Hochwassergefährdung im Untersuchungsraum dar. Auf Grund der Größe des Untersuchungsraumes und der geringen Bearbeitungstiefe sind weniger die örtlichen Detailergebnisse von Interesse, sondern die Gesamtbilanzen über das Untersuchungsgebiet (Abbildung 35).

Räumliche Analyse

Naturgemäß sind im zentralen Tiroler Wirtschaftsraum des Innals die Häufigkeit und das Ausmaß derjenigen Flächen am größten, die durch Konflikte zwischen der Raumnutzung und der Bedrohung durch Naturgefahren betroffen sind. Da die Talräume der Seitentäler hingegen insgesamt deutlich weniger Flächen aufweisen als das Innal, drängt sich dort die gesamte Siedlungs- und Wirtschaftsnutzung auf den geringen nutzbaren Flächen zusammen. Liegen in den Seitentälern aus der Sicht des Hochwasserschutzes ungünstige Rahmenbedingungen vor, so ist der Konflikt zwischen Nutzungen und Bedrohung durch Naturgefahren unausweichlich.

In den folgenden Darstellungen (Tabellen und Histogrammen) werden die Aggregationen für die Bewertung des Istzustandes für Inn und Zubringer gegenüber gestellt.

Tabelle 10: Ist-Zustand: Aggregation der Kriterien I1, I2 und I3 gewichtet 3:2:1

Klasse	Anzahl Inn	Häufigkeit Inn	Anzahl Zubr.	Häufigkeit Zubr.
0 - 2	30	25,0%	83	38,8%
2 - 3	18	15,0%	55	25,7%
3 - 4	31	25,8%	55	25,7%
4 - 5	37	30,8%	16	7,5%
5 - 6	4	3,3%	5	2,3%

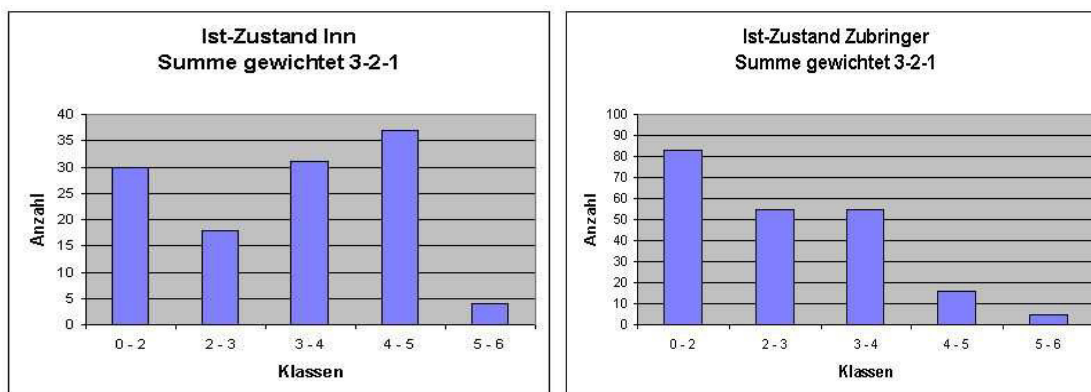


Abbildung 34: Gegenüberstellung Ist-Zustand gewichtet 3:2:1 für Inn und Zubringer

Als wesentliche Aussage ist abzulesen, dass den beiden unteren Klassen, in denen alle Elemente mit einem geringeren Gefährdungswert als 50% des Maximalwertes enthalten sind, am Inn rd. 40% der Rasterelemente zuzuordnen sind. Die Vergleichszahl für die Seitentäler beträgt hier rd. 2/3. Im Innal ist also die Zahl höher gefährdeter Talabschnitte größer als an den Zubringern. Die mittlere Klasse „3-4“, entsprechend einem Gefährdungswert von 50% bis 66,7%, enthält in den beiden Teilgebieten je 25% der Elemente. Dagegen fallen am Inn bis über 30% in die beiden höchsten Gefährdungsklassen, während dies in den Seitentälern nur auf rd. 10% der Elemente zutrifft.

Daraus lässt sich der Schluss ziehen, dass im Innal bereits anteilig wesentlich mehr Talabschnitte bebaut sind als in den Seitentälern. In den Seitentälern konzentrieren sich die Nutzungen auf wenige intensiv genutzte Talabschnitte, zwischen denen sich Freilandstrecken ohne höheres Schadenspotenzial befinden.

Auswertung kritische Infrastruktur

Als Zusatzinformation wurden einige wesentliche Infrastruktur-Elemente erhoben und ihre Situierung in Bezug auf den Gefährdungsgrad der Rasterelemente analysiert. Es wurden beispielhaft sowohl lineare Elemente (Autobahnen und Schnellstraßen, Landesstraßen B sowie Eisenbahnlinien) als auch punktförmige Elemente (Trastationen des EVU und Kläranlagen) in die Untersuchung einbezogen.

Die Auswertung soll ein grundsätzliches Bild der potenziellen Betroffenheit der Infrastruktur durch Hochwasserrisiken ergeben. Besonders bei Verkehrswegen ist jedoch zu relativieren, dass diese meist durch ihre Dammlage selbst hochwasserfrei sind. Andererseits zeigt die Lage in einem betroffenen Rasterelement auch die allfälli-

ge Bedeutung der Straßen- und Bahndämme als zwar meist hochwasserfreie Verbindungen auf, die aber entweder durch Überflutungen des Umlandes nicht erreichbar sind oder selbst durch Unterspülungen und sonstige dynamische Belastungen beim Hochwasserereignis gefährdet sind. Dies ist auch durch die Häufung der betroffenen Abschnitte im Inntal belegt.

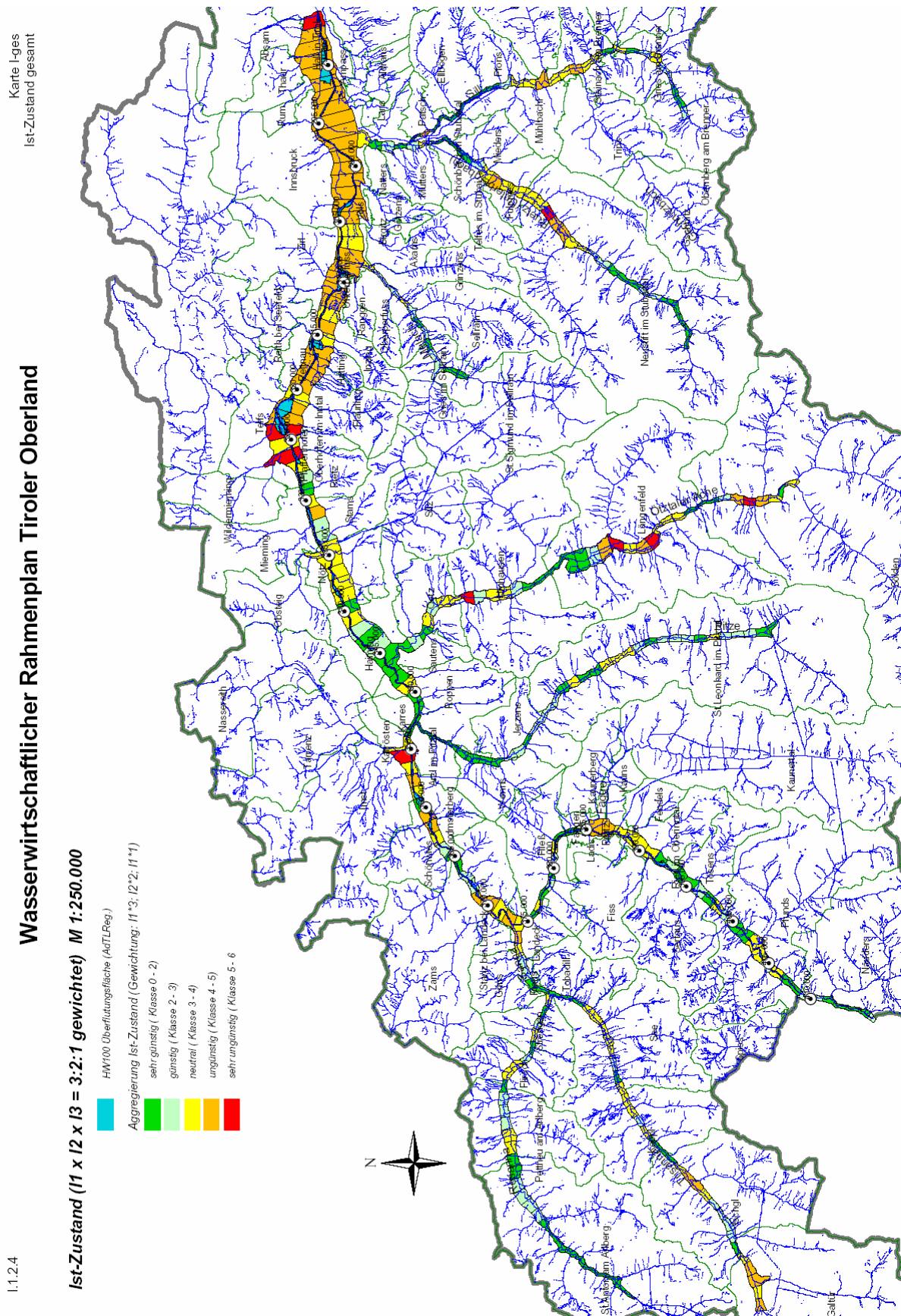


Abbildung 35: Bewertung des Ist-Zustands der Flüsse im Untersuchungsgebiet hinsichtlich Hochwasserschutz

Tabelle 11: Betroffene lineare Infrastruktur in km

Klasse	Autobahn AST-A	Schnellstraßen AST-S	Bundesstraße LST-B	Bahn ÖBB	Gesamt
1	24,4	6,7	62,8	28,6	122,5
2	22,3	8,3	41,2	22,2	93,9
3	56,2	9,8	79,1	39,8	185,0
4	92,4	2,5	72,0	50,3	217,3
5	12,3	0,0	10,2	4,2	26,7

Auch bei der betroffenen punktförmigen Infrastruktur zeigen sich Häufungen in den Gefährdungsklassen 3 und 4, jedoch keine Instanzen in der Klasse 5. Auch hier stellt oft weniger die direkte Gefährdung durch Überflutungen einen Risikofaktor dar, als die Unterbrechung der Erreichbarkeit zu Wartungszwecken.

Die hier durchgeführte Analyse kann als erster Ansatz für eine Überprüfung derartiger Infrastruktureinrichtungen dienen. Aus den Auswertungen kann eine Prioritätenreihung über die Gefährdungsklassen abgelesen werden. So liegen immerhin 7 der insgesamt 17 betroffenen Umspannwerke in Rasterelementen der Gefährdungsklasse 4, immerhin jedoch keines in der höchsten Gefährdungsklasse 5.

Dass die Auswertung für die Zubringer/Seitentäler eine geringe Anzahl gefährdeter Objekte ergibt, resultiert einerseits aus dem dort bereits höher ausgeprägten Risikobewusstsein, andererseits aber auch aus den hier verwendeten Datengrundlagen: die Freilandbereiche in den Seitentälern wurden aus den bekannten Gründen bei der Zuweisung des Kriterienwertes I2 (Freibord/Überflutungsgefährdung) nicht berücksichtigt.

Tabelle 12: Betroffene punktförmige Infrastruktur: Umspannwerke

Klasse	gewichtet (3:2:1)	Inn	Zubringer	Gesamt
1	sehr günstig	2	1	3
2	Günstig	0	1	1
3	Neutral	4	2	6
4	Ungünstig	6	1	7
5	sehr ungünstig	0	0	0

Tabelle 13: Betroffene punktförmige Infrastruktur: Kläranlagen

Klasse	gewichtet (3:2:1)	Inn	Zubringer	Gesamt
1	sehr günstig	1	2	3
2	Günstig	2	3	5
3	Neutral	3	5	8
4	Ungünstig	3	0	3
5	sehr ungünstig	0	0	0

4.6.3.4 Zusammenfassung

Die Risikozonen der Hochwassergefährdung im Einzugsbereich des Inns und seiner Zubringer wurden hinsichtlich des Schadenspotentials analysiert und bewertet. Dabei wurden die effektiven Analysen mit einer räumlichen Auflösung von 1 km in Fließrichtung durchgeführt.

Es zeigt sich, dass auf Grund der unterschiedlichen Topografie und der unterschiedlichen hydrologischen Systeme in Inn und Zubringern, im Inntal summarisch ein höheres Gefährdungspotenzial in Relation zu den erfassten Flächen zu verzeichnen ist als in den Seitentälern. Der Grund ist darin zu suchen, dass im Inntal anteilig mehr Flächen bebaut sind als in den Seitentälern. Für Infrastruktureinrichtungen (Straßen, Umspannwerke, Kläranlagen etc.) zeigt sich zwar ein teilweise signifikantes Risiko, jedoch sind nur wenige Einrichtungen der am höchsten gefährdeten Klasse zuzuordnen. Insgesamt stellt sich für etwa 80% der untersuchten Fließstrecken ein – hinsichtlich Hochwasserschutz – sehr günstiger bis neutraler Zustand dar. Etwa 15% der Strecken sind der Gefährdungsklasse ungünstig zuzurechnen und weniger als 5% der Klasse sehr ungünstig. Anstrengungen hinsichtlich des Hochwasserschutzes sind daher laufend zu verstärken.

4.7 Siedlungswasserwirtschaft

Der Bereich Siedlungswasserwirtschaft wird in zwei Unterkapitel behandelt, nämlich erstens Abwasserentsorgung (Siedlungsentwässerung und Abwasserreinigung) sowie zweitens Wasserversorgung. In beiden Fällen wurden als Grundlage für die Analyse die Einzugsgebiete der Kläranlagen gewählt. Es ist aber zu beachten, dass eine derartige Einteilung für die im Untersuchungsgebiet typische sehr kleinräumig strukturierte Wasserversorgung eine starke Vereinfachung darstellt. Da es jedoch bisher keine zentrale Auswertung der Daten zur Wasserversorgung gibt, musste hier diese Vereinfachung getroffen werden.

Die Behandlung der Belange der Siedlungswasserwirtschaft im Rahmen des Wasserwirtschaftlichen Rahmenplans zielt nicht auf die detaillierte Analyse des Zustandes der Siedlungswasserwirtschaft ab. Vielmehr wird hier die Frage erörtert ob und in welcher Weise die Siedlungswasserwirtschaft – im Sinne einer regionalen und zusammenfassenden Betrachtung – durch den Ausbau der Wasserkraftnutzung im Untersuchungsraum betroffen ist.

4.7.1 Abwasserentsorgung

Die Abwassersysteme im Untersuchungsgebiet entwässern grundsätzlich im Mischsystem. Einzige Ausnahme stellt die Ortschaft Gurgl (Ober-, Unter- und Hochgurgl) dar, welche im Trennsystem entwässert. Weiters gibt es viele Gemeinden, die den sogenannten modifizierten Mischsystemen zuzurechnen sind, d.h. Erweiterungen des bestehenden Systems werden mittels dezentraler Regenwasserentsorgung durchgeführt.

Es ist bereits an dieser Stelle zu vermerken, dass für die Strukturen der Siedlungsentwässerung (Kanalisationen, Mischwasserentlastungen, Regenentlastungen, dezentrale Regenwasserbehandlung, etc.) keine adäquaten Daten auf zentraler Basis zur Verfügung stehen. Derartige Daten müssen derzeit noch vor Ort erhoben und bezogen werden. Mit der Einführung des Förderungsinstruments für die Erstellung von digitalen Leitungskatastern ist eine diesbezügliche Verbesserung der Situation zu erwarten. Aus diesem Grund wurde auf den Aspekt der Siedlungsentwässerung hier nicht weiter eingegangen. Durch den (einwohnerbezogenen) Anschlussgrad von 95% im Untersuchungsgebiet ist aber von einer funktionierenden Entwässerung auf Stand der Technik auszugehen.

Im Untersuchungsgebiet befinden sich 22 Kläranlagen, die im „Kläranlagenkataster Tirol 2005“ (Amt der Tiroler Landesregierung - Sachgebiet Siedlungswasserwirtschaft, 2006) berücksichtigt sind. Für drei der Anlagen (Ischgl, See, Flirsch) finden sich wegen Hochwasserschäden, für die ARA Sölden wegen Umbaumaßnahmen (2005 im Probetrieb) für das Jahr 2005 nur unvollständige Betriebsdaten. Auf eine Auswertung der Daten im Kläranlagenkataster 2005 wurde deswegen verzichtet. Im gegenständlichen Bericht wurden statt dessen die Daten des Jahres 2004 verwendet (Amt der Tiroler Landesregierung - Sachgebiet Siedlungswasserwirtschaft, 2005). Für die Kläranlage Flirsch, die im Jahr 2004 in Probetrieb war, wurden die Daten vom Jahr 2002 verwendet (Amt der Tiroler Landesregierung - Sachgebiet Siedlungswasserwirtschaft, 2003a). Die grundlegenden Aussagen wurden nochmals anhand des zwischenzeitlich vorliegenden „Kläranlagenkataster Tirol 2009“ überprüft und aktualisiert.

Da die Abgrenzung des Untersuchungsgebiets auf der Basis der Fließgewässereinzugsgebiete erfolgt, stimmt diese nicht überall mit den Bezirksgrenzen überein. Für die bestehende Untersuchung ergeben sich folgende beiden Abgrenzungen: Im Bezirk Innsbruck Land wurde die Kläranlage Fritzens nicht berücksichtigt, da sie außerhalb des Untersuchungsraums entwässert. Andererseits wurde die Kläranlage Seefeld berücksichtigt, die, obwohl außerhalb des Untersuchungsgebietes situiert, über eine Ableitung innerhalb des Untersuchungsraumes in den Inn einleitet.

Informationen über Anschlussgrade, Bemessungsgrößen und Einzugsgebiete stammen aus dem Bericht „Abwasserentsorgung in Tirol“ (Amt der Tiroler Landesregierung - Sachgebiet Siedlungswasserwirtschaft, 2003b) bzw. Kläranlagenkataster (Amt der Tiroler Landesregierung - Sachgebiet Siedlungswasserwirtschaft, 2006). In der folgenden Tabelle sind die im Untersuchungsgebiet befindlichen Abwasserreinigungsanlagen aufgelistet, samt Bemessungsgröße, Anschlussgrad und Vorfluter.

Tabelle 14: Kläranlagen im Untersuchungsgebiet

(¹) Quelle „Kläranlagenkataster 2006“, (²) Quelle „Abwasserentsorgung in Tirol 2002“, (³) über den Triebwasserstollen des TIWAG Kraftwerkes Sellrain-Silz, „ (⁴) über den Triebwasserstollen des TIWAG Kraftwerkes Imst/Runserau, „ (⁵) über den Triebwasserstollen des Sillkraftwerkes der Stadtgemeinde Innsbruck

Bezirk	Name der Kläranlage	Bemessungswert ¹ EW60	Anschlussgrad ² [%]	Bezugsjahr	Vorfluter ²
Landeck	Fließ	5.000	86	2005	Inn
	Nauders	10.000	96	2005	Stiller Bach
	Prutz	33.000	95	2005	Inn
	Spiss	800	85	2005	Schergenbach
	Tösens	20.500	91	2005	Inn
	Zams	33.000	95	2005	Inn
	Ischgl	35.000	99	2004	Trisanna
	See	16.137	88	2004	Trisanna
	Flirsch	38.000	99	2002	Rosanna
Imst	Imst	46.000	93	2005	Inn
	Kühtai	3.500	100	2005	Inn ³
	Längenfeld	10.000	89	2005	Öztaler Ache
	Sautens	20.200	94	2005	Öztaler Ache
	Stams	41.000	94	2005	Inn
	Wenns	27.500	88	2005	Inn ⁴
	Sölden	75.000	95	2004	Öztaler Ache
Innsbruck Land	Mühlbachl	10.000	85	2005	Sill ⁵
	Seefeld	26.000	99	2005	Inn
	Steinach	20.000	75	2005	Sill
	Stubaital	40.000	98	2005	Ruetz
	Telfs	40.000	99	2005	Inn
	Zirl	61.500	97	2005	Inn
Summe ohne Innsbruck		612.137			
Innsbruck	Innsbruck	400.000	97	2005	Inn
Summe inkl. Innsbruck		1.012.137			

Einige Kläranlagen wurden mittlerweile umgebaut: Flirsch (Vergrößerung von 31.000 EW60 im Jahr 2002 auf 38.000 EW60) und Ischgl (von 35.000 EW60 im Jahr 2004 auf 49.000 EW60). Die Kläranlage Gurgl wurde Ende 2005 aufgelassen und die Abwässer werden jetzt in der umgebauten Kläranlage Sölden (von 16.000 EW60 im Jahr 2004 auf 75.000 EW60) behandelt. Die nachfolgenden Daten betreffen fallweise den Zustand vor dem Umbau - die Aussagen wurden aber mittels des zwischenzeitlich vorliegenden „Kläranlagenkataster Tirol 2009“ aktualisiert.

Nach Kläranlagenkataster 2009 ist geplant die Kläranlage Kühtai aufzulassen (Ableitung an die ARA Sautens geplant) und die ARA Längenfeld zu adaptieren.

Das Einzugsgebiet der Kläranlage Innsbruck liegt zwar teilweise im Untersuchungsraum, die Anlage entwässert aber außerhalb des betrachteten Gebietes in den Inn. Für Immissionsbetrachtungen wird daher diese Anlage nicht berücksichtigt, jedoch sehr wohl in der Analyse der Emissionen. Insgesamt werden im Untersuchungsgebiet die Abwässer von ca. 1.000.000 EW60 (nach Bemessungswerten) behandelt, bzw. ohne Innsbruck von ca. 600.000 EW60.

Drei Abwasserreinigungsanlagen (Kühtai, Wenns und Mühlbachl) leiten nicht direkt in ein nahe liegendes Fließgewässer ein, sondern in den Triebwasserstollen einer Wasserkraftanlage. Die Kläranlage Seefeld speist direkt ein Kraftwerk und die ARA Nauders zuerst in den Stiller Bach und erst dann in den Inn.

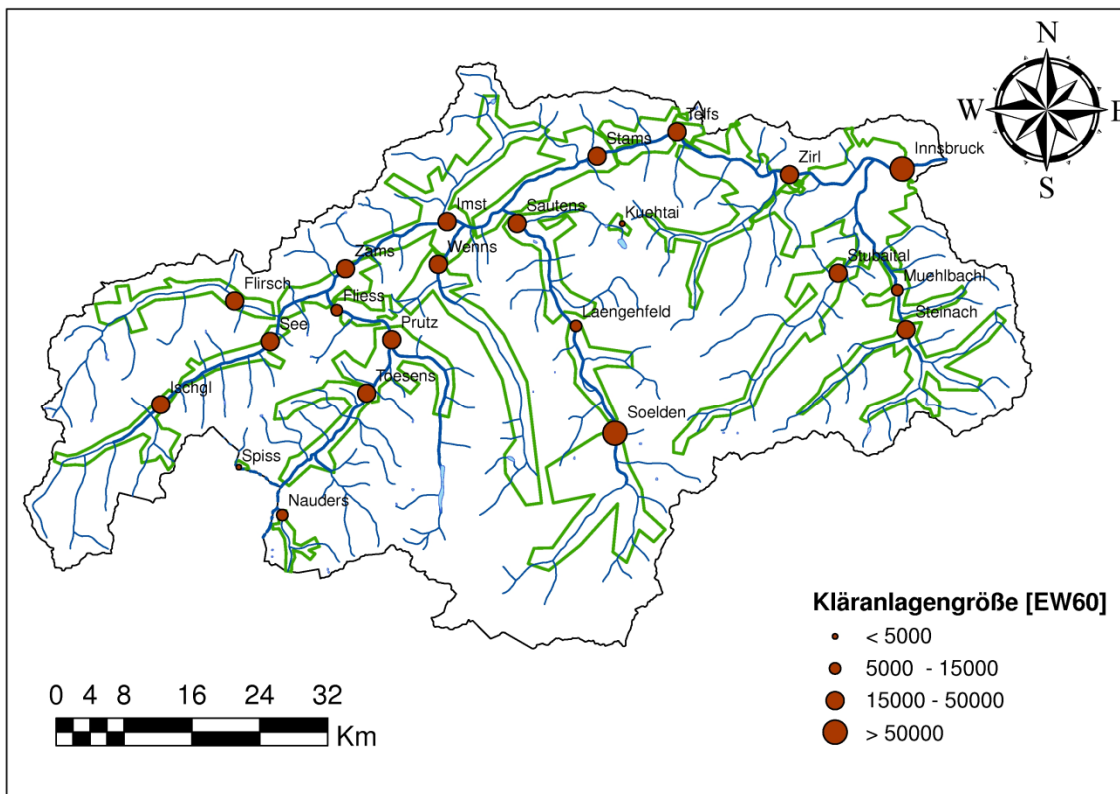


Abbildung 36: Standorte der Kläranlagen unterteilt in Größenklassen mit den zugehörigen Einzugsgebieten

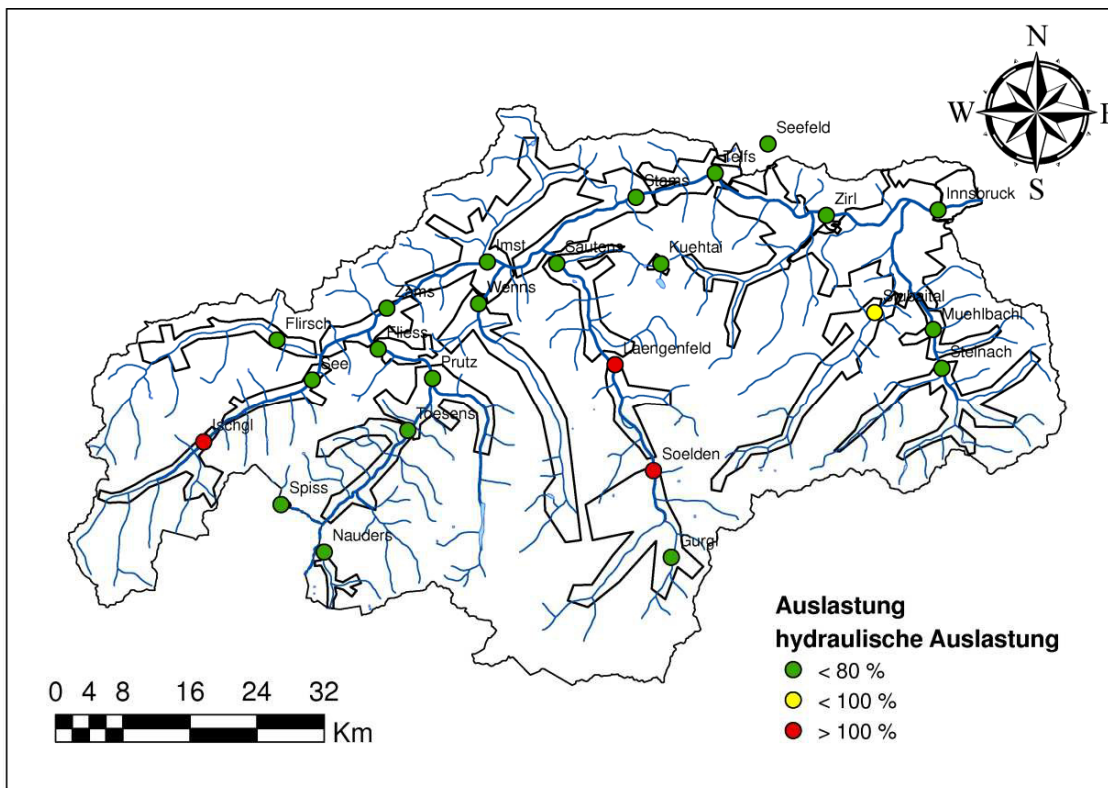


Abbildung 37: Hydraulische Auslastung der Abwasserreinigungsanlagen im Untersuchungsgebiet im Jahresmittel (Quelle: Kläranlagenkataster 2005, 2004 und 2002)

Die hydraulische und die organische Auslastung wurden auf Basis der Bemessungswerte laut Bewilligungsbescheid bestimmt. Eine Überschreitung solcher Werte impliziert aber nicht zwingend Probleme bei der Reinigungsleistung, wie im Folgenden erläutert.

Im Untersuchungsgebiet gibt es einige Kläranlagen, deren bescheidgemäßer hydraulischer Zufluss fallweise überschritten wird. Längenfeld, Sölden und Ischgl sind diejenigen Anlagen, welche nach vorliegenden Daten auch im Jahresmittel „hydraulisch überlastet“ sind. Dabei wurde Sölden zwischenzeitlich umgebaut.

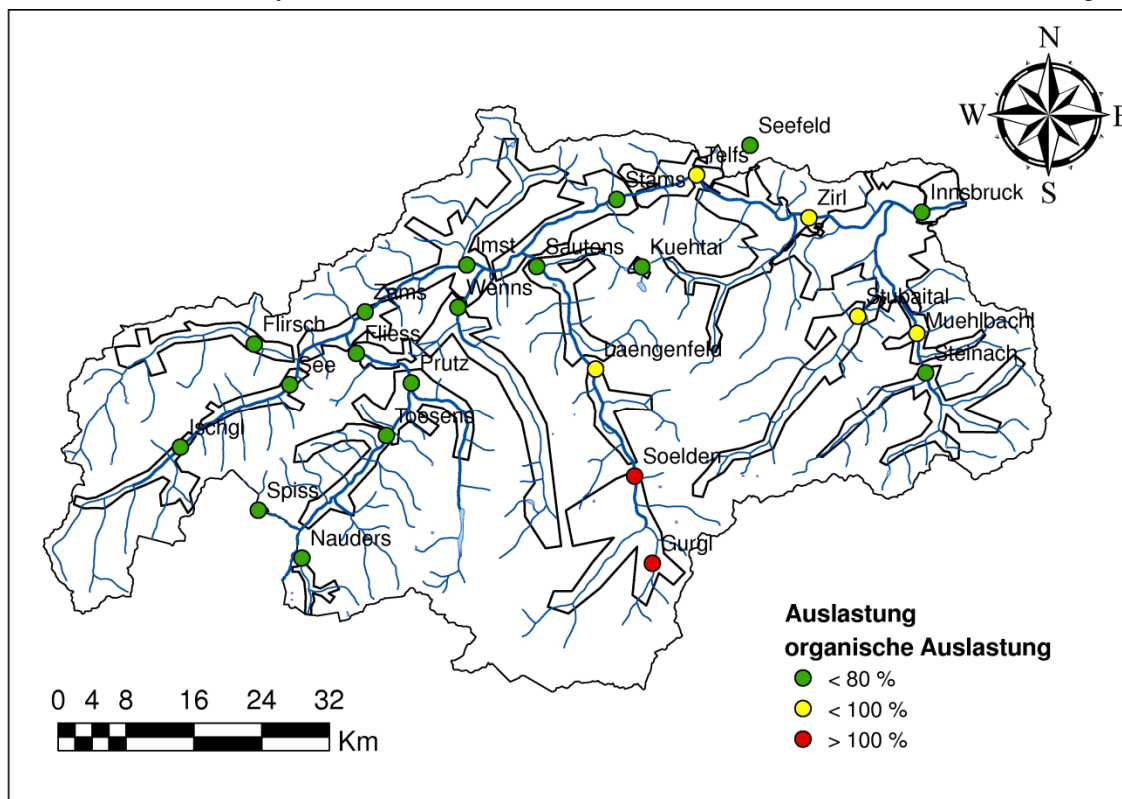


Abbildung 38: Organische Auslastung der Abwasserreinigungsanlagen im Untersuchungsgebiet im Jahresmittel (Quelle: Kläranlagenkataster 2005, 2004 und 2002)

Es gibt im Untersuchungsgebiet nur zwei Anlagen, die eine organische Überlastung aufweisen. Beide Anlagen existieren aber nicht mehr in dieser Form: Gurgl wurde mittlerweile aufgelassen und mit Sölden verbunden und die Kläranlage Sölden welche mittlerweile deutlich größer dimensioniert wurde, sodass die organische Auslastung nun kein Problem mehr darstellt. Im Kläranlagenkataster 2009 wurde aber aktuell die ARA Längenfeld als organisch überlastet dargestellt.

Die erforderliche Reinigungsleistung gemäß 1. Abwasseremissionsverordnung für kommunales Abwasser (1. AEV) für BSB5 beträgt 95%. Nur eine Anlage, die Kläranlage Seefeld, konnte diesen Wert nicht einhalten. Die geforderte Reinigungsleistung für CSB (85%) dagegen konnte von allen Kläranlagen eingehalten werden. Laut Kläranlagenkataster 2009 hat aktuell die ARA Kühtai die Reinigungsleistung nicht eingehalten.

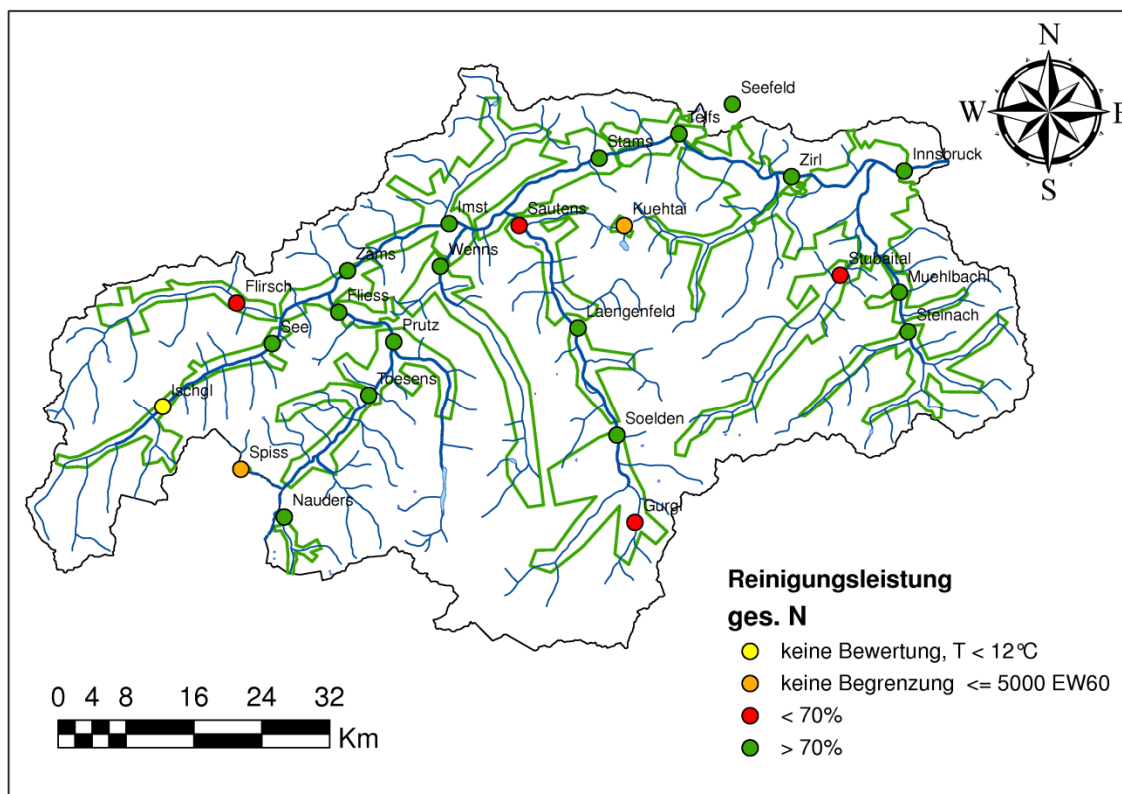


Abbildung 39: Reinigungsleistung für den gesamten Stickstoff der Abwasserreinigungsanlagen im Untersuchungsgebiet im Jahresmittel (Quelle: Kläranlagenkataster 2005, 2004 und 2002)

Die erforderliche Reinigungsleistung für Stickstoff (ges. geb. N) gemäß 1. Abwasseremissionsverordnung für kommunales Abwasser (1. AEV) beträgt 70% für Anlagen größer 5.000 EW₆₀. Die Kläranlagen Spiss und Kühtai liegen unterhalb der Bemessungsgröße für erforderliche Stickstoffentfernung. Darüber hinaus sind die Grenzwerte der Reinigungsleistung für Stickstoff temperaturabhängig formuliert. Sinkt die Temperatur des zulaufenden Abwassers unter 12°C ab, so werden geringere Anforderungen an die Stickstoffentfernung gestellt. Diese Regelung berücksichtigt, dass der entsprechende biologische Prozess der Nitrifizierung unter 12°C deutlich verlangsamt ist und bei noch niedrigeren Abwassertemperaturen sogar inhibiert wird. Da die Zulauftemperatur des Abwassers bei der Kläranlage Ischgl niedriger als 12°C liegt (Kläranlagenkataster 2004) ist in diesem Fall ebenfalls die Stickstoffentfernung nicht bewertet.

Abbildung 39 zeigt Probleme für vier Kläranlagen im Einzugsgebiet auf, nämlich Flirsch, Gurgl, Sautens und Stubaital. Bei näherer Betrachtung zeigt sich aber ein zufriedenstellender Zustand: Die Kläranlage Flirsch wurde zwischenzeitlich bereits umgebaut, bzw. Gurgl stillgelegt. Die Auswertung der Kläranlage Stubaital dokumentiert das Auslaufen der Einfahrphase der Anlage. Für die Auswertung 2009 wurden bescheidgemäße Ergebnisse erzielt. Die Ergebnisse der Kläranlage Sautens müssen genau untersucht/überprüft werden (Amt der Tiroler Landesregierung - Sachgebiet Siedlungswasserwirtschaft, 2006).

4.7.1.1 Anteil Einwohner/ Fremdenverkehr Gewerbe und Industrie

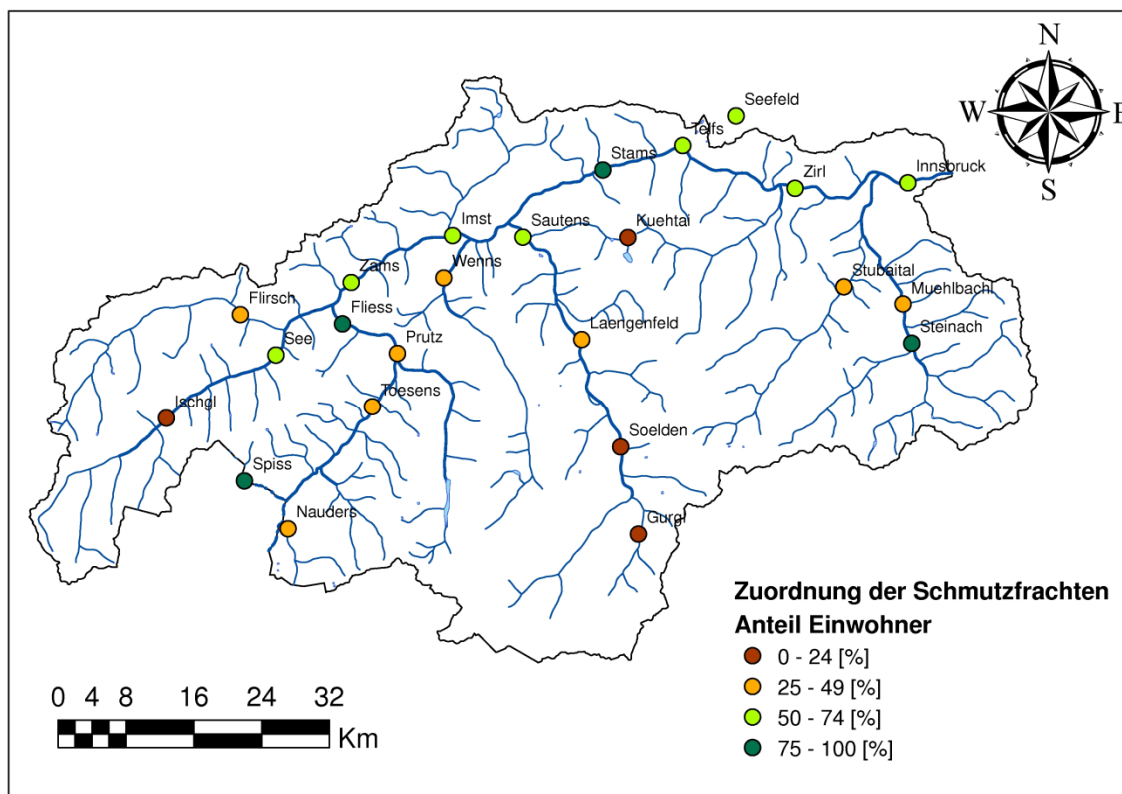


Abbildung 40: Zuordnung der Schmutzfrachten im Jahresmittel (Quelle: Kläranlagenkataster 2005, 2004 und 2002)

Abbildung 40 zeigt den Anteil der Schmutzfrachten, die durch die ständigen Einwohner verursacht werden. Im Kläranlagenkataster ist die Zuordnung in zwei Kategorien unterteilt: „Einwohner“ und „Fremdenverkehr, Gewerbe und Industrie“. Im Großteil des Untersuchungsgebietes spielt die Industrie eine untergeordnete Rolle, viel bedeutender ist der Tourismus. Daher kann angenommen werden, dass die Kategorie „Fremdenverkehr, Gewerbe und Industrie“ für die Kläranlagen im Untersuchungsgebiet hauptsächlich den Einfluss des Tourismus widerspiegelt. Es ist deutlich zu sehen, dass die hochgelegenen Kläranlagen (Gurgl, Sölden, Ischgl und Kühtai) fast ausschließlich vom Tourismus ausgelastet sind.

Bezüglich der Quellen der Abwasserbelastung im Untersuchungsraum kann folgendes festgehalten werden: im Inntal resultiert die Schmutzfracht hauptsächlich durch den Einfluss der Einwohner, während außerhalb der Talgebiete der Einfluss des Tourismus überwiegt. Ausnahmen sind das obere Wipptal (Kläranlage Steinach) und Spiss, welche beide nicht bemerkenswert vom Tourismus beeinflusst sind. Diese Erkenntnisse decken sich mit den Ergebnissen von (Hohenwarter, 2007, Seite 10 und 12).

Direkteinleiter

Zu den bislang angeführten Kläranlagen kommen noch einige wenige Direkteinleiter im Untersuchungsraum. Neben den Kläranlagen als Punktquellen sind nach RL 2006/11/EG (NGP) relevante Direkteinleiter aus Industrie zu berücksichtigen. Dazu sind Informationen aus dem EPER (European Pollutant Emission Register) für die Jahre 2001/2002 und 2004 heranzuziehen bzw. seit 2007 das Pollutant Release and Transfer Register (Schadstofffreisetzungs- und Verbringungsregister). Diese Register enthalten folgende relevante Direkteinleiter (Emission in das Wasser):

- Abfallbeseitigungsverband Westtirol, Stadtplatz 1, 6460 Imst; Deponie Roppen
- Emission 2004 – unterhalb Schwellenwert; im PRTR keine Emissionen ins Wasser aufgeführt. Wasserbuch Postzahl 2/1480
- Deponie Sölden, Rettenbach 514, 6450 Sölden
- Emission 2001 – TOC: 3303 kg/a; im PRTR nicht aufgeführt
- Wasserbuch Postzahl 2/1416: Lt. Bewilligungsbescheid U-12.183/C-457 vom 15.09.2010: Umgestaltung und teilweise Stilllegung der Anlage: Die Oberflächenentwässerungsanlage für die Deponie ist un-

ter Postzahl 1955 ersichtlich gemacht. Die Deponiesickerwässer werden zur Kläranlage Sölden (Postzahl 985) abgeführt.

- Donau Chemie AG; Jubiläumstraße 3, 6500 Landeck; Chemiebetrieb
- Emission 2004 – Cyanide 351 kg/a; im PRTR nicht aufgeführt
- Lt. Wasserbuch Postzahl 6/552 bezieht sich dieses Recht „auf die Einleitung von insgesamt maximal 88,3 l/s bzw. maximal 250 m³/Stunde über 20 Stunden pro Tag und maximal 300 m³/Stunde über 4 Stunden pro Tag, bzw. maximal 6.200 m³/Tag in der bestehenden Abwassereinigungsanlage gereinigtes betriebliches Abwasser aus dem Werk Landeck über die bestehende Ableitung rechtsufrig in den Inn“.
- EISEN – EIGL; Wiesrainstraße 29; 6430 Haiming
- Emission 2004 – unterhalb Schwellenwert; im PRTR nicht aufgeführt

Aus o.a. Angaben lässt sich ableiten, dass nur der Direkteinleiter Donau Chemie ein maßgeblicher Emittent im Untersuchungsgebiet ist. Unter der Annahme einer dauernden Einleitung von 6200 m³/d und 351 CN kg/a ergibt sich eine Konzentration von 0,15 mg/l CN als Emission in das Fließgewässer was über dem Grenzwert von 0,1 laut AAEV (BGL 186/1996) liegt.

4.7.1.2 Immissionsbetrachtung: Stofffrachten und Konzentrationen

Obwohl in Österreich die expliziten Anforderungen an die Abwasserreinigung emissionsbasiert formuliert sind, sind im Rahmen einer wasserwirtschaftlichen Betrachtung auch die Immissionen zusätzlich zu betrachten („Kombinierter Ansatz“). Dazu werden nachfolgend sowohl die Stoffkonzentrationen im Vorfluter als auch die Stofffrachten evaluiert.

In Österreich wird bei der Festlegung von Konsensfrachten (im Rahmen einer Immissionsbetrachtung) von einer Bezugswasserführung von Q_{95} im Gewässer und einer vollständigen Durchmischung ausgegangen. Die Konsensfracht der Einleitung wird hierbei als maximal zulässige Tagesfracht definiert. Nach der Studie „Präzisierung von Qualitätszielen im Falle einer Anwendung bei der Einleitung aus Punktquellen“ (Zessner et al., 2004 – im Auftrag des Lebensministeriums) wird für eine Immissionsberechnung empfohlen als statistische Bezugswasserführung Q_{70} anzusetzen bzw. in grober Annäherung $Q_{95} \cdot 1,5$ oder $MQ/2$. Zudem wird diskutiert dass die Konsensfracht auch als mittlere Jahresfracht definiert werden könnte. Nachfolgend wird jedoch von den Bezugsgrößen Q_{95} und maximale Tagesfracht ausgegangen. Die Berechnung ist daher auf jeden Fall auf der sicheren Seite.

Tabelle 15: Qualitätsziele für die allgemeinen Bedingungen der physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten für die Kläranlagen im Untersuchungsgebiet

Name der Kläranlage	Vorfluter ²	Bioregion	BSB5 (ohne ATH) [mg/l] Perzentil 90		DOC [mg/l] Perzentil 90		PO4-P [mg/l] Perzentil 90		NO3-N [mg/l] Perzentil 90	
			sehr gut	gut	sehr gut	gut	sehr gut	gut	sehr gut	gut
Fließ	Inn	AF	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Nauders	Stiller Bach	UZA	1,5	2,5	1,5	2,5	0,007	0,015	1,5	4,0
Prutz	Inn	AF	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Spiss	Schergen- oder Schalklbach	UZA	1,5	2,5	1,5	2,5	0,007	0,015	1,5	4,0
Tösens	Inn	AF	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Zams	Inn	AF	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Ischgl	Trisanna	UZA	1,5	2,5	1,5	2,5	0,007	0,015	1,5	4,0
See	Trisanna	UZA	1,5	2,5	1,5	2,5	0,007	0,015	1,5	4,0
Flirsch	Rosanna	UZA	1,5	2,5	1,5	2,5	0,007	0,015	1,5	4,0
Imst	Inn	AF	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Kühtai	Inn ³	AF	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Längenfeld	Ötztaler Ache	UZA	1,0	2,0	1,0	2,0	0,007	0,015	1,0	3,0
Sautens	Ötztaler Ache	UZA	1,5	2,5	1,5	2,5	0,010	0,030	1,5	4,0
Stams	Inn	AF	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Wenns	Inn ⁴	AF	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Sölden	Ötztaler Ache	UZA	1,0	2,0	1,0	2,0	0,007	0,015	1,0	3,0
Mühlbachl	Sill ⁵	UZA	1,5	2,5	1,5	2,5	0,007	0,015	1,5	4,0
Seefeld	Inn	AF	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Steinach	Sill	UZA	1,5	2,5	1,5	2,5	0,007	0,015	1,5	4,0
Stubaital	Ruetz	UZA	1,5	2,5	1,5	2,5	0,007	0,015	1,5	4,0
Telfs	Inn	AF	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Zirl	Inn	AF	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Innsbruck	Inn	AF	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.

Aus o.a. Tabelle ist ersichtlich dass für den Inn (Bioregion großer alpiner Fluß) keine Qualitätsziele abgeleitet wurden. Im Sinne einer worst case Betrachtung können aber für alle Kläranlagen die maximalen (=strengsten) Qualitätsziele im Untersuchungsgebiet für den Fall einer sehr guten Gewässerqualität abgeleitet werden. Stellt man dem nun wieder die einzuhaltenden Emissionen aus der 1. AEV für kommunales Abwasser Größenklasse III (größer als 5.000 EW60, aber nicht größer als 50.000 EW60) entgegen, so können daraus die notwendigen Verdünnungen der Kläranlagenabläufe für die maximal eingeleitete Tageswassermenge Q_d in m^3/d ermittelt werden. Diese Betrachtung stellt mit der Ausnahme von Kläranlagen Spiss und Kühtai (die der Größenklasse II nach 1AEV angehören) eine sichere Abschätzung dar. Eine etwaige Vorbelastung der Gewässer wird hierbei aber vernachlässigt.

Tabelle 16: Strengste Qualitätsziele im UG sowie die maximalen Emissionskonzentrationen nach 1AEV – Größenklasse III

Parameter in mg/l	QZ	1 AEV
BSB5	1,00	20,00
DOC	1,00	
PO4-P	0,007	
NO3-N	1,00	
TOC		25,00
NH4-N		5,00
P ges.		1,00

Wie ersichtlich lassen sich nur für den Parameter BSB5 eine direkte Ergänzung und damit eine erforderliche Verdünnung von ca. 1:20 ableiten. Der maßgebliche Parameter der Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser (QZV Chemie GW) ist hier Orthophosphat mit 0,007 mg/l. Nimmt man an, dass das Verhältnis von PO4-P zu P_{gesamt} im Ablauf von Abwasserreinigungsanlagen bei mindestens 1:3 liegt so ergibt sich daraus eine erforderliche Verdünnungsrate $Q_d/Q_{95}=0,007/0,3=0,023$ bzw. 1:43. Für einen guten Gewässerzustand muss $0,015/0,3=0,05$ bzw. 1:20 eingehalten werden.

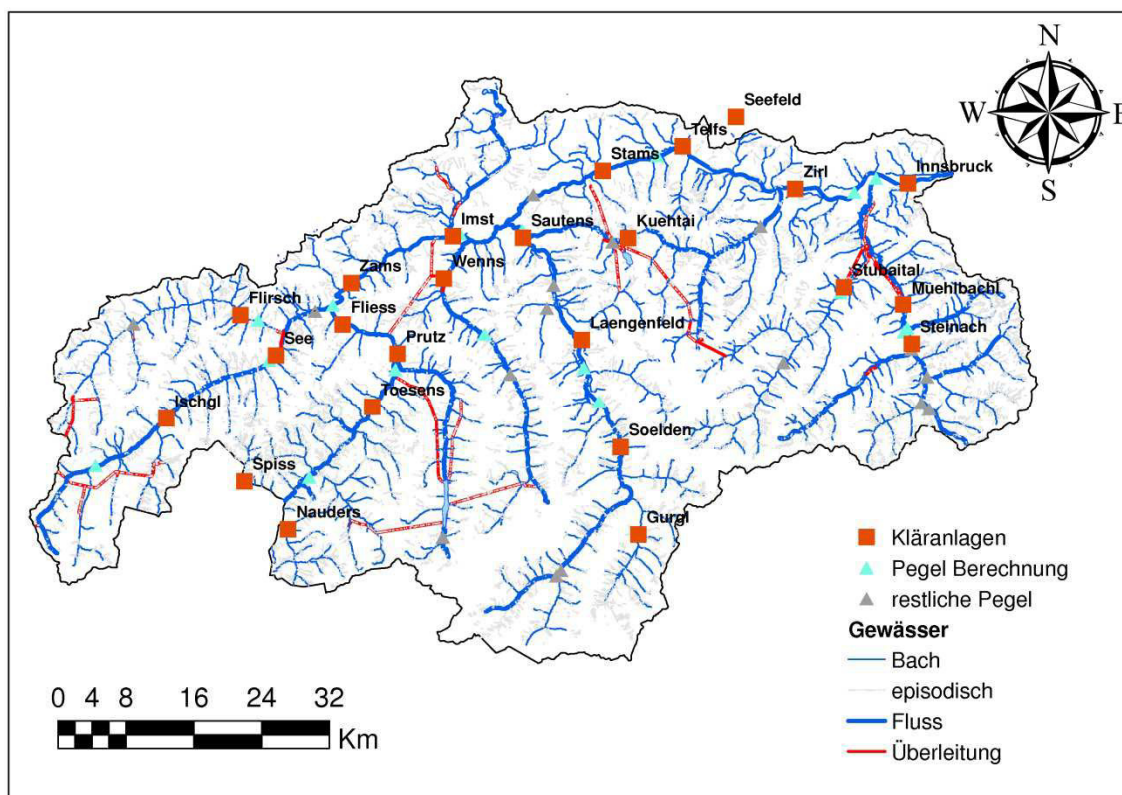


Abbildung 41: Pegel, welche für die Berechnung der Verdünnung der nahe liegenden Kläranlagen verwendet wurden

Für die Abschätzung der Immission wird daher nachfolgend die Verdünnung der Kläranlagen-Abflüsse betrachtet. In Abbildung 41 sind die für die Berechnung verwendeten Pegel dargestellt. Weiters sind auch die Überleitungen eingezeichnet, da diese die Wahl der geeigneten Pegel beeinflussen haben. Die Berechnung ergibt nur eine Größenordnung der hydraulischen Verdünnung in den Vorflutern. Die Werte für Q_{95} stammen aus dem

Zeitraum 1992-2001, sie wurden aus dem Kapitel Hydrologie übernommen. Die Abflüsse der Kläranlage sind die im Bescheid festgelegten maximalen Tagesfrachten.

Der Ablauf der Kläranlage Nauders mündet eigentlich in den Stiller Bach und erst danach in den Inn – diese kurze Zuleitungsstrecke wird nachfolgend nicht beachtet. Im Stiller Bach ist davon auszugehen dass die Werte der Qualitätszielverordnung nicht eingehalten werden können. Bei der Kläranlage Spiss war es notwendig, den Q_{95} Wert des Schergenbachs (Schalklbaches) aus dem Jahrbuch 2002 (Hydrographischer Dienst in Österreich, 2005) zu entnehmen. Für den Stillerbach (ARA Nauders) stand nur der niedrigste mittlere monatliche Abfluss der Messreihe 84 bis 91 zur Verfügung, der aber in der Größenordnung dem Wert Q_{95} entsprechen sollte. Manchmal war der Kläranlagenablauf unterhalb des Zusammenflusses zweier Gewässer gelegen, in diesem Fall wurde Q_{95} als Summe der Q_{95} der einzelnen Gewässer berechnet. Für die Kläranlage Ischgl wurden die Werte der beiden Messpegel ober- und unterhalb gemittelt.

Tabelle 17: Ergebnisse der Berechnung der hydraulischen Verdünnung der Kläranlagen-Abflüsse

Anlage	Pegel	Qdmax m ³ /d	Q ₉₅ m ³ /s	Verdünnung
Innsbruck	Innsbruck (oberh. Sill)	86400	61,06	61
Mühlbachl	Puig + Mühlen	2534	3,74	128
Steinach	Puig	3350	3,21	83
Stubaital	Fulpmes	8000	2,7	29
Telfs	Telfs	8800	47,34	465
Zirl	Innsbruck (oberh. Sill)	17280	53,8	269
Imst	Imst	21864	34,2	135
Kühtai	Telfs	778	47,34	5257
Längenfeld	Oberried	2000	2,75	119
Sautens	Brunau	5628	4,43	68
Stams	Telfs	10400	47,34	393
Wenns	Imst	5950	34,2	497
Fliess	Landeck-Perjen	1370	7,58	478
Nauders	Stillerbach	2500	0,35	12
Prutz	Landeck-Perjen	4500	17,3	332
Spiss	Schalkbach	160	0,53	286
Tösens	Prutz	5226	17,3	286
Zams	Landeck-Perjen	7500	7,58	87
Flirsch	Strengen	6772	2,26	29
See	See	3247	1,26	34
Gurgl	Huben	2600	2,33	77
Sölden	Huben	12000	2,33	17
Ischgl	Galtür	10000	0,76	7

Wie aus der Immissionsbetrachtung ersichtlich können nur 5 Anlagen die streng ausgelegt erforderliche Verdünnung von 1:43 nicht einhalten. Bei dreien (Stubaital, Flirsch und Sölden) ist dennoch eine signifikante Verdünnung von etwa 1:20 gegeben, sodass auch hier zumindest die Anforderungen an den guten Gewässerzustand erfüllt sind. Die Abwasserreinigungsanlage Ischgl verfehlt mit ca. 1:7 die erforderliche Verdünnung – unter den getroffenen Annahmen – klar. Ebenso ist für die Abwasserreinigungsanlage Nauders die Verdünnung am Innzubringer Stillerbach mit 1:12 unterhalb der Zielvorgaben. Beide Abwasserreinigungsanlagen (Ischgl und Nauders) sind andererseits von den vorgestellten Projekten nicht betroffen.

Für den einzig relevanten Direkteinleiter im Untersuchungsgebiet die Donau Chemie AG in Landeck ist eine Cyanidfracht von 351 kg/a angegeben. Laut BGBl. II Nr. 461/2010 Änderung QZV Chemie GW wird für Cyanid eine Umweltqualitätsnorm von 5 µg/l festgelegt. Mit Q_{95} von 7,58 m³/s und der Annahme einer gleichmäßigen Abgabe des Cyanids über das gesamte Jahr errechnet sich eine Konzentration von $351 \cdot 10^9 / 365 / 86400 / 7580 = 1,47 \mu\text{g/l}$, d.h. die UQN ist eingehalten.

4.7.2 Wasserversorgung

4.7.2.1 Generelle Struktur

Die Trinkwasserversorgung im Untersuchungsraum erfolgt größtenteils mittels Quellwasser. Es gibt lediglich einige Fälle, in denen Grundwasser und Quellwasser zur Versorgung gemischt werden (z.B. in Landeck). Österreichweit ist aber der Trinkwasseranteil aus Quellwasser niedriger, nämlich durchschnittlich 49%, während 50% aus Grundwasser und 1% aus Oberflächengewässern stammen (BMLFUW, 2002). Aufgrund der hydrogeologischen Verhältnisse weisen die meisten Quellen im Untersuchungsgebiet relativ kleine Schüttungen auf und sind zudem von der Witterung beeinflusst. Die Quellschüttungen sind nicht durchwegs durch Messungen erfasst.

Eckdaten der Wasserversorgungsunternehmen für Infrastruktur und Betrieb liegen nur für wenige große Wasserversorger vor. Die Österreichische Vereinigung für das Gas- und Wasserfach (ÖVGW) erhebt und publiziert Statistiken für ausgewählte Wasserwerke (ca. 200 in ganz Österreich). In Tabelle 18 wurden diese Daten für Innsbruck und Imst mit weiteren Kennzahlen ergänzt. Für kleine Wasserversorgungsunternehmen sind derartige Daten nur dezentral über die jeweiligen Unternehmen bzw. über das Wasserbuch zu beziehen.

Tabelle 18: Eckdaten der Wasserversorgung für die wichtigsten Gemeinden

Gemeinde	Innsbruck	Imst	Landeck	Telfs	St. Anton
Versorgte Bewohner	127.000	8.800	7.600	15.000	2.600
Wasserbedarf [m³/Jahr]	12.200.000	1.100.000	750.000	1.100.000	500.000
Derzeit genutztes Wasserdargebot in %	33%	50%	100%		30%
maximale Tagesförderung [m³/d]	41.916	5.000			4.000
durchschnittlicher Tagesverbrauch m³/d]	33.500	3.200		3.200	Winter 2.300 Sommer 750
Anteil Quellen	100%	100%	67%	Fast 100%	100%
Anteil Grundwasser	Notversorgung	-	33%	Notversorgung	-
Datenquelle	www.ikb.at	www.stwimst.at	Kontakt Stadtgemeinde Landeck	www.gwtelfs.at	Kontakt EWA

Die Städte Innsbruck und Imst verfügen laut obigen Angaben über genügend Quellwasser. Die Stadt Landeck dagegen hat bereits alle verfügbaren (Quellwasser) Reserven ausgeschöpft und speist deshalb teilweise Grundwasser in das Wasserversorgungsnetz ein. Generell lässt sich sagen, dass es auf regionaler Ebene betrachtet keine quantitativen Probleme hinsichtlich Wasserressourcen für die Wasserversorgung gibt. Bei detaillierter Betrachtung der Situation zeigen sich aber fallweise lokale Probleme. So leiden einige Gebiete in den niederschlagsarmen Regionen im Oberinntal unter knappen Wasserressourcen. Jedoch sind bislang in der Region keine größeren Zusammenschlüsse der lokal organisierten Wasserversorgungsunternehmen bekannt – ein Hinweis, dass in der Trinkwasserversorgung im Untersuchungsraum primär keine Mengenprobleme auftreten.

Weitergehende Informationen über den Zustand der technischen Infrastruktur sind zwar ebenfalls vorhanden, unterliegen aber dem Datenschutz und konnten im Rahmen des vorliegenden Projektes nicht ausgewertet werden. Zum Zustand der Infrastruktur der Wasserversorgung im Untersuchungsgebiet wird daher auf die generelle Einschätzung durch die zuständige Abteilung des Amtes der Tiroler Landesregierung verwiesen: „Die Infrastruktur der Wasserversorgung im Untersuchungsgebiet ist vom technischen Zustand her teilweise veraltet und weist daher in Teilbereichen Mängel auf“ (Zitat DI. J. Pinzer am 22.10.2007).

4.7.2.2 Wasserverbrauch

Mangels besserer Informationen musste der Wasserverbrauch hier anhand der Kläranlagendaten abgeschätzt werden. Eine anerkannte Methode dazu basiert auf der empirischen Wahrnehmung, dass der maximale Trockenwetteranteil ungefähr demjenigen Kläranlagenzufluss entspricht, der an 80% der Tage unterschritten wird

(ATV-DVWK-A 198, 2003; Gujer, 2002), bzw. 85% laut ATV-DVWK-A 198 (2003). Zieht man davon noch den Fremdwasseranteil ab, verbleibt der Schmutzwasseranteil bzw. in etwa der maximale Wasserverbrauch.

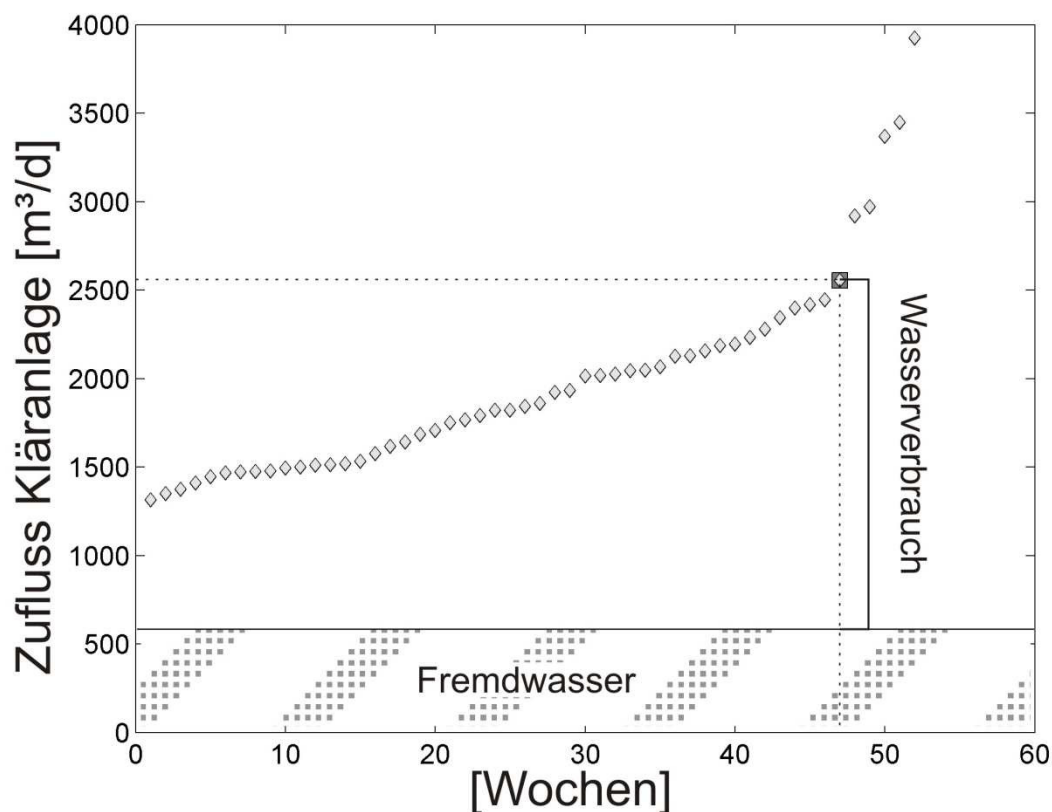


Abbildung 42: Erklärung der Methode zur Abschätzung des Schmutzwasseranfalls; Die Punkte bilden die Häufigkeitsganglinie der Kläranlagenzuflüsse, die gerade Linie stellt das Fremdwasser dar.

Die Methode basiert grundsätzlich auf der Analyse von Tageswerten. Da jedoch diese Daten nicht verfügbar waren, wurde hier die Auswertung anhand der Wochenwerte durchgeführt. Anhand der Häufigkeitsganglinien der Kläranlagenzuflüsse zeigt sich, dass die Methode auch unter diesen Umständen eine adäquate Abschätzung des Schmutzwasseranfalls erlaubt. Die entsprechenden Werte liegen zwischen 77% und 90% der Gesamtmenge der Daten. Der Fremdwasseranfall wurde auf Basis von Literaturangaben (z.B. Weiß et al. (2002)) und Daten der Wasserversorgung von Innsbruck mit konstant 30% des gesamten Trockenwetterzulaufs abgeschätzt.

Tabelle 19: Berechneter Trinkwasserverbrauch, bezirksweise aufgelistet

Bezirk	Trinkwasserverbrauch [Mio. m³/a]
Innsbruck	11,10
Innsbruck Land*	5,47
Imst	6,15
Landeck	4,88
Untersuchungsgebiet	27,60

*nur Anteil im Untersuchungsgebiet, für den Vergleich mit Fleischhacker (1992) fehlen die an die Kläranlagen Fritzens und Seefeld angeschlossenen E (ca. 53.000 E, entspricht ca. der Hälfte der Einwohner im Gebiet)

Die in Tabelle 19 dargestellten Werte liegen in derselben Größenordnung wie die Werte von Fleischhacker (1992), sind jedoch generell etwas niedriger. Dies ist jedoch mit dem abnehmenden kommunalen Wasserverbrauch in Österreich zu erklären (ÖVGW Wasser, 2007). Nur im Bezirk Imst hat der Verbrauch im Vergleich zugenommen. Der Grund dafür dürfte vor allem der starke Anstieg des Tourismus in Ötztal sein.

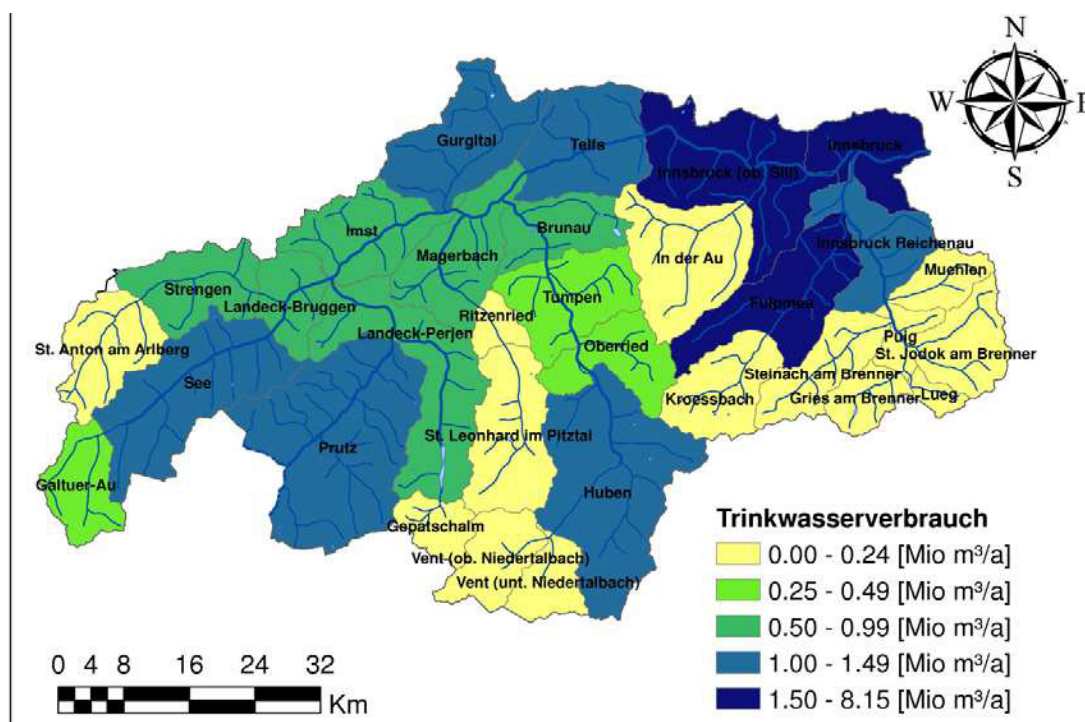


Abbildung 43: Trinkwasserverbrauch unterteilt nach Einzugsgebieten der Wasserbilanz

Tabelle 20: Zusammenfassung des Wasserverbrauchs unterteilt nach Vorflutern der Kläranlage; Die angeschlossenen Einwohner (E) sind dem Kläranlagenkataster entnommen.

Vorfluter	Name der Kläranlage	Angeschlossene E	Wasserverbrauch [Mio. m³/a]	Summe Verbrauch	Verbrauch
Inn	Tösens	4408	0,42	19,68	
	Prutz	6562	0,78		
	Fließ	2655	0,14		
	Zams	14223	0,97		
	Imst	20683	1,59		
	Wenns	4794	0,45		
	Kühtai	49	0,09		
	Stams	12679	1,14		
	Telfs	19541	1,39		
	Zirl	23707	1,62		
	Innsbruck	150524	11,09		
Schergenbach	Spiss	145	0,005	0,005	
Stiller Bach	Nauders	1674	0,16	0,16	
Trisanna	Ischgl	2674	1,14	1,37	
	See	3778	0,23		
Rosanna	Flirsch	6531	1,04	1,04	
Ötztaler Ache	Längenfeld	3342	0,53	2,87	
	Sautens	6582	0,87		
	Sölden + Gurgl	2863+586	1,15+0,32		
Ruetz	Stubaital	11565	1,75	1,75	
Sill	Mühlbachl	4064	0,29	0,72	
	Steinach	7944	0,43		
Gesamt		311573	27,6		

Der Trinkwasserverbrauch wurde anhand der Daten der Volkszählung 2001 (Statistik Austria, 2001) auf die Einzugsgebiete der Wasserbilanz umgerechnet. Aus Abbildung 43 wird deutlich, dass die Gebiete mit höherem Wasserverbrauch im unteren Teil des Inntals und in den touristischen Regionen liegen. Der spezifische Wasserverbrauch liegt zwischen 150 und 250 l/E.d für die nur gering vom Tourismus beeinflussten Gebiete. Für die deutlich touristisch geprägten Gebiete ist eine Umrechnung ohne genaue Zahlen über die räumliche Verteilung der Nächtigungen nicht möglich.

4.7.2.3 Wassernutzungen

Im Untersuchungsraum sind laut Wasserbuch noch eine Reihe weiterer Wassernutzungen situiert. Die Mehrzahl dieser Nutzungen betreffen Wasserkraftnutzungen, Bewässerungsanlagen und Schneiwasser. Aufgrund teilweise fehlender Angaben hinsichtlich Konsenswassermenge ist eine Abschätzung des Jahreswasserverbrauchs sehr unsicher. Unter Vernachlässigung der Wasserkraftnutzung, sowie der zwei größten Bewässerungsanlagen liegt der Wasserverbrauch laut Konsens bei ca. 4 Mio. m³/a, d.h. deutlich unter dem kommunalen Wasserverbrauch (Annahme von 100 Tagen Bewässerung). Dazu kommen noch zwei Bewässerungsanlagen am Inn (650 l/s und 1500 l/s) deren (unrealistische) maximale Jahreswassermenge lt. Konsens 68 Mio. m³/a beträgt.

4.7.3 Wasserqualität und Wasserschutzgebiete

Der qualitative Aspekt der Wasserversorgung im Untersuchungsgebiet ist primär aus der Sicht der überwiegen- den Nutzung von Quellwasser zu betrachten. Daher ist sowohl die Hydrogeologie des Untersuchungsraums zu betrachten als auch die Frage der Schutz und Schongebiete der Quellen.

Aufgrund der geologischen Situation des Untersuchungsgebiets ist vereinzelt Arsen, Antimon und Radon in spezifischen Quellen zu finden. Dank einer genügenden Anzahl von Quellen ist bislang hieraus kein signifikan- tes Problem entstanden.

Die in Abbildung 21 dargestellten Wasserschutz- und Schongebiete dienen dem Schutz besonders wichtiger Wasserressourcen. Generell weisen aber zu wenige der für die Trinkwasserversorgung genutzten Quellen und Grundwasserbrunnen ein Schutzgebiet auf (WRG, 2006) § 30d). Diese unzureichende Ausstattung mit Schutz- gebieten führt auch zu vereinzelt hygienischen Kontaminationen der Wasserressourcen (Zitat DI. J. Pinzer).

4.7.4 Zusammenfassung

Die Abwasserentsorgung (Siedlungsentwässerung und Abwasserreinigung) im Untersuchungsgebiet ist nach heutigem Stand als weitgehend unkritisch zu bezeichnen. Die gesamt 22 Kläranlagen sind auf generell gutem technischem Stand und erfüllen im wesentliche die vorgeschriebenen Reinigungsleistungen nach der Abwas- seremissionsverordnung für kommunales Abwasser. Festgestellte Überlastungen machen bei einzelnen Klä- ranlagen jedoch eine Anpassung an den Stand der Technik erforderlich. Die abflussstarken Vorfluter im Ein- zugsgebiet garantieren in den meisten Fällen eine ausreichende Verdünnung des Kläranlagenabflusses. Unter der Voraussetzung, dass die Anlagen am jeweiligen Stand der Technik betrieben werden – und damit die Ein- haltung der Emissionsgrenzwerte gewährleistet ist – sind damit keine wesentlichen immissionsseitigen Proble- me zu befürchten. Eine Ausnahme stellt die Abwasserreinigungsanlage Ischgl dar.

Die Wasserversorgung ist lokal organisiert und wird durch eine Vielzahl von Quellen quantitativ regional ausrei- chend sichergestellt. Grundwasser wird nur in wenigen Fällen für die Wasserversorgung genutzt. In einzelnen lokalen (niederschlagsarmen) Situationen sind bereits knappe Wasserressourcen festzustellen. Obwohl bislang dafür noch keine direkte Notwendigkeit besteht, könnte aber die Redundanz der Wasserversorgung mittels überregionaler technischer Lösungen (Verbundleitung etc.) weiter verbessert werden. Die sonstigen Was- sernutzungen im Untersuchungsgebiet liegen mengenmäßig unter dem Trinkwasserbedarf und können aus den Oberflächengewässern problemlos gedeckt werden. Hinsichtlich der Konsenswassermengen sind die Wasser- rechte aber teilweise vage formuliert woraus sich fallweise auch (unrealistisch) hohe Jahreswassermengen ableiten lassen.

Die Anlagen der Wasserversorgung sind jedoch teilweise technisch veraltet und weisen daher fallweise Mängel auf. Zudem sind die Quellen bislang unzureichend durch Schutzgebiete geschützt, wodurch vereinzelt hygieni- sche Kontaminationen der Ressourcen festgestellt wurden. Eine Anpassung an den Stand der Technik ist bei etlichen Anlagen der Wasserversorgung notwendig. Diese generelle Aussage gründet sich auf die zusammen- fassende Einschätzung der Situation durch die zuständige Abteilung des Amtes der Tiroler Landesregierung. Eine detaillierte eigene Analyse der Informationen ist aufgrund des Datenschutzes nicht möglich.

4.8 Wasserkraftnutzung¹

4.8.1 Einleitung

Die Wasserkraftnutzung hat in Tirol aufgrund der günstigen geographischen und hydrologischen Verhältnisse eine lange Tradition. Bereits vor der Wende zum 20. Jahrhundert wurden die ersten Wasserkraftwerke errichtet, so auch zum Beispiel das im Untersuchungsgebiet Tiroler Oberland befindliche Brennerwerk an der Sill bei Matrei am Brenner (erbaut 1898-1899). Zum Zeitpunkt seiner Inbetriebnahme war das Brennerwerk, welches von privaten Investoren errichtet wurde, eines der leistungsstärksten Wasserkraftwerke Europas und es gab anfangs sogar Schwierigkeiten, die für die damalige Zeit große Energiemenge zu verwerten.

Eine sehr genaue Beschreibung der bisherigen Entwicklung der Wasserkraftnutzung in Tirol ist in der Arbeit von Pircher (1983), Österreichs Alpine Wasserkraft am Beispiel Tirols zu finden. Anhand der folgenden vier Zeitphasen wird dabei auf die Wasserkraftnutzung der Vergangenheit eingegangen und deren Entwicklung bis zum Jahr 1983 beschrieben:

- Die Pionierzeit bis zum Ersten Weltkrieg
- Die Zwischenkriegszeit 1918 bis 1938
- Die Zeit von 1938 bis 1945
- Die Entwicklung von 1945 bis heute

Neben dieser Rückschau werden von Pircher (1983) in einem zweiten Teil seiner Arbeit auch die weiteren Ausbaumöglichkeiten aufgezeigt, untergliedert in die drei Schwerpunktbereiche, nämlich Osttirol, Ötztal und Inn, sowie in die restlichen Möglichkeiten außerhalb dieser Schwerpunktsgebiete. Dabei werden auch historische Projektentwürfe und Projektveränderungen angeführt und dargestellt, sowie die damit nutzbaren Wasserkraftpotentiale angegeben.

In Ergänzung zu der Bearbeitung von Pircher (1983) werden im vorliegenden Bericht das gegenständliche Untersuchungsgebiet Tiroler Oberland detaillierter behandelt und die Kenndaten der Wasserkraftnutzung auf einen aktuellen Stand gebracht. Dabei werden neben den bestehenden Kraftwerksanlagen vor allem auch die behördlich bekannten Kraftwerksprojekte erfasst und hinsichtlich Kraftwerksengpassleistung und Jahresarbeitsvermögen ausgewertet. Weiters werden – ausgehend von dem ermittelten theoretischen Gesamtwasserkraftpotential (Kapitel 5) – im Untersuchungsgebiet Tiroler Oberland das technisch nutzbare Potential, das derzeit noch ausbaubare Potential und unter Berücksichtigung aller bekannten Kraftwerksprojekte das dann noch verbleibende Wasserkraftpotential ausgewertet und dargestellt.

4.8.2 Datengrundlage

Für die Projektbearbeitung wurden folgende Unterlagen verwendet:

- Kraftwerkskataster Tirol, Wasserkraftwerksdatenbank vom Amt der Tiroler Landesregierung, Abteilung Wasserwirtschaft
- TIRIS, digitales Wasserbuch
- TIWAG – Kraftwerksdatenbank
- TIWAG – Optionenbericht
- Amap-ÖK50 Karte

Aus der Wasserkraftwerksdatenbank vom Amt der Tiroler Landesregierung stand ein Auszug aus den Bezirken Imst, Landeck und Innsbruck (Stadt, Land) für die Projektbearbeitung zur Verfügung. Die in Datenblättern entsprechend Abbildung 46 erfassten Kraftwerkskenndaten wurden in Tabellenform für die weitere Bearbeitung übergeben. Für die in der Datenbank ebenfalls erfassten Kraftwerksprojekte (vor allem Klein- und Mittelanlagen) standen diese Kenndaten allerdings nur in einem stark eingeschränkten Ausmaß zur Verfügung.

¹ Die Angaben in diesem Kapitel entsprechen dem Erstentwurf des WWRP vom 22.12.2008. Eine Aktualisierung der Daten hat nicht stattgefunden.

WASSERKRAFTWERKS DATENBLATT des EKT und des WWT	
Lfd. Nr.	16
TIWAG Standort-Nr.	225.9.99.00
Bezeichnung Kraftwerk	KW Leiersbach
Wasserbuch-Postzahl	1.190
Vllh-Zahl	390/223/01
Erstbewilligung	22.09.1986
aktuelle Befristung	01.01.2047
Bewilligung von Änderungen	
Wiedererlässe	06.08.1990
politische Bezirk	Imst
politische Gemeinde	Umhausen
Krafthaus y-Koord. (GK)	243.832
Krafthaus x-Koord. (GK)	222.822
Berechtigter	TIWAG - Tiroler Wasserkraft AG
Anschrift Berechtigter	Innsbruck, Eduard-Wallnöfer-Platz 2
Baubeginnsjahr	
Bauvollendungsjahr	
Inbetriebnahmejahr	1988
Technischer Typ	<input checked="" type="checkbox"/> Hochdruckkraftwerk <input type="checkbox"/> Mitteldruckkraftwerk <input type="checkbox"/> Niederdruckkraftwerk
Betriebstyp	<input type="checkbox"/> Speicher-KW <input type="checkbox"/> Pumpspeicher-KW <input checked="" type="checkbox"/> Lauf-KW <input type="checkbox"/> Schwell-KW
Speichertyp	<input type="checkbox"/> Stundenspeicher <input type="checkbox"/> Wochenspeicher <input type="checkbox"/> Jahrespeicher
	<input type="checkbox"/> Tagesspeicher <input type="checkbox"/> Saisonspeicher
Sonstiger KW-Typ	<input type="checkbox"/> Staukraftwerk <input checked="" type="checkbox"/> Ausleitungskraftwerk <input type="checkbox"/> Trinkwasserkraftwerk
Einzugsgebiet (km ²)	26.3
Flußgebiet (km ²)	
Genutztes Gewässer	Leiersbach und Fundusbach
Konsensmaß (m ³ /s)	0.55
Ausbaudurchfluß (m ³ /s)	0.55
Pflichtwasser (m ³ /s)	0.01
Ausbaufallhöhe von (m) (minimale bzw. Nettofallhöhe)	574.00
bis (m) (max. bzw. Bruttoh.)	614.10
Engpaßleistung (kW)	2.650
erhöhtes RAV (GW/h)	16.7
Sommer	10.92
Winter	5.98
Energieinhalt Speicher (GW/h)	
höchster Speicher-/Wehr-Stauspiegel (mMh)	
tiefter Stauspiegel (mMh)	
Länge Triebwasserweg (km) (ohne Beteiligungen u. Rückgabe)	1.10
Länge d. beeinfl. Gewässerstr. (km) (max. bis rd. Vortriller od. gr. Zubringer)	3.9
Anzahl Turbinen	1
Turbinentyp	Pelton
Lage der Welle	Waagrecht
Laufblätter pro Turbine	1
Düsen pro Laufblatt	2
Turbinenleistung (kW)	2.754
Pumpenleistung (kW)	
Anzahl Generatoren	1
Anzahl Transformatoren	1
Allg. Anmerkungen	

Stand: 23.04.2007

Abbildung 44: Wasserkraftwerksdatenblatt

4.8.3 Bearbeitungsmethodik

Um einen Überblick über die Wasserkraftnutzung im Untersuchungsgebiet geben zu können, wurden die nachfolgenden Themenbereiche bearbeitet:

- Kraftwerk-Bestand
- Wasserkraftpotenzial

Nach Einteilung der vorhandenen Kraftwerksdaten in vorhandene und projektierte Kraftwerksanlagen wurden beide Kategorien nach der gleichen Methodik bearbeitet.

Zuerst wurde zur Unterteilung der sehr unterschiedlichen Kraftwerksanlagen eine Klassifizierung nach der Kraftwerksgröße vorgenommen. Dafür wurde als Kriterium die Anlagenengpassleistung herangezogen und folgende Unterteilung vorgenommen:

kleine Anlagen	<500 kW
mittlere Anlagen	>=500 kW bis <10.000 kW
große Anlagen	>=10.000 kW

Damit wurde für die verschiedenen Größenklassen die Anlagenanzahl, die Engpassleistung und das Regelarbeitsvermögen ermittelt und den Kenndaten für die Gesamtanlagen gegenübergestellt. Da für die Kleinanlagen nicht alle Informationen vorliegen, konnte in weiterer Folge nur für die Anlagen >=500 kW eine vertiefte Bearbeitung in Form einer Standortbestimmung und Analyse der Eigentümerstruktur sowie des Kraftwerktyps durchgeführt werden. Die bei den kleineren und mittleren Kraftwerksprojekten nicht oder nur teilweise erfassten Kenndaten, wurden in Anlehnung an die vorhandenen Bestandsdaten abgeleitet und berücksichtigt.

4.8.3.1 Kraftwerks-Bestand

Die Bearbeitung der Kraftwerkskenndaten der bestehenden Kraftwerksanlagen ist in Tabelle 21 in Abhängigkeit von der Kraftwerksgröße dargestellt.

Tabelle 21: Wasserkraftnutzung Tiroler Oberland, Kenndaten bestehender Kraftwerke in Abhängigkeit von der Anlagengröße

	Anlagenleistung			Gesamtanlagen
	<500 KW	≥ 500 KW <10.000 KW	≥ 10.000 KW	
Anlagenanzahl	261	32	8	301
Engpassleistung [kW]	16.568	64.675	1.350.200	1.431.443
Regelarbeitsvermögen [GWh]	101	350	2.306	2.757
Anlagenanzahl [%]	86,7	10,6	2,7%	100%
Engpassleistung [%]	1,2	4,5%	94,3%	100%
Regelarbeitsvermögen [%]	3,7	12,7	83,6%	100%

Wie aus den Auswertungen hervorgeht, befinden sich im Untersuchungsgebiet insgesamt 301 Kraftwerksanlagen mit einer Engpassleistung von ca. 1430 MW und einem Regelarbeitsvermögen von ca. 2760 GWh. Die Kleinanlagen mit einer Anlagenleistung unter 500 KW stellen dabei mit knapp 87% bzw. ca. 260 Anlagen den Großteil der Kraftwerksanlagen dar, liefern aber umgekehrt nur einen sehr geringen Beitrag von ca. 1% der Engpassleistung und ca. 4% des Regelarbeitsvermögens. Die 32 mittelgroßen Anlagen erzeugen mit einem Anteil von knapp 11% an den Gesamtanlagen ca. 5% der Engpassleistung und ca. 13% des Regelarbeitsvermögens. Markant und vom Anlagen-Leistungsverhältnis gerade umgekehrt wie bei den Kleinanlagen zeigt sich die Situation bei den Großanlagen. Von 8 Kraftwerken bzw. weniger wie 3% der Gesamtanlagen werden ca. 94% der Engpassleistung und ca. 84% des Regelarbeitsvermögens bereitgestellt.

Die für die mittleren und großen Kraftwerksanlagen im Zuge der vertieften Bearbeitung durchgeführte Standortbestimmung ist in Abbildung 45 graphisch dargestellt. Wie daraus ersehen werden kann, liegen die Kraftwerksanlagen schwerpunktmäßig im nördlichen und östlichen Untersuchungsgebiet entlang der stark besiedelten Talbereiche.

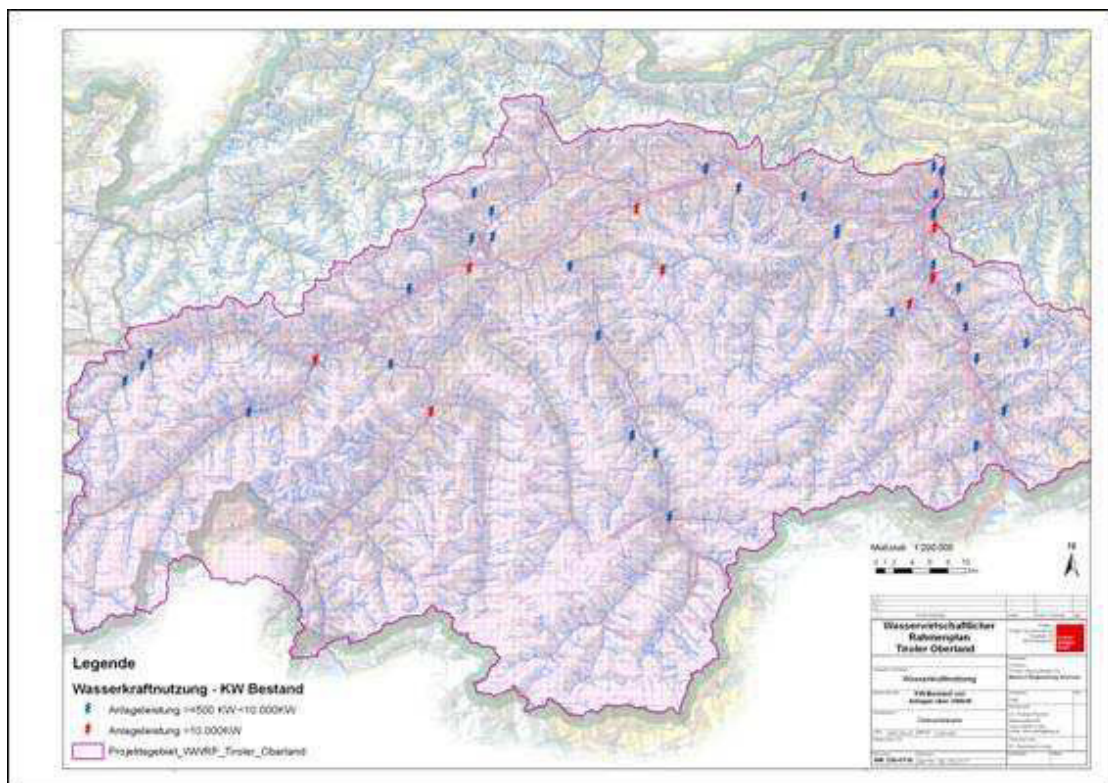


Abbildung 45: bestehende Kraftwerksstandorte

Betrachtet man die in Tabelle 22 zusätzlich ausgewiesene bezirksweise Verteilung der Kraftwerksanlagen so ist hinsichtlich Großanlagen eine sehr ausgeglichene Verteilung über alle Bezirke zu erkennen, während bei den mittleren Anlagen eine deutliche Konzentration im Bezirk Innsbruck (Stadt, Land) zu verzeichnen ist.

Tabelle 22: Bezirksweise Verteilung der bestehenden Kraftwerksanlagen.

Bezirk	mittlere Anlagen	große Anlagen
Landeck	6	2
Imst	9	3
Innsbruck	17	3

Die sehr unterschiedlichen Eigentumsverhältnisse wurden in Tabelle 23 in Form einer vereinfachten Kategorisierung erhoben.

Tabelle 23: Eigentümerstruktur der KW: Anzahl der Anlagen / Engpassleistung (MW) / Regelarbeitsvermögen (GWh)

	mittlere Anlagen	große Anlagen
ÖBB		1 / 15,4 / 74
Private	6 / 7,1 / 34	1 / 16,8 / 85
Gemeinde-Stadtwerke	18 / 35,1 / 182	2 / 46,0 / 267
TIWAG	8 / 22,5 / 134	4 / 1272,0 / 1880

Dabei wurde zwischen Anlagen im Besitz der Österreichischen Bundesbahnen, Privater, Gemeinde-Stadtwerken und der TIWAG unterschieden. Zusätzlich zu der Anlagenanzahl wurden auch die damit bereitgestellte Engpassleistung und das Regelarbeitsvermögen nach Eigentümerkategorie ausgewertet und dargestellt.

Auffallend ist der hohe Anteil an Gemeinde- bzw. Stadtwerkeanlagen mit genau der Hälfte der vorhandenen Kraftwerke, während die ÖBB nur ein Großkraftwerk im Untersuchungsgebiet betreibt. Bei den privaten Kraftwerksanlagen handelt es sich vor allem um mittelgroße Anlagen, während die TIWAG mit 8 mittleren und 4 großen Anlagen die meisten Großkraftwerke besitzt. Hinsichtlich der Erzeugungsdaten stellen diese 4 Großanlagen der TIWAG mit Abstand die größte Engpassleistung sowie den Großteil des Regelarbeitsvermögens zur Verfügung, weit mehr als alle anderen mittleren und großen Kraftwerksanlagen zusammen.

Bei der in Tabelle 24 dargestellten Analyse der Kraftwerkstypen wurde eine anlagen- und betriebsspezifische Unterteilung in Speicher-, Pumpspeicher- und Lauf-Schwellkraftwerken vorgenommen, sowie die dazugehörigen Anlagenkennzahlen ermittelt.

Tabelle 24: Kraftwerkstypen: Anzahl der Anlagen / Engpassleistung (MW) / Regelarbeitsvermögen (GWh)

	mittlere Anlagen	große Anlagen
Pumpspeicher-KW		1 / 290,4 / 261
Speicher-KW	5 / 14,7 / 66	3 / 921,7 / 1271
Lauf-Schwell-KW	27 / 50,0 / 284	4 / 138,1 / 774

Bei einem Großteil der bestehenden Kraftwerksanlagen (ca. 80%) handelt es sich um Lauf-Schwellkraftwerke, nur ein Pumpspeicherkraftwerk befindet sich im Untersuchungsgebiet. Für Lauf-Schwellkraftwerke typisch ist die relativ niedere Leistungsbereitstellung im Gegensatz zu einem verhältnismäßig hohen Regelarbeitsvermögen. Deutlich am meisten Engpassleistung und Regelarbeitsvermögen wird von den der Anzahl nach untergeordneten 3 großen Speicherkraftwerksanlagen bereitgestellt.

4.8.4 Zusammenfassung

Anhand einer Analyse der bestehenden Kraftwerksanlagen wurde die Thematik Wasserkraftnutzung im Untersuchungsgebiet Tiroler Oberland näher behandelt. Für die Bearbeitung wurden die sehr unterschiedlichen Kraftwerksanlagen einer größenmäßigen Unterteilung nach Kraftwerksengpassleistung unterzogen. Da für die Kleinanlagen unter 500 kW keine vollständige Datengrundlage zur Verfügung stand, wurde nur für die mittleren (500 bis 10.000 kW) und großen (über 10.000 kW) Anlagen eine vertiefte Bearbeitung in Form einer Standortbestimmung und Analyse der Eigentümerstruktur sowie des Kraftwerktyps durchgeführt. Folgende Ergebnisse konnten gefunden werden:

- Es gibt ca. 300 bestehende Kraftwerksanlagen. Bei ungefähr 87% der bestehenden Anlagen handelt es sich um Kleinanlagen, nur ca. 3% der bestehenden Anlagen sind Großanlagen.

- Der überwiegende Teil der Engpassleistung (94%) und des Regelarbeitsvermögens (84%) wird von den wenigen großen Anlagen erzeugt.
- Bei den bestehenden Kraftwerksanlagen kann eine leichte Standortkonzentration im nördlichen und östlichen Untersuchungsgebiet festgestellt werden. Während die Großanlagen über alle Bezirke gleichmäßig verteilt sind, befinden sich im Bezirk Innsbruck (Land, Stadt) mit Abstand am meisten mittlere Anlagen.

4.9 Tourismus²

4.9.1 Einleitung

Dem Thema Wasser kommt im Tourismus eine überragende Bedeutung zu. Laut Umfragen in Österreich ist für 59% der Urlauber Schwimmen und Baden am Urlaubsort sehr wichtig. Doch schon an zweiter Stelle in Bezug auf Aktivitäten folgt der Besuch von Naturereignissen (37%), wie zum Beispiel von Wasserfällen (Österreich Werbung, 2002). Aus dieser Aufstellung ist bereits die notwendige zweiteilige Betrachtung des Themas Wasser im Tourismus ableitbar:

- Direkte Nutzung des Wassers
- Indirekte Nutzung des Wassers

„Direkt“ erlebt man das Wasser zum Beispiel durch Baden oder in Tirol auch sehr verbreitet durch Aktivitäten im Wildwasser (Rafting, Canyoning). „Indirekt“ genießt man das Wasser durch den Besuch von Wasserfällen, Schluchten usw. Wasser wird bei dieser Form des Tourismus nicht direkt genutzt, sondern lediglich betrachtet. Die Einzigartigkeit des vom Wasser geschaffenen Landschaftsbildes zieht die Gäste an. Wasser wird auch mit einer intakten Umwelt in Verbindung gebracht und als wichtiges Landschaftselement angesehen.

Die nachfolgenden Ausführungen zeigen die Wertigkeit des Begriffs Wasser im Tourismus in quantitativer und qualitativer Form. In genereller Form wird das Thema Tourismus und dessen Entwicklung auch im Kapitel Regionalentwicklung behandelt.

4.9.2 Direkte wasserbezogene Tourismus- und Freizeitaktivitäten

4.9.2.1 Wildwassersport

Unter dem Begriff des Wildwassersports werden die Sportarten Rafting, Canyoning und Kajak fahren verstanden. Der private und der kommerzielle Kanu- und Kajaksport unterliegt an allen Gewässern des Tiroler Oberlandes grundsätzlich keinen behördlichen Beschränkungen. Das Befahren mit aufblasbaren Ruderfahrzeugen, die geeignet sind mehr als 4 Personen zu befördern (Rafts), ist allerdings nur am Inn, der Sanna und der Ötztaler Ache, und auch dort nur mit Konzession, erlaubt.

Das Untersuchungsgebiet ist für seine ausgezeichneten Möglichkeiten Wildwassersport auszuüben, bekannt. Dabei stellt der unterschiedliche Wasserstand der Fließgewässer jedoch einen limitierenden Faktor dar. Der Schwerpunkt der Wildwasseraktivitäten liegt im Großraum Landeck (Einzugsgebiet der Sanna, Rosanna und Trisanna), im Bereich Imst-Haiming und im Bereich Ötztal (Einzugsgebiet der Ötztaler Ache). Der östliche Bereich des Untersuchungsgebietes ist für den Wildwassersport nur bedingt attraktiv.

Die Quantifizierung des Wildwassersports ist nicht eindeutig, da es keine offiziellen Statistiken über diesen Bereich des Freizeitsportes gibt. Näherungsweise kann angenommen werden, dass in etwa 110.000 Personen pro Jahr (Planalp / Alpinresearch, 2006) in die Untersuchungsregion kommen, um dem Wildwassersport nachzugehen. Dabei sind die Verhaltensweisen der verschiedenen Wildwassersportgruppen höchst unterschiedlich. Legt man die Annahme zugrunde, dass rd. 75.000 der Sportler mehrtägig in der Region verweilen, so ergibt eine Hochrechnung mit der für Tirol typischen Aufenthaltsdauer (4,6 Tage) rd. 345.000 Nächtigungen pro Jahr. Bezogen auf die Gesamtzahl der Nächtigungen im Sommertourismus (ca. 5,7 Mio.) macht der Anteil der Wildwassersportler nur rd. 6% der Nächtigungen in der Untersuchungsregion aus. In der Gemeinde Roppen hingegen, in welcher 2010 der Freizeitpark Area 47 eröffnet wurde, in dem u.a. Rafting und Canyoning angeboten wird, hat im Zeitraum von 2009 bis 2012 eine erhebliche Zunahme der Sommernächtigungen stattgefunden

² Die Angaben in diesem Kapitel entsprechen dem Erstentwurf des WWRP vom 22.12.2008. Ergänzt wurde das Kapitel um die Ausführungen zum Wildwassersport in Kapitel 4.9.2.1.

(2009 = 8.839, 2012 = 43.838 Nächtigungen). Gleichzeitig kann aber in den drei ebenfalls um die Einmündung der Öztaler Ache in den Inn gelegenen Gemeinden Ötz, Sautens und Haiming für die der Wildwassersport auch von Bedeutung ist, im längerfristigen Zeitraum von 2000 bis 2012 eine deutliche Abnahme (ca. 25.000) und im kurzfristigen Zeitraum 2009 bis 2012 eine geringe Abnahme (ca. 5.000) der Sommernächtigungen festgestellt werden.

Durch den Wildwassersport wird in der Region eine Wertschöpfung (direkte und indirekte) von rd. 18 bis 23 Mio. € erwirtschaftet.

Die größten Probleme im Wildwassersport sind aktuell mit nicht ausreichenden Wasserständen verbunden. Dafür sind folgende drei Ursachen zu erwähnen:

- Ausbleibender Niederschlag
- Zu wenig Schmelzwasser
- Ableitungen zu Wasserkraftwerken

Auf Grund dieser Einflüsse und der unterschiedlichen Einzugsgebiete der Gewässer erreichen die Flüsse zu unterschiedlichen Zeitpunkten im tages- und jahreszeitlichen Verlauf den höchsten Wasserstand. Viele der kleineren Bäche können nur bei entsprechend hohem Wasserstand befahren werden. In Bezug auf Rafting (das Befahren von Flüssen mit Schlauchbooten, die geeignet sind mehr als 4 Personen zu befördern) müssen grundsätzlich höhere Wasserführungen vorhanden sein, als für eine Befahrung mit Kajaks oder Kanu.

Tabelle 25: Übersicht verfügbarer Kajak- und Raftingstrecken im Tiroler Oberland [Quelle: DKV Auslandsführer, 6. neu bearbeitete Auflage 2009]

Streckenabschnitt	Ist (km)	
	Kajak	Raft
Inn	72	63
Finstermünzer	9	0
Pfunds - Tösens	10	10
Tösens - Prutz	11	11
Landecker Schlucht	9	9
Landeck - Imst	19	19
Imst - Haiming	14	14
Ötztal	66	19
Venter	14	0
Gurgler Ache	9	0
Kühtrein Schlucht	6	0
Obere Ötz	3	0
Längenfeld - Au	12	12
Mittlere Ötz	8	0
Achstürze/Wellerbrücke	7	0
Untere Ötz	7	7
Sanna	8	8
Trisanna	20	0
Rosanna	22	0
Ruetz	31	0
Sill	20	0
Melach	16	0
Pitzbach	10	0
Gesamt	265	90

Inn (Martina, Flkm 421 - Pfunds/Kajetansbrücke, Flkm 412)

Die "Finstermünzer Schlucht" ist bei sommerlichen Wasserführungen von ca. 95 m³/s eine extrem schwere Wildwasserstrecke, die ausnahmslos nur von Experten mit Kajaks befahren wird.

Die "Finstermünzer Schlucht" zählt neben Schanf, Brail, Zerne, Garsun, Ardez und Scuol zu den großen Inn-schluchten, die im Gegensatz zu diesen eher selten befahren wird.

Inn (Pfunds/Kajetansbrücke, Flkm 412 - Tösens/Tschuppach, Flkm 401)

Der Inn bietet hier leichtes Wildwasser in einem breiten Flussbett. Die von Buhnen ausgebildeten Kehrwasser laden zum Üben der Kajakgrundtechniken ein. Es ist eine Kinder-, Familien-, Anfänger- und Wanderfahrerstrecke für Kajak, Kanu und Rafts. Der Erlebniswert für diese Zielgruppe ist hoch.

Hauptsächlich wird dieser Abschnitt von 2 ortsansässigen Raftingunternehmen für Familien- und Kinderfahrten genutzt.

Inn (Tösens/Tschuppach, Flkm 401 - Prutz, Flkm 390)

Der Inn bietet bei mittlerer Wasserführung von 100 m³/s anspruchsvolles Wildwasser in Form von langen Stromschnellen, großen Walzen, starkem Prall- und Presswasser, hohen Wellen und hoher Strömungsgeschwindigkeit eine für den ambitionierten Kajak- und Kanufahrer ideale Übungsstrecke. Bei höheren Wasserführungen ist der Bereich um Tösens der unteren Öztaler Ache gleichzusetzen. Bei niederen Wasserführungen, resp. gegenwärtigen Restwasserverhältnissen von rd. 10 - 20 m³/s ist dieser Abschnitt nicht raftbar und für Kajaks bedingt fahrbar. Durch den Kraftwerksbetrieb Pradella Martina stehen wochentags ab 09:00 Uhr rd. 95 m³/s zur Verfügung.

Für den Raftinganfänger sind bei Wasserführungen bis zu 150 m³/s ebenfalls sehr gute Bedingungen gegeben. Hauptsächlich wird dieser Abschnitt von 2 ortsansässigen Raftingunternehmen sowie von 4 weiteren Raftingunternehmen genutzt.

Inn (Runserau - Landeck, Flkm 377)

Bei Wasserführungen < 20 m³/s ist dieser Abschnitt rein technisch mit Kajaks befahrbar. Praktisch wird dies jedoch vom größten Teil der Kajaksportler nicht gemacht, da dieser Streckenteil auf Grund seiner Charakteristik erst ab etwa 30 m³/s entsprechend hohe Erlebniswerte für den geübten und anspruchsvollen Kajakfahrer bietet. Bei >50 m³/s bleibt die Landecker Schlucht den Experten vorbehalten.

Die Landecker Schlucht zählt neben der Öztaler Ache, der Sanna und der Tösener Strecke, zu den anspruchsvollsten Raftingstrecken Tirols. Rafting macht hier erst von 50 m³/s aufwärts Sinn und wird auf Grund der äußerst schwierigen Einfahrt bei Nesselgarten erst in der Fließerau begonnen.

4 - 6 Raftinganbieter haben diesen Abschnitt in ihren Raftingangeboten. Außer in Zeiten allgemein hoher Zuflüsse durch Schneeschmelze oder Regenperioden gewährt der im Tagesgang ab etwa 11:00 Uhr wirksame Schwall entsprechend attraktive Wasserführungen. Für den Kajakfahrer als auch den ambitionierten Rafter stellt sie eine anspruchsvolle, technisch sehr schwierige Wuchtwasserstrecke, vergleichbar mit der Öztaler Ache dar.

Am Wochenende wird bei entsprechend geringem Zufluss im Oberlauf und reduziertem Kraftwerksbetrieb kaum Überwasser an der Wehranlage Runserau abgegeben. Unter der Woche ist das Gästeaufkommen eher gering, daher stellt das Raftingangebot in der Landecker Schlucht eher die Ausnahme dar, bzw. kann nur kurzfristig angenommen werden.

Inn (Landeck, Flkm 377 - Imst Bahnhof, Flkm 358)

Der Inn bietet hier auf weiten Strecken ein breites, offenes Fließgewässer. Die Ufer sind beidseitig begradigt und befestigt, vereinzelt bilden Buhnen und Sandbänke größere Kehrwasser. In Bereichen engerer Flussabschnitte und Sohlschwellen bilden sich leichte Stromschnellen aus.

In diesem Abschnitt werden der Überlauf an der Runserau und die Wasserführungen der zufließenden Flüsse und Bäche (im Wesentlichen die der Sanna) wirksam.

Hinsichtlich Kajak bietet dieser Abschnitt bei niederen Wasserführungen (30 - 100 m³/s) dem Anfänger einen hohen Erlebniswert und damit optimale Voraussetzungen für das Erlernen der Sportart, dem ambitionierten Kanusportler geringe und dem Experten keine Erlebniswerte. Bei hohen bis höchsten Wasserführungen (250 bis > 350 m³/s) erreicht der Anfänger die Grenze der Befahrbarkeit, erfährt der Ambitionierte mittlere bis hohe Erlebniswerte. Für den Experten werden diese aber auch dann über ein Mittelmaß nicht hinausgehen. Ebenfalls günstige Bedingungen bietet dieser Streckenabschnitt dem Kanuwanderer der bei niederen bis mittleren Wasserführungen (30 - 150 m³/s) hohe Erlebniswerte erhält.

Im kommerziellen Raftingbetrieb ist bei niederen Wasserführungen ($<150 \text{ m}^3/\text{s}$) geringer Erlebniswert für den Anfänger, und kaum Erlebniswert für den erfahrenen Rafter gegeben. Bei Mittelwasserführung ($100 - 250 \text{ m}^3/\text{s}$) entstehen beste Bedingungen für Fahrten mit Anfängern, Kindern und Familien und mittlere Erlebniswerte für den erfahrenen Rafter. Bei höheren Wasserführungen ($> 250 \text{ m}^3/\text{sec}$) wird dieser Abschnitt auch gerne als Ersatzstrecke für dann nur mehr eingeschränkt befahrbare andere Gewässerabschnitte (Imster, Öztaler Ache, Sanna, etc.) gewählt. Familienfahrten und Fahrten mit Kindern sind dann allerdings nur mehr beschränkt möglich.

Nahezu alle Anbieter haben diesen Abschnitt in ihrem Programm. Einsteiger und Anfänger werden hier im Rafting geschult und für die Befahrungen der Imster Schlucht und Öztaler Ache vorbereitet. Hauptsächlich jedoch dient sie Kinder- und Familienfahrten.

Inn (Imst, Flkm 358 - Haiming, Flkm 344)

Dieser ca. 14 km lange Streckenabschnitt wird auch als Imster Schlucht bezeichnet und zählt zu den mit Kajak und Rafts meistbefahrenen Flussabschnitten in Europa. Die leichte Erreichbarkeit und Zugänglichkeit, die über die gesamte Saison meist ausreichende Wasserführung, der wildwassertechnische Charakter des Flusses, nicht zu schwer, aber doch anspruchsvoll und die Vielzahl der weiteren sportlichen Betätigungsmöglichkeiten haben dazu geführt, dass die Region rd. um Haiming zu den bedeutendsten Wassersport-Freizeitgebieten Österreichs gehört. Nahezu alle konzessionierten Raftingunternehmen haben im Bereich Haiming, Ötz, Landeck ihre Basisstationen eingerichtet. Als eine der größten davon sind die Zentren „Area47“ in Ötztal-Bahnhof, „Faszinatour“, „feelfree“ und die „Raftingmeile“ unmittelbar am linken Innufer in Haiming zu nennen.

Der Inn bietet hier bei Wasserführungen zwischen 150 und $300 \text{ m}^3/\text{s}$ schnelle Strömung, Stromschnellen mit großen brechenden Wellen, Walzen und Löcher. Den größten Wellen kann zumeist ausgewichen werden. Schwierige Stellen sind der „Rohrbrückenschwall“, die „Prallwand“ und die Bereiche vor und nach der Einmündung der Öztaler Ache.

Für eine durchgehende Befahrung mit Kanus und Kajaks wird ein unterer Schwellenwert bei etwa $30 \text{ m}^3/\text{s}$ liegen, nach oben wird das Leistungsvermögen des Kanuten limitierend sein. Anspruchsvolle Befahrungen sind ab $300 \text{ m}^3/\text{s}$ am Pegel Imst gegeben. Mit dem Zusammenfluss mit der Öztaler Ache nehmen die Wasserführungen im Sommer um nochmals bis zu $150 \text{ m}^3/\text{s}$ zu, was zu einer weiteren Steigerung der Schwierigkeiten führt.

Die Imster Schlucht wird bei den Kajaksportlern und Kanufahrern vor allem wegen der Möglichkeit erste Kontakte mit wuchtigem Wildwasser zu knüpfen, geschätzt. Die Erlebniswerte bei niederen Wasserführungen ($30 - 100 \text{ m}^3/\text{s}$) sind für den Anfänger hoch, gering für den Ambitionierten und für den Experten nicht vorhanden. Bei mittleren Wasserführungen (bis $300 \text{ m}^3/\text{s}$) sind die Erlebniswerte für den Anfänger und Ambitionierten hoch bis mittel, für den Experten gering. Eine Befahrung bei hohen Wasserführungen sind für den Anfänger nicht möglich, bieten aber dem Ambitionierten und Experten hohe bis mittlere Erlebniswerte. Wasserführungen $>400 \text{ m}^3/\text{s}$ bieten dem Experten höchste Erlebniswerte.

Für den Raftingbetrieb dürfte die unterste Grenze bei einer Wasserführung von etwa $80 \text{ m}^3/\text{s}$ liegen, die im Zeitraum 1. Mai bis 15. Oktober fast immer erreicht wird. Eine gute Mittelwasserführung und damit Idealbedingungen herrschen bei etwa $250 - 300 \text{ m}^3/\text{s}$. Nach Angaben des Tiroler Raftingverbandes werden Befahrungen bis $400 \text{ m}^3/\text{s}$ im kommerziellen Raftingbetrieb durchgeführt.

Hier macht sich der Schwallbetrieb insofern bemerkbar, indem die zunehmende Wasserführung die Attraktivität der Strecke und einzelner Stromschnellen erhöht. Neue Gefahrenstellen oder gar unbefahrbare Abschnitte entstehen dadurch nicht. Aufgrund seiner Charakteristik stellt dieser Abschnitt besonders für unerfahrene Teilnehmer eine der besten Möglichkeiten für den Einstieg in das Rafting dar.

Bei niederen Wasserführungen ($80 - 150 \text{ m}^3/\text{s}$) verliert dieser Abschnitt an Attraktivität, bietet dem Raftinganfänger mittlere und dem Experten geringe bis keine Erlebniswerte. Bei Mittelwasserführungen bis $300 \text{ m}^3/\text{s}$ treffen hier Wasserwucht, Walzen, Schwallstrecken, große Kehrwasser und ruhigere Gewässerabschnitte auf ideale Weise zusammen. Dann bietet die Imster Schlucht dem Anfänger mittlere bis hohe und dem Experten geringe bis mittlere Erlebniswerte.

Zurzeit besitzen 19 Unternehmen eine Konzession für den Inn im Bereich Landeck bis Silz. In Summe sind 170 - 180 Rafts zugelassen. 13 Unternehmen haben ihre Standorte zwischen Landeck, Haiming und Ötz, die anderen 6 in den Standorten (Mayrhofen, Kramsach, Kirchdorf, Pfunds, Ried/ Oberinntal). Nach Angaben des Tiroler Raftingverbandes finden ca. 80% aller Raftingfahrten in Tirol auf dieser Strecke statt.

Venter und Gurgler Ache

Die Venter Ache von Vent bis Zwieselstein wird bei geeigneter Wasserführung vor allem im Spätsommer und

Herbst ausschließlich mit Kajaks befahren und stellt je nach Wasserführung Wildwasser der Stufen WW IV-VI dar. Im Frühjahr bei ebenfalls geringer Wasserführung ist sie kaum befahrbar, da durch Lawinenreste und Verklausungen viele Durchfahrten versperrt sind.

Die Gurgler Ache von Obergurgl bis Zwieselstein wird ebenfalls bei geeigneter Wasserführung - Spätsommer, Herbst - ausschließlich mit Kajaks befahren und stellt extremes Wildwasser der Stufen WW V, VI, (X) dar.

Venter Ache und Gurgler Ache fordern bei Wasserführungen um den unteren Schwellenwert von 5-7 m³/s den technisch versierten Kajakfahrer. Enge Durchfahrten, hohe Abfälle, rasch aufeinanderfolgende Richtungsänderungen, Passagen, die ohne Besichtigung befahren werden müssen und das starke Gefälle bis 40 ‰ bestimmen den Flussverlauf. Bei Abflüssen von >20 m³/s werden nur mehr wenige Experten mit großer Wuchtwassererfahrung eine Befahrung wagen. Alle Abschnitte sind den professionellen, bestens ausgebildeten und erfahrensten Kajakfahrern vorbehalten und bieten diesen höchste Erlebniswerte. Für Amateure, Anfänger und Kajakfahrer aus Gelegenheit sind die Gurgler und Venter Ache nicht geeignet. Befahren mit Rafts ist nicht möglich.

Öztaler Ache

Wer mit dem Kajak die mittlere Ötz bei mittlerer Wasserführung sicher befahren kann, zählt zu den leistungsfähigsten Kajakfahrern. Zu Zeiten geringerer Wasserführungen, wie im Frühjahr oder Herbst, ist sie beliebtes Ziel für den technisch versierten und auf gefällstarke Flussabschnitte fokussierten Kajakfahrer. Zudem werden hochwertige Kajakveranstaltungen (Deutsche Kanumeisterschaften, sickline WM, etc.) angeboten.

Der im Sommer wuchtige, das Tal beherrschende Gletscherfluss, die leichte Erreichbar- und Zugänglichkeit, die hochalpine Umgebung und die Vielfalt der anderen sportlichen Möglichkeiten, machen den besonderen Reiz des Ötztales und der Öztaler Ache aus. Bei niederen Wasserführungen sind die Abschnitte Venter und Gurgler Ache, Kühtreinschlucht, Achstürze und Wellerbrückenstrecke für den Experten und professionellen Kajakfahrer höchst attraktiv. Bei Wasserführungen über 20 m³/s sind alle diese Streckenabschnitte nur mehr für wenige Experten befahrbar. Ab 20 m³/s wird der Abschnitt Längenfeld - Au/Winklenbrücke für den Kajak- Einsteiger, - Anfänger und den Ausbildungsbetrieb zur Option.

Die Bedeutung der "mittleren Ötz", nimmt für den Kajakexperten ab einer Wasserführung von 30 m³/s proportional zu: Je mehr Wasser, desto interessanter und herausfordernder.

Die "Untere Ötz" ist Anziehungspunkt für den größeren Teil der Kajakfahrer, die das Öztal aufsuchen. Ab einer Wasserführung von 30 m³/s bietet dieser Abschnitt dem ambitionierten und geübten Kajaksportler, sowie anspruchsvollen Ausbildungskursen den ersten Kontakt mit Wuchtwasser eines Gletscherflusses.

Die obere Ötz war von 1991-1994 Schauplatz der Rafting Europameisterschaft. Sie ist heute weder für privates noch kommerzielles Rafting zugelassen und hat keine Bedeutung mehr. Der Abschnitt Längenfeld/Aschbachbrücke - Au/Winklenbrücke ist nur als Ausweichstrecke bei zu hoher Wasserführung auf anderen Abschnitten, als Familienstrecke und als Strecke für Anfänger und Kinderfahrten interessant.

Die "untere Ötz" von Ötz bis zur Mündung in den Inn, ist die Kernstrecke des anspruchsvollen Raftings in Tirol und Österreich. Sie ist Anziehungspunkt für Rafter, die herausforderndes und extremes Rafting erleben wollen und ein zentraler Ort für Kombinationsangebote, Wochenend- und Wochenarrangements.

Sanna (Zusammenfluss Trisanna - Rosanna, Flkm 0 - Landeck, Flkm 8)

Die Sanna wird neben Kajaks insbesondere von kommerziellen Raftingangeboten mit Rafts bis zu 10 Personen befahren. Sie ist für Kajaks ganzjährig, für Rafts nur zu Zeiten der Schneeschmelze Mai - Juni oder nach intensiven Regenfällen befahrbar. Die Sanna stellt mit den beiden Kernabschnitten "schiefes Eck" und "Planser Schwall" ein attraktives Angebot für den Rafter dar, welches oftmals mit einer Befahrung der Imster Schlucht verbunden wird.

Für den Kajakanfänger ist die Sanna auf Grund des hohen Gefälles nicht geeignet, für den ambitionierten Kajaksportler bei mittlerer Wasserführung von 15 - 35 m³/s sehr interessant und für den Experten bei höheren Wasserführungen ab 40 m³/s mit hohen Erlebniswerten verbunden.

Für die Befahrung mit Rafts im Rahmen der gewerblichen Schifffahrt haben 7 von 18 Unternehmen die Sanna im Angebot.

Rosanna (St. Anton, Flkm 21 - Mündung in Sanna, Flkm 44. 22, 5 km)

Die Nutzung der Rosanna erfolgt ausschließlich mit Kajaks, in wenigen Ausnahmefällen im Bereich von St. Anton bis zum Beginn der Steilzone bei Flirsch auch mit Kanu. Die Hauptbefahrungszeiten sind im Frühjahr zur Schneeschmelze und im Hochsommer bei geeigneten Wasserführungen (15-30 m³/s Bezugspegel in Landeck/Bruggen).

Die Rosanna gehört in sportlicher Hinsicht zu den interessantesten Flüssen Tirols. Der Oberlauf oberhalb von St. Anton bietet für Kajaks extrem schweres Wildwasser. Der untere Abschnitt ist noch recht anspruchsvoll auch wenn dieser durch Regulierungsarbeiten verloren hat. Es handelt sich um keine Anfängerstrecke. Der Erlebniswert für den ambitionierten Kajakfahrer ist mittel, für den Experten gering.

Die Durchbruchstrecke zur Mündung in die Sanna ist ebenfalls extremes Wildwasser und wird kaum befahren (Befahrung nur bei entsprechendem Überlauf am Wehr in Flirsch).

Trisanna (Ischgl Flkm 8,5 - Gfäll, Flkm 28,5 20 km)

Die Trisanna fließt in dem landschaftlich schönen hochgelegenen Paznauntal und ist auf weite Strecken nur ein mäßig schwerer Wildfluss, der von sehr schweren Gefällstrecken unterbrochen wird. Die Befahrung der Trisanna erfolgt ausschließlich mit Kajaks. Kernstück der Trisanna sind die "Waldschlucht", die "Seestufen" und die "Gfäll-Schlucht", wobei die Gfällschlucht auf weite Strecken durch Gefällbremsen aus Eisenträger gefährlich bis nicht befahrbar ist. Die Trisanna ist ganzjährig befahrbar, zu Zeiten der Schneeschmelze oder starker Regenfälle nehmen die Schwierigkeiten jedoch so zu, dass eine Befahrung der Gefällstrecken extrem schwierig bis unfahrbar wird. Ideale Wasserführungen liegen zwischen 10 und 20 m³/s.

Ruetz (Ranalt, Brücke Flkm 11 - Mündung Sill, Flkm 42,0 31 km)

Die Ruetz bietet mehrfachen Wechsel zwischen extrem schwerem und nur mäßig schwerem Wildwasser und ist ganzjährig befahrbar, wobei viele gefährliche Gefällbremsen im Oberlauf bestehen. Die Ruetzschlucht unterhalb von Fulpmes kann nur bei entsprechendem Überlauf am Wehr befahren werden. Üblicherweise wird die Fahrt hier beendet. Extremes Highlight ist die Wasserfallstrecke unterhalb des Ruetzwerkes.

Obwohl nur sehr sportlichen bis extremen Kajakfahrern vorbehalten, stellt die Ruetz ein Wildwasser Highlight in Tirol dar. Die Befahrung der anschließenden Wasserfallstrecke ist nur bei ganz bestimmten, eher niederen Wasserführungen möglich.

Sill (Gries, Flkm 8 - Innsbruck Stadtrand Wehr, Flkm 38, 30 km)

Die Sill ist im Oberlauf ein schwerer Wildfluss und von Flkm 17 - 22 wegen zahlreicher Wehre nicht befahrbar. Danach ist die Sill bis zum Stausee bei der Europabrücke eine Restwasserstrecke, ab der Einmündung Ruetz bei Flkm 31 ab 20 m³/s attraktiv für den erfahrenen Kajakfahrer. Der Erlebniswert ist mittel bis hoch.

Mellach (Gries/Sellrain Flkm 11 - Kematen, Flkm 24, 13 km)

Die Mellach ist ein außergewöhnlicher, steiler und schwieriger, bei höherer Wasserführung wuchtiger Wildfluss im Sellrain. Sie gilt als wildwassertechnisches Kleinod und wird vom ambitionierten und fortgeschrittenen Kajakfahrer befahren. Auf Grund der durchgängig hohen Schwierigkeit eine besondere Herausforderung.

Gschnitzbach, Valserbach, Obernberger Bach (15 + 6 + 5 km)

Die drei Seitenbäche der Sill, die durch landschaftlich hervorragende Täler in sehr engen Schluchten mit teils hohem Gefälle fließen sind meist im Frühjahr bis in den Sommer hinein befahrbar, werden aber nur von wenigen Spezialisten und Insidern befahren.

Pitzbach (Plangeross Flkm 12 - Jerzens Flkm 34, 12 km)

Der Pitzbach ist ein äußerst schwieriger Wildfluss, der in der Pitzschlucht seinen Höhepunkt findet. Ab Wenss wird das Wasser ausgleitet, die Folgestrecke bis zur Mündung in den Inn ist kaum jemals befahrbar. Als Gletscherfluss bietet die Pitze am Vormittag günstige, ab Nachmittag zunehmend extremere Bedingungen. Das Kernstück einer Befahrung mit Kajaks ist der Abschnitt von Hairlach bis Jerzens. Für den Experten und sehr versierten Kajakfahrer bietet sie dann höchste Erlebniswerte.

Niedertalbach, Rofenbach und Taschachbach (3 + 7 + 10 km)

An den drei Gebirgsbächen in extrem hochalpiner Umgebung befinden sich die Einstiegshöhen > 2000 m. Die Einstiege sind nur zu Fuß erreichbar, die Gewässer sind nur bei Niederwasserführung im Herbst fahrbar. Die 3 Gewässer werden im Rahmen von expeditionsartigen Unternehmungen von ausgesprochenen Kajakspezialisten genutzt.

4.9.2.2 Badesport

Der Begriff Badesport vereint hier den Besuch von Badeseen, Schwimmbädern und Thermen. Aufgrund der naturräumlichen Gegebenheiten gibt es im Untersuchungsgebiet wenige Möglichkeiten für einen klassischen Badeurlaub. Lediglich wenige kleine Seen – wie der Piburger See im Ötztal – bieten sich als Badeseen an. Als Ersatz für natürliche Badeseen dienen Schwimmbäder, welche gleichmäßig über das Untersuchungsgebiet verteilt sind. Schwerpunkte hinsichtlich der „Schwimmbaddichte“ sind im Raum Innsbruck und im Ötztal auszu-

machen. Eine Sonderstellung nimmt das Ötztal auch auf Grund der Therme in Längenfeld ein.

Unter der Annahme, dass ein durchschnittliches (öffentliches) Schwimmbad ca. 1.500 m² Beckenfläche aufweist und 50.000 Liter je m² Beckenfläche pro Jahr benötigt werden (www.stuttgart.de), ergibt sich ein Wasserverbrauch von 2,6 Mio. m³ Wasser pro Jahr im Untersuchungsgebiet.

Insgesamt spielt aber der Begriff Badeurlaub im Untersuchungsraum eine untergeordnete Rolle. Nur rd. 7% der Urlauber können dem Gästetypus „Aktiver Badeurlauber“ zugeordnet werden. Die Erholung am Wasser hat jedoch durchaus Bedeutung, wenn auch nicht als die primäre Urlaubsmotivation. Eine Ausnahme stellt in diesem Zusammenhang das Ötztal mit der Therme in Längenfeld dar. Mit rd. 53.000 Nächtigungen (Stand 2005) ist das Bade- und Erholungsangebot des Aquadomes als einzige „Bade- bzw. Wellnessdestination“ im Untersuchungsgebiet anzusehen.

Die wirtschaftliche Bedeutung des Badesports in der Region ist eher gering und in ähnlicher Größenordnung wie der vorhin erwähnte Wildwassersport. Wie bereits erwähnt, ist Schwimmen nicht die primäre Motivation für einen Tirol-Urlaub. Dennoch ist ein Badeangebot als Ergänzung zum naturräumlichen Angebot äußerst wichtig und unverzichtbar.

4.9.2.3 Fischerei aus touristischer Sicht

Aus touristischer Sicht spielt die Fischerei an den Flüssen in der Untersuchungsregion eine untergeordnete Rolle. Lediglich einzelne Hoteliers werben mit maßgeschneiderten Angeboten für Fischer (z.B. am Inn, Stillebach, Piengbach, Schergenbach). Eine der Ursachen für diese geringe touristische Bedeutung ist in der rechtlichen Situation zu sehen. Die Fischerei ist in Tirol ein Privatrecht; es gibt kein Gewässer, in dem man ohne Erlaubnisschein fischen darf. Der Erwerb einer Fischereikarte ist mit einer nachzuweisenden Eignung und einer Mitgliedschaft beim Tiroler Fischereiverband verknüpft. Diese rechtlichen „Erschwernisse“ sowie eine mangelnde Information und Bewerbung der Fischerei führen dazu, dass die Fischerei in der Region aus touristischer Sicht kaum eine Rolle spielt.

4.9.3 Aktive Erholung am Wasser

Unter diesem Begriff wird das Wandern, Spazieren und Radfahren entlang von Fließgewässern subsumiert. Dabei dient das Wasser lediglich als Kulisse und wird nicht direkt (aktiv) vom Gast benutzt. Dem Wasser als Landschaftselement kommt aber eine bedeutende Rolle zu, da Bewegung und Erholung am Wasser von den Gästen besonders geschätzt wird. Die Möglichkeit, sich entlang von Gewässern zu bewegen, ist im Untersuchungsgebiet beinahe überall vorhanden. Unzähligen Wanderrouen verlaufen entlang von Bächen und Flüssen und nahezu an jedem Gewässer verläuft ein Weg oder Wandersteig. Für Gäste besonders attraktiv sind Schluchten und Wasserfälle. Diese werden auch gezielt beworben und stellen wichtige Ausflugsziele dar. In der nachstehenden Karte sind die aus touristischer Sicht wichtigsten Schluchten und Wasserfälle dargestellt.

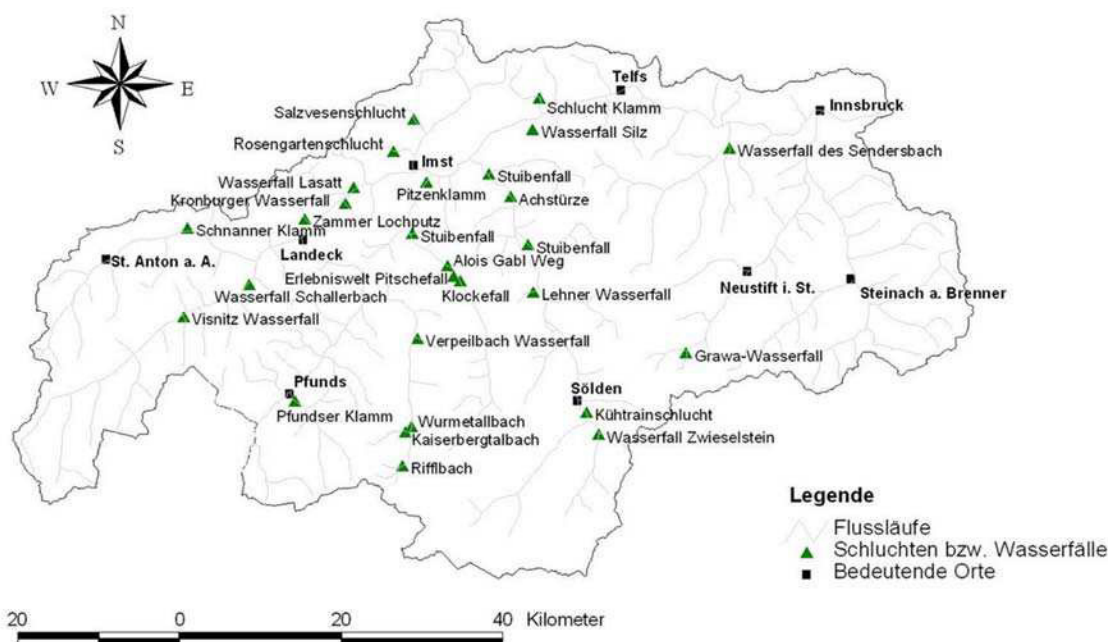


Abbildung 46: Touristisch wichtige Wasserfälle und Schluchten

Auffallend ist der Angebotsschwerpunkt im Großraum Landeck-Imst und im Ötztal. Im östlichen Untersuchungsgebiet – welches etwas sanfter gegliedert ist – sind touristisch beworbene Schluchten und Wasserfälle selten. Eine Ausnahme stellt der bekannte Grawa-Wasserfall im hinteren Stubaital dar. Ausgehend von diesem Wasserfall wurde der so genannte „WildeWasserPark“ errichtet.

Der monetäre Wert der aktiven Erholung ist kaum in Zahlen zu fassen, da für Wandern und Spazieren entlang von Gewässern kein Entgelt erhoben wird. Andererseits sind Fließgewässer als eine der zentralen natürlichen Gegebenheiten aufzufassen, auf denen der Sommertourismus in der Untersuchungsregion fußt. Bach- und Flussläufe prägen das Landschaftsbild massiv und schaffen somit das einzigartige Landschaftsbild im betrachteten Gebiet. Der Wert der aktiven Erholung entlang von Fließgewässern übersteigt die Bedeutung des Wildwassersports und des Badesports bei weitem.

Wie im Wildwassersport, sind niedrige Wasserstände auf verschiedene Faktoren (Trockenheit, Schmelzwasser, Ableitungen) zurückzuführen. Wie stark niedrige Wasserstände in Gewässern die Erlebnisqualität einschränken, kann nicht belegt werden, da dies meist im Auge des Betrachters liegt und eine subjektive Einschätzung darstellt. Anzunehmen ist jedoch, dass sich nur über Jahre anhaltende, flächendeckend niedrige Wasserstände nachhaltig negativ auf den Tourismus auswirken.

4.9.4 Künftige Bedeutung des Wassers im Tourismus

Wasser wird in vielen Teilen der Welt zur Mangelware werden. Schon allein dadurch wird das Thema Wasser in Zukunft im Tourismus stark an Bedeutung gewinnen. Dabei muss das Element Wasser nicht immer explizit im Vordergrund stehen. Das Thema Wasser wird versteckt in verschiedenen Urlaubsthemen an den Gast herangetragen, wie z.B. Erlebnisangebote, Naturbelassene Landschaften, Ruhe und Wellness. Neben dieser latenten Bedeutungssteigerung des Wassers, fällt die heute schon intensive Bewerbung des „Kühlen Nass“ in Bundesländern wie Oberösterreich oder Kärnten auf. In Tirol wird dieses Thema aktuell noch etwas zurückhaltend kommuniziert.

4.9.5 Zusammenfassung

Grundsätzlich kann Wasser als ein zentrales Element im Tourismus der Untersuchungsregion bezeichnet werden. Dabei erfüllt das Wasser zwei verschiedene Funktionen: Zum einen dient es – durch den Beitrag als gestaltendes Element zum Landschaftsbild – als Grundvoraussetzung für den Tourismus (aktive Erholung), zum anderen wird das Element Wasser aktiv zur Freizeitgestaltung benutzt (Wildwassersport, Badesport).

Hinsichtlich der räumlichen Verteilung wasserbezogener Tourismus- und Freizeitaktivitäten kann ein Schwerpunkt im westlichen Untersuchungsgebiet ausgemacht werden. Als touristisch besonders intensiv genutzt kön-

nen folgende Flüsse (samt Einzugsgebiet) bezeichnet werden (alphabetische Reihenfolge):

- Inn
- Pitze
- Öztaler Ache
- Sanna

Die Nutzung der Fließgewässer durch den Wildwassersport hat in erster Linie lokale Bedeutung (Öztaler Ache, Sanna, Inn) und ist gesamtwirtschaftlich nicht von besonderer Relevanz. Die Ausübung des Badesports ist im gesamten Untersuchungsgebiet möglich, die ökonomische Wichtigkeit ist jedoch ebenfalls als eher gering einzustufen. Im Gegensatz dazu ist die wirtschaftliche Bedeutung des Wassers in Zusammenhang mit aktiver Erholung als sehr hoch einzuschätzen. Flächendeckend hat diese Form des Tourismus in der gesamten Untersuchungsregion die größte Bedeutung, wobei der Schwerpunkt an den oben bereits erwähnten Flüssen und in deren Einzugsgebieten liegt.

Probleme – bezogen auf die Aufgabenstellung – gibt es in erster Linie im Zusammenhang mit unzureichenden Wasserständen an den Bächen und Flüssen. Am stärksten betroffen davon ist der Wildwassersport, der bei geringeren Wasserständen mitunter nicht mehr möglich ist. Die aktive Erholung am Wasser leidet darunter durch einen Verlust an landschaftlicher Attraktivität.

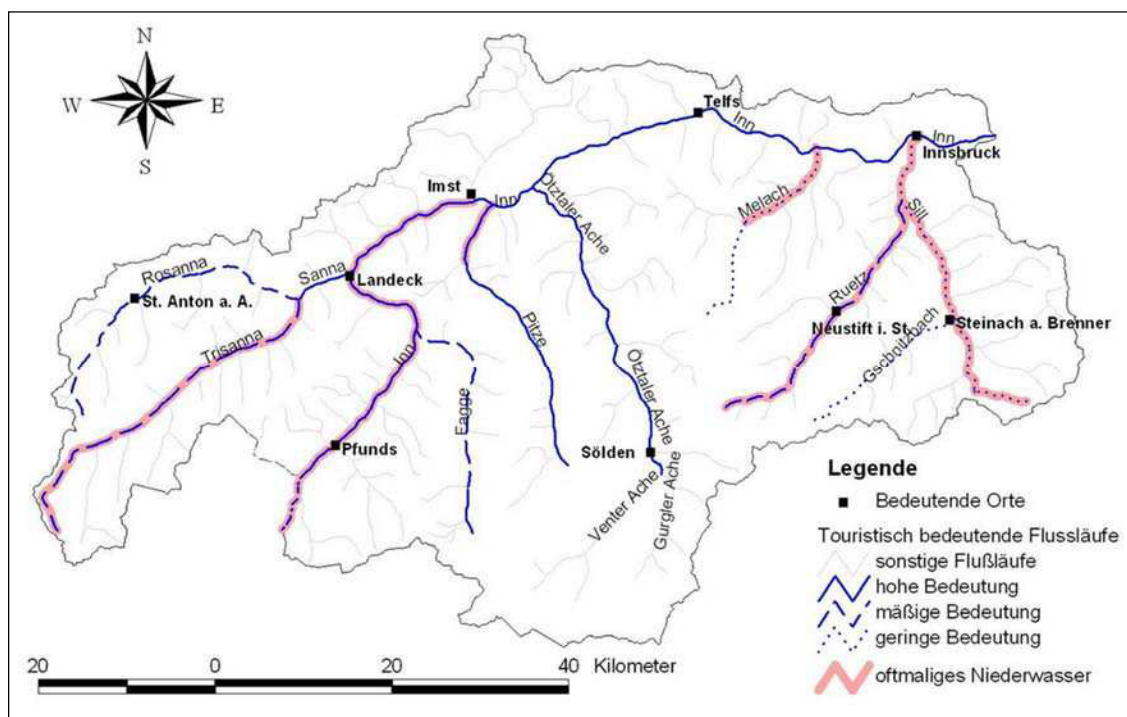


Abbildung 47: Touristisch bedeutsame Flussläufe

Obige Abbildung zeigt eine Stärken-Schwächen-Analyse des Naturraumes im Sinne des wasseraffinen Tourismus. In blau sind die touristisch bedeutenden Flüsse dargestellt, wobei eine Strichelung bzw. eine punktierte Darstellung eine geringere Bedeutung signalisiert. Die Einteilung in die verschiedenen Kategorien erfolgte nach dem Umfang der Nüchtigungen entlang der Gewässer sowie der Nutzung der Gewässer für den Wildwassersport bzw. für die aktive Erholung. In rot sind jene Flussabschnitte dargestellt, auf welchen es zu häufigem Niederwasser und damit zu Schwierigkeiten im Wildwassersport kommt. Es fällt auf, dass häufiges Niederwasser und geringere touristische Bedeutung sich im östlichen Untersuchungsgebiet überlagern.

Für künftige Wassernutzungen sollte besonders auf das Landschaftsbild als Kapital des Tourismus Rücksicht genommen werden. Ausreichende Wassermengen in den Fließgewässern garantieren, dass die Landschaft vom Urlauber als attraktiv wahrgenommen wird. Es gilt, für die Zukunft die natürlichen Voraussetzungen für den Tourismus zu nutzen und mit gezielter Angebotsentwicklung die Attraktivität des Urlaubslandes Tirol zu stärken.

Die Gemeinde mit dem größten Anteil an landwirtschaftlicher Fläche ist Kematen im Bezirk Innsbruck Land. Die Gemeinde mit dem kleinsten Anteil ist Sölden im Ötztal.

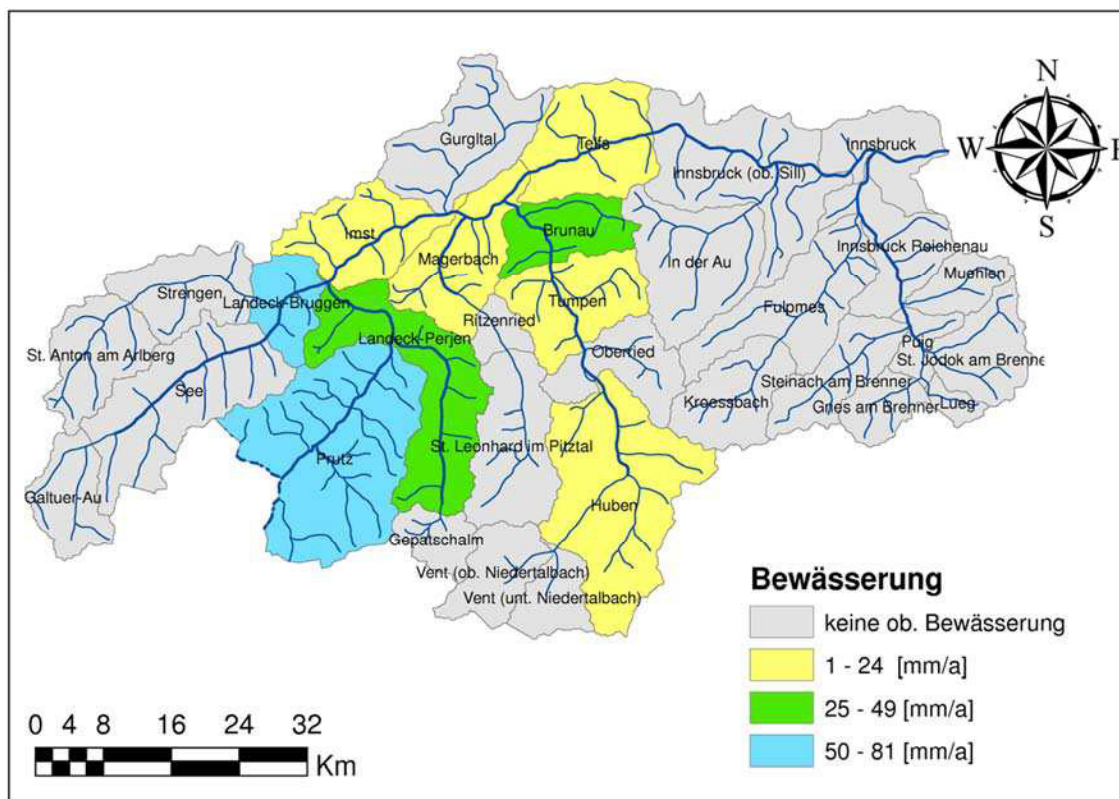


Abbildung 49: Bewässerung mit Oberflächenwasser umgerechnet auf die Einzugsgebiete für die Wasserbilanz in mm/a (Quelle: Wasserbuch Bezirke Imst und Landeck, Gemeinden: GALPIS)

Der ÖWAV-Arbeitsbehelf Nr.11 (2003) gibt für unterschiedliche Kulturen die Art der Bewässerung und die entsprechenden Mindestanforderungen an die Wasserqualität (Grundwasser, reines Oberflächenwasser oder Oberflächenwasser) vor. Beim Gemüse- Anbau im Tiroler Oberland werden hauptsächlich Salat, Kraut und Wurzelgemüse kultiviert, beim Obst-Anbau Äpfeln (vor allem bei Haiming „Oberländer Äpfel“), Zwetschken (Stanz bei Landeck) und Beerenobst. Als Anhaltswerte für die Berechnungen des Wasserbedarfes für Obstkulturen wird nach ÖWAV-Arbeitsbehelf Nr.11 (2003) ein Wasserbedarf von 300 mm angegeben.

Es handelt sich bei diesem Wert aber um den Wasserbedarf und nicht um Bewässerungsmengen. Die Bewässerungsmengen ergeben sich aus Wasserbedarf minus Niederschlag. Zudem bezieht sich der jährliche Bedarf auf die Vegetationszeit, normalerweise von Mai bis September. Das relativ feuchte Klima im Untersuchungsraum mit hohen Niederschlägen in der Vegetationszeit reduziert aber den Wasserverbrauch für Bewässerungszwecke deutlich. Die Summe der Sommer- und Frühjahrsniederschläge in dem Teil des Untersuchungsgebietes, der landwirtschaftlich genutzt wird, beträgt ungefähr 450 mm und damit mehr als für Obstanbau erforderlich wäre. Ausnahmen im Untersuchungsgebiet sind die Gebiete im oberen Inntal, welche auch niedrigere Niederschläge aufweisen.

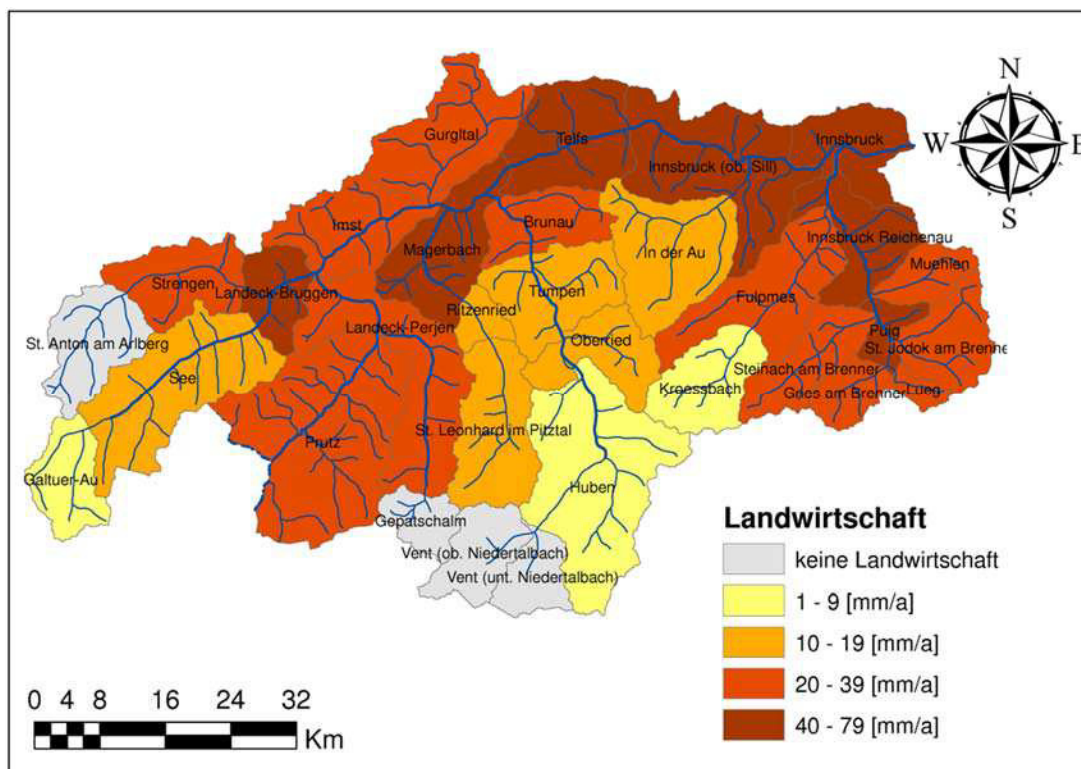


Abbildung 50: Wasserverbrauch der Agrarwirtschaft, „worst case Szenario“

Die Gemeinde mit dem größten Anteil an landwirtschaftlicher Fläche ist Kematen im Bezirk Innsbruck Land. Die Obstkulturen sind an drei Hauptpunkten des Inn-tals konzentriert (vergleiche Borsdorf et al. (2007): Innsbruck und Umgebung, Einmündung der Ötztaler Ache und Landeck und Umgebung). Die im restlichen Untersuchungsgebiet vorherrschenden Kulturen sind weniger wasserintensiv. In der nachfolgenden Betrachtung wird aber von einem „worst case Szenario“ ausgegangen:

- die gesamte landwirtschaftliche Fläche besteht aus Obstkulturen
- die gesamte landwirtschaftliche Fläche wird bewässert – Niederschlag bleibt unberücksichtigt

Dies ergibt ein teilweise unrealistisches Szenario, welches die derzeitigen Bedingungen deutlich überschätzt. Allerdings kann dieses Szenario als Beispiel für eine zukünftige, durch Klimawandel beeinflusste, trockene Periode dienen. Die Ergebnisse der Berechnung des Wasserverbrauches sind in Abbildung 50 dargestellt. Die Werte wurden auf die Einzugsgebiete der Wasserbilanz umgerechnet, um sie mit den hydrologischen Gegebenheiten (Kapitel 4.2) vergleichen zu können. Aus der Abbildung ist ersichtlich, dass die Größenordnung des Wasserverbrauchs selbst unter diesen ungünstigsten Bedingungen maximal 80 mm erreicht. Dies entspricht in etwa 10% des mittleren Jahresniederschlags. Im Vergleich liegt das wasserwirtschaftlich nutzbare Quellwasserangebot zwischen 80 und 480 mm. Der gesamte Wasserbedarf im Untersuchungsgebiet beträgt – unter vorangestellten Annahmen für die landwirtschaftlichen Flächen ca. 130 Mio. m³.

4.10.2.1.1 Viehzucht

Die in Tirol gehaltenen Nutztierarten sind: Rinder, Pferde, Schweine, Schafe, Ziegen und Hühner. Intensive Viehzucht findet sich im Inn-tal im unteren Bereich des Untersuchungsgebietes, vor allem im Bezirk Innsbruck Land und im Wipptal.

Der Wasserverbrauch der Viehzucht wurde auf Basis von Gemeinden abgeschätzt. Zusätzlich zum Wasserbedarf der Tiere kommt noch Reinigungswasser dazu, dieses wird in der „Gruber Tabelle“ (LfL Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, 2006) mit 0,5-2 m³ pro Jahr und Anlage angegeben. Die Tiere trinken im Tal normalerweise Trinkwasser, auf den Almen hingegen meistens Oberflächenwasser. Für die Reinigung wird in Abhängigkeit der Verfügbarkeit auch Trinkwasser verwendet, in der Berechnung wird dieser Anteil jedoch nicht mit einbezogen, da er im Fall einer Wasserknappheit mit Regenwasser ersetzt werden kann. Der Wasserbedarf der Tiere variiert in Abhängigkeit von der Tierart, dem Gewicht der Tiere und der Lufttemperatur, bei Milchkühen zusätzlich auch in Abhängigkeit von der Milchproduktion. Als Anhaltswerte für die Berechnungen des Wasserbedarfs wurden aus der Literatur die in der folgenden Tabelle dargestellten Werte ausgewählt.

Tabelle 26: Wasserbedarf l/Tier/Tag (LfL Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, 2006; Lutz, 2000)

TIERART	WASSERBEDARF [l/Tier.Tag]
Milchkühe	80
Restliche Großvieh- Einheiten	15

Eine überschlägige Berechnung des Wasserverbrauchs durch die Viehwirtschaft ergibt 670.000 m³/a für das Untersuchungsgebiet. Dieser Wert entspricht ungefähr 1/20 der jährlich geförderten Trinkwassermenge des Wasserwerks Innsbruck (rd. 12,2 Mio. m³/a). Analog zur Agrarwirtschaft wurde auch für die Viehwirtschaft der Wasserverbrauch pro Einzugsgebiet gerechnet (Abbildung 51). Der Wasserverbrauch für die Viehzucht ist deutlich niedriger als der für die Agrarwirtschaft und spielt für die Wasserbilanz im Untersuchungsgebiet keine relevante Rolle.

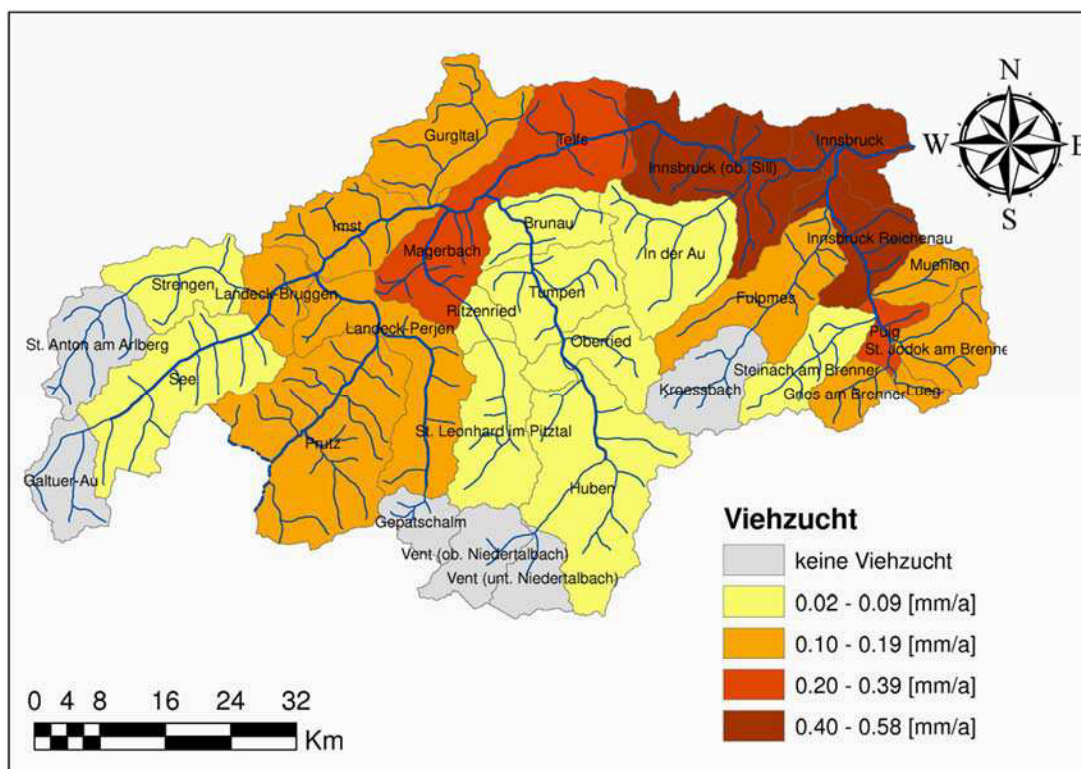


Abbildung 51: Wasserverbrauch der Viehzucht

In Analogie mit der Agrarwirtschaft wurde der Wasserverbrauch pro Einzugsgebiet auch gerechnet. Der Wasserverbrauch für die Viehzucht ist deutlich niedriger als der für die Agrarwirtschaft und spielt für die Wasserbilanz im Untersuchungsgebiet keine relevante Rolle.

4.10.3 Zusammenfassung

Im Untersuchungsgebiet werden etwa 380 km² (dies entspricht 8% der Gesamtfläche) landwirtschaftlich genutzt. Der Wasserbedarf der aus der Viehzucht resultiert ist gering und für die wasserwirtschaftliche Betrachtung – zumindest regional – zu vernachlässigen. Der Wasserverbrauch aus dem Pflanzenanbau ist andererseits beträchtlich und wird bereits heute fallweise mittels Bewässerung sichergestellt. Als Ressourcen stehen sowohl Grundwasser als auch Oberflächenwasser zur Verfügung. Eine Abschätzung eines Extremfalles im Sinne eines „worst case Szenarios“ (Annahme von Wasserbedarf von 300 mm auf allen landwirtschaftlich genutzten Flächen im Untersuchungsgebiet) ergibt für den Untersuchungsraum einen Wasserbedarf von 130 Mio. m³ pro Jahr. Der überwiegende Teil kann durch Niederschlagswässer abgedeckt werden, der Wasserverbrauch für die Bewässerung erreicht dabei maximal 80 mm/a (Inntal).

4.11 Fischereiwirtschaft

Die Fischerei in Tirol ist ein für jedes Revier im Grundbuch eingetragenes und vom Grundbesitz unabhängiges Privatrecht. Das gesamte Fließgewässernetz ist in Fischerei-Reviere unterteilt, welche in einem Fischereikatas-

4.11.1 Ist-Zustand der Fischbestände in der Region

Legende

Fischzonen

- keine Angaben
- Epirhithral
- Metarhithral
- Hyporhithral
- Fischleer

Der gesamte Inn im Tiroler Oberland wird mit Ausnahme der Ausleitungsstrecke des Kraftwerks Imst (Wehr Runser Au bis Imst) und dem obersten Abschnitt zwischen Martina und der Kajetansbrücke dem Hyporhithral zugeordnet. Das Kraftwerk Imst sowie die Strecke von Martina bis zur Kajetansbrücke sind dem Metarhithral zugewiesen. Die Inn-Zubringer sowie deren Seitengewässer sind Metarhithral und Epirhithral - Zonen.

Fischereiwirtschaftlich sind vor allem die Wirtschaftsfischarten, das sind im Wesentlichen Forellen und Äschen, von Interesse. Der Fischbestand liegt im gesamten Tiroler Inn deutlich unter jenem vergleichbarer Flüsse (Ergebnis der Inn-Studien 1989 und 2000). Die Bestände haben seit 1989 trotz massiver Besatzmaßnahmen – vor allem die Äschen, aber auch Bachforellen betreffend – weiterhin abgenommen. Bei den Regenbogenforellen wird dagegen eine Zunahme festgestellt. Die Reproduktion ist – vor allem bei den Äschen – stark eingeschränkt und die Fischbestände und die Bewirtschaftung können nur durch entsprechende jährliche Besatzmaßnahmen aufrechterhalten werden.

Revision 2
Seite 97 von 361

durch massive Besatzmaßnahmen mit Bachforellen und Äschen aufrecht erhalten werden kann.

Die Ausleitungsstrecke zwischen dem Wehr Runser Au und der Rückleitung in Imst weist laut Innstudie (INN 2000, 2002) im Vergleich mit den anderen Fließstrecken die höchste Fisch-Bestandsdichte auf. In diesem Abschnitt besteht der Fischbestand laut Studie fast ausschließlich aus Bachforellen, die hier offensichtlich wesentlich günstigere Lebensraumbedingungen (geringerer Schwall, Struktur etc.) vorfinden, als in den vollfließenden Inn-Strecken und auch eine gute Reproduktion zeigen. Äschen waren in diesem Abschnitt nur vereinzelt und andere autochthone Fischarten überhaupt nicht nachweisbar.

4.11.2 Rolle des Fischbestandes in der EU Wasserrahmenrichtlinie

Bei der Bewertung des ökologischen Zustandes von Fließgewässern nach der Wasserrahmenrichtlinie spielt der Fischbestand wegen seiner besonderen Indikatorfunktion hinsichtlich hydrologischer und morphologischer Veränderungen eine bedeutende Rolle. Untersuchungen des Fischbestandes gibt es für den gesamten Innabschnitt der hier relevanten Region (Martina bis Innsbruck) inklusive der Mündungsbereiche einer Reihe von Seitengewässern. Oberhalb gelegene Abschnitte von Seitengewässern und deren Zubringer sind nur stellenweise erfasst (Quellen: Innstudie 2000 und andere Untersuchungen).

Die bislang durchgeführten Bewertungen weisen jedoch Mängel bei der Definition der Kriterien und deren Gewichtung auf sowie auch bezüglich der Beprobungsmethodik. Aus diesem Grund wurde eine neue Bewertungsmethode basierend auf einer fischökologisch ausgerichteten Fließgewässer-Typologie ausgearbeitet. Durch die Erstellung dieser neuen Bewertungsmethodik (Haunschmid et al., 2006) haben bislang durchgeführte Bewertungen keine Gültigkeit mehr – zumindest bezüglich den Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie (laut Mitteilung des Bundesamtes für Wasserwirtschaft des BMLFUW). Die neue Bewertungsmethode muss aber erst in der Praxis getestet und auf die EU-weite Vergleichbarkeit abgestimmt werden.

4.11.3 Fischereiwirtschaft in der Region

Die Bewirtschaftungsform ist eine ausschließlich freizeitbezogene Angelfischerei. Die Bewirtschaftung basiert im Wesentlichen auf Besatz, Fang und Statistik. Sie ist auf die einzelnen Reviere bezogen; revierüberschreitende Bewirtschaftungsmaßnahmen beziehen sich ausschließlich auf Besatzprogramme mit autochthonen Arten. Die bewirtschafteten Fischarten im Tiroler Oberland sind Äsche, Bachforelle und Regenbogenforelle, Bachsaiblinge spielen nur eine untergeordnete Rolle.

Zur Aufrechterhaltung einer nachhaltigen Bewirtschaftung (Tiroler Landesregierung, 2002) sind wegen der sehr geringen Bestandsdichten massive, jährliche Besatzmaßnahmen erforderlich.

Trotz massivem Besatz und Beschränkungen beim Ausfang liegen die Bestandsdichten in der Region bei allen Wirtschaftsfischarten weit niedriger als in anderen vergleichbaren österreichischen Flüssen. In den größeren Innzuflüssen führen außerordentliche Hochwässer (z.B. 2005) bis zu totalen Bestandsausfällen, die einen besonders aufwendigen, kompletten Bestandersatz („Pyramidenbesatz“) notwendig machen, um die Bewirtschaftung weiterführen zu können. Die Ursachen für diese extrem niedrigen Bestandswerte können nicht alleine durch die herkömmlichen anthropogen bedingten Einflüsse (z.B. Wasserbau, Kraftwerke) erklärt werden, zusätzliche mögliche und wahrscheinliche Einflüsse mit starkem Beeinträchtigungspotential sind Extremhochwässer, Vogelraub (vor allem durch Kormorane) und Bewirtschaftungsmängel.

Die meisten Nebengewässer in der Region weisen bereits im Unterlauf durch Querbauwerke Unterbrechungen des Kontinuums auf, welche die Vernetzung mit dem Inn unterbinden und damit die natürliche Fischentwicklung stark beeinträchtigen und eine nachhaltige Bewirtschaftung im Inn und in den Zubringern zumindest erschweren.

4.11.4 Fischereiwirtschaftlich wichtige Gewässerabschnitte

Abbildung 53 zeigt interessante Fließgewässerstrecken aus fischereiwirtschaftlicher und fischökologischer Sicht auf. Bei den wirtschaftlich bedeutenden Strecken handelt es sich vorwiegend um Fließstrecken in welchen zumindest für einzelne native Fischarten eine „autochthone Bewirtschaftung“ erfolgt, d.h. Fischbesatz erfolgt in Form einer künstlichen Reproduktion durch die sogenannte „Laichfischerei“, bei welcher Eimaterial aus dem eigenen Bestand gewonnen wird und in Fischzuchten bis zum Besatzfisch aufgezogen wird. Die Besatzfische werden in den eigenen Gewässern wie auch in benachbarten Revieren eingesetzt, in einem Fall (Oberer Inn) sogar für den gesamten Tiroler Inn zur Verfügung gestellt. Andere als wichtige Fließstrecken in die Karte eingetragenen Gewässerabschnitte beziehen sich auf fischökologisch wichtige Abschnitte, in welchen natürliche Vorkommen von seltenen autochthonen Klein-Fischarten (Bachschmerle, Elritze, Koppe) existieren, bzw. in welchen erfolgreiche Wiederansiedelungsprojekte durchgeführt wurden, sowie auf nachweisbar aktive Äschen -

Revision 2
Seite 99 von 361

meinschaften von Tieren oder Pflanzen aus.

- Ein Sonderschutzgebiet gilt als ein in seiner Ursprünglichkeit erhalten gebliebenes Gebiet.
- Naturdenkmäler sind Naturgebilde, die sich durch ihre Seltenheit, Eigenheit oder Schönheit, ihre wissenschaftliche, geschichtliche oder kulturelle Bedeutung oder das besondere Gepräge, das sie dem Landschaftsbild geben, auszeichnen (Beispiele: Alte oder seltene Bäume, Baum- oder Gehölzgruppen, besondere Pflanzenvorkommen, Quellen, Wasserläufe, Wasserfälle, Tümpel, Seen, Moore, Felsbildungen, Gletscherspuren, Mineralien oder Fossilienvorkommen, erdgeschichtliche Aufschlüsse, charakteristische Bodenformen, Schluchten, Klammern).

Abbildung 54 zeigt einen Auszug aus dem Naturschutzplan Fließgewässerräume Tirols (Arge Limnologie und REVITAL ecoconsult, 2006). Dieser kartiert die naturräumliche Bedeutung der Tiroler Fließgewässer und weist des Weiteren Abschnitte mit besonderer Empfindlichkeit oder Einzigartigkeit aus (Abbildung 55).

Tabelle 27 stellt die im Tiroler Oberland gelegenen Schutzgebiete dar.

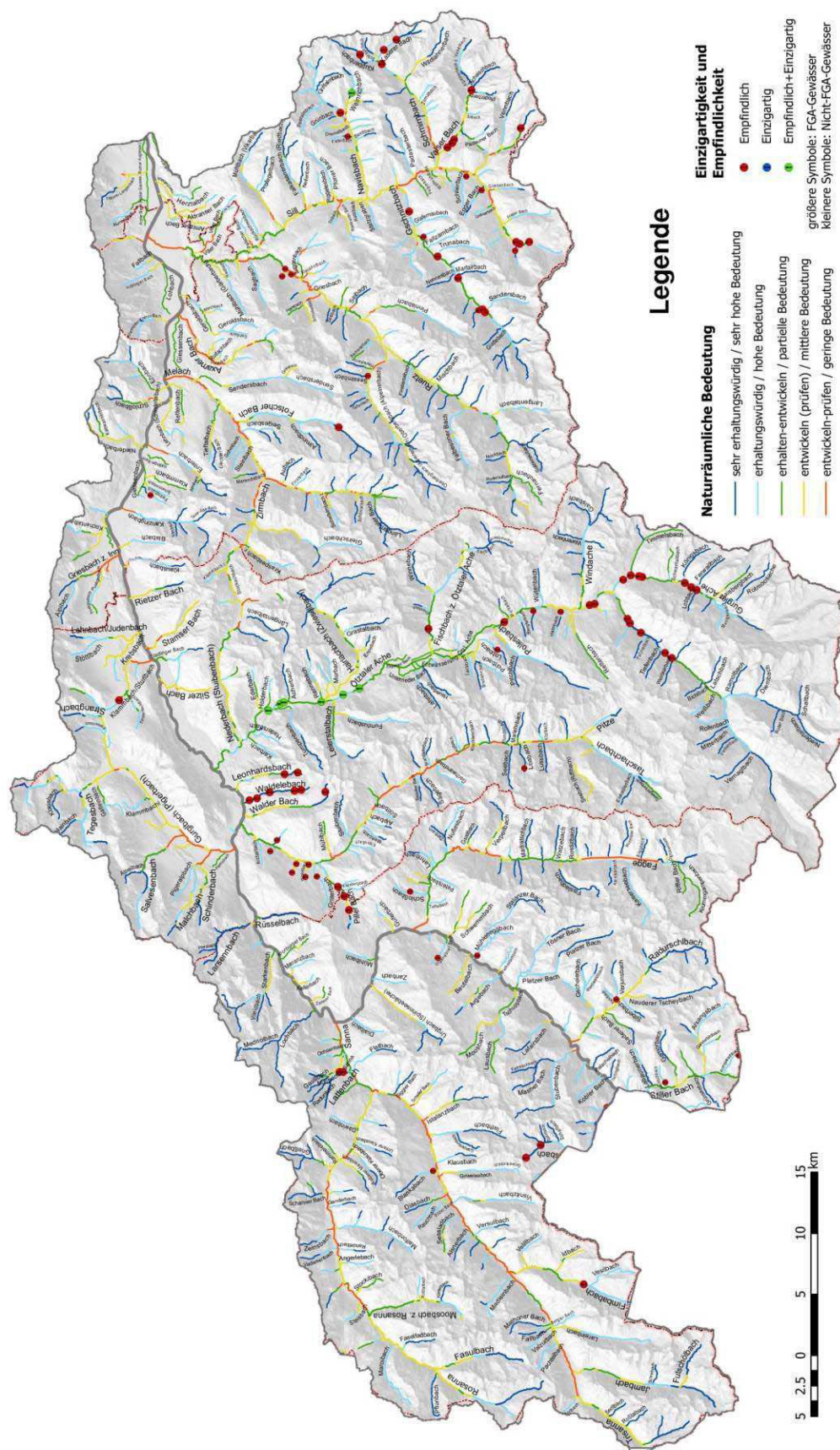


Abbildung 54: Auszug aus dem Naturschutzplan Fließgewässerräume Tirol (Arge Limnologie und REVITAL ecoconsult, 2006)

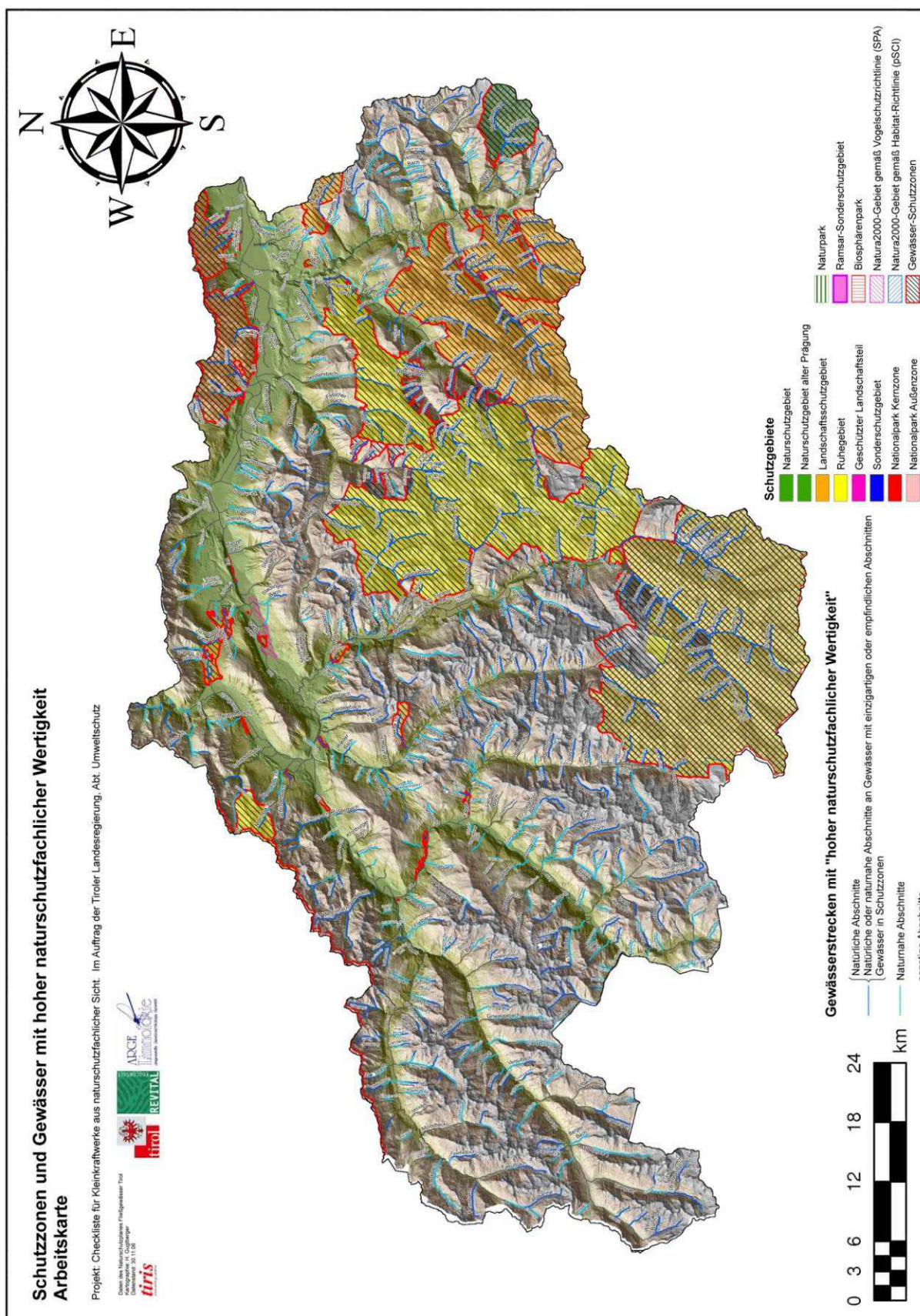


Abbildung 55: Schutzzonen und Gewässer mit hoher naturschutzfachlicher Wertigkeit, Ausschnitt aus der Arbeitskarte des Projekts „Checkliste für Wasserkraftwerke bis 15 MW Engpassleistung aus naturschutzfachlicher Sicht“ (Hoffert et al., 2006)

Tabelle 27: Schutzgebiete im Tiroler Oberland

Schutzgebietskategorie	Schutzgebiete
Natura-2000-Gebiete gemäß FFH-Richtlinie	Arzler Pitzklamm Engelswand Fließer Sonnenhänge
Natura-2000-Gebiete gemäß FFH- und Vogelschutzrichtlinie	Karwendel Ötztaler Alpen Valsertal
Natura-2000-Gebiete gemäß Vogelschutzrichtlinie	Ortolan-Vorkommen Silz-Haiming-Stams
Landschaftsschutzgebiete nach § 10 Tiroler NSchG 2005	Achstürze-Piburger See Arzler Pitzklamm Martinswand-Solstein-Reitherspitze Mieminger Plateau Mösli Nösslachjoch-Obernberger See-Tribulaune Patscherkofel-Zirnbach Riegetal Serles-Habicht-Zuckerhütl
Ruhegebiete nach § 11 Tiroler NSchG 2005	Kalkkögel Muttekopf Ötztaler Alpen Stubai Alpen
Naturparks nach § 12 Tiroler NSchG 2005	Karwendel Kaunergrat Ötztal
Geschützte Landschaftsteile nach § 13 Tiroler NSchG 2005	Arzler Kalvarienberg Birgele Burschl Eiszeitliche Schotterhügel Kochental Milser Au Oberlawieswald Rauher Bichl Rosengartenschlucht Silzer Pirchet Trinser Moränenwall Trinser Moränenwall Völser Au Zachnbichl Zirben bei Praxmar
Naturschutzgebiete nach § 21 Tiroler NSchG 2005	Antelsberg bei Tarrenz Engelswand Fließer Sonnenhänge Fragenstein Gaisau Kauns-Kaunerberg-Faggen Martinswand Rosengarten Tschirgant-Bergsturz Valsertal
Sonderschutzgebiete nach § 22 Tiroler NSchG 2005	Kranebitter Innau Milser Innau Mieminger und Rietzer Innauen Silzer Innau
Biosphärenparks	Gossenköllesee Gurgler Kamm

4.12.2 Naturschutzfachliche Bedeutung der Fließgewässer

Gemäß dem Naturschutzplan der Fließgewässerräume Tirols finden sich im Tiroler Oberland 588 Fließgewässer mit einer Länge von rd. 2457,4 km (ohne Inn). Rd. 29,5% der Fließgewässer sind hinsichtlich ihres naturschutzfachlichen Wertes als sehr erhaltenswürdig weitere rd. 28,4% als erhaltenswürdig (siehe Tabelle 28) eingestuft. Rd. 77 km sind als sehr seltene, rd. 169 km als seltene Gewässerraumtypen ausgewiesen. Hinsicht-

lich des naturschutzfachlichen Wertes am Inn sind 14,6% bzw. 15,7% des Inn bezogen auf Tirol als sehr erhaltenswürdig bzw. erhaltenswürdig ausgewiesen, wobei sich ein Großteil dieser Strecken im Tiroler Oberland befindet (siehe Tabelle 27).

Bei 1855 km der insgesamt 2457 km Fließgewässerstrecken (ohne Inn) bzw. 75,5% ist gemäß dem Naturschutzplan der Fließgewässerräume Tirols keine Beeinflussung des Abflussregimes gegeben.

Tabelle 28: Naturräumliche Bedeutung der Fließgewässer im Tiroler Oberland

Naturräumliche Bedeutung	Tiroler Oberland ohne Inn		Inn im Tiroler Oberland		Inn in Tirol	
	Länge (km)	Länge (%)	Länge (km)	Länge (%)	Länge (km)	Länge (%)
sehr erhaltenswürdig/ sehr hohe Bedeutung	rd. 726,9	rd. 29,5	rd. 26,5	rd. 20,3	rd. 31,2	rd. 14,6
erhaltenswürdig/ hohe Bedeutung	rd. 698,5	rd. 28,4	rd. 28,2	rd. 21,6	rd. 33,6	rd. 15,7
erhalten - entwickeln/ mittlere Bedeutung	rd. 372,6	rd. 15,2	rd. 6,9	rd. 5,3	rd. 14,9	rd. 6,9
entwickeln (prüfen)/ partielle Bedeutung	rd. 510,4	rd. 20,8	rd. 12,8	rd. 9,8	rd. 25,9	rd. 12,1
entwickeln – prüfen/ geringe Bedeutung	rd. 149,1	rd. 6,1	rd. 56,2	rd. 43	rd. 108,1	rd. 50,7
Summe	2457,1	100	130,6	100	213,6	100

4.12.3 Verbreitung natürlicher bzw. naturnaher Hochtäler

Gemäß dem Naturschutzplan der Fließgewässer Tirols finden sich im Tiroler Oberland 588 Fließgewässer. 471 Fließgewässer bzw. rd. 954 km finden sich zumindest abschnittsweise in einer Seehöhe von 1.700 bis 2.500 m, wobei im Naturschutzplan der Fließgewässerräume Tirols entsprechend der Gewässerräumausprägung rd. 504 km als natürlich, rd. 262 km als naturnah, rd. 77 km als beeinträchtigt, rd. 95 km als stark beeinträchtigt und rd. 16 km als naturfern eingestuft wurden. Bei rd. 460 km der natürlichen und rd. 188 km der naturnahen Fließgewässerabschnitte an 334 Gewässern wurde als Umlandnutzung Hochgebirge bzw. Hochtal klassifiziert. Dies entspricht rd. 80% der Fließgewässerabschnitte im Tiroler Oberland zwischen 1700 und 2500 m. An diesen 460 Kilometern wurden zudem eine geringe Umlandnutzung sowie der Abfluss als hydrologisch unbeeinflusst definiert. Dementsprechend kann auf eine hohe Anzahl von im Wesentlichen unbeeinflussten Hochtälern bzw. einmündenden Seitentälern vorgeschlossen werden.

Tabelle 29: Auswertung hinsichtlich der Verbreitung natürlicher bzw. naturnaher Hochtäler (1.700 – 2.500 m Seehöhe) entsprechend der Ausprägung des Gewässerraums aus dem Naturschutzplan der Fließgewässer

Gewässerausprägung	Tiroler Oberland Seehöhe 1700 – 2500 m	
	Länge (km)	Länge (%)
natürlich	504	rd. 53
naturnah	262	rd. 27
sonstige	188	rd. 20
Summe	954	100

5 Wasserkraftpotential

5.1 Einleitung

Mit der Thematik Wasserkraftnutzung ist unmittelbar und direkt auch der Themenbereich Wasserkraftpotential verbunden. Zur Beurteilung des Ausmaßes der insgesamt möglichen und bereits umgesetzten Wasserkraftnutzung sowie zur Bewertung deren energiewirtschaftlicher Bedeutung wird im Allgemeinen auf das Wasserkraftpotential zurückgegriffen.

In der Vergangenheit wurde schon eine Vielzahl von verschiedenen Bearbeitungen zu diesem Aufgabengebiet gemacht, so auch von Götz und Schiller (1982) in „Das Wasserkraftpotential Österreichs“ oder von Pöyry (2008) in „Wasserkraftpotentialstudie Österreich“. Vollständige und alle Gewässer umfassende Erhebungen gibt es bisher allerdings nur in kleinen Teilbereichen und nicht flächendeckend für ganz Österreich.

In der vorliegenden Arbeit wird nun für das Untersuchungsgebiet Tiroler Oberland eine detaillierte Erhebung des Wasserkraftpotentials auf Basis des dafür am besten geeigneten Abflusslinienpotentials ermittelt. Die Untersuchung stützt sich dabei auf die nach Ist-Bestandsaufnahme gemäß EU-WRRL festgelegten Oberflächenwasserkörper und auf gemittelte Jahresmittelabflüsse einer längeren Zeitreihe. Damit wurde das theoretische Wasserkraftpotential im Untersuchungsgebiet Tiroler Oberland sowohl für die größeren Zubringer als auch für das Gesamtgebiet bis Innsbruck ermittelt. Unter Berücksichtigung des Anlagenwirkungsgrades wurde daraus das technisch nutzbare Potential errechnet, das versehen mit einem mittleren Gebietsnutzungsgrad zum technisch wirtschaftlichen Potential führt.

5.2 Definition, Begriffsbestimmung

Hinsichtlich Potentialermittlung gibt es verschiedene Definitionen mit unterschiedlichen Berechnungsansätzen:

- Niederschlagspotential – gesamte Niederschlagsfracht wird der Potentialermittlung zugrunde gelegt
- Abflussflächenpotential – gesamte effektive Abflussfracht (d.h. Niederschlag abzüglich Verdunstung und Evapotranspiration) wird im Flächenschwerpunkt der einzelnen Flussgebiete konzentriert und der Potentialermittlung zugrunde gelegt
- Abflusslinienpotential – gesamte effektive Abflussfracht wird linienförmig längs der Flussachse der Potentialermittlung zugrunde gelegt

Um repräsentative Aussagen für das Wasserkraftpotential zu erhalten, bietet sich das Abflusslinienpotential am besten an.

Die Berechnung erfolgt nach folgender Formel:

$$A = (9,81/3600) \cdot \Delta H \cdot V$$

A elektrische Jahresarbeit [GWh]

H Höhendifferenz im betrachteten Gewässerabschnitt [m]

V Jahresabflussfracht im betrachteten Gewässerabschnitt [Mio. m³]

Dem daraus abgeleiteten „Theoretischen Wasserkraftpotential“ liegen einige wichtige Randbedingungen zugrunde:

- 100% Wirkungsgrad der elektrischen Maschinen
- 0% Fließverluste in den Triebwasserwegen
- 100%ige Nutzung des natürlichen Abflusses im Gewässerabschnitt
- jeder Gewässerabschnitt wird untersucht, keine Aussparung von Schutzgebieten und ähnlichem

5.3 Datengrundlage

Für die Bearbeitung wurden folgende Unterlagen verwendet:

- EU Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG, Ist-Bestandsaufnahme, Oberflächenwasserkörper
- Hydrographisches Jahrbuch 2003
- Abflussaufzeichnungen aus TIWAG – Pegelmessstellen
- TIWAG – Projektgrundlagen
- Amap-ÖK50 Karte

5.4 Bearbeitungsmethodik

Die zur Ermittlung des theoretischen Wasserkraftpotentials verwendeten Annahmen und Vorgaben werden zusammen mit der Bearbeitungsmethodik im Folgenden kurz beschrieben:

- Ermittlung des Wasserkraftpotentials als „theoretisches Potential“ an sämtlichen Gewässerabschnitten im Untersuchungsraum ohne Ausnahme von Gewässerabschnitten in Schutzgebieten
- Übernahme der Oberflächenwasserkörper >10 km² aus dem Österreichischen Bericht der Ist-Bestandsaufnahme gemäß EU-WRRL (BMLFUW, 2005a)
- Fallhöhen im Gewässerabschnitt: am oberen Rand ist dies die Höhe der Quelle bzw. des Gletschertores bzw. die Höhe des unteren Randes vom oberliegenden Gewässerabschnitt; am unteren Rand ist dies die Höhe der Mündung in den Vorfluter bzw. die Höhe des oberen Randes vom unterliegenden Gewässerabschnitt; Höhenkoten aus ÖK 50.000
- Ermittlung der Jahresmittelabflüsse aus Abflussmessstellen laut Hydrographischem Jahrbuch 2003, aus TIWAG-Messstellen und aus Projektgrundlagen der TIWAG; Festlegung des Jahresmittelabflusses auf Basis der Jahresreihe 1971-2003 als Referenzzeitraum; Umrechnung kürzerer Messreihen über langfristige Messreihen an vergleichbaren Pegeln
- Nichtberücksichtigung der Alto-Spöl-Ableitung vom Inneinzugsgebiet in der Schweiz nach Italien (105 km² seit 1964)
- Festlegung der größeren Flussgebiete im Untersuchungsraum gemäß Abbildung 49 Inn, Sanna, Piger, Fagge, Pitze, Öztaler Ache, Melach, Sill



Abbildung 56: Untersuchte Flussgebiete

5.5 Ergebnis

5.5.1 Allgemein

Entsprechend der beschriebenen Bearbeitungsmethodik wurde das theoretische Wasserkraftpotential für alle beschriebenen Flussgebiete in Tabellenform berechnet. Der Aufbau der Tabelle und die notwendigen Bearbeitungsschritte können der Abbildung 57 (Tabellenkopf) entnommen werden.

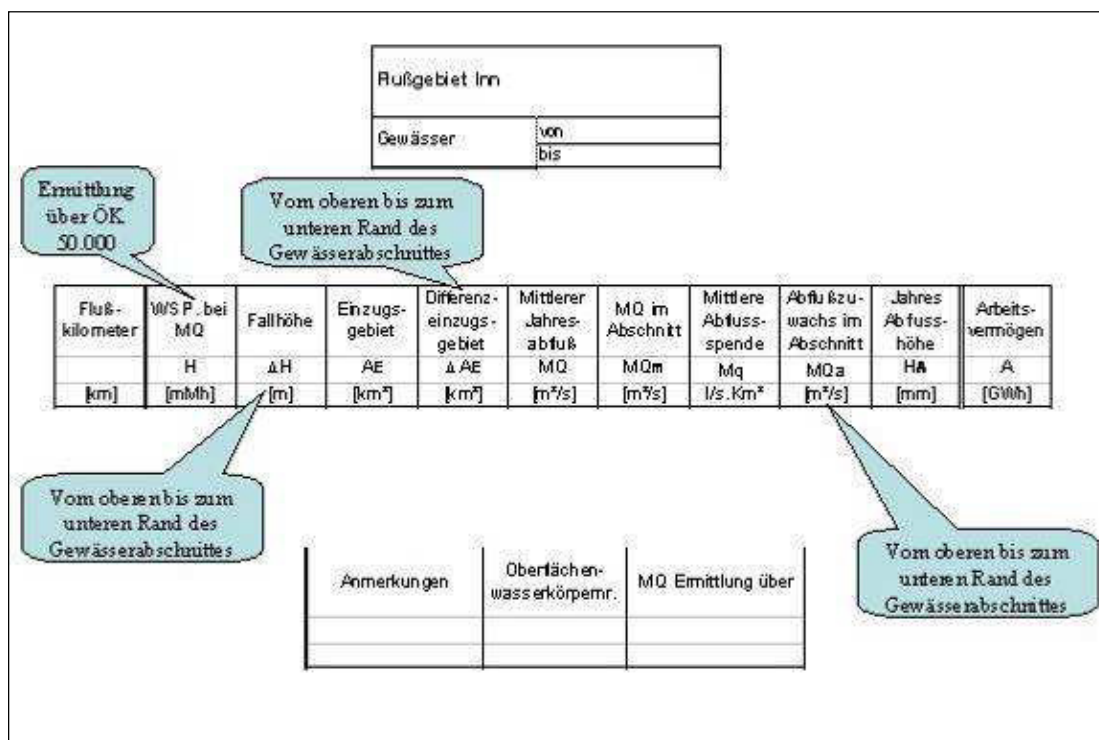


Abbildung 57: Aufbau der Berechnungstabelle

Die Tabelle besteht aus drei Bereichen, die nur zur hier durchgeführten Erläuterung untereinander dargestellt sind. Im ersten Bereich erfolgt die Gebiets- und Gewässerbereichsfestlegung, in der die jeweilige Potentialermittlung durchgeführt wird. Im zweiten Bereich erfolgen die Parameterermittlung und daraus die Berechnung des theoretischen Arbeitsvermögens für die im ersten Bereich angegebenen Gewässerabschnitte. Der dritte und letzte Bereich dient der Erläuterung und Angabe von Zusatzinformationen.

5.5.2 Theoretisches Wasserkraftpotential

Die entsprechend Punkt 5.5.1 durchgeführte tabellarische Ermittlung des Theoretischen Wasserkraftpotentials liegt als Anlage vor und besteht aus

- Detailermittlung für alle Flussgebiete und
- Gesamtdarstellung der großen Flussgebiete.

In der Detailermittlung wurde für die größeren Flussgebiete Inn, Fagge, Sanna, Piger, Pitze, Öztaler Ache, Melach, und Sill das jeweilige Wasserkraftpotential im Detail getrennt berechnet. Die Ergebnisse daraus wurden in der Gesamtdarstellung zusammengefasst und hinsichtlich Theoretisches Wasserkraftpotential für das Gesamtgebiet ausgewertet. In Tabelle 30 ist diese Gesamtdarstellung zur Dokumentation der wichtigsten Ergebnisse aus der Potentialerhebung nochmals wieder gegeben.

Wie daraus ersehen werden kann, gibt es im Untersuchungsgebiet Tiroler Oberland ein Theoretisches Wasserkraftpotential von insgesamt ca. 14.270 GWh bzw. unter Abzug des Anteiles der Schweiz von ca. 14.120 GWh. Die größten Anteile dazu liefern der Inn mit ca. 5.100 GWh und die Öztaler Ache mit ca. 3.300 GWh, die zusammen ca. 60% des Gesamtpotentials erreichen.

Tabelle 30: Theoretisches Wasserkraftpotential - Gesamtdarstellung

Flußgebiet Inn	Fluß- kilometer	WSP. bei MQ H [m/h]	Fallhöhe ΔH [m]	Einzugs- gebiet AE [km ²]	Differenz- einzugs- gebiet ΔAE [km ²]	Mittlerer Jahres- abfluß MQ [m ³ /s]	MQ im Abschnitt M/Qm [m ³ /s]	Mittlere Abfluß- spende Mq l/s.km ²	Abflußzu- wachs im Abschnitt MQa [m ³ /s]	Jahres Abfluß- höhe H _a [mm]	Arbeits- vermögen A [GWh]	Anmerkungen	Oberflächen- wasserkörpernr.	MQ Ermittlung über
Inn	416,45	1035	176	1.940,14	520,46	53,975	60,653	27,364	13,356	809	1.589,9	Anteil für CH=152,5 GWh	3072100	
Fagge	385,45	859		2.460,60		67,331						Summe Fagge 563,3	3049702	Siehe Anhang 1
Gletschertor Mündung	30,43	2082	1223	27,27	203,16	7,287	4,282	31,580	5,990	996	563,3			
Inn	385,45	859	79	2.691,03	76,52	74,608	75,741	27,777	2,266	934	587,0		3058502	
Sanna	373,71	780		2.767,55		76,874						Summe Sanna 1676,0	3049903	Siehe Anhang 2
Zusammenfluß Sanna Mündung	7,11	880	100	684,24	43,11	25,551	26,417	37,371	1,531	1179	1.676,0			
Inn	373,71	780	71	3.494,90	149,05	104,056	105,656	29,434	3,200	677	733,4		3049804	
Pigerbach	354,63	709		3.643,95		107,256						Summe Gurglbach: 153,9	3050400	Siehe Anhang 3
Ursprung Mündung	23,97	1405	696	5,48	185,96	0,138	2,657	24,585	4,588	778	153,9			
Inn	354,63	709	5	3.835,39	7,68	111,982	112,058	29,178	0,153	629	48,1		3049801	
Pitze	352,51	704		3.843,07		112,135						Summe Pitze: 875,4	3050500	Siehe Anhang 4
Gletschertor Mündung	39,03	2240	1.536	19,08	289,59	0,916	6,217	37,317	10,603	1177	875,4			
Inn	352,51	704	28	4.151,74	42,00	123,054	124,151	29,722	0,994	747	334,1		3049801	
Otztaler Ache	346,35	676		4.193,74		124,648						Summe Ötztaler Ache 3305,4	3059500	Siehe Anhang 5
Gletschertor Mündung	65,46	2415	1.739	17,77	875,70	0,810	15,502	36,033	31,384	1136	3.305,4			
Inn	346,35	676	89	5.087,21	379,71	156,942	160,748	30,118	7,812	649	1.472,9		3049801	
Melach	308,32	587		5.466,92		164,554						Summe Melach 661,8	3051200	Siehe Anhang 6
Gletschertor Mündung	25,13	2410	1.823	2,70	242,30	0,074	3,733	30,167	7,317	951	661,8			
Inn	308,32	587	20	5.711,92	107,93	172,045	173,125	29,933	2,159	631	337,7		3049801	
Sill	294,02	567		5.819,85		174,204						Summe Sill 2025,0 GWh	3049101	Siehe Anhang 7
Ursprung Mündung	42,80	2320	1.753	0,62	853,28	0,013	12,645	29,601	25,263	933	1.930,4	Tiroler Oberland 14269,3	3049802	
Inn	294,02	567	-	6.673,75	-	199,480	99,740	29,890	-	943	14.269,3	Gesamtpotential [GWh]	Anteil für Schweiz	Potential Tiroler Oberland
												14.269,3	152,5	14.116,8

#) Alto Spöl Ableitung vom Inn Einzugsgebiet in der Schweiz nach Italien (=105 km² - seit 1964) ist in der vorliegenden theoretischen Potentialermittlung nicht berücksichtigt !!!

5.6 Technisch nutzbares Wasserkraftpotential

Unter Berücksichtigung von Reibungsverlusten in der Fallhöhe sowie von Wirkungsgradverlusten in der elektromaschinellen Ausstattung kann von einem mittleren technisch nutzbaren Anteil am theoretischen Potential in der Höhe von ungefähr 83% ausgegangen werden.

Damit ergibt sich aus dem ermittelten theoretischen Wasserkraftpotential ein technisch nutzbares Potential von insgesamt ca. 11.840 GWh bzw. ein alleinige Tiroler Anteil von ca. 11.720 GWh.

5.6.1 Technisch wirtschaftliches Wasserkraftpotential

Als technisch wirtschaftliches Wasserkraftpotential wird jenes Wasserkraftpotential verstanden, welches unter den gegebenen technischen und mittleren wirtschaftlichen Rahmenbedingungen sinnvoll erschlossen werden kann. Die Ermittlung des vorhandenen technisch wirtschaftlichen Wasserkraftpotentials erfolgt über die Berücksichtigung eines mittleren Gebietsnutzungsgrades. In Anlehnung an die von Pöyry angegebenen klassenspezifischen Gebietsnutzungsgrade wurde für das Untersuchungsgebiet Tiroler Oberland ein Nutzungsgrad von 0,7 angesetzt.

Damit ergibt sich aus dem ermittelten technisch nutzbaren Wasserkraftpotential ein technisch wirtschaftliches Potential von insgesamt ca. 8.290 GWh bzw. ein alleiniger Tiroler Anteil von ca. 8.200 GWh.

5.6.2 Ausbaubares Potential

Um auf das noch ausbaubare Wasserkraftpotential zu kommen, wurde vom technisch wirtschaftlichen Potential das durch die bestehenden Kraftwerksanlagen bereits genutzte Potential abgezogen. Zu beachten sind in diesem Zusammenhang auch die zur energetischen Nutzung durchgeführten Wasserableitungen aus dem Untersuchungsgebiet aus dem hinteren Paznaun in Richtung Vorarlberg. Dafür liegen zwar keine Kraftwerksanlagen im Untersuchungsbereich vor (Kraftwerksanlage Kops liegt in Vorarlberg außerhalb des Untersuchungsgebietes), aber die Wasserableitung wirkt sich entsprechend als bereits genutztes Potential im Untersuchungsgebiet bis Innsbruck aus.

Tabelle 31: Wasserkraftpotential

Wasserkraftpotential			
das theoretische Gesamtwasserkraftpotential laut Kapitel 5.5.2 beträgt	14.117	GWh	
das technisch nutzbare Potential unter Berücksichtigung eines Verlustfaktors von 83% ergibt	11.717	GWh	
das technisch wirtschaftliche Potential unter Berücksichtigung eines mittleren Gebietsnutzungsgrades von 0,7 ergibt	8.202	GWh	
abzgl. des bereits ausgebauten Potentials aus KW-Bestand	-2.757	GWh	(33,6%)
abzgl. des nach Vorarlberg abgeleiteten Potentials	-791	GWh	(9,6%)
noch ausbaubares Potential	4.654	GWh	(56,8%)

5.7 Zusammenfassung

Die im Untersuchungsgebiet Tiroler Oberland durchgeführte Detailerhebung des Wasserkraftpotentials wurde auf Basis des dafür am besten geeigneten Abflusslinienpotentials vorgenommen. Für die Bearbeitung wurde das Untersuchungsgebiet in 8 Flussgebiete unterteilt, wobei neben dem Inn als Tiroler Hauptfluss noch die 7 größten Zubringer (Fagge, Sanna, Piger, Pitze, Öztaler Ache, Melach, Sill) verwendet wurden. Ausgehend von den gemäß EU-WRRL Ist-Bestandsaufnahme festgelegten Oberflächenwasserkörpern >10 km² und den Jahresmittelabflüssen wurde eine tabellarische Ermittlung des theoretischen Wasserkraftpotentials vorgenommen. Die Ermittlung des theoretischen Wasserkraftpotentials wurde ohne Berücksichtigung von Wirkungsgrad- und Reibungsverlusten sowie mit einer 100%-igen Nutzung sämtlicher natürlicher Gewässerabflüsse ohne Einschränkungen durchgeführt. Das daraus abgeleitete technisch nutzbare Wasserkraftpotential geht von einem mittleren technisch nutzbaren Anteil am theoretischen Potential in der Höhe von ungefähr 83% aus. Unter Berücksichtigung eines mittleren Gebietsnutzungsgrades von 0,7 wurde damit das technisch wirtschaftliche Wasserkraftpotential ermittelt.

Die auf jährlicher Basis durchgeführte Potentialermittlung liefert folgende Ergebnisse:

- Das Theoretische Wasserkraftpotential im Untersuchungsraum „Tiroler Oberland“ beträgt insgesamt ca. 14.270 GWh bzw. unter Abzug des Anteiles der Schweiz ca. 14.120 GWh. Der Schweizer Anteil setzt

sich aus dem Inn-Grenzwässer und aus dem Schalklbach-Grenzfluss zusammen und beträgt ca. 150 GWh.

- Von den 8 untersuchten Flussgebieten liefern der Inn mit ca. 5.100 GWh und die Öztaler Ache mit ca. 3.300 GWh die größten Einzelanteile am Gesamtpotential, was zusammen ca. 60% des Gesamtpotentials ergibt.
- Das aus dem ermittelten theoretischen Wasserkraftpotential abgeleitete technisch nutzbare Potential beträgt insgesamt ca. 11.840 GWh bzw. für den alleinigen Tiroler Anteil ca. 11.720 GWh.
- Unter Einrechnung eines mittleren Gebietsnutzungsgrades von 0,7 ergibt sich aus dem ermittelten technisch nutzbaren Wasserkraftpotential ein technisch wirtschaftliches Potential von insgesamt ca. 8.290 GWh bzw. ein alleiniger Tiroler Anteil von ca. 8.200 GWh.
- Berücksichtigt man das bereits ausgebaute Potential aus dem KW-Bestand bzw. das nach Vorarlberg abgeleitete Potential stehen noch ca. 4.650 GWh bzw. ca. 57% ausbaubares Potential zur Verfügung.

Im Vergleich dazu wurde in der Pöyry-Studie (2008) unter Berücksichtigung eines pauschalen Anlagenwirkungsgrads von 87% ein technisch nutzbares Abflusslinienpotential von 18.100 GWh bzw. ein technisch wirtschaftliches Restpotential (entspricht dem noch ausbaubaren Potential) von 6.100 GWh für ganz Tirol ermittelt. Das verhältnismäßig geringe Mehrpotential aus der Pöyry-Studie für ganz Tirol gegenüber der aktuellen Erhebung für das Tiroler Oberland ist neben dem etwas unterschiedlichen Anlagenwirkungsgrad vor allem auf die unterschiedliche Größenfestlegung der berücksichtigten Gewässer zurückzuführen.

Von der Potentialstudie des Landes Tirol ist bekannt, dass für ganz Tirol von einem noch ausbaubaren Potential von ca. 7.000 GWh ausgegangen wird. Bezogen auf diese Basis würde das ermittelte Potential für das Tiroler Oberland eine Größenordnung von ca. 65% einnehmen.

6 Entwicklung der wasserwirtschaftlichen Gegebenheiten

6.1 Allgemein

An dieser Stelle wird auf naturräumliche und sozioökonomische Entwicklungen im Untersuchungsgebiet eingegangen. Dadurch sollen die Rahmenbedingungen künftiger Wasserwirtschaft im Sinne von Szenarien definiert werden. Der Prognosezeitraum liegt hier bei etwa 20 Jahren, d.h. in etwa im Jahr 2025.

Grundgerüst des Rahmenszenarios sind die globalen klimatischen Veränderungen, die Hydrologie und Abflüsse im Untersuchungsgebiet massiv beeinflussen. Dazu kommen noch entsprechende Änderungen in der Besiedelung und der touristischen Nutzung. Diese Änderungen spannen den Rahmen auf, in dem sich die Wasserwirtschaft zukünftig bewegt. Für den gegenständlichen Rahmenplan ist es insbesondere von Interesse, gravierende Änderungen und kritische Entwicklungen zu lokalisieren. Die Wasserkraftnutzung im Untersuchungsraum muss naturgemäß vor dem Hintergrund dieser formulierten Rahmenszenarien betrachtet werden.

Das nachfolgende Rahmenszenario wurde aus verschiedenen Modellen extrapoliert. Obwohl die einzelnen Prognosen eher konservativ gewählt wurden, muss an dieser Stelle noch auf die Unsicherheiten der Aussagen hingewiesen werden.

6.2 Wasserdargebot und Hydrologie unter dem Einfluss des Klimawandels

Anfang des Jahres 2007 ist der vierte Zustandsbericht des Weltklimarates (Intergovernmental Panel on Climate Change = IPCC, 4th Assessment Report (Solomon et al., 2007)) veröffentlicht worden. Mit bisher nicht erreichter Deutlichkeit unterstreicht das internationale Wissenschaftlergremium darin die festgestellten und zu erwartenden gravierenden Änderungen im Klimasystem und ihre Folgen für die Entwicklung der Menschheit. Demnach ist die Erwärmung des Klimasystems bereits jetzt ohne jeden Zweifel nachweisbar und wird sich auch in der Zukunft fortsetzen. Die Häufigkeit heftiger Niederschläge hat zugenommen. Die globalen Klimaprojektionen für die nächsten 100 Jahre sagen weitere – je nach zukünftiger Treibhausgasemission ausgeprägte – Temperaturerhöhungen und Änderungen des Niederschlages voraus.

Das Klima in den Alpen wird überdurchschnittlich stark betroffen sein. Änderungen hinsichtlich Niederschlag und Abfluss werden nicht nur die sozioökonomische Entwicklung beeinflussen, sondern potentiell auch die Wasserverfügbarkeit als Trink- und Brauchwasser bzw. als Energieträger. Anhand von ausgewählten Szenarien, die von der IPCC entworfen wurden, werden nachfolgend die Änderungen im mittleren Jahresgang von Temperatur und Niederschlag für das beginnende, mittlere und ausgehende 21. Jahrhundert für das Untersuchungsgebiet dargestellt. Diese Klimaszenarien bilden die Grundlage der nachfolgenden Prognose hinsichtlich des zukünftigen Abflussgeschehens.

6.2.1 Über die Verlässlichkeit von Klimaprojektionen

6.2.1.1 Begriffsbestimmung

Während man beim Wetter der kommenden Tage von einer Vorhersage spricht, ist es beim Klima der kommenden Jahrzehnte üblich, von Projektionen zu sprechen. Damit betont man den grundsätzlichen Unterschied in ihrer Zeitskala und in ihren Randbedingungen. Bei einer Wettervorhersage, z.B. über drei Tage, ändern sich die physischen Randbedingungen, z.B. die atmosphärischen Spurenstoffe, die Vegetation oder die Temperatur der Meeresoberfläche, nur ganz geringfügig. Dagegen können sich im Lauf von Jahrzehnten die Spurenstoffe, die Vegetation, die Meeresströmungen, die Eisbedeckung der Erde in einem Ausmaß ändern, das nicht immer vom Modell selber berechnet werden kann. Dazu muss vom Modellbetreiber ein sogenanntes Szenario erstellt werden, das die Anfangsbedingungen und die zeitliche und räumliche Entwicklung der Randbedingungen vorgibt.

6.2.1.2 Ablauf einer Modellierung

Um die Entwicklung des Klimas aufgrund anthropogener Einflüsse für die nächsten hundert Jahre zu modellieren, muss man 1. die Entwicklung der Weltbevölkerung kennen, 2. ihren Energie- und Nahrungsbedarf und 3. die zukünftige Technologie, mit der dieser Bedarf gedeckt wird und die eine bestimmte Art und Menge von Spurenstoffen in die Atmosphäre und Ozeane emittiert.

Diese drei Punkte werden in sogenannten Emissions-Szenarien zusammengefasst, die die Spurenstoffemissionen vom sparsamsten bis zum sorglosen menschlichen Verhalten wiedergeben. Die Breite der möglichen menschlichen Aktivitäten ist der erste Grund, warum die Ergebnisse von Klimamodellierungen ein so breites

Spektrum umfassen.

Erst jetzt kann ein Klimatologe mit seiner Arbeit beginnen. Es gibt mehr als 20 Modelle, die für die Berechnung von Klimaprojektionen im globalen Maßstab in Verwendung sind. Sie weichen in ihrer Bauart und Auflösung von einander ab, sodass hierin ein zweiter Grund zur Breite, und damit zur Unsicherheit der Klimaprojektionen liegt.

Die Unsicherheit der Ergebnisse wächst mit der Zeit: sie ist für 20 Jahre viel geringer als für 100. Das ist an den drei Beispielen der folgenden Abbildung aus dem im Februar 2007 erschienen IPCC-Report (Solomon et al., 2007) gut zu sehen. Hier ist die oberste Reihe für das Emissionsszenario B1 berechnet worden, die zweite für A1B und die unterste für A2, wobei die Erwärmung von oben nach unten zunimmt (zur Definition von Emissionsszenarien siehe Kapitel 6.2.2.1). Die einzelnen Kurven sind die Ergebnisse verschiedener Klimamodelle, sie geben die relative Wahrscheinlichkeit an, mit der ein Modell die Erwärmung von der Periode 1980-99 bis zur angegebenen Periode bestimmt. Für die Periode 2020-29, die für die gegenständliche Untersuchung relevant ist, liegt bei allen drei Szenarien die wahrscheinlichste Erwärmung zwischen 0,8 und 0,9°C. Die Höhe und geringe Breite der Kurven zeigt die hohe Übereinstimmung der Prognosen.

6.2.1.3 Downscaling vom globalen zum alpinen Maßstab

Die mittlere und rechte Spalte der Abbildung zeigen die geographische Verteilung der berechneten Erwärmung. Hier wird verständlich, dass die Alpen in einem globalen Modell unzulänglich repräsentiert sind, mit wenigen Gitterpunkten im numerischen Netz, deren Höhe noch dazu geglättet werden muss. Zur Auflösung der alpinen Topographie wird ein engmaschiges Netz in das globale eingenistet, das von ihm die Randbedingungen geliefert bekommt und sie für Punkte im Abstand von z.B. 15 km weiterverarbeitet. Die Nordkette ist dabei noch immer nicht scharf wiedergegeben, aber das heutige Klima des Tiroler Oberlands lässt sich in seinen wesentlichen Zügen reproduzieren.

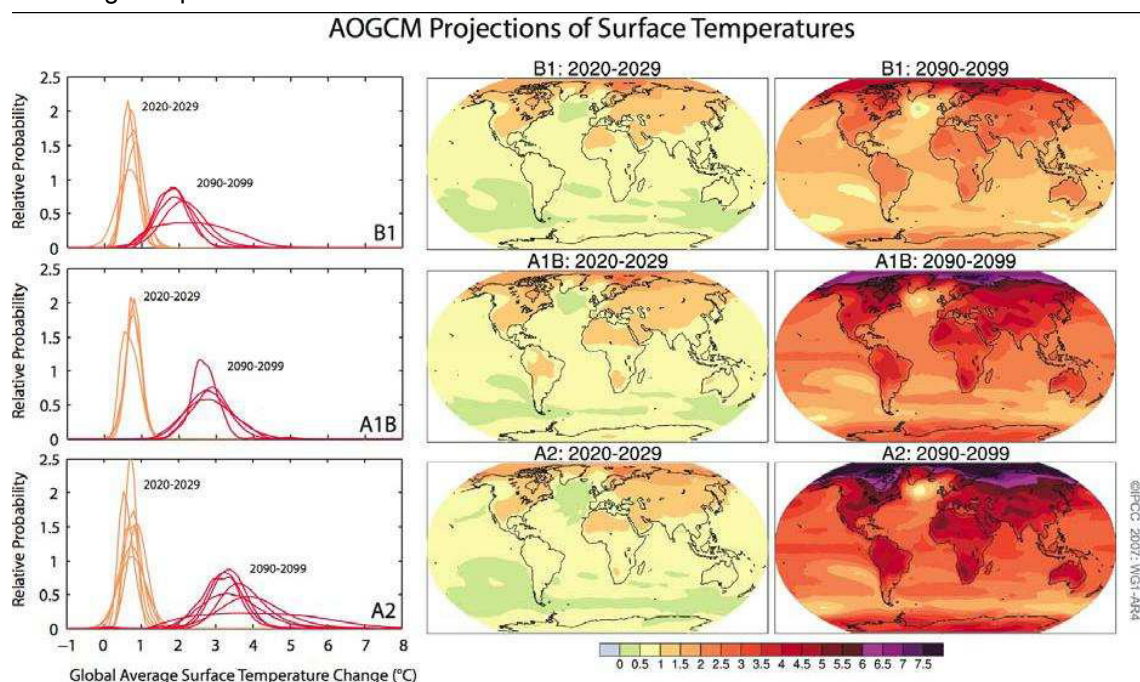


Abbildung 58: Klimaszenarien und Temperaturprognosen nach (Solomon et al., 2007)

Dieser kurze Überblick lässt sich positiv zusammenfassen: für die Periode 2020-29, die für die vorliegende Studie relevant ist, haben verschiedene Modelle mit verschiedenen Emissionsszenarien einen engen, also relativ sicheren Bereich der Erwärmung berechnet. Dieses Ergebnis der globalen Modelle ist die Grundlage des Downscaling oder der Regionalisierung auf den Bereich des westlichen Nordtirol, die im nachfolgenden Kapitel detailliert beschrieben ist und die als Szenario für die Modellierung der Komponenten des Wasserkreislaufs in diesem Kapitel gedient hat.

6.2.2 Festlegung maßgeblicher Klimaszenarien

6.2.2.1 Emissionsszenarien

Globale Klimaprojektionen lassen sich überzeugend durch Klimamodelle simulieren, die mit Energienutzungsszenarien angetrieben werden. Je nach zukünftiger Energienutzung wird die Emission an Treibhausgasen variieren. Im "Special Report of Emission Scenarios" (=SRES, Nakicenovic & Swart, 2000) des IPCC wurden detaillierte und umfassende Szenarien der zukünftigen Energienutzung in zwei Dimensionen entworfen: Die erste Dimension berücksichtigt eine Entwicklung basierend auf 'materiellem Konsum' (A) gegenüber jener auf 'Nachhaltigkeit, Gerechtigkeit und Umwelt' (B). Die zweite Dimension stellt eine 'globalisierte' Zukunft (1) einer 'regionalisierten' (2) gegenüber. Auf diese Weise ergeben sich vier Quadranten möglicher Emissionsszenarien, die weiter untergliedert werden. Szenario A1Fi steht beispielsweise für eine materiell orientierte, globalisierte Welt in der der Energiebedarf intensiv durch fossile Brennstoffe gedeckt wird. Im hier vorliegenden Bericht werden vier sogenannte Markerszenarien berücksichtigt: A1Fi, A2, B1, B2 (Nakicenovic und Swart, 2000). Diese umfassen 68% der Spannweite aller 40 definierten Szenarien (Mitchell et al., 2004).

Die mit globalen Klimamodellen (Global Climate Model=GCM) berechneten Szenarien, wie für die IPCC Zustandsberichte erstellt, umreißen großräumige und langfristige Strukturen (Solomon et al., 2007). Die Regionalisierung globaler Klimaszenarien kann mittels 'statistical downscaling' bewerkstelligt werden (Mitchell et al., 2004). Der Datensatz TYN_SC_1.06 ist erfolgreich für Projektionen zu ökologischen und sozioökonomischen Fragestellungen verwendet worden (z.B. Zierl and Bugmann, 2005 oder Warren et al., 2006). Der Datensatz weist einen Projektionszeitraum von 100 Jahren bei monatlicher Auflösung und räumlicher Gitternetzweite von 10 Bogenminuten auf.

6.2.2.2 Regionalisierung globaler Modelle auf das Tiroler Oberland

Der Datensatz TYN_SC_1.06 bildet die Grundlage aller im Folgenden vorgestellten Klimaszenarien. Es werden vornehmlich die Ergebnisse des GCM HadCM3 verwendet. Diese werden auch von den Autoren (Mitchell et al., 2004) bevorzugt. Alle Klimaszenarien werden in Form von 30-jährigen Klimatologien als Änderungen zur klimatologischen Standardperiode 1961-1990 dargestellt. Das Untersuchungsgebiet wird durch die Eckkoordinaten W: 10°10'E, E: 11°40'E, N: 47°20'N, S: 46°50'N gebildet (Abbildung 59).

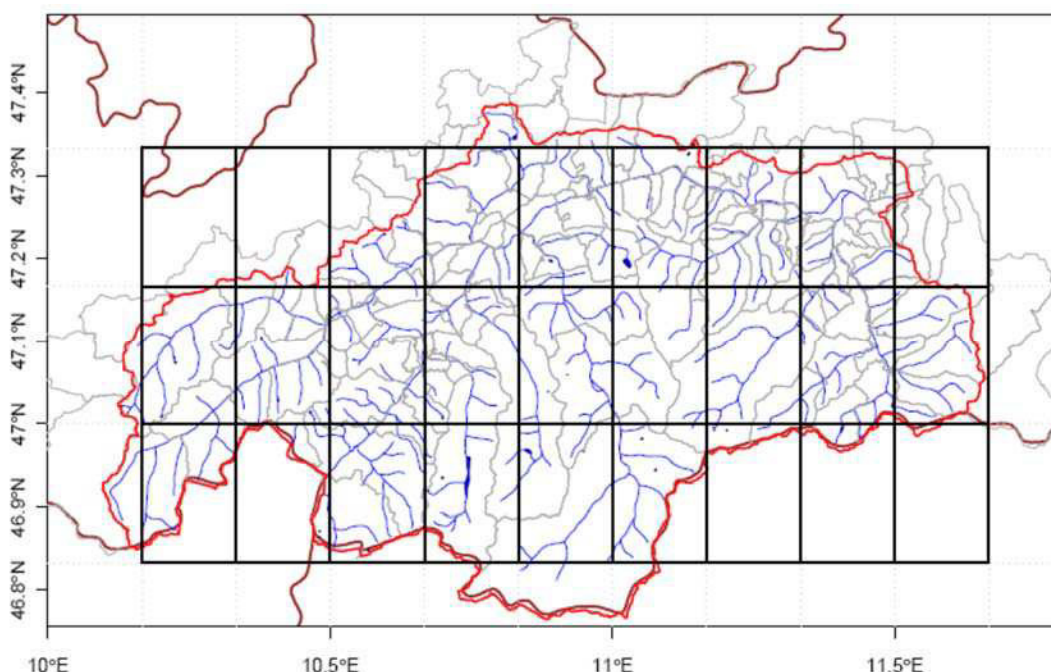


Abbildung 59: Das Untersuchungsgebiet mit dem CRU_SC_1.06 Gitternetz

(Schwarz: TYN_SC_1.06 Gitternetz der verwendeten Gitterpunkte, rot: Untersuchungsgebiet, blau: Gewässernetz, grau: Gemeindegrenzen, braun: Staatsgrenzen)

In TYN_SC_1.06 ist das Untersuchungsgebiet durch 27 Gitternetzpunkte abgebildet. Die räumliche Struktur des Regionalklimas ist ausführlich von Fliri (1975) beschrieben worden. Inwieweit diese unter geänderten Klimabedingungen variiert, kann der verwendete Datensatz nicht beantworten. Daher werden alle Analysen als räumliche Mittel über das gesamte Untersuchungsgebiet durchgeführt.

6.2.2.3 Prognostizierte Klimaszenarien im Untersuchungsgebiet

Die klimatischen Veränderungen zu Beginn des 21. Jahrhunderts sind in Abbildung 60 dargestellt. Sie zeigt die Änderungen der Jahresgänge der Temperatur bzw. des Niederschlages als Mittel über die Periode 2011-2040 im Vergleich zur Standardperiode.

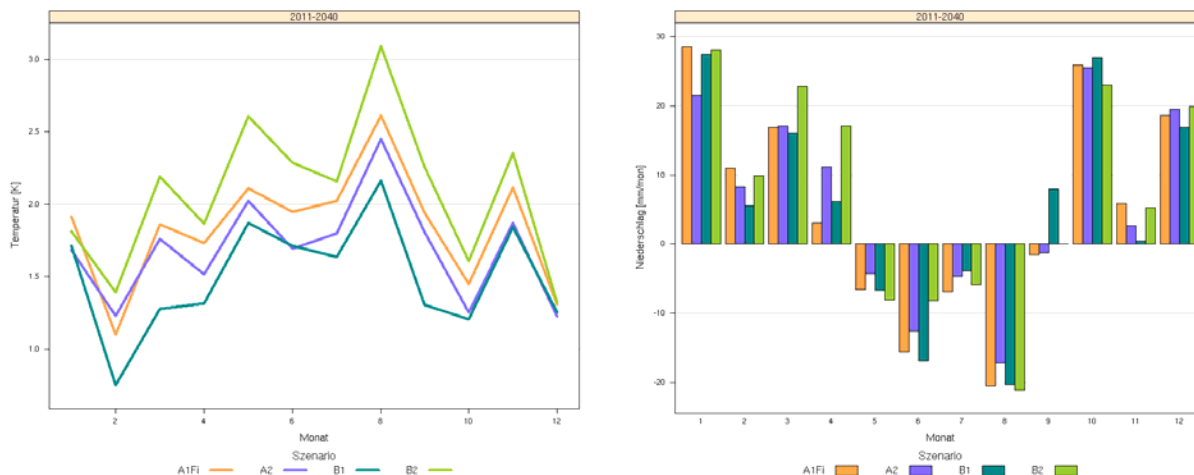


Abbildung 60: Änderungen der Monatsmittel der Temperatur (links) bzw. der Monatssummen des Niederschlages (rechts) in 2011-2040 bezogen auf 1961-1990 (berechnet mit GCM HadCM3 für vier Emissionsszenarien (SRES))

Tabelle 32: Änderungen der Temperatur, des Niederschlages und der Höhe der Schneegrenze im Tiroler Oberland für das beginnende, mittlere und ausgehende 21. Jahrhundert

Variable			Beginn 21.Jh.		Mitte 21.Jh.		Ende 21.Jh.	
			(2011-2040)		(2041-2070)		(2071-2100)	
			Min	Max	Min	Max	Min	Max
Temperatur	Jahr	°C	+1,5	+2,0	+2,1	+3,7	+2,8	+6,00
	Winter	°C	+1,2	+1,5	+1,3	+2,6		
	Winterende	°C	+1,5	+2,0	+2,0	+3,9		
	Sommer	°C	+1,8	+2,5	+2,5	+4,5		
Niederschlag	Jahr	mm/a	+ 60	+ 80	+ 10	+ 50	+ 75	+ 135
	Winter	mm/mon	+ 15	+ 20	+ 20	+ 30		
	Sommer	mm/mon	- 10	- 15	- 10	- 20		
Schneegrenze	Winterende	m	+100	+150	+150	+250		

Winter = Dezember – Februar, Winterende = März – April, Sommer = Juni – August. Weitere Details siehe Text.

Die Jahresmittel der Temperatur werden im beginnenden 21. Jahrhundert 1.5 bis 2.0°C höher liegen. Die Jahresgänge der Änderung der Temperatur weisen einen eindeutigen, aber moderaten Verlauf mit geringeren Werten im Winter und höheren im Sommer auf. Die Winter (Dez. bis Feb.) werden zwischen 1.2 und 1.5°C wärmer sein, die Sommer (Jun. bis Aug.) 1.8 bis 2.5°C. Die Temperaturen zu Wintersaisonende (März/April) werden 1.5 bis 2.0°C höher sein. Dies entspricht einer Erhöhung der Schneegrenze um 100 bis 150 m bei einem vertikalen Temperaturgradienten von -0.7°C/100 m, wie ihn Kuhn (1998) für diese Monate festgestellt hat. Die Jahresniederschlagssummen sind 60 bis 80 mm höher. Die relative Zunahme des Jahresniederschlages beträgt etwa 10%. Die Jahresgänge der Veränderung des Niederschlages sind stark ausgeprägt: die Winter und die Übergangsjahreszeiten werden feuchter, die Sommer werden trockener. Die monatlichen Niederschlagssummen nehmen im Winter um 15 bis 20 mm/Monat oder 20 bis 30% zu. Dagegen sinken die monatlichen Niederschlagssummen im Sommer um 10 bis 15 mm/Monat oder circa 10%.

Mit fortschreitender Prognosedauer zeigt sich dass der Jahresgang der Änderung erhalten bleibt, allerdings werden sowohl die Abweichungen von Niederschlag und Temperatur als auch die Amplituden größer. Aufgrund der hohen Unsicherheit der Entwicklung der Emissionen im 21. Jahrhundert sind detaillierte Interpretationen der Daten für das ausgehende 21. Jahrhundert nicht sinnvoll.

6.2.2.4 Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurden Klimaszenarien für das Tiroler Oberland anhand des Datensatzes TYN_SC_1.06 (Mitchell et al., 2004) vorgestellt. Die Verwendung des Datensatzes gewährleistet IPCC-konforme Klimaprojektionen auf SRES-Basis (Nakicenovic und Swart, 2000; Solomon et al., 2007).

Die Änderung der Temperatur weist im 21. Jahrhundert ganzjährig Zunahmen mit höheren Werten im Sommer und geringeren Werten im Winter auf. Die Änderung des Jahresganges des Niederschlages ist dagegen gegenläufig ausgeprägt. Während die Winter deutlich niederschlagsreicher werden, werden die Sommer trockener. Diese Trends bleiben im 21. Jahrhundert durchgehend bestehen. Allerdings ist das Ausmaß der Änderungen mit fortschreitender Zeit in hohem Maß von der Entwicklung der Emissionen im 21. Jahrhundert abhängig.

6.2.2.5 Änderung der Niederschlagsintensität

Die im vorigen Kapitel abgeleiteten Prognosen hinsichtlich Temperatur und Niederschlag im Monatsmittel sind für die Beurteilung des kurzfristigen Abflussgeschehens nicht ausreichend. Hochwasser und Überschwemmungen in kleinräumigen Einzugsgebieten (insbesondere in urbanen Gebieten) können nur auf Basis kurzzeitig auftretender Niederschlagsintensitäten beurteilt werden. Hierzu werden üblicherweise Intensitäten über Zeiträume von 15 Minuten bis 12 Stunden betrachtet. Mittels Extremwertanalyse können diesen Werte entsprechende Auftretenswahrscheinlichkeiten – ausgedrückt in Jährlichkeiten – zugeordnet werden. Hochwassergefährdung wird üblicherweise mit Niederschlagsintensitäten, die (statistisch) einmal in 100 Jahren auftreten, berechnet. Die Berechnung der Siedlungsentwässerung (Kanalisationen) erfolgt andererseits mit Niederschlägen, die einmal in einem bis maximal einmal in 5 Jahren auftreten. Dies liegt im unterschiedlichen Schadenspotential der Systeme bzw. Umfeld begründet.

Der hydrologische Atlas Österreich (HAÖ) gibt für das Untersuchungsgebiet derartige Werte auf Basis von langjährigen Messreihen des Niederschlages an. Dabei werden Höhenfehler durch ein entsprechendes Modell ausgeglichen. Die Niederschlagswerte berücksichtigen jedoch nicht eine potentielle Veränderung der Intensität infolge von Klimaänderungen. Prognosen hierzu können aber durch Klimaprojektionen und -modelle aufgrund des kurzen Betrachtungsmaßstabes nicht erstellt werden. Alternativ dazu bietet sich die Analyse von sehr langen Regenserien an.

Tabelle 33: Regenserien im Umfeld des Untersuchungsgebietes nach Rauch und De Toffol (2006a)

Station	Zeitraum	Länge	Regenvolumen [mm/a]	Anzahl von Ereignissen [-/a]
Innsbruck*	1948 - 1999	52	571	154
Kufstein	1948 - 2002	55	1427	337
Lienz	1942 - 2002	61	916	191
Mayrhofen	1946 - 2003	58	1040	279
Reutte	1942 - 2000	59	1544	366

Rauch und De Toffol, 2006a untersuchten 5 Regenserien aus Tirol hinsichtlich potentieller Änderungen infolge von Klimawandel. Dabei zeigte sich eine teilweise signifikante Änderung der Intensität in den letzten 10 Jahren im Vergleich zur vorhergehenden Periode. Man beachte, dass die Daten nur die historische Situation bis etwa vor 5 Jahren widerspiegeln. Zyklische Variationen oder künftige Klimaeffekte sind hier nicht enthalten. Dennoch kann folgendes prognostiziert werden:

- Die Niederschlagsintensität wird in Zukunft tendenziell größer, aber es werden auch große lokale Abweichungen auftreten.
- Mit steigender Dauerstufe sinkt die Änderung der Intensität ab. Während die Zunahme bei sehr kurzfristigen Ereignissen (15 Minuten Dauer) bereits heute über 30% ausmachen, sinkt dieser Wert bei längeren Dauerstufen auf unter 20% ab.

Tabelle 34: Änderung der Intensität von Starkregen in den letzten 10 Jahren im Vergleich zur gesamten vorhergehenden Periode in % für verschiedene Dauerstufen nach De Toffol (2006)

Serie	Abweichung in % für verschiedene Dauerstufen			
	15 min	1 Stunde	2 Stunden	12 Stunden
Innsbruck	31,68	26,30	16,78	-3,06
Kufstein	34,04	30,31	18,81	9,26
Lienz	8,45	33,47	28,80	21,34
Mayrhofen	19,54	-6,60	-2,23	11,65
Reutte	-24,29	-3,07	1,68	15,90

Im Sinne des Vorsorgeprinzips sollte man für Schutzwasserwirtschaft und Siedlungswasserbau von einer Erhöhung der kurzfristigen Niederschlagsintensitäten ausgehen. Die Angabe genauer Werte auf Basis des bisherigen Kenntnisstandes ist unseriös, erste Untersuchungen lassen jedoch maximale Steigerungen bis zu 50% gegenüber den Werten bis 1990 vermuten. Man beachte aber, dass dies nicht gleichbedeutend mit einer entsprechenden Erhöhung des Abflusses ist.

6.2.2.6 Abflussprognose für ausgewählte Klimaszenarien

Der Wasserkreislauf des Tiroler Oberlands ist im Gegensatz zu anderen österreichischen Einzugsgebieten stark von der Schneebedeckung, der Vergletscherung, den großen absoluten Höhen und den großen Höhenunterschieden des Gebiets geprägt.

Das Tiroler Oberland reicht von 580 m in Innsbruck bis zur Wildspitze in 3774 m. Die Eigenheiten seines Wasserkreislaufs sollen hier beispielhaft am unverbauten Ötztal und an den Überleitungen zum Speicher Längental in den Stubai Alpen gezeigt werden. Die Gleichung der Wasserbilanz eines Einzugsgebiets

$$N = A + V + S$$

N: Niederschlag [mm]

A: Abflusshöhe [mm]

V: aktuelle Verdunstung [mm]

S: Speicheränderung [mm]

zeigt, wie der Gebietsniederschlag abfließt, verdunstet, oder gespeichert wird. Der Speicherterm S kann dabei positiv sein – Wasser wird im Schnee, Eis oder Boden gespeichert, oder negativ – Schmelzwasser oder Grundwasser werden dem Abfluss zugeführt. Eine Besonderheit alpiner Einzugsgebiete ist die vorübergehende Speicherung von Schmelzwasser in der Matrix der Schneedecke, das dann schon kurze Zeit später nach weiterem Schmelzen nicht mehr gehalten werden kann und den Abfluss vergrößert.

Der Gebietsniederschlag kann nicht direkt gemessen werden und er kann im Gebirge aufgrund der hohen Variabilität auch nicht verlässlich aus Messungen an einigen wenigen Wetterstationen bestimmt werden. Während an anderer Stelle Modellprognosen verwendet wurden, wird der Gebietsniederschlag nachfolgend als Restglied der Gebietswasserbilanz bestimmt, in der Monatswerte des Abflusses als verlässliche Eingangsgröße verwendet werden. Für die im Gebirge geringe Verdunstung werden monatliche Werte nach Schneebedeckung, Vegetation und Höhe parametrisiert. Die Jahressumme des Speicherterms, in diesen Jahren meist Zuschuss aus der Gletscherschmelze, muss von Gebieten übertragen werden, in denen direkte Messungen durchgeführt werden. Im hier behandelten Gebiet sind das der Hintereisferner und Kesselwandferner im innersten Ötztal.

Der Niederschlag nimmt in einer bestimmten Höhe mit dem Abstand vom Alpenrand ab (Fliri, 1975), im Ötztal wird er bis zu einer Höhe von über 2000 m von den Nördlichen Kalkalpen abgeschirmt. Das untere Ötztal ist also relativ trocken, erst ab 2000 m nehmen die Jahressummen zu und erreichen in 3000 m Höhe etwa 1500 mm. Diese Zunahme ist für advektive Niederschläge stark, für konvektive, sommerliche geringer.

Die Temperatur nimmt mit der Höhe jahreszeitlich verschieden ab. Auch sie hat einen horizontalen Gradienten: in den weniger bewölkten Zentralalpen ist sie z.B. in 2000 m Höhe 1-2 °C höher als am wolkenreichen Alpennordrand.

Die Lufttemperatur beeinflusst den Wasserkreislauf beim Aufbau und beim Abbau der Schneedecke: sie bestimmt, ob Niederschlag als Schnee oder als Regen fällt, und sie ist mitbestimmend im Energiehaushalt der Schneedecke, der ihr Schmelzen reguliert.

6.2.2.7 Lage der Einzugsgebiete

In der vorliegenden Studie wurden insgesamt 9 Einzugsgebiete mit Abflussmessstellen und einer jeweiligen Fläche von 6 - 759 km² untersucht. Vier davon befinden sich in den Stubaier Alpen (Alpein, Fernau, Kraspes und Hoarlach), drei in den Öztaler Alpen (Vent-Rofenache, Vent-Niedertal, Obergurgl), die restlichen zwei (Huben und Tumpen) verteilen ihr Einzugsgebiet auf beide Gebirgsgruppen.

In allen Stubaier Gebieten werden die Abflüsse von der TIWAG im Rahmen von Überleitungsfassungen in Richtung Längentalspeicher (SKW Kühtai) gemessen. Die restlichen Pegelraten entstammen dem Hydrographischen Dienst. Den höchsten mittleren Jahresgebietsabfluss (1982-2003) verzeichnet Obergurgl mit 1698 mm, gefolgt von Alpein (Periode 1985-2003) mit 1593 mm und Vent-Rofenache (1534 mm). Abbildung 61 bietet eine Übersicht über alle untersuchten Gebiete.

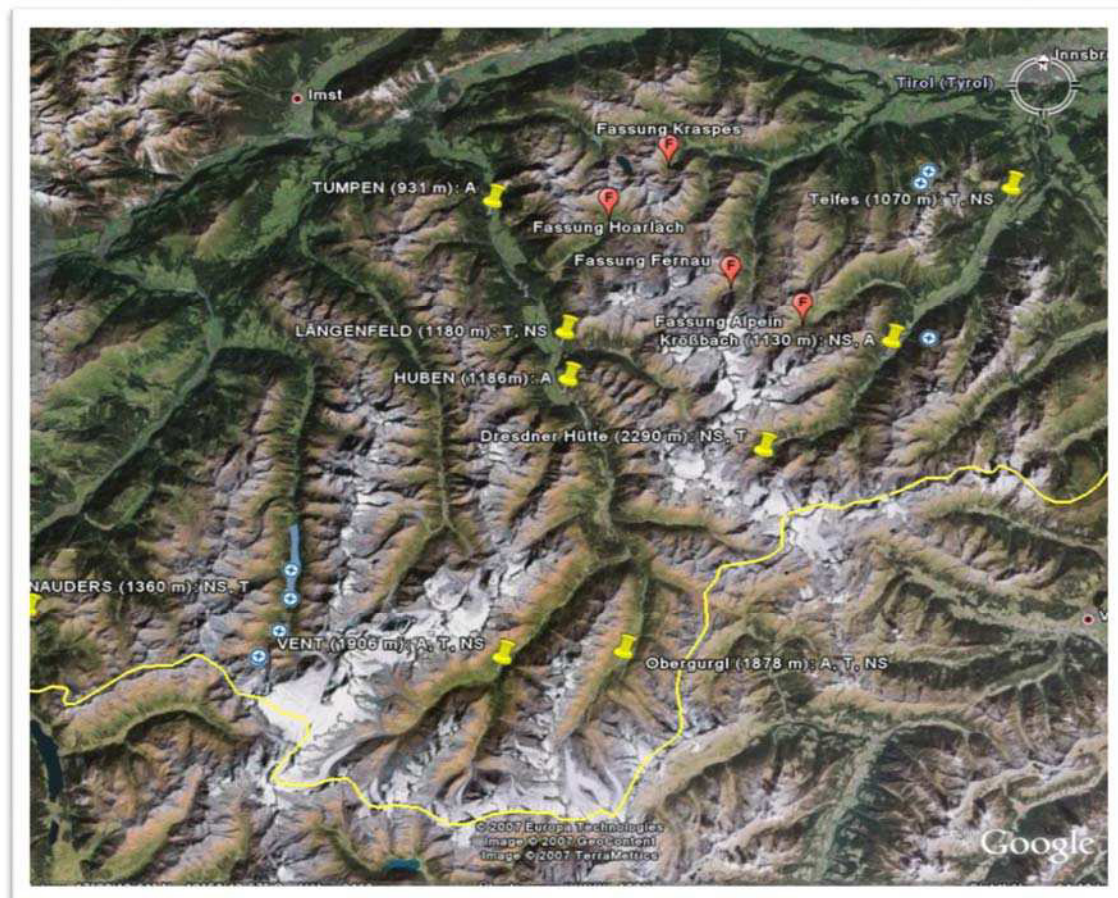


Abbildung 61: Übersichtskarte der untersuchten Einzugsgebiete der Öztaler und Stubaier Alpen, mit Verortung der Abflussmessstellen, bzw. Stationen mit Niederschlags- und Temperaturmesswerten

Der Vergletscherungsgrad der Gebiete schwankt zwischen 3% (EZ Hoarlach) und 38,5% (Vent-Rofenache). Diese beiden Gebiete werden daher nachfolgend als Prototypen für vergletscherte (Vent-Rofenache) und unvergletscherte (Hoarlach) Gebiete gesehen.

Stubaier Alpen

In den Stubaier Alpen wurden die Einzugsgebiete Alpein, Fernau, Kraspes und Hoarlach untersucht. Das Gebiet Alpein mit der Wasserfassung am Alpeiner Bach, unterhalb der Franz-Senn Hütte ist hier das Gebiet mit der größten Gletscherfläche (7,4 km², Stand 1997) und der höchsten Vergletscherung (knapp 32%). Der mittlere Jahresgebietsabfluss (1985-2003) bewegt sich zwischen knapp 1258 mm (Kraspes) und 1593 mm (Alpein). Abbildung 62 zeigt eine Karte mit eingezeichneten Einzugsgebietsgrenzen.

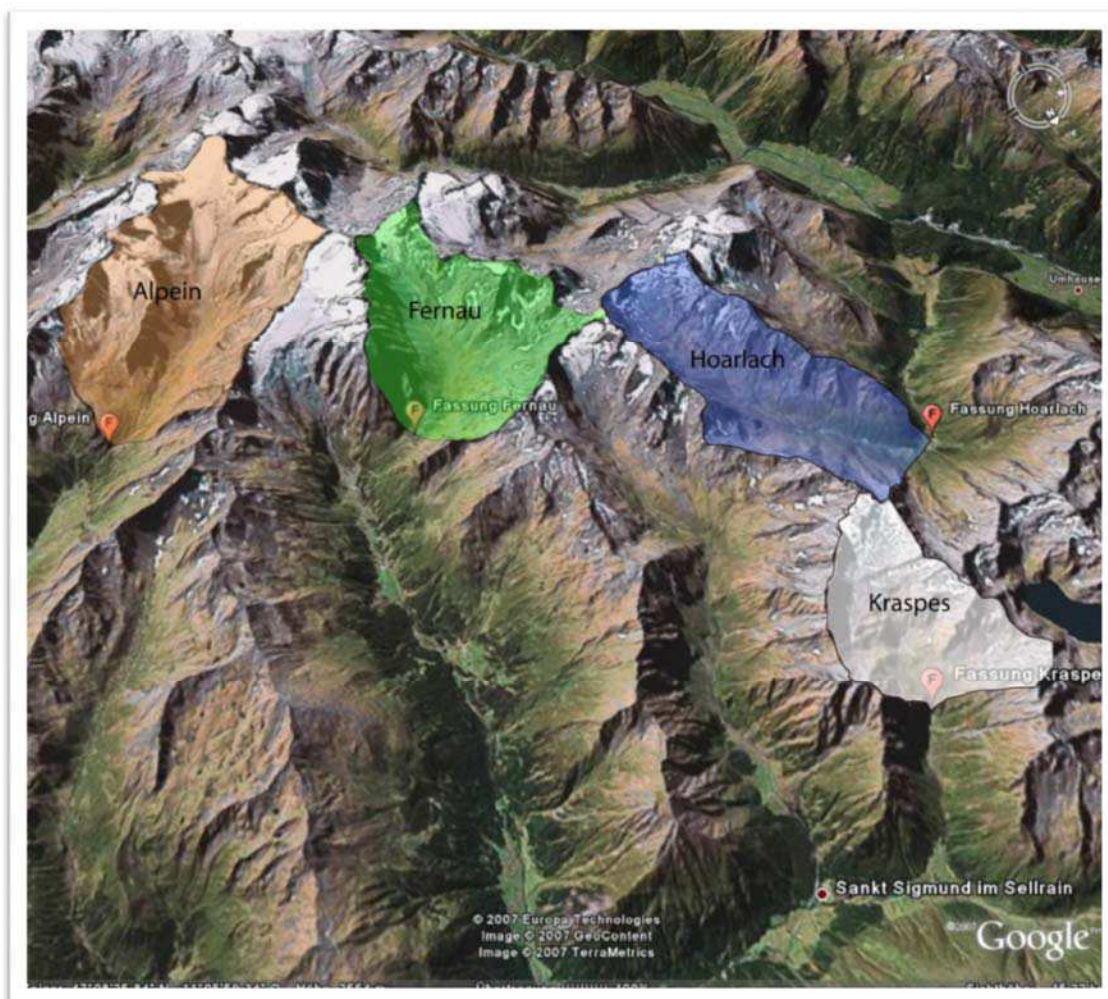


Abbildung 62: Karte mit den untersuchten Einzugsgebieten der Stubai Alpen: Alpein, Fernau, Hoarlach und Kraspes (TIWAG-Fassungen), Blickrichtung SSW

Ötztaler Alpen

Das größte Einzugsgebiet der Ötztaler Alpen ist Tumpen mit 759 km² Gesamtfläche und 114 km² Gletscherfläche. Die Ötztaler Ache entwässert am Pegel Tumpen (930 müA) die flussaufwärts liegenden Einzugsgebiete Vent-Rofenache, Vent-Niedertal, Obergurgl und Huben, die ebenfalls in dieser Studie enthalten sind. Obergurgl hat mit 1698 mm und knapp 32% Vergletscherung den größten mittleren Jahresgebietsabfluss. Schlusslicht ist mit 1154 mm Tumpen, bedingt durch die Einzugsgebietsgröße (15% Vergletscherung) und die geringen Niederschlagsmengen (Jahresniederschlag Längenfeld: 854 mm, Mittelwert 1982-2003), Abbildung 63.

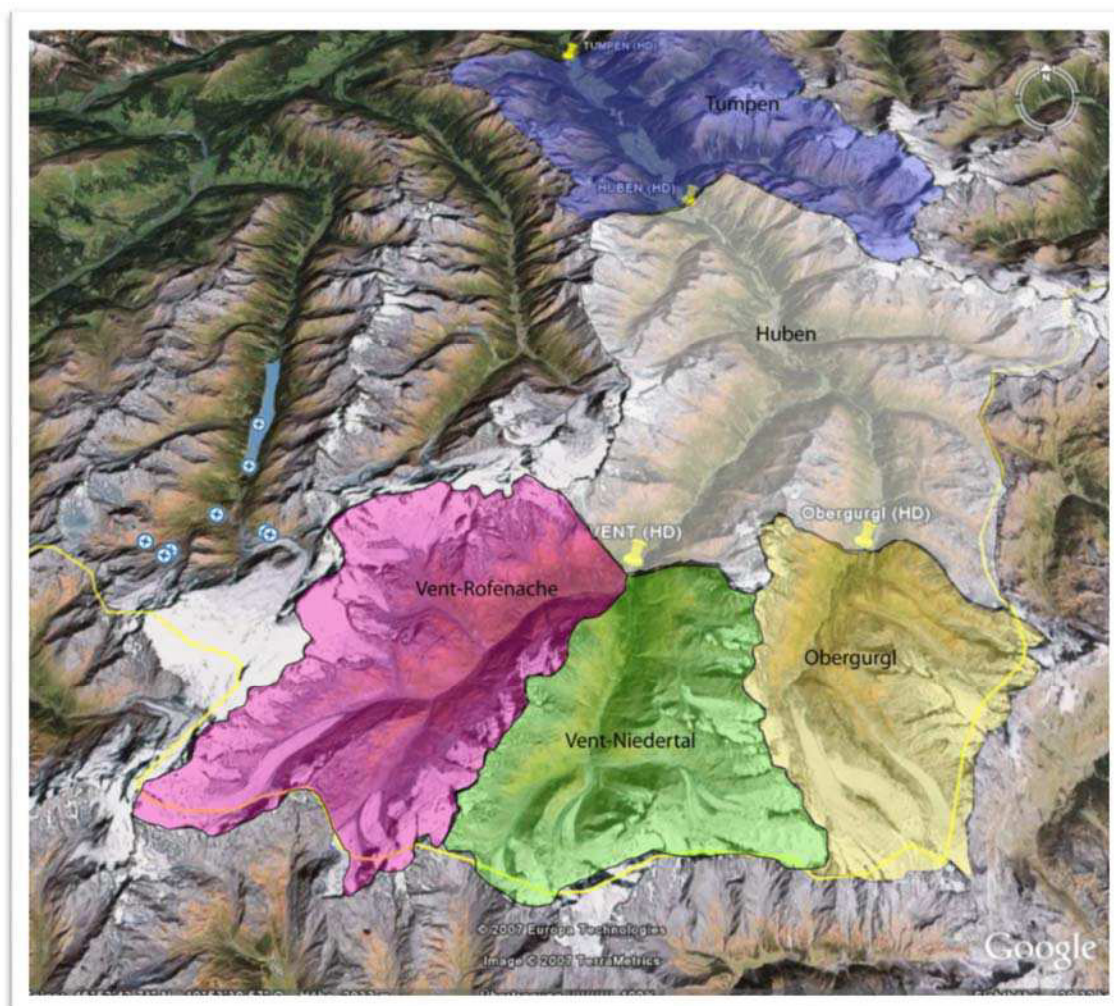


Abbildung 63: Einzugsgebiet Ötztaler Ache mit den Gebieten Vent-Rofenache, Vent-Niedertal, Obergurgl, Huben und Tumpen

6.2.2.8 Modellierung der Abflussganglinien

Anhand des nachfolgend beschriebenen hydrometeorologischen Modells OEZ wird der Abfluss jedes einzelnen Einzugsgebietes über die Wasserbilanz rückgerechnet und die Modellparameter derart angepasst, dass die monatliche Abweichung zwischen modellierten und gemessenen Werten kleiner 20 mm ist.

Die Modellperiode erstreckt sich je nach Datenverfügbarkeit der Abflussdaten von Januar 1982 (alle Ötztaler Einzugsgebiete), bzw. 1985 (TIWAG Fassungen) und 1991 (Fassung Hoarlachbach) bis Dezember 2003.

Das Modell wurde in den achtziger Jahren am Institut für Meteorologie und Geophysik der Universität Innsbruck entwickelt und seither kontinuierlich verbessert und ausgebaut (Kuhn, 2000; Kuhn, 2003; Kuhn und Batlogg, 1998, 1999; Kuhn et al., 1982). Messdaten von Temperatur, Niederschlag, sowie Gletschermassenbilanzen liefern die nötigen Eingabeparameter. Gemessene Abflusswerte werden als Verifikationsgrundlage verwendet. Das Modell arbeitet mit Monatswerten der Wasserbilanz in 100 m Höhenstufen und liefert als Ergebnis Werte des Niederschlages, der Schneedecke, des Massenhaushaltes der Gletscher und den Abfluss aufgeteilt in Schmelzwasser und Regenwasser.

Benötigte Inputparameter des Modells sind die Flächen-Höhenverteilung der Gesamt-, Wald- und Gletscherfläche des jeweiligen Einzugsgebietes.

Mittlere Monatswerte von Temperatur, Niederschlag, korrigiert auf systematische Messfehler nach Sevruck (1983), und deren vertikale Gradienten für die betreffende Periode wurden aus Referenzstationen gewonnen. Nauders, Vent, Obergurgl und Längenfeld lieferten die Werte für die Ötztaler Einzugsgebiete, wohingegen Telfes im Stubaital, Krözbach und Dresdner Hütte teilweise für die Stubaier Alpen verwendet wurden (Abbildung 61). Alle Daten stammen vom Hydrographischen Dienst, Tirol.

Die Flächenhöhenverteilungen für die Gesamt- und Waldfläche stammen aus Daten eines digitalen Höhenmo-

dells mit einer räumlichen Auflösung von 50x50 m bzw. 25x25 m interpoliert (Basisdaten Land Tirol - TIRIS), für die Einzugsgebiete mit Fassungen (Stubai Alpen) wurden diese seitens der TIWAG bereitgestellt. Für die Gletscherflächen waren die Daten des neuesten Österreichischen Gletscherinventars (Lambrecht und Kuhn, in Druck) mit Gletscherständen von 1997 erste Wahl. Diese werden als repräsentativ für die Modellperiode 1982-2003 angesehen.

Für die Quantifizierung des Massenhaushaltes der Gletscher in den jeweiligen Einzugsgebieten wurden die Mittelwerte der spezifische Massenbilanz des Hintereisferners und des Kesselwandferners im hinteren Ötztal übertragen.

Abflussdaten des Hydrographischen Dienstes (EZ Ötztaler Ache) bzw. der TIWAG (Fassungen Stubai Alpen) stellen die Verifikationsgrundlage des Modells dar.

Die Modellverifikation wurde anhand des Gebietsabflusses für die 9 untersuchten Einzugsgebiete durchgeführt. Die Abweichung zwischen Modell und Messung überschreitet in keinem Monat einen Wert von 20 mm, was angesichts der Messungenauigkeiten des Abflusses (z.B. Ausspülung des Bachbettes, veränderte Schlüsselkurve) als ausreichend angesehen wird.

Nach Einstellen der Modellparameter und Anpassung des flüssigen Speicherterms (Boden, Schneedecke) liegen die Abweichungen im Bereich der Messgenauigkeiten der Abflüsse (max. mittlerer absoluter Fehler der Monatswerte <20 mm, max. rel. Fehler der Jahressummen <3%). Die Modellierung der mittleren Gebietsabflüsse ist somit in allen Einzugsgebieten dieser Studie erfolgreich.

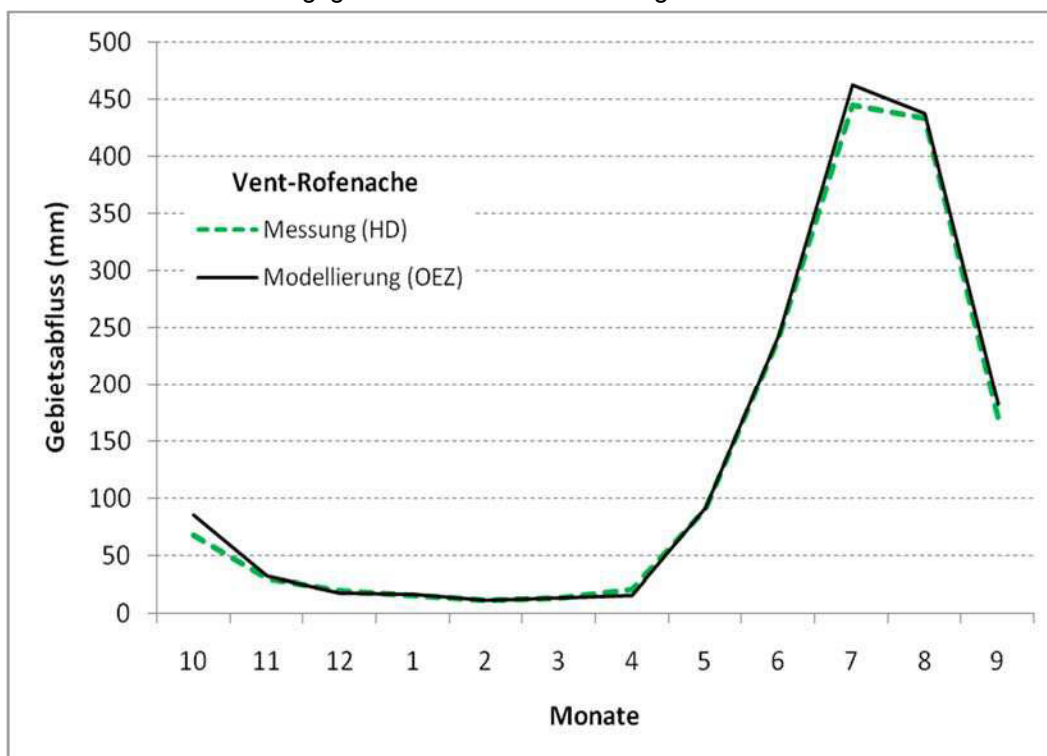


Abbildung 64: Gemessener und modellierter Gebietsabfluss am Beispiel Vent-Rofenache

6.2.2.9 Klimaszenarien

Nach Anpassung des Modells an die verschiedenen Einzugsgebiete werden im nächsten Schritt die Inputparameter Temperatur und/oder Niederschlag in Folge verschiedener Klimaszenarien verändert. Dies führt in den mehr oder weniger vergletscherten Einzugsgebieten zu einer Änderung des Gesamtabflusses und in allen Gebieten zu einer zeitlichen Verschiebung der Abflussganglinie in Abhängigkeit von den Charakteristika des jeweiligen Gebietes wie z.B. Vergletscherungsgrad oder Flächen-Höhenverteilung.

Das Klimaszenario, das auf die hier behandelten Einzugsgebiete angewendet wurde, ist in (Borsdorf et al., 2007) bzw. Kapitel 6.2.2 beschrieben. Die dort angegebene Temperaturzunahme von (1961 – 1990, Mitte 1975) bis (2011 – 2040, Mitte 2025) gilt für 50 Jahre. Vom hier verwendeten Bezugszeitraum (1985 – 2003, Mitte 1994) wird ebenfalls auf das Jahr 2025 hochgerechnet. Die folgenden Modellrechnungen gelten also für die Änderung des Wasserkreislaufs in den 31 Jahren von 1994 bis 2025.

Die Temperaturzunahme aus Borsdorf et al., 2007 wurde daher mit dem Faktor 31/50 verringert und zur Mitteltemperatur der Referenzperiode addiert. Die Jahresamplitude wurde um 0,1°C erhöht, um der geringeren Bewölkung in Gletscherhöhe Rechnung zu tragen. Die in Borsdorf et al., 2007 fehlenden Monate wurden in Stufen von 0,1°C interpoliert. Die so ermittelten Änderungen der Temperatur sind in Tabelle 35 dargestellt

Die Monatsniederschläge werden im Modell OEZ 2.1 als Bruchteile des Jahresniederschlags behandelt, die Änderungen in Tabelle 1, Kapitel 3.4 wurden daher ebenfalls als % der Monatswerte eingegeben, +15% für die Wintermonate, -10% für die Sommermonate.

Tabelle 35 zeigt die monatlichen Werte der Temperatur und Niederschlagsänderungen des Szenarios für das Jahr 2025, wie es im Modell verwendet wird.

Tabelle 35: Monatliche Temperatur- und Niederschlagsänderung im Szenario 2025

Szenario 2025												
Monate	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
delta T (°C)	+ 0,6	+ 0,6	+ 0,9	+ 0,9	+ 1,1	+ 1,2	+ 1,2	+ 1,2	+ 1,0	+ 0,9	+ 0,7	+ 0,6
delta N (%)	+ 15	+ 15	+ 10	0	- 5	- 10	- 10	- 10	0	+ 5	+ 10	+ 15

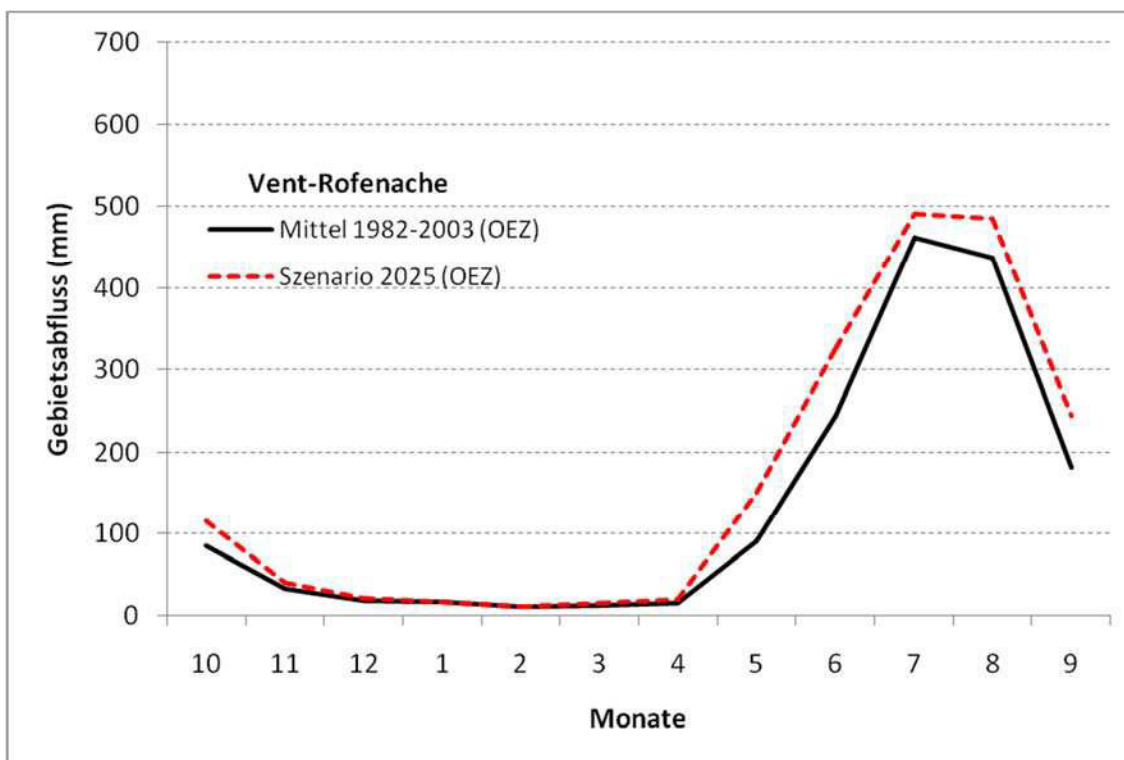


Abbildung 65: Modellierter Gebietsabfluss in einem vergletscherten Einzugsgebiet am Beispiel Vent-Rofenache, Mittel 1982-2003 und Szenario 2025

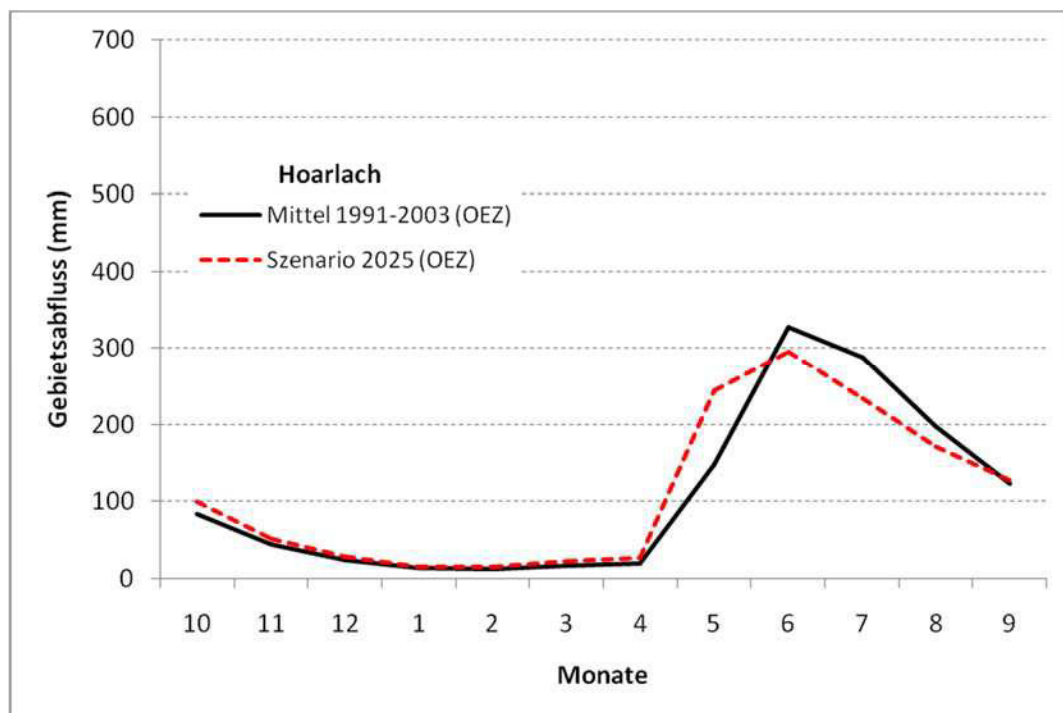


Abbildung 66: Modellierter Gebietsabfluss in einem unvergletscherten Einzugsgebiet am Beispiel Hoarlach, Mittel 1985-2003 und Szenario 2025

Auswirkung von stärkeren Temperaturänderungen auf das Abflussverhalten wurden ebenfalls modelliert zeigen aber – abgesehen von stärkeren Amplituden der Abweichungen – kein grundsätzlich divergierendes Abflussverhalten.

Der Beitrag der Gletscherschmelze zum Abfluss

Die Gletscherspende ist der jährliche Beitrag des Schmelzens der Gletscher eines Einzugsgebiets zum Abfluss. Er wird als der negative Wert der mittleren spezifischen Massenbilanz der Gletscher berechnet und auf das gesamte Einzugsgebiet bezogen. Im Vergleich zu den vorangegangenen Jahrzehnten war der Massenhaushalt im Untersuchungszeitraum 1985-2003 stark negativ, in einigen Gebieten mehr als ein Zehntel des Jahresabflusses.

Im hier verwendeten Szenario für 2025 wird dieser Effekt noch deutlich erhöht, in den vergleichsweise tief gelegenen Gletschergebieten im Bereich der Gurgler Ache und des Alpeiner Bachs wird dann etwa ein Viertel des Abflusses aus der Gletscherschmelze stammen. Die Daten der Tabelle 36 sind dabei als Höchstwerte zu betrachten, denn die Fläche der Gletscher wird sich bis 2025 verringern, wobei die Flächenänderung von der dreidimensionalen Form und der Exposition der Gletscher abhängt und sich einer einfachen Modellierung entzieht. Aus dem Vergleich mit Änderungen im Österreichischen Gletscherinventar von 1998 und 1969 kann für die Zeit von 1994 bis 2025 eine Reduzierung der Flächen um weniger als 10% erwartet werden.

Tabelle 36: Gletscherspende, Beitrag der Nettomassenbilanz der Gletscher zum Abfluss aus dem Einzugsgebiet, in mm

Einzugsgebiet	1985-2003	Szenario 2025
Alpein	208	467
Fernau	94	156
Kraspes	133	225
Hoarlach	60	91
Rofental	118	421
Niedertal	93	358
Obergurgl	234	530
Huben	84	240
Tumpen	92	231

Die Werte für das Szenario 2025 wurden mit der heutigen Gletscherfläche und dem heutigen Grundwasserspeicher gerechnet.

6.2.2.10 Abflussprognose für ausgewählte Klimaszenarien - Zusammenfassung

Im alpinen Wasserkreislauf haben der Gebietsniederschlag und der Abfluss meist Jahressummen von über 1000 mm, Verdunstung und Speicheränderung meist unter 500 mm.

Von den vier Komponenten sind Niederschlag, Verdunstung und Speicherung direkt vom Klima beeinflusst, der Abfluss wird sich also an ein geändertes Klima über diese drei Größen anpassen.

Um diese Anpassung zu berechnen wurde ein hydrometeorologisches Modell verwendet, das auch die Reaktionen der Schneedecke und der Gletscher explizit behandelt. Es hat Zeitschritte von einem Monat und berechnet Mittelwerte für Höhenstufen von 100 m. Als Eingangsgrößen müssen Niederschlag und Temperatur und ihre Änderung mit der Höhe bekannt sein. Das Modell braucht Verdunstung und Gletschermassenhaushalt als erste Näherung (durch Übertragung aus vergleichbaren Gebieten) und approximiert die Verhältnisse im untersuchten Gebiet in mehreren Schritten. Als Qualitätskriterium für die Einstellung oder Anpassung des Modells gilt die Übereinstimmung der modellierten mit den gemessenen Abflüssen innerhalb von 20 mm in allen Monaten.

Ist das Modell soweit an das Einzugsgebiet angepasst, können einzelne Eingangsgrößen wie Temperatur und Niederschlag willkürlich verändert werden. Hier wurde für das Jahr 2025 das Szenario verwendet, das in Kapitel 6.2.2.9 vorgestellt wird: wärmere, trockenere Sommer, geringfügig wärmere, niederschlagsreichere Winter.

Höhere Temperaturen bedeuten im Niederschlag eine Verschiebung vom Schneefall zum Regen, das heißt mehr Abfluss im Winter, weniger Schneedecke, frühere Schmelzwasserspitze aus der Schneedecke im Abfluss, und eine verstärkte Spitze im Juli und August durch das Schmelzen von Gletschereis.

In tiefer liegenden, unvergletscherten Einzugsgebieten wird die Jahresganglinie des Abflusses im Szenario verflacht: mehr Winterwasser, frühere, aber niedrigere Schmelzwasserspitze. Der erhöhte Winterniederschlag des Szenarios 2025 trägt zusätzlich zum winterlichen Abfluss bei.

Die so genannte Gletscherspende, der Beitrag zum Abfluss aus dem Schmelzen der Gletscher, lag in der Referenzperiode 1985-2003 zwischen 60 mm (Hoarlach) und 234 mm (Obergurgl). Sie wird im Szenario 2025 deutlich erhöht: 91 mm (Hoarlach) und 530 mm in Obergurgl, wobei die modellierten Werte die unberechenbare Abnahme der Gletscherfläche bis 2025 nicht berücksichtigt haben (Schätzungen liegen bei weniger als 10% Flächenänderung von 1994 bis 2025).

6.2.3 Zusammenfassung

Die Erwärmung des Klimasystems ist bereits heute nachweisbar und wird sich auch in der Zukunft fortsetzen. Die Häufigkeit heftiger Niederschläge hat zugenommen. Die globalen Klimaprojektionen für die nächsten 100 Jahre sagen weitere – je nach zukünftiger Treibhausgasemission ausgeprägte – Temperaturerhöhungen und Änderungen des Niederschlages voraus. Für die Wassernutzung im Untersuchungsgebiet bleibt festzuhalten:

- Die Jahresmittel der Temperatur werden im beginnenden 21. Jahrhundert (2025) 1.5 bis 2.0°C höher liegen wobei die Winter (Dez. bis Feb.) zwischen 1.2 und 1.5°C wärmer sein werden und die Sommer (Jun. bis Aug.) 1.8 bis 2.5°C. Dies entspricht einer Erhöhung der Schneegrenze um 100 bis 150 m. Die Jahresniederschlagssummen sind 60 – 80 mm höher mit stark ausgeprägten jahreszeitlichen Änderungen: die Winter und die Übergangsjahreszeiten werden feuchter, die Sommer werden trockener. Die monatlichen Niederschlagssummen nehmen im Winter um 20 bis 30% zu im Sommer dagegen um circa 10% ab.
- Die Intensitäten von Starkniederschlägen werden tendenziell ansteigen. Erste – sehr unsichere – Untersuchungen lassen maximale Steigerungen von bis zu 50% gegenüber der Situation bis 1990 vermuten. Diese Entwicklung ist für Belange des Hochwasserschutzes und der Siedlungswasserwirtschaft zu beachten.
- Der winterliche Niedrigwasserabfluss (Q_{95}) im Untersuchungsraum wird durch Klimaänderungen positiv beeinflusst, d.h. der für die Beurteilung der Wasserressourcen maßgebliche Niedrigwasserabfluss wird geringfügig größer. Man beachte, dass diese Aussage konträr zu vielen gängigen Prognosen ist. Der Unterschied ist durch die spezielle alpine Umgebung des Untersuchungsgebietes begründet.
- Die Abflussspitzen im Sommer sind zeitlich etwas verschoben und werden in vergletscherten EZG vergrößert oder in unvergletscherten EZG tendenziell verringert. Die Größenordnung der Änderung liegt aber nur wenig über 10%.

6.2.4 GLOWA-Danube, Veränderung der Abflussverhältnisse bzw. der Wasserkraftnutzung im Einzugsgebiet der Oberen Donau

6.2.4.1 Allgemein

Nach Vorlage des WWRP im November 2011 bei der zuständigen Behörde wurden die Ergebnisse des GLOWA-Danube Forschungsprogrammes, welches die regionalen Auswirkungen des Klimawandels im Einzugsgebiet der Oberen Donau mittels vollständig gekoppelter Klimafolge-Modelle untersuchte, präsentiert. Der Schwerpunkt des Forschungsprogramms lag auf der Darstellung der Entwicklung der Wasserkraftnutzung im Einzugsgebiet der Oberen Donau, wobei der Zeitraum von 2011 bis 2060 betrachtet wurde. Nachdem die Ergebnisse des GLOWA-Danube Forschungsprogrammes mit den oben angeführten, im Rahmen des WWRP ermittelten Ergebnissen zum Klimawandel und der Beeinflussung der Abflussverhältnisse im Tiroler Oberland im Wesentlichen übereinstimmen, werden diese im Folgenden kurz zusammengefasst dargestellt.

6.2.4.2 Klimaentwicklung

Folgende Kernaussagen werden als Resultate zur regionalen Entwicklung des Klimas im Rahmen des GLOWA-Danube Programmes zusammengefasst (Quelle: http://www.glowa-danube.de/publikationen/kernaussagen/GLOWA-Danube_Kernaussagen.pdf)

- *Die Temperatur ist in der Zeit von 1960 bis heute im Einzugsgebiet der Oberen Donau um ca. 1.6 °C angestiegen. Der Niederschlag hat sich im Winter in dieser Zeit geringfügig erhöht, im Sommer ist er leicht zurückgegangen. Der gemessene Temperaturanstieg an der Oberen Donau ist mehr als doppelt so groß wie im globalen Mittel. Auf der Nordhalbkugel betrug er im vergangenen Jahrhundert 0.75 °C.*
- *Die Klimaentwicklung der Zukunft wird diesen beobachteten Trend fortsetzen. An der Oberen Donau wird künftig mit mehr Niederschlag im Winter und weniger Niederschlag im Sommer gerechnet. Insgesamt wird der Niederschlag zukünftig leicht abnehmen.*
- *Die Erkenntnisse über den Grad der zukünftigen regionalen Klimaentwicklung spannen über diese generellen Trends hinaus einen Unsicherheitsstrichter auf. Die wahrscheinlichen Temperaturerhöhungen bewegen sich regional auf der Basis des moderaten IPCC-A1B-Emissionsszenarios zwischen 3.3 °C und 5.2 °C im Zeitraum zwischen 1990 und 2090, die wahrscheinliche Niederschlagssteigerung im Winter beträgt zwischen +8% und +47%, die wahrscheinliche Niederschlagsreduzierung beträgt im Sommer zwischen -14% und -69%. Der Rückgang des jährlichen Niederschlags bewegt sich im betrachteten Zeitraum zwischen -3.5% und -16.4%. Es liegen keine Erkenntnisse vor, die besagen, dass der Niederschlag im betrachteten Zeitraum ansteigen wird.*
- *Obwohl für die Klimaentwicklung moderate Annahmen getroffen wurden und kein worst-case Szenario der globalen Klimaentwicklung berücksichtigt wurde, liegt die Veränderung des Klimas im Einzugsgebiet der Oberen Donau damit deutlich über dem globalen Mittel.*

6.2.4.3 Entwicklung des Wasserkraftnutzungspotentials unter verschiedenen Klimaszenarien

Die im Folgenden angeführten Ergebnisse sind der Veröffentlichung „How Will Hydroelectric Power Generation Develop under Climate Change Scenarios? A Case Study in the Upper Danube Basin“ in *energies* (ISSN 1996-1073) entnommen. Der Artikel erläutert die Ergebnisse einer Fallstudie, im Rahmen derer eine mögliche Bandbreite der Entwicklung des Wasserkraftnutzungspotentials unter sich verändernden meteorologischen und hydrologischen Verhältnissen im Einzugsgebiet der Oberen Donau für die nächsten 50 Jahre aufgezeigt wurden. Die zugrunde gelegten Klimaszenarien beziehen sich auf das globale IPCC-SRES-A1B Emissionsszenario unter Berücksichtigung von Unsicherheiten der Klimaprojektionen. Um Auswirkungen für die nähere und fernere Zukunft wiedergeben zu können wurden zwei ausgewählte Dekaden (2021-2030, 2051-2060) betrachtet, welche mit dem Referenzzeitraum 1991-2000 verglichen wurden. Tabelle 37 zeigt einen Überblick über die zu erwartende Entwicklung maßgeblicher meteorologischer und hydrologischer Kenndaten für 4 Klimaszenarien für die zwei betrachteten Dekaden unter Bezugnahme auf den Referenzzeitraum.

Generell kann festgehalten werden, dass die zu erwartende Temperaturzunahme zu einem mehr oder weniger starkem Anstieg der Verdunstung, einer Abnahme des Niederschlages mit einer klaren Abnahme des Anteils von Schmelzwasser und einer Reduktion des durchschnittlichen jährlich zu erwartenden Abflusses am Pegel Achleiten (Bayern) führen wird. Bezogen auf den Zeitraum von 1961-2060 erfolgt eine Verschiebung der durchschnittlichen monatlichen Abflussspitzen vom Sommer zum Frühjahr. Die Verschiebung beruht auf einer Reduktion der Schneedecke und einer früheren Schneeschmelze im Jahr als auch einer Zunahme der Verdunstung und weniger Niederschlag im Sommer.

Tabelle 37: Entwicklung maßgeblicher meteorologischer und hydrologischer Kenndaten für 4 Klimaszenarien [Quelle: KOCH et. al., 2011]

Meteorological and hydrological variables	1991–2000	Climate trend	2021–2030		2051–2060	
			Av.	Δ	Av.	Δ
Mean annual air temperature (°C)	7.01	IPCC MM5 REMO Extrapolation	8.04 8.26 8.43 8.08	+1.03 +1.25 +1.42 +1.07	9.18 9.70 10.06 9.75	+2.17 +2.69 +3.05 +2.74
Mean annual precipitation sum (mm)	1060	IPCC MM5 REMO Extrapolation	1071 1052 1020 1061	+1% -1% -4% 0%	1053 1055 1013 959	-1% 0% -4% -10%
Mean annual snow precipitation fraction (%)	22	IPCC MM5 REMO Extrapolation	21 20 21 22	-1 -2 -2 0	18 17 13 16	-5 -5 -10 -6
Mean annual evapotranspiration (mm)	416	IPCC MM5 REMO Extrapolation	445 415 419 426	+7% 0% +1% +2%	459 429 442 433	+10% +3% +6% +4%
Mean runoff at Achleiten outlet gauge (m³/s)	1480	IPCC MM5 REMO Extrapolation	1568 1482 1397 1546	+6% 0% -6% +4%	1408 1444 1315 1286	-5% -2% -11% -13%
Water stored as glacier ice (10 ⁶ m³)	16,591	IPCC MM5 REMO Extrapolation	3979 4044 3833 4157	-76% -76% -77% -75%	292 199 188 214	-98% -99% -99% -99%
Average amount of snow-melt (mm)	332	IPCC MM5 REMO Extrapolation	319 306 297 339	-4% -8% -11% +2%	271 259 224 270	-18% -22% -33% -19%

Entwicklung der jährlichen Energieausbeute

Hinsichtlich der Entwicklung der durchschnittlichen jährlichen Energieausbeute im Einzugsgebiet der Oberen Donau hat sich gezeigt, dass es bei den betrachteten Klimaszenarien bedingt durch die zu erwartenden meteorologischen und hydrologischen Auswirkungen zu einer Abnahme der Energieausbeute von derzeit rd. 17,6 TWh auf rd. 15 bis 17 TWh bis 2060 kommen wird, wobei für alle betrachteten Klimaszenarien bis 2060 ein Anstieg der Energieausbeute im Winter prognostiziert wird. Hauptgrund dafür ist der zu erwartende höhere Niederschlag im Winter, wobei der Schneeanteil abnimmt, was wiederum zu höheren Abflüssen führt. Im Gegensatz dazu ist im Sommer mit einer Abnahme der Energieausbeute bis 2060 zu rechnen. Hauptgrund dafür ist die zu erwartende Niederschlagsabnahme, die Abnahme der Schnee- und Gletscherschmelze und die erhöhte Verdunstung.

Tabelle 38: Entwicklung der jährlichen Energieausbeute im Einzugsgebiet der Oberen Donau für die Zeiträume 2021–2030 und 2051–2060 verglichen mit dem Referenzzeitraum 1991–2000 [Quelle: KOCH et. al., 2011]

		1991 - 2000	2021 - 2030		2051 - 2060	
		(TWh)	(TWh)	(%)	(TWh)	(%)
Jahr	Referenz	7.6	–	–	–	–
	IPCC	–	17.9	+1.5	17.2	–2.2
	MM5	–	17.2	–2.5	16.9	–3.8
	REMO	–	16.8	–4.7	16.4	–6.7
	Extrapolation	–	17.1	–3.0	15.0	–15.0
Sommer	Referenz	11.1	–	–	–	–
	IPCC	–	10.4	–6.4	9.4	–15.3
	MM5	–	9.8	–11.7	8.8	–20.5
	REMO	–	9.4	–15.1	8.5	–23.0
	Extrapolation	–	9.6	–13.5	7.1	–35.6
Winter	Referenz	6.5	–	–	–	–
	IPCC	–	7.5	+15.0	7.8	+19.9
	MM5	–	7.4	+12.3	8.1	+24.5
	REMO	–	7.4	+12.7	7.9	+21.0
	Extrapolation	–	7.5	+14.7	7.8	+19.8

Auswirkungen auf die Kraftwerksnutzung für drei verschiedene Kraftwerke

Im Rahmen der Studie wurden zudem die Auswirkungen des Szenarios REMO regional auf die Kraftwerksnutzung für drei verschiedene Kraftwerke in verschiedenen Einzugsgebieten betrachtet: Wasserburg (Inn), Donauwörth (Donau) und Kaunertal (Speicher Gepatsch). Dabei hat sich gezeigt, dass bei allen drei Kraftwerksstandorten mit einem Rückgang des durchschnittlichen jährlichen Abflusses zu rechnen ist, wobei der Zufluss beim Speicher Gepatsch bis 2030 von 11 auf 12 m³/s zunimmt und dann bis 2060 auf 9 m³/s abnimmt. Der Anteil der Komponenten Niederschlag, Schneeschmelze und Gletscherwasser am Zufluss beträgt derzeit am Speicher Gepatsch rd. 42%, 39% bzw. 19%. 2060 beträgt der Zufluss aus Niederschlagswasser 77%. Der Anteil an Schmelzwasser sinkt auf 23%. Der Anteil an Gletscherwasser ist auf kleiner als 1% abgesunken.

Abbildung 67 zeigt den monatlichen Anteil an der Gesamtproduktion für den Referenzzeitraum und die Zeiträume 2021–2030 und 2051–2060 am Standort Kaunertal unter Annahme künftig unveränderter Betriebszustände.

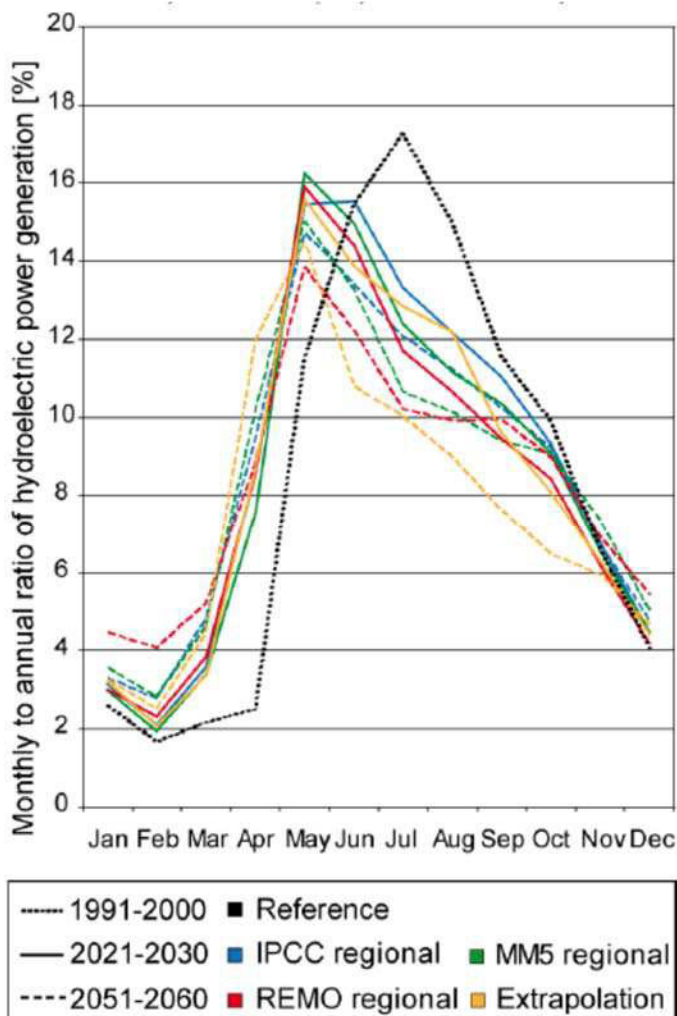


Abbildung 67: monatlicher Anteil an der Gesamtproduktion für den Referenzzeitraum und die Zeiträume 2021–2030 und 2051–2060 am Standort Kaunertal [Quelle: Koch et. al. 2011]

6.3 Feststoffhaushalt

Die künftige Entwicklung des Feststoffhaushaltes hängt im Wesentlichen von der Entwicklung der feststoffrelevanten klimatischen Randbedingungen ab. Außerdem ist auch die künftige Entwicklung der Verbauungsmaßnahmen in Wildbacheinzugsgebieten als regulierender Faktor des Feststoffhaushaltes von Bedeutung – wobei sich die in Zukunft geplanten Verbauungen lt. dem Kapitel Schutzwasserwirtschaft auf bereits (teil-)verbaute Wildbacheinzugsgebiete konzentrieren werden.

Die beiden wichtigsten klimatischen Entwicklungen aus dem vorherigen Kapitel, welche den Feststoffhaushalt beeinflussen können, sind;

- Erhöhung des Jahresmittel der Temperatur
- Intensitäten von Stark-Niederschlägen werden tendenziell ansteigen.

Diese beiden Veränderungen haben auf die Entwicklung des Feststoffhaushaltes, im speziellen auf das Lockermaterialangebot, folgende mögliche qualitative Auswirkungen:

- Durch den Anstieg der Temperatur steigt auch die Permafrostgrenze sukzessive an. Permafrost hat eine wichtige stabilisierende Wirkung und einen Einfluss auf die Infiltrationskapazität. Durch den Rückgang des Permafrost, können neue erodierbare Geschiebeherde entstehen, die je nach Einzugsgebiet als zusätzlicher Feststoff in das System Wildbach gelangen. Zudem prägt der Permafrost als Stau- und Gleithorizont die Disposition von Murgängen in dieser Höhenstufe.
- Der Rückgang der Gletscher sowohl in der Fläche, aber vor allem in der Länge, kann dazu beitragen, dass neues Lockermaterial freigelegt wird. Die Art und Menge des freigelegten Lockermaterials hängt

wesentlich von der Charakteristik des Gletschers, des Einzugsgebiets und der Geologie ab.

Generell ist das System Gletschervorfeld komplex und kann nicht vereinheitlicht beurteilt werden. Faktoren die den Feststoff beeinflussen sind: Niederschlag und Temperatur, Relief, Geologie, Gletscher und Permafrost, Lockermaterialangebot, Wassersättigung und Abfluss. Zudem sind Gletschervorfelder in Bezug auf den Feststoffhaushalt unterschiedlich aktiv: so ist z.B. ein Einzugsgebiet mit einer nach dem Gletschervorfeld beginnenden flachen Umlagerungsstrecke die den Feststofftransport maßgeblich bestimmt, anders wirksam, als ein Einzugsgebiet, bei dem sich das Gletschervorfeld direkt in einem Felscouloir oder im Lockermaterial befindet und das produzierte Geschiebe sehr direkt in das Wildbachsystem gelangt.

Zusammengefasst sind aufgrund der klimatischen Entwicklung eine Erhöhung des Lockermaterialangebots, sowie eine Erhöhung der Disposition für Murgänge aus der periglazialen Höhenstufe zu erwarten. Wie groß die Auswirkungen auf den Feststoffhaushalt im jeweiligen Einzugsgebiet sind lässt sich sehr schwer quantifizieren – zu viele Faktoren greifen ineinander und zu viele unterschiedliche Einzugsgebietstypen sind vorhanden.

- Die Erhöhung der Intensität von Stark-Niederschlägen hat Einfluss auf das Auftreten von stark geschiebeführenden bzw. murartigen Wildbachereignissen. Höhere Niederschlagsintensitäten können bei einem Wildbachereignis zu vermehrter Geschiebemobilisierung beitragen.

Zusammengefasst lässt sich aus der klimatischen Entwicklung schließen, dass im Prognosezeitraum eine leichte Erhöhung des Lockermaterialangebots in hochgelegenen und vergletscherten Einzugsgebieten eintreten kann. Eine Quantifizierung dieser Veränderung des Lockermaterialangebotes und v.a. die konkreten Auswirkungen lässt sich kaum durchführen. Daher werden die betroffenen Projektgebiete hinsichtlich ihrer Sensitivität der Entwicklung des Feststoffhaushaltes unter den zuvor genannten Kriterien charakterisiert:

Standort SKW Malfon

- Nur die Gipfelregionen der Einzugsgebiete sind von Permafrost betroffen (Blockgletscher)
- Einzugsgebiet nicht vergletschert

Mit Ausnahme von der Entwicklung von Stark-Niederschlägen, sind die Einzugsgebiete vom SKW Malfon kaum sensitiv gegenüber der Entwicklung des Feststoffhaushaltes in Bezug auf Gletscher und Permafrost.

Standort AK Kaunertal

- Die Einzugsgebiete der Wasserfassungen sind stark vergletschert und geschiebeaktiv.
- Das Einzugsgebiet des Speichers Platzertal ist gering vergletschert und allgemein wenig geschiebeaktiv.

Die Einzugsgebiete der Wasserfassungen im Ötztal können durch eine mögliche Änderung des Feststoffangebotes durch die Faktoren Gletscher und Permafrost betroffen sein. Nicht alle Einzugsgebiete weisen ein gestuftes Längsprofil, welche sich mindernd auf eine erhöhte Feststofffracht auswirken kann, auf. Das Einzugsgebiet des Speichers ist wenig sensitiv auf eine mögliche Änderung des Feststoffangebotes.

Standort SKW Kühtai

- Die Einzugsgebiete der Wasserfassungen sind vergletschert, weisen aber zum Großteil stark gestufte Längsprofile auf mit Umlagerungsstrecken auf.
- Das Einzugsgebiet des Speichers ist gering vergletschert mit markanten Verflachungen.

Gesamt betrachtet sind v.a. die Einzugsgebiete der Wasserfassungen von der künftigen Entwicklung des Feststoffangebotes im Gletschervorfeld betroffen. Die gestuften Längsprofile vermindern mögliche Auswirkungen.

Standort GKI, Ausbau Prutz-Imst und Innstufe Imst-Haiming

Die Entwicklung des Feststoffhaushaltes, unter den Gesichtspunkten der klimatischen Entwicklung, ist für die zahlreichen Einzugsgebiete des Inns im Projektgebiet kaum abzuschätzen. Maßgebend werden vermutlich die stark vergletscherten Einzugsgebiete sein, da in diesen Einzugsgebieten das Feststoffangebot verändert werden kann. Werden diese zusätzlichen Feststoffherde mobilisiert, so kann eine Erhöhung der Geschiebefracht auch Auswirkungen auf den Inn haben.

Zusammengefasst sind mögliche Auswirkungen einer veränderten, leicht erhöhten Geschiebefracht für Wasserkraftanlagen:

- Eine leichte Erhöhung der Verlandung der Speicherräume
- Ein leicht erhöhtes Geschiebeaufkommen bei den Wasserfassungen

6.4 Grundwasser – vergangene und zukünftige Entwicklungen, Auswirkungen des Klimawandels

Die in Kapitel 6.1 dargestellten Klimaänderungen sind auch bereits deutlich aus historischen Aufzeichnungen erkennbar und haben naturgemäß auch Auswirkungen auf das Grundwasser. Die Histalp-Station Innsbruck-Universität (www.zamg.ac.at/histalp) zeigt neben dem allgemein im Alpenraum bekannten Anstieg der Lufttemperaturen, der mit einer deutlichen Versteilung seit den 80er Jahren signifikant stärker ist als im globalen Mittel, im Gegensatz zu südalpinen Regionen eine Zunahme der Niederschläge.

6.4.1 Trends der Grundwasserstände

Die nachfolgende Analyse von Trends der Grundwasserstände basiert auf Monatsmittelwerten von Grundwassermessstellen (mit einer Zeitreihenlänge von länger als 15 Jahren Datenbasis aus Ehyd). Die festgestellte Trendentwicklung kann bei Nieder- und Hochwasserverhältnissen unterschiedlich sein und natürlich auch von lokalen (z.T. anthropogenen) Einflüssen bestimmt werden (Wasserversorgung mit veränderten Entnahmen, Drainagen, Versiegelung, Landnutzungsänderungen).

Die Ergebnisse sind in Abbildung 68 für den Teil des Tiroler Oberlands dargestellt, in dem die Planungsräume für Großwasserkraftwerksvorhaben liegen. Sie zeigen für den überwiegenden Teil der Grundwassermessstellen im Inntal einen leicht fallenden Trend. In den Seitentälern liegen keine Grundwassermessstellen mit ausreichend langen Zeitreihen vor.

Der leicht fallende Trend ist mit hoher Wahrscheinlichkeit auf die lufttemperaturbedingte Zunahme der Evapotranspiration und die damit verbundene leichte Abnahme der diffusen Grundwasserneubildung durch Niederschläge zurückzuführen, da in den Abflüssen nur in wenigen Teileinzugsgebieten leicht negative Trends gegeben sind.

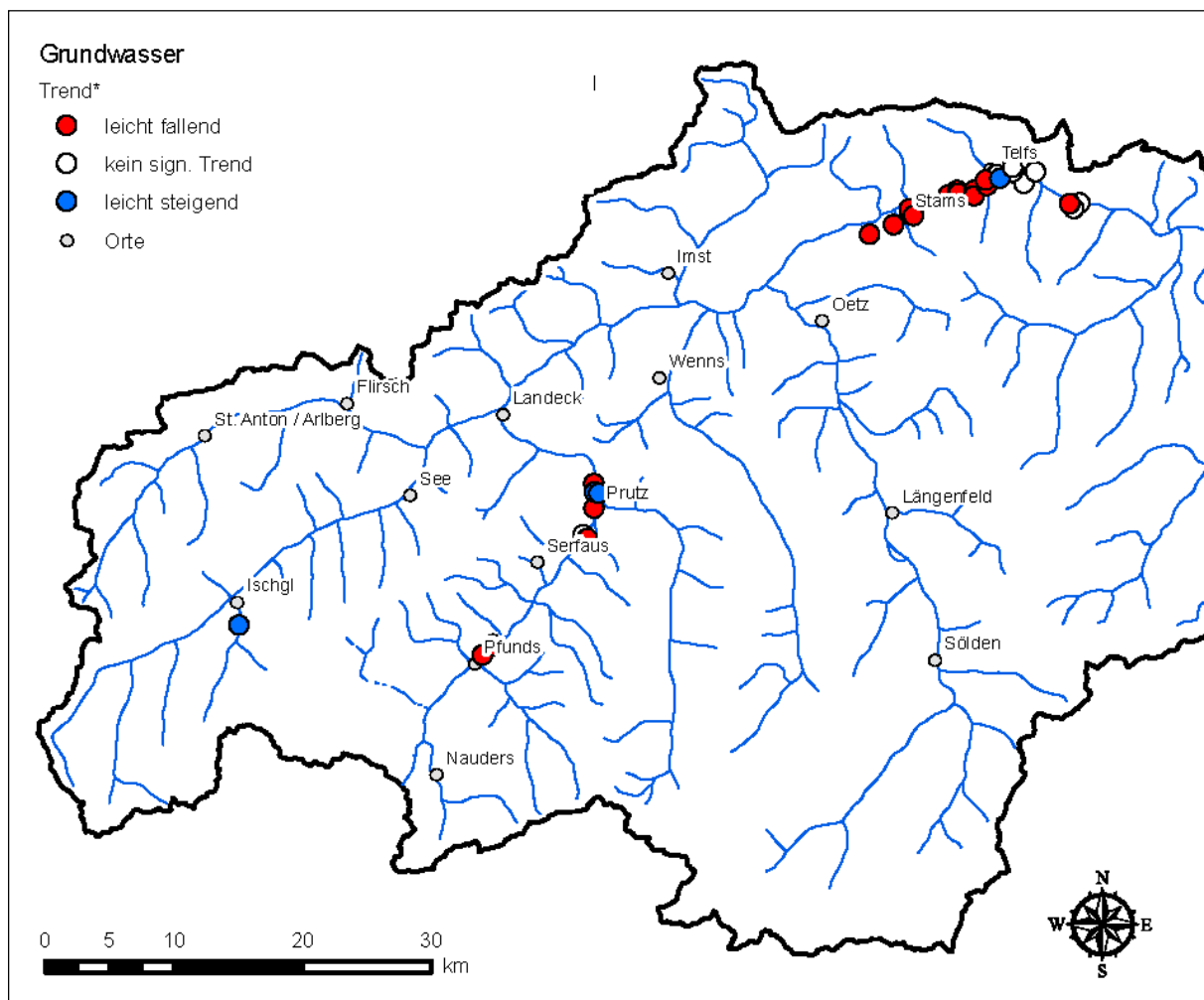


Abbildung 68: Trendanalyse des Grundwasserspiegels in Grundwassermessstellen mit einem Beobachtungszeitraum von länger als 15 Jahren (Zeitreihen bis Ende 2008)

6.4.2 Trends der Quellabflüsse

Im Bereich des Untersuchungsgebietes liegen nur zwei Quellen aus dem EHYD-Netz mit längeren Zeitreihen der Quellschüttungen vor (Messungen seit 1992), die für die Analyse von Schüttungstrends herangezogen werden können.

Diese Quellen sind die Brunauquelle im unteren Ötztal (Messstelle 395335, Messungen seit 1992) und die Ochsenbrunnquelle im Pitztal (Messstelle 395491, Messungen seit 1993).

Beide Quellen sind eigentlich Grundwasseraustritte aus den Lockersedimenten der Talfüllung und zeigen einen leicht fallenden Trend der Quellschüttung (Abbildung 69) mit etwa 0,5 bis 0,8 l/s pro Jahr, der aber aufgrund der hohen Variabilität auf keinen Fall überinterpretiert bzw. in die Zukunft extrapoliert werden darf.

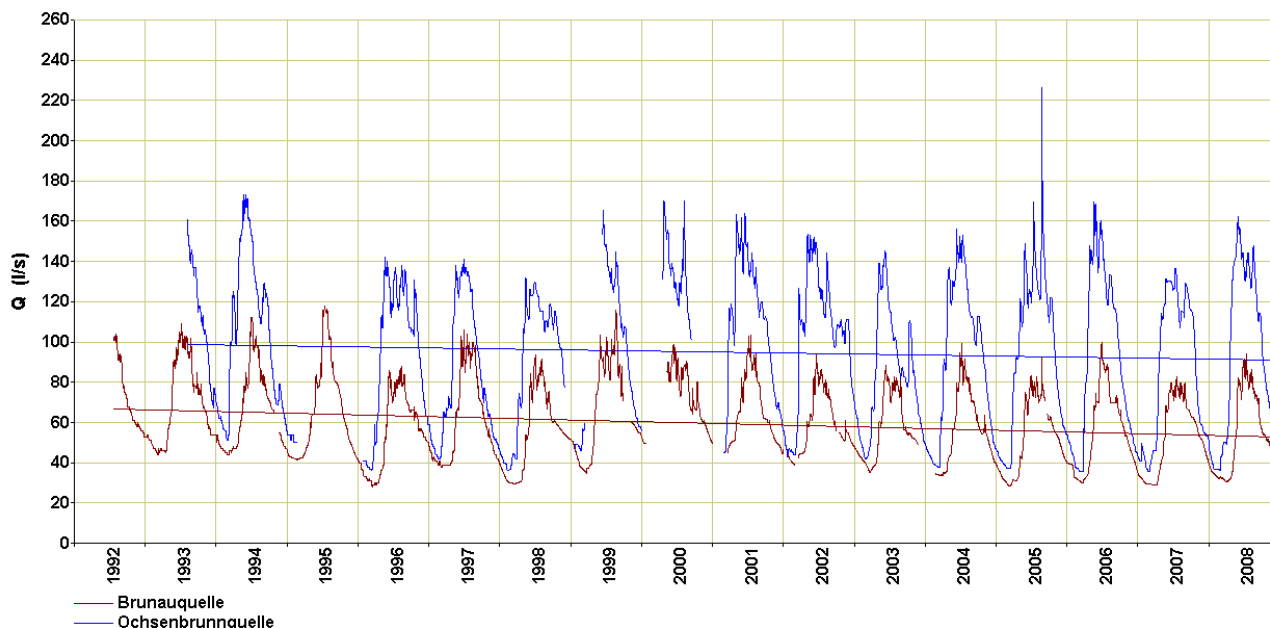


Abbildung 69: Tagesmittel der Quellschüttung der Brunauquelle und Ochsenbrunnquelle

6.4.3 Mögliche zukünftige Entwicklungen

Aus den Klimaszenarios ergeben sich für das Tiroler Oberland die nachfolgend abgeschätzten möglichen Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt:

- Anstieg der Winterniederschläge in Form von Regen
- Rückgang der Schneebedeckung (Verschiebung der Schneegrenze in Dauer und Fläche)
- Trockenere heißere Sommer
- Zunahme des winterlichen Niedrigwasserabflusses und damit des winterlichen Grundwasserdargebots
- Abnahme der Sommerniederschläge (allerdings noch nicht aus den historischen Zeitreihen erkennbar)
- Zunahme der Verdunstung im Sommer und damit Abnahme der Grundwasserneubildung in Tallagen, die nicht durch hoch gelegene Einzugsgebiete alimentiert werden
- Zunahme der Gletscherabflüsse im Sommer
- Abnahme der Abflüsse in unvergletscherten Gebieten im Sommer
- Zunahme von Grundwasserentnahmen für die Bewässerung in Tallagen

Diese Veränderungen sind im Gegensatz zu den südalpinen Lagen mit Rückgängen der Niederschläge weniger stark ausgeprägt aber trotzdem von wasserwirtschaftlicher Relevanz und für zukünftige Planungen zu berücksichtigen.

6.5 Szenario Gewässerökologie

Allgemein werden Fließgewässer in ihrer ökologischen Funktionalität durch 3 große Problemkreise beeinflusst:

- Gewässergüte, Saprobiologie
- Strukturgüte, Morphologie
- Wasserkraftnutzung

Die Frage der **Gewässergüte** ist durch die umfassenden siedlungswasserwirtschaftlichen Maßnahmen der letzten Jahrzehnte im Projektgebiet großflächig weitgehend gelöst. Problembereiche gibt es allenfalls noch lokal in Gebieten mit intensivem Wintertourismus mit zeitweisen saisonalen und tageszeitlichen Spitzenbelastungen.

Bei der **Strukturgüte** ist bereits seit mehreren Jahren eine deutliche Trendumkehr zur verstärkten Berücksichtigung ökologischer Interessen im Zuge schutzwasserbaulicher Maßnahmen gegeben. Nicht zuletzt durch die Ziele der EU-WRRL ist es zunehmend auch möglich, Maßnahmen zur vorrangigen Umsetzung ökologischer Ziele umzusetzen. Diese Bemühungen spiegeln sich beispielsweise in der gemeinsamen Kampagne von Lebensministerium, Land Tirol und WWF <http://www.der-inn.at/> wieder, wo gerade im Projektgebiet Oberland mehrere Projekte bereits umgesetzt oder bevorstehend sind. Kurz- und mittelfristig wird es nicht möglich sein, einen quantitativ bedeutenden Anteil der über Jahrzehnte und Jahrhunderte verfolgten weitgehenden Zurückdrängung des Fließgewässerraumes wieder zu restrukturieren. Langfristig kann diese Entwicklung aber als Bekenntnis zu naturnahen Flusslebensräumen gesehen werden, welches nicht so leicht wieder in den Hintergrund rücken dürfte.

Als letzter großer Problemkreis mit grundsätzlich ökologischen Interessen entgegenstehender Zielsetzung verbleibt die **Wasserkraftnutzung**. Auf Grund des gerade in letzter Zeit massiv verstärkten Druckes zum Ausbau der Wasserkraft wird darin die größte Herausforderung in nächster Zeit liegen. Notwendige Planungsinstrumente wie Kriterienkataloge oder der vorliegende Rahmenplan sollen helfen, diese Entwicklung in geordnete Bahnen zu lenken. Durch die vorgegebenen ökologischen Ziele der EU-WRRL ist zumindest sichergestellt, dass ökologische Anforderungen einen wesentlichen Planungsaspekt darstellen und zu berücksichtigen sind. Neben der Einhaltung eines in der Qualitätszielverordnung Ökologie Oberflächengewässer (QZV Ökologie OG) umrissenen ökologischen Mindeststandards rückt derzeit im Fall unvermeidbarer Verschlechterungen auch verstärkt die Frage von Kompensationsmaßnahmen in den Vordergrund, vgl. dazu etwa den Kriterienkatalog Tirol.

Der Druck zur verstärkten Nutzung der Wasserkraft wird kurz- und mittelfristig bestehen bleiben, die weitere Entwicklung und das langfristige Resultat sind offen.

6.6 Regionale Siedlungs- und Wirtschaftsentwicklung

6.6.1 Einleitung

Für die Einschätzung der wasserwirtschaftlichen Rahmenbedingungen und der Entwicklung von Wasser- und Energiebedarf in der Zukunft sind Informationen zur gegenwärtigen Struktur von Bevölkerung, Agrarwirtschaft, Tourismus und Siedlung von großer Bedeutung sowie deren zukünftiger Entwicklungen. Die Determinanten der Entwicklung von Wirtschaft und Siedlung sind die Entwicklung des Klimas im Zeichen der beobachtbaren globalen Erwärmung sowie die Bevölkerungsentwicklung.

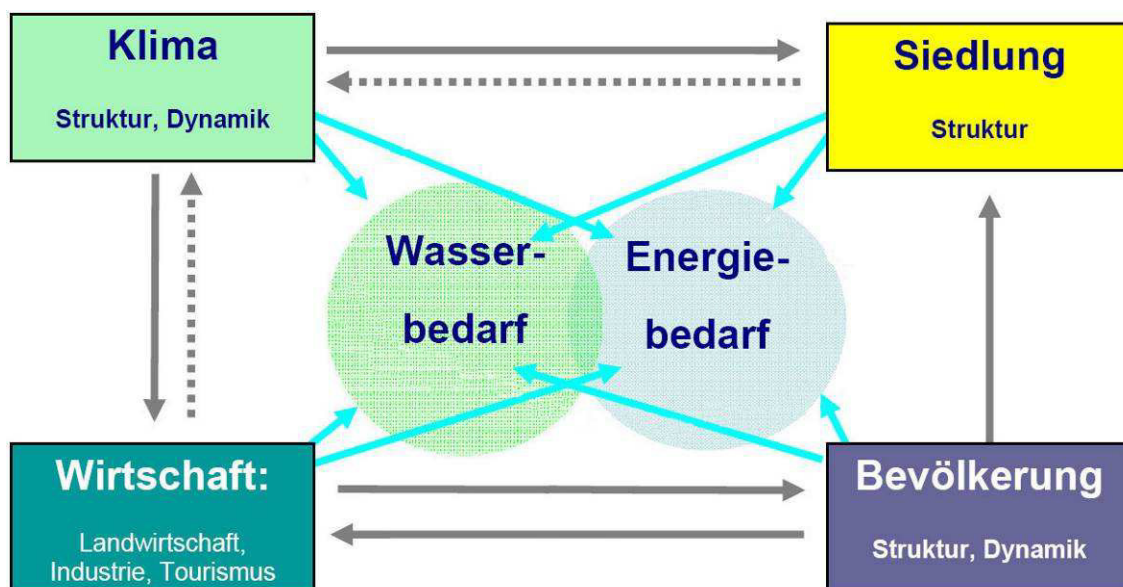


Abbildung 70: Wasser- und Energiebedarf als Funktion von Veränderlichen

Das nachfolgende Kapitel zeigt diese Thematik anhand einer kleinräumigen Analyse der Bevölkerungsstruktur sowie der zu erwartenden Bevölkerungsentwicklung im Sinne einer Prognose. Davon ausgehend werden auch die Determinanten der Wirtschaftsentwicklung analysiert. Da für diese jedoch auch andere externe Einflussgrößen (Konjunktur, Markt etc.) ausschlaggebend sind, können für die Wirtschaftsentwicklung im Allgemeinen keine detaillierten Prognosen geliefert werden. Allgemeine Tendenzen werden aber zumindest für die Tourismusentwicklung gestellt. Schlussendlich werden auch die Änderungen in der Siedlungsstruktur diskutiert.

Anders als in den von Hydrologie und Flusseinzugsgebieten beeinflussten Untersuchungen, ist es für die regionalgeographische Studie nötig, den Untersuchungsraum auf der Basis administrativer Einheiten (Gemeinden) abzugrenzen. Auf dieser Grundlage umfasst der hier erfasste Raum eine Fläche von 4920 km², wobei 500 km² (10%) dem Dauersiedlungsraum zuzurechnen sind.

6.6.2 Wandel der Bevölkerungsstrukturen

6.6.2.1 Bevölkerungszahl und Bevölkerungskonzentration

Der Großteil der Bevölkerung des Tiroler Oberlandes ist im Verdichtungsraum Innsbruck konzentriert. Die drei bevölkerungsstärksten Gemeinden sind Innsbruck, Hall und Telfs. Im westlichen Oberland stellen die Bezirkshauptstädte Imst und Landeck die Bevölkerungsschwerpunkte dar. Generell sind die Gemeinden im Inntal zwischen Landeck und Innsbruck relativ einwohnerstark und auch im Dauersiedlungsraum relativ dicht besiedelt. Mit durchschnittlich über 400 Einwohnern pro km² und bis über 3100 Einwohnern/km² (Innsbruck) werden im Dauersiedlungsraum Bevölkerungsdichten erreicht, die denen der Niederlande gleichen oder sie gar übertreffen.

In den Seitentälern zeigt sich als Auffälligkeit, dass die Bevölkerungszahl der Gemeinden (Ötztal, Stanzertal, Stubai) oder zumindest die Bevölkerungsdichte im Dauersiedlungsraum (Paznaun) mit der Höhenlage zunimmt. Dieser Effekt liegt in der intensiven touristischen Entwicklung begründet.

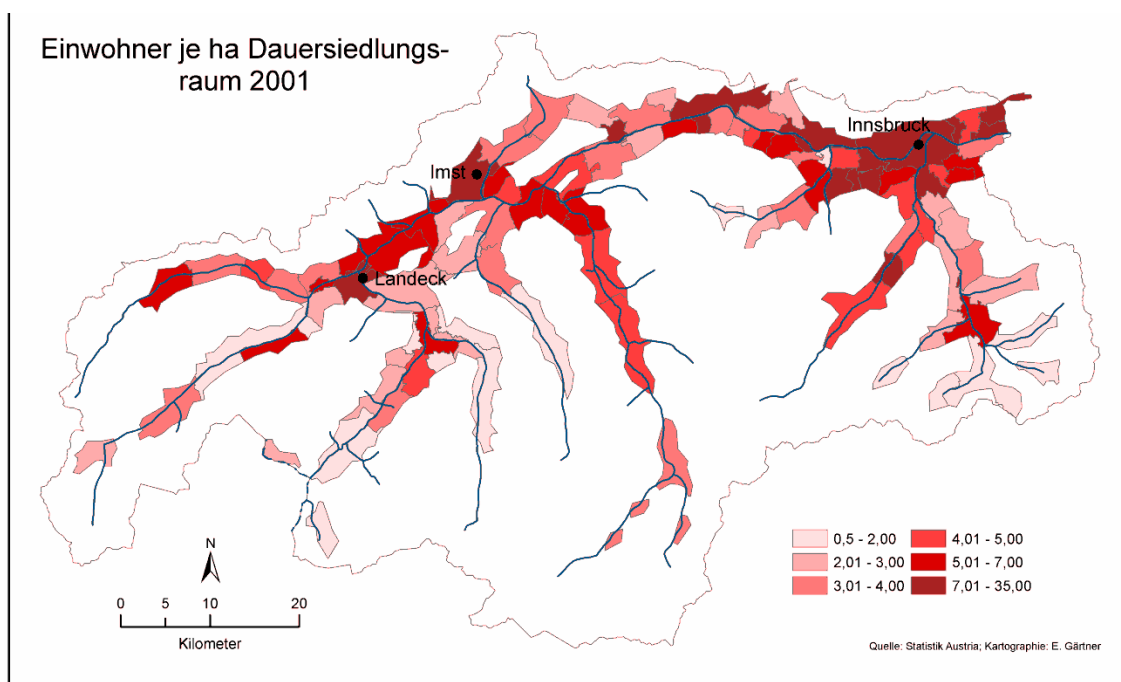


Abbildung 71: Bevölkerungsdichte im Dauersiedlungsraum 2001 (E/ha)

Tabelle 39: Bevölkerungsentwicklung im Oberland 1981-2001

	1981	1991	2001	P81_91	P91_01
Einwohner	298086	318959	333651	7,00	4,61

Die Entwicklung im Untersuchungsgebiet zeigt wesentliche Merkmale dieses idealtypischen Verlaufs, wobei insgesamt und in fast allen Gemeinden – und ganz im Gegensatz zu den ostösterreichischen Alpen – ein positives Wachstum vorherrscht. Insgesamt ist die Bevölkerungszahl von 1981 bis 2001 um 12% von 298.086 auf 333.651 gestiegen, wobei sich der Anstieg von 7% in der ersten Dekade auf 4,6% in der zweiten Dekade deutlich abgeschwächt hat.

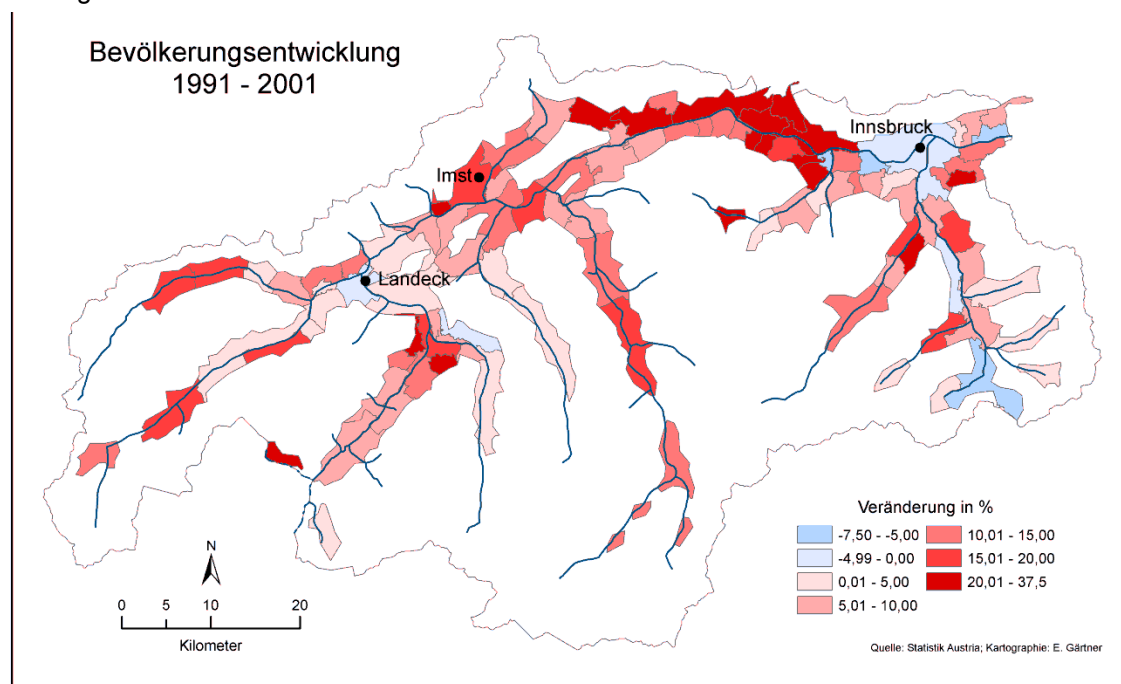


Abbildung 72: Bevölkerungsentwicklung im Dauersiedlungsraum 1991-2001

Insbesondere die Zentralorte Innsbruck, Hall und Landeck sind freilich in der zweiten Dekade zu einer negativen Entwicklung, d.h. Bevölkerungsabnahme übergegangen, wobei hier neben der Suburbanisierung vor allem Probleme bei der Verfügbarkeit von Bauflächen greifen. Sehr dynamisch ist hingegen die Entwicklung im westlich von Innsbruck angrenzenden Inntal (Telfs und Zirl), in und um Imst sowie im Oberinntal südlich von Landeck. Dort sind noch erhebliche und orographisch günstig zu erschließende Baugründe für Wohn- und Gewerbenutzungen vorhanden. Ebenfalls dynamisch sind die Tourismusgebiete Ötz- und Stubaital, sowie die oberen Gemeinden im Paznaun (Ischgl) sowie im Stanzertal (St. Anton). Deutlich abgeschwächt hat sich hingegen das Bevölkerungswachstum im Pitz- und Kaunertal, während es im oberen Wipptal mit seinen verkehrsfernen Seitentälern auch bereits in negatives Wachstum umgeschlagen hat.

6.6.2.2 Die Bevölkerungsprognose 2001-2031

Üblicherweise werden Bevölkerungsprognosen in Österreich auf Basis der Bezirke gerechnet. Damit trägt man dem Umstand Rechnung, dass eine höhere räumliche Auflösung (Gemeinden) ein wesentlich detaillierteres Modell, v.a. für die räumlichen Bevölkerungsbewegungen voraussetzen würde. Für die vorliegende Studie wurde aber aufbauend auf der ÖROK-Bevölkerungsprognose 2001-2004 für das Tiroler Oberland (Mitterer, 2006) eine Bevölkerungsprojektion auf dem Untersuchungslevel der Gemeinden gerechnet.

Insgesamt wird es im Zeitraum 2001-2031 im Untersuchungsraum zu einem deutlichen Wachstum von 13,7% kommen (2031: 386.500 Einwohner), jedoch mit ausgeprägten regionalen Unterschieden. Die Bevölkerungskonzentration im Raum Innsbruck wird sich weiter verstärken, wobei v.a. die Stadt Innsbruck selbst und die meisten Gemeinden im Inntal zwischen Hall und Telfs mehr oder weniger deutliche Zuwächse zu verzeichnen haben (zumeist über 25%). Im Mittelgebirge südlich von Innsbruck, im Wipptal und Sellraintal können die meisten Gemeinden von der Nähe zum Wachstumspol Innsbruck allerdings nicht profitieren und sind zum Teil von deutlichen, v.a. wanderungsbedingten Bevölkerungsverlusten betroffen. Im westlichen Oberland wird einerseits Imst mit seinen Nachbargemeinden stark wachsen, andererseits auch das Inntal südlich von Landeck um Ried und Serfaus sowie das Stanzertal. Die Gemeinde Landeck und ihre Nachbarn haben moderate bis starke Einwohnerverluste zu verzeichnen. In den touristisch geprägten Tälern können neben dem Stanzertal nur das obere Paznaun, das mittlere Ötztal, Nauders und Neustift mit Bevölkerungsgewinnen kalkulieren. Insgesamt wird die Bevölkerung im Oberland 2031 wesentlich stärker konzentriert sein, weshalb mit erheblichen Veränderungen hinsichtlich der Infrastrukturbearbeitung bzw. Auslastung zu rechnen sein wird.

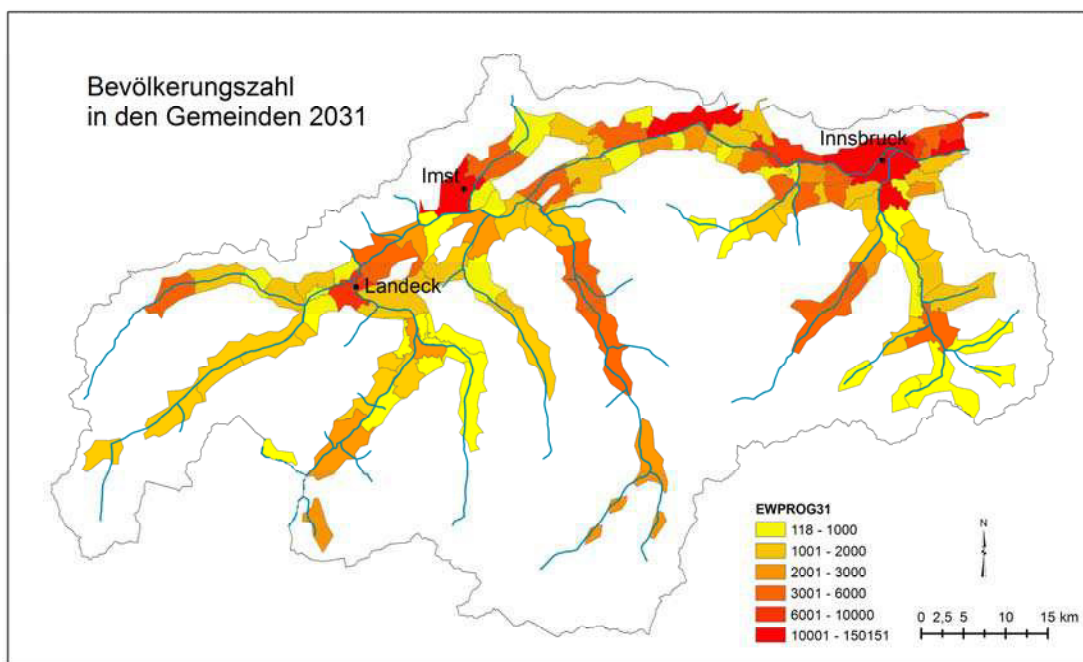


Abbildung 73: Projektion - Bevölkerungszahl in den Gemeinden 2031

Dies wird noch dadurch überlagert, dass sich auch die Altersstruktur stark verschiebt, wobei v.a. die Stadt Innsbruck und die Gemeinden Telfs und Mieming einen deutlichen, weitere Gemeinden im Inntal zwischen Telfs und Innsbruck einen moderaten Anstieg des Anteils der Unter-15-Jährigen erfahren. In den meisten übrigen Kommunen wird der jugendliche Bevölkerungsteil hingegen zumeist sehr stark zurückgehen (über 25%), etwas

weniger deutlich nur im Raum Imst und in einigen touristischen Hochburgen in den Talschlüssen wie St. Anton, Galtür, Nauders und Neustift. Auf der anderen Seite wird der Anteil der Über-65-Jährigen bis 2031 überall ansteigen, und in den meisten Gemeinden auf mehr als den doppelten Wert von 2001. Besonders betroffen von dieser Entwicklung sind Imst und Telfs, das Stubaital, Ötztal und Kaunertal mit Anstiegen von über 150%.

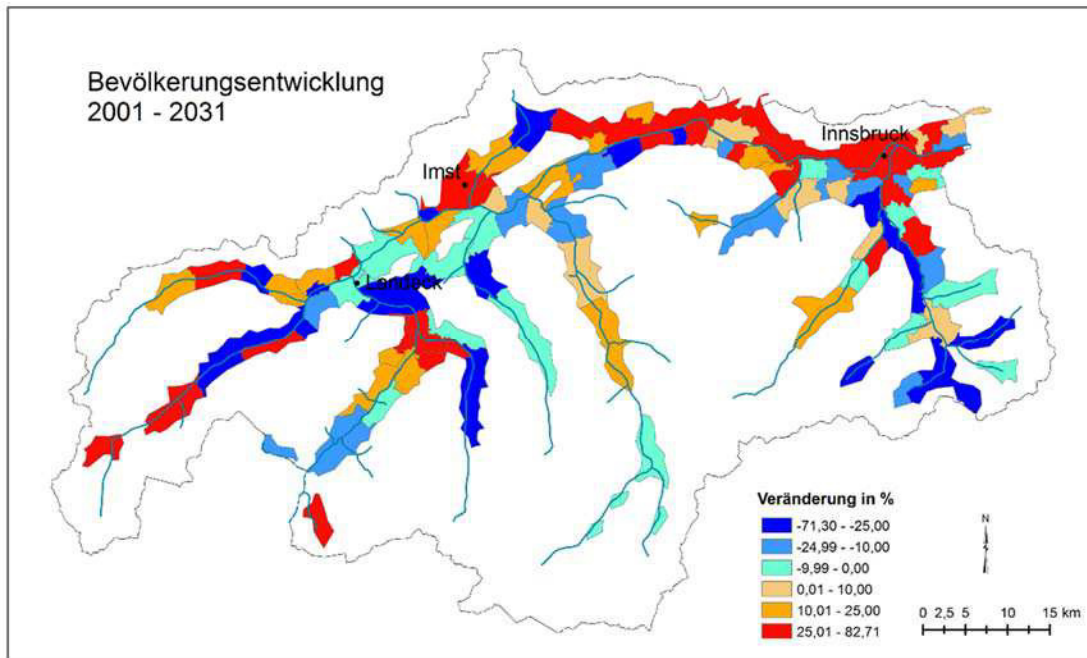


Abbildung 74: Projektion - Bevölkerungsentwicklung 2001-2031 (Veränderung der Einwohnerzahl in %)

6.6.3 Wirtschaftlicher Wandel

Mit Ausnahme der Stadtregion Innsbruck und einiger weniger punktueller industrieller Betriebe ist das Tiroler Oberland durch eine stark agrarische Wirtschaftsstruktur gekennzeichnet mit jüngerer tertiärer Überformung. Die Tertiarisierung setzte mit dem Fremdenverkehr schon zu Beginn des 20. Jahrhunderts ein und erhielt mit dem phasenweisen Wachstum des Tourismus schubartige Impulse. Seit den 1980er haben sich auch Handel und Dienstleistungen im Untersuchungsraum etabliert. Insgesamt ist aber zu beachten, dass im Vergleich zu anderen alpinen Regionen (etwa auch des Tiroler Unterlandes), zum alpinen Vorland mit seinen bedeutenden Metropolen (München, Mailand, Zürich, Genf etc.), aber auch zu außeralpinen Räumen Österreichs (Wien, Graz, Linz) der wirtschaftliche Strukturwandel relativ langsam vorstangeht. Im Folgenden werden sowohl der landwirtschaftliche Strukturwandel als auch die Änderungen im Tourismus näher beleuchtet.

6.6.3.1 Landwirtschaftlicher Strukturwandel

Das Oberland ist die Region mit den größten landwirtschaftlichen Strukturproblemen in Tirol, die im Realteilungsgebiet historisch vorgeprägt sind. Trotzdem war die Persistenz der Betriebe Ende des 20. Jahrhunderts relativ hoch, was mit den touristischen Nebeneinkünften und der Bergbauernförderung erklärt werden kann. Dennoch sind speziell in Tälern mit besonders ungünstigen natürlichen Erzeugungsbedingungen (Erschwerniszone 3 und 4) sowie besonders ungünstigen Betriebsstrukturen (Größe, Betriebsausrichtung), wie v.a. im Pitztal und am Arlberg Auflösungserscheinungen erkennbar. Für den Rückgang der landwirtschaftlichen Fläche um 12% im gesamten Oberland zeichnen sich vor allem diese Talschaften verantwortlich. Gleichzeitig bleibt aber die almwirtschaftlich genutzte Fläche derzeit noch weitgehend konstant und auch die Waldvermehrung hielt sich im Untersuchungszeitraum innerhalb des Oberlandes in Grenzen.

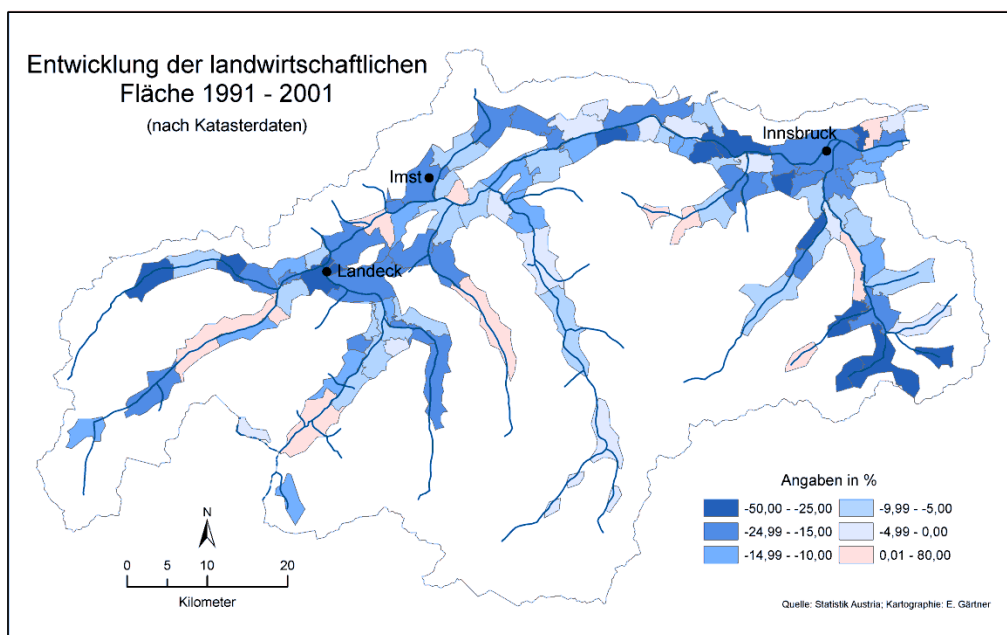


Abbildung 75: Entwicklung in % der landwirtschaftlichen Fläche 1991-2001 (nach Katasterdaten)

Tabelle 40: Entwicklung der Landwirtschaftlichen Fläche (nach Katasterangaben)

	1991 (ha)	2001 (ha)	Veränderung (ha) 1991-2001	Veränderung (%) 1991-2001
landwirtschaftlich genutzte Fläche	43.270,79	38.106,06	-5.164,73	-11,94
Gärten	1.710,55	4.371,98	2.661,43	155,59
Weingärten	1,15	0,95	-0,2	-17,39
Alpen	138.892,62	136.131,64	-2.760,98	-1,99
Waldfläche	137.558,08	142.278,05	4.719,97	3,43

6.6.3.2 Touristischer Strukturwandel

Das Tiroler Oberland hat mit 5,7 Mio. Übernachtungen im Sommer und 9,8 Mio. im Winter knapp 14% Anteil am österreichischen Fremdenverkehrsaufkommen und kann daher mit Recht als eine touristisch hochentwickelte Region angesehen werden. Die bedeutendste Fremdenverkehrsgemeinde ist Sölden mit 2,04 Mio. Übernachtungen im Jahr 2000. Doch bereits auf der Ebene des Gesamtgebietes deutet der saisonale Vergleich erhebliche Ungleichgewichte der touristischen Struktur an, die auf Gemeindeebene zum Teil noch viel stärker ausgeprägt sind (Tabelle 31). Dabei ist auffällig, dass die großen Tourismusorte (Sölden, Ischgl, St. Anton) nicht (mehr) über eine nennenswerte Sommersaison verfügen: Der Umfang des Sommertourismus beträgt hier weniger als 25% des Wintertourismus. Eine Ausnahme bildet Neustift mit einem Verhältniswert von immerhin 60%.

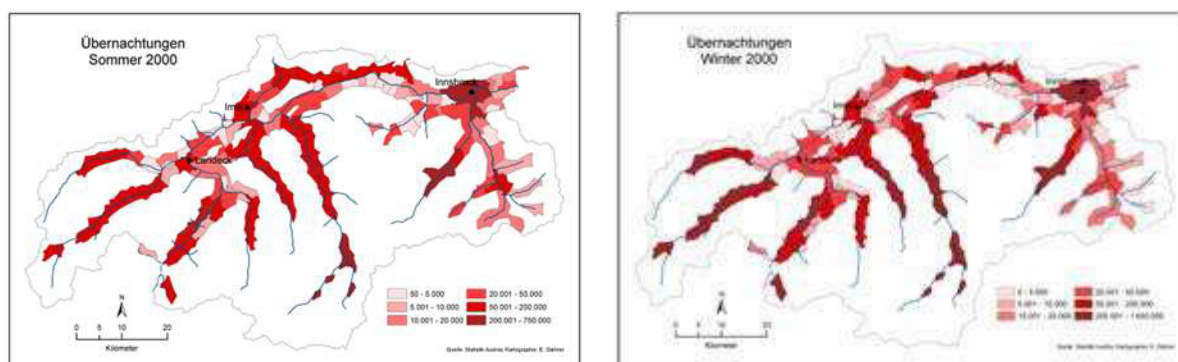


Abbildung 76: Übernachtungen Sommer 2000 (links) und Winter 2000 (rechts)

Interessanterweise überwiegt die Wintersaison nur in 38 der 106 Gemeinden. Doch weisen die 68 Kommunen mit dominantem Sommertourismus nur 28,5% der gesamten Übernachtungen auf. Andererseits macht allein die Wintersaison in den 12 größten Wintertourismusorten (mit jeweils mehr als 200.000 Übernachtungen) 45% des gesamten Tourismusaufkommens im Oberland aus. Damit lässt sich gut veranschaulichen, wie stark vor allem der Wintertourismus innerhalb der Region konzentriert ist.

Tabelle 41: Übernachtungen in den größten Tourismusorten (in Mio., Saison 2000/01)

	Winter	Sommer
Sölden	1,644	0,401
Ischgl	1,026	0,106
St. Anton	0,859	0,113
Neustift	0,669	0,410
Innsbruck	0,454	0,730

Von Interesse ist auch die Entwicklung, welche der Umfang des Sommer- und Wintertourismus in den beiden letzten Dekaden des 20. Jahrhunderts genommen hat. Während die Übernachtungen in der Sommersaison zwischen 1980 und 1990 leicht und bis 2000 dann rapide zurückgegangen sind, verzeichnet die Wintersaison in beiden Dekaden eine starke Steigerung.

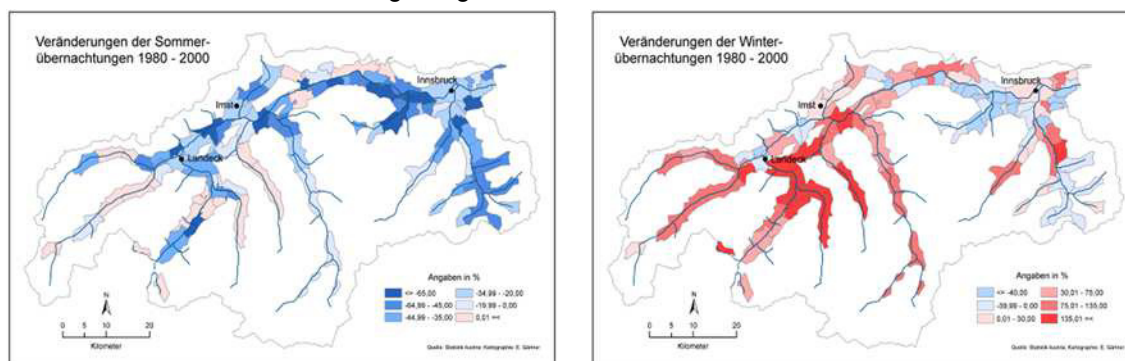


Abbildung 77: Veränderungen in % der Sommerübernachtungen (links) und der Winterübernachtungen 1980-2000 (rechts)

Tabelle 42: Übernachtungen im Tiroler Oberland (in Mio.)

	Winter	Sommer
1980	5,909	7,158
1990	8,590	6,931
2000	9,788	5,688

Die Intensität des Tourismus kann man messen, indem man das Fremdenverkehrsaufkommen (Nächtigungen) in Vergleich zur örtlichen Bevölkerungszahl setzt. Dabei zeigt sich ein einheitliches Bild mit hohen Intensitätswerten in den Seitentälern des Inn sowie im Haupttal südlich von Landeck. Einzige Ausnahme bildet die östliche Seite des Wipptals. Zwischen den Saisonen bestehen keine grundsätzlichen Unterschiede in der räumlichen Verteilung. Lediglich die Spitzenwerte sind im Winter noch einmal deutlich höher als im Sommer – sie liegen in Ischgl (684), Sölden und Serfaus bei über 500 Fremdenübernachtungen je Einwohner.

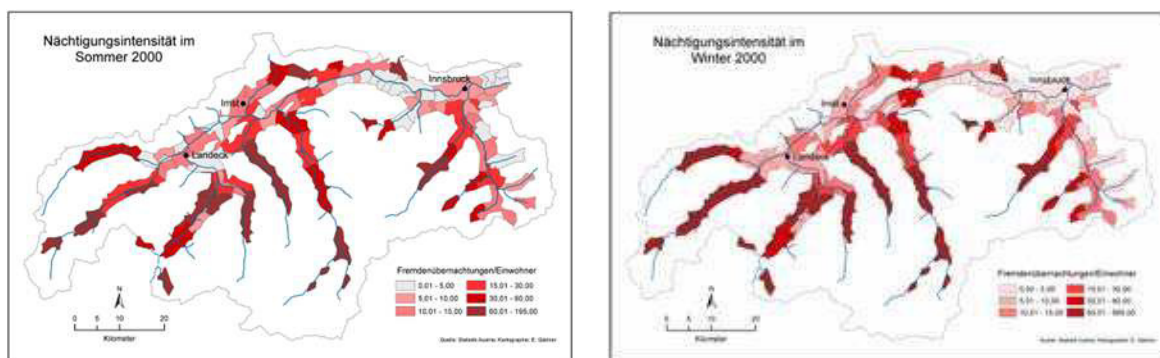


Abbildung 78: Nüchtigungsintensität (Fremdenübernachtungen/Einwohner) im Sommer 2000 (links) sowie Nüchtigungsintensität (Fremdenübernachtungen/Einwohner) im Winter 2000 (rechts)

Im Oberland finden 68% der Übernachtungen in gewerblichen Betten statt. Dieser Wert hat sich seit 1980 (69%) kaum verändert. Der Privatsektor hat somit seine Position deutlich behaupten können. Regional zeigt sich ein sehr uneinheitliches Bild. Der Raum Innsbruck und Sölden weisen einen sehr hohen Kommerzialisierungsgrad auf, das Paznaun dagegen z.B. einen relativ niedrigen.

Innerhalb des gewerblichen Beherbergungssektors stehen im Sommer ca. 70.000 und im Winter ca. 75.000 Betten bereit. Jeweils knapp 70% davon befinden sich in den drei höchsten Beherbergungskategorien (Betriebe mit 3 bis 5 Sternen). Der durchschnittliche Qualitätsstandard variiert allerdings zwischen den Gemeinden sehr stark. Überdurchschnittlich hohe Anteile der 3-5-Sterne-Kategorien sind vor allem im östlichen Oberland zu verzeichnen, v.a. auf der linken Talseite des Inns.

Eine Prognose der touristischen Entwicklung im Untersuchungsgebiet ist mit vielen Unwägbarkeiten verbunden. Einflussfaktoren sind auf der Angebotsseite der Klimawandel, die Bevölkerungs- und Agrarentwicklung und die Entwicklung der touristischen Infrastruktur, auf der Nachfrageseite, die noch schwerer einzuschätzen ist, die Veränderungen der Quellregionen sowie der Urlaubs- und Aktivitätspräferenzen der Erholungssuchenden.

Das Tiroler Oberland ist für Veränderungen der Nachfrageseite teilweise nur schlecht gerüstet. Dies hängt zunächst mit dem Angebot zusammen. Die bereits heute vorhandenen Disparitäten zwischen den touristisch dynamischen Regionen (Wipptal, Ötztal, Pitztal, Paznaun) und den weniger dynamischen Regionen (vor allem Inntal) sprechen eine deutliche Sprache. Diese Ungleichgewichte können sich mit dem derzeit ablaufenden Klimawandel noch verstärken. Die höchstgelegenen Regionen, und hierbei vor allem jene mit Anschluss an Gletscherschigebiete, werden im Winter ihre Position halten oder sogar verbessern können, die tiefer gelegenen müssen sich entweder anpassen und ihre Angebote für den Fremdenverkehr in der Sommersaison, im Frühjahr und Herbst ausbauen, oder sie werden zu den Verlierern gehören.

Somit kann vorsichtig prognostiziert werden, dass der Tourismus in den Talregionen im Winter stark und im Sommer im mittleren Maßstab zurückgehen wird. Besonders zu beachten ist, dass Betriebsaufgaben und Angebotsverschlechterungen sich kumulativ auswirken. In den höchstgelegenen Regionen kann der Fremdenverkehr noch zulegen. Wie jedoch in der Literatur ausgeführt (E TOFFOL, et. al., 2009) wird dies nicht zu regionalen Engpässen in der Wasserversorgung führen. Allenfalls sind lokale Nutzungskonflikte möglich, die jedoch durch technische Maßnahmen gelöst werden können.

6.6.4 Wandel im Siedlungsraum

Von den Veränderungen des Klimas, der Bevölkerungsstruktur und der Wirtschaft ist der Siedlungsraum in besonderer Weise betroffen (Segar, 2005; Wrška et al., 2005). Prognosen für entsprechende Entwicklungen der Siedlungsräume können jedoch in diesem Rahmen nicht erstellt werden. Methodische Ansätze hierfür liegen nämlich nur für Städte vor (Krakover und Borsdorf, 2000), für den überwiegend ländlich geprägten Raum des Tiroler Oberlandes sind diese Methoden jedoch (noch) nicht anwendbar.

Tabelle 43 gibt einen Überblick über die Veränderungen im Siedlungsraum, der in der letzten Dekade stattgefunden hat. Demnach hat sich die überbaute Fläche um ein Viertel, die Verkehrsfläche um 15% erhöht, ein deutlicher Indikator für den zügigen Freiflächenverbrauch, der z.T. auf Kosten der landwirtschaftlichen Nutzfläche ging, die um 12% abnahm. In absoluten Zahlen ist der Rückgang der Landwirtschaft viel dramatischer: Während „nur“ 380 ha überbaut wurden, schieden über 5.000 ha aus der Beackerung und Beweidung aus, wobei freilich 2.600 ha in Gartenland und Sonderkulturen überführt wurden. Damit bleibt ein Nettoverlust an agrarischer Nutzfläche von gut 1.500 ha. Auch die Fläche der Almen nahm in absoluten Zahlen erheblich ab (knapp 2.800 ha), relativ zur Gesamtfläche freilich nur um 2%.

Tabelle 43: Veränderung der Landnutzung (in ha) im Tiroler Oberland nach Katasterangaben 1991-2001

	1991 (ha)	2001 (ha)	Saldo (ha) 1991-2001	Veränderung in % 1991-2001
Katasterfläche	491.958	491.861	-96	-0,0
Baufläche	1.518	1.899	380	25,1
landwirtschaftlich genutzte Fläche	43.270	38.106	-5.164	-11,9
Gärten	1.710	4.371	2.661	155,6
Weingärten	1	1	-0	-17,4
Alpen	138.892	136.131	-2.761	-2,0
Waldfläche	137.558	142.278	4.720	3,4
Gewässerfläche	3.966	3.320	-647	-16,3
sonstige Flächen	165.051	165.784	733	0,4
Dauersiedlungsraum	51.589	50.048	-1.541	-3,0
Straßenverkehrsfläche	3.823	4.403	580	15,2
Bahngrund	781	768	-13	-1,7

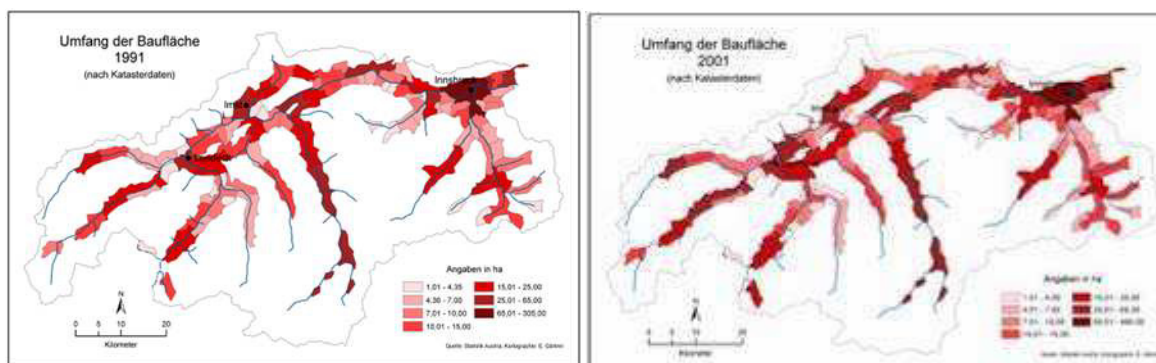


Abbildung 79: Überbaute Fläche 1991 und 2001

Die Größe des bebauten Areals korreliert in den jeweiligen Gemeinden erwartungsgemäß stark mit der Einwohnerzahl, sodass Innsbruck (484 ha) gefolgt von Hall (83 ha), Imst (56 ha) und Landeck (49 ha) die größten Bauflächen aufweisen. Tourismusgemeinden wie Sölden (40 ha) und St. Anton (27 ha) verfügen jedoch über eine im Vergleich zur Einwohnerzahl überproportional große Baufläche.

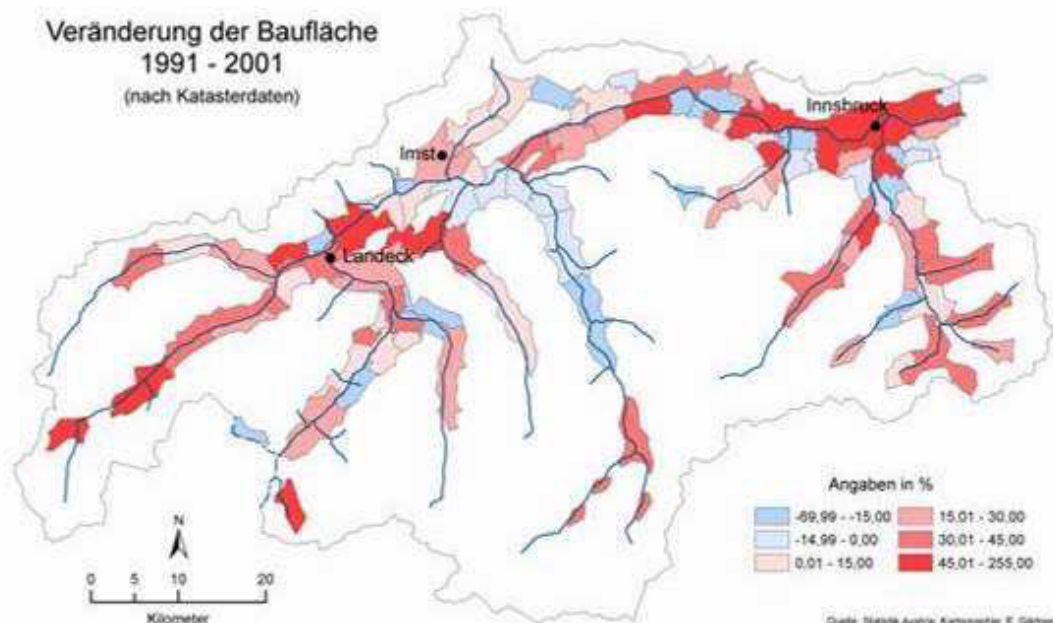


Abbildung 80: Veränderung der Baufläche 1991-2001

6.6.5 Zusammenfassung

Regionale Siedlungsstrukturen und Wirtschaftsentwicklungen – und somit auch Wasser- und Energiebedarf – sind in hohem Maße von der Entwicklung des Klimas und der Bevölkerung abhängig. Andererseits sind aber diese Faktoren auch sehr stark extern, d.h. von Faktoren außerhalb der Region, beeinflusst. Prognosen hinsichtlich der Entwicklungen von Bevölkerung, Wirtschaft und Siedlungsstruktur sind deshalb auch unsicher und für Teilbereiche sogar nicht seriös zu treffen.

Das Tiroler Oberland ist agrarisch beeinflusster Raum mit punktueller Industrie in den Ballungsräumen. Tourismus, Handel und Dienstleistungen sorgen insbesondere in den letzten 25 Jahren für sozioökonomischen Wandel. Im Untersuchungsraum stehen jedoch tendenziell eher beharrende Regionen sehr dynamischen gegenüber. Diese räumlichen Disparitäten werden sich in der Zukunft eher noch verstärken.

Die Bevölkerung im Untersuchungsraum beträgt laut Volkszählung (2001) 334 000 Einwohner auf insgesamt 500 km² Dauersiedlungsraum. Der Großteil der Bevölkerung ist auf Innsbruck und das Inntal konzentriert, jedoch sind auch die touristisch intensiv genutzten Seitentäler (Ötztal, Stanzertal, Paznaun, Stubaital) dicht bevölkert. Im Prognosezeitraum 2001-2031 wird es im Untersuchungsraum zu einer deutlichen Bevölkerungszunahme kommen (insgesamt 13,7%), wobei sich aber ausgeprägte regionale Unterschiede ausbilden werden. Tendenziell ist mit einer stärkeren Konzentration der Bevölkerung zu rechnen, insbesondere im Inntal zwischen Innsbruck und Imst.

Der Untersuchungsraum ist mit insgesamt 14% des österreichischen Fremdenverkehrsaufkommens stark touristisch genutzt, wobei aber über 60% des Umsatzes im Winter erwirtschaftet werden. Zudem gibt es eine starke Fokussierung des Wintertourismus auf dynamische Regionen (Stubaital, Ötztal, Pitztal, Paznaun). Da sich diese Tendenzen unter den betrachteten Klimaszenarien eher verstärken, ist davon auszugehen, dass sich der Wintertourismus in den höher gelegenen Regionen eher verstärkt. Im Gegensatz dazu wird der Tourismus in den Tallagen im Winter stark und im Sommer im mittleren Maßstab zurückgehen.

Detaillierte Prognosen für den Wandel der Siedlungsstruktur im Untersuchungsraum sind auf Basis heutiger Daten noch nicht möglich. Generell zeigt sich aber dass allein in der letzten Dekade (1991-2001) Bauflächen um 25% und Straßenflächen um 15% zugenommen haben. Es kommt daher zu einem zügigen Verbrauch von Freiflächen hauptsächlich auf Kosten der landwirtschaftlichen Nutzflächen. Es ist aber zu beachten, dass dieser genannte Zuwachs von Bau- und Straßenflächen in der letzten Dekade 960 ha ausmacht und damit bei 2% des Dauersiedlungsraumes liegt. Der Wandel der Siedlungsstruktur manifestiert sich aus heutiger Sicht eher lokal.

6.7 Entwicklung der Siedlungswasserwirtschaft

6.7.1 Einleitung und Randbedingung

Die zukünftige Entwicklung der Siedlungswasserwirtschaft wird von Faktoren wie Klimawandel, Regionale Entwicklung, Tourismus etc. maßgeblich beeinflusst. Die Aussagen in diesem Kapitel basieren daher auf den Ergebnissen der vorangestellten Berichte (Borsdorf *et al.*, 2007; Hohenwarter, 2007; Kuhn und Olefs, 2007) und Kapitel 6.2. Die folgenden Abbildungen stellen eine Zusammenfassung der Aussagen aus diesen Studien dar. Für den Bereich Tourismus war keine detaillierte Prognose verfügbar, deshalb wurde ein gleichbleibender Trend (basierend auf der Periode 1980 bis 2000) angenommen.

Die touristische Entwicklung zeigt generell eine Zunahme, vor allem für die Wintermonate in den höher gelegenen Gebieten. Diese Entwicklung wird sich voraussichtlich durch die Folgen des Klimawandels noch weiter verstärken. Durch eine Verschiebung der Schneegrenze nach oben wird der Tourismus in den höher gelegenen Skigebieten und den Gletschern zunehmen. Vor allem im Inntal, Sellrain und im oberen Wipptal wird der (Winter)Tourismus abnehmen. Über die Gebiete Gepatschalm und Krößlach können keine Aussagen gemacht werden, da diese großteils außerhalb des Dauersiedlungsraumes liegen und deshalb nicht in Borsdorf *et al.*, 2007 analysiert wurden.

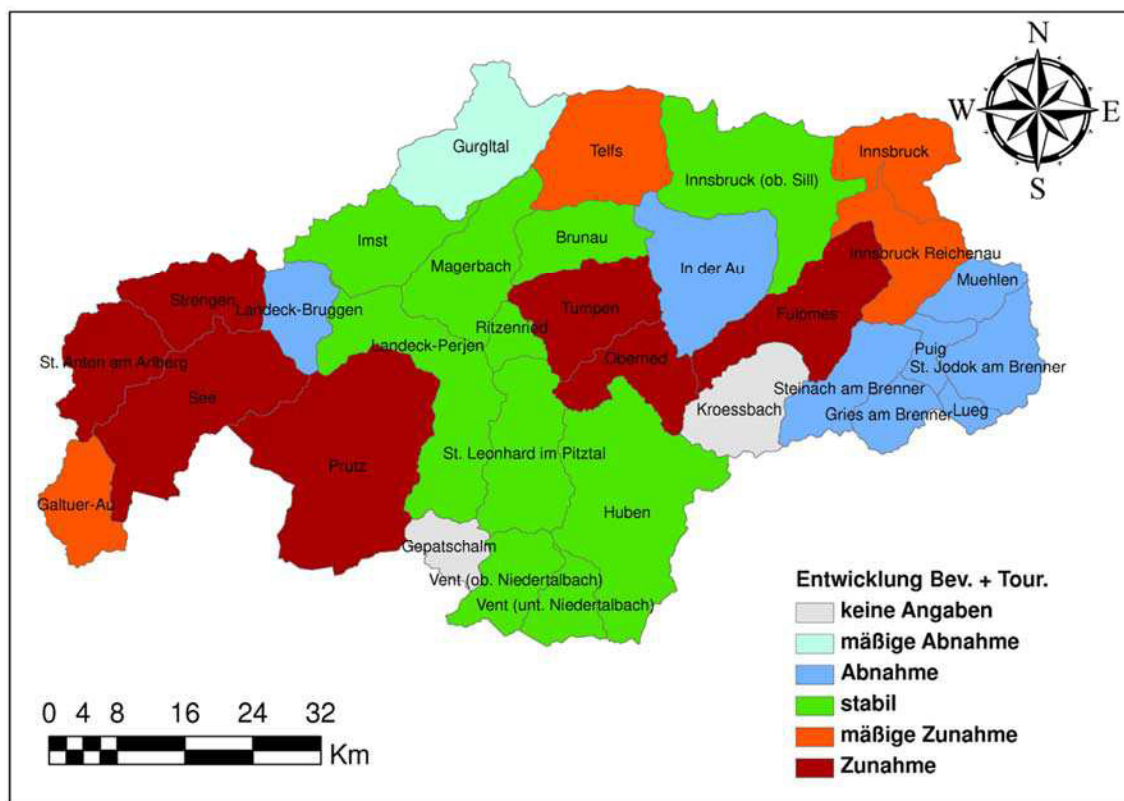


Abbildung 81: Entwicklung Bevölkerung und Tourismus

Borsdorf *et al.*, 2007 fanden, dass die Bevölkerung im Inntal, unteren Ötztal, Paznauntal und im oberen Inntal südlich von Landeck zunehmen wird. Dagegen werden das obere Ötztal, Pitztal, Kaunertal, Sellrain und untere Paznauntal an Einwohnern verlieren. Abbildung 81 stellt diese Entwicklung qualitativ als Basis für mögliche zukünftige Belastungen für die Siedlungswasserwirtschaft dar.

6.7.2 Abwasserentsorgung

Generell ist die Abwasserreinigung in der Untersuchungsregion heute auf einem guten Entwicklungsstand. Nur einige wenige Kläranlagen sind bereits überlastet und könnten deshalb in Zukunft Probleme mit der Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften haben. Diese potentiellen Probleme sind jedoch durch Aufrüstung der Anlagen technisch lösbar.

Änderungen der Belastungen werden vor allem durch Änderungen in der Bevölkerungsentwicklung und Tourismus verursacht werden. Industrie wird auch in Zukunft im Untersuchungsgebiet keine überragende Rolle spielen. Die vorhandenen Daten lassen den Schluss zu, dass vor allem das Ötztal von notwendigen Erweiterungsmaßnahmen betroffen sein wird. Die Kläranlage Sautens hat schon derzeit Probleme beim Stickstoff Abbau und die Kläranlage Längenfeld ist bereits jetzt hydraulisch überlastet.

Eine Erhöhung um 1-2 °C der Lufttemperatur durch Klimawandel sollte kaum Änderungen der Abwassertemperatur verursachen. Auswirkungen auf die Abwasserentsorgung sind aus diesem Titel daher nicht zu befürchten.

Wie schon im entsprechenden Kapitel 4.7 ausgeführt, stehen derzeit nicht genügend Daten zentral zur Verfügung um im Rahmen dieser Arbeit die Infrastruktur der Siedlungsentwässerung zu beurteilen. Aufgrund des Anschlussgrades von ca. 95% können jedoch adäquate technische Strukturen vermutet werden. Die Erhöhung der Niederschlagsintensitäten aufgrund des Klimawandels könnte fallweise zu einer notwendigen Nachrüstung der Infrastruktur (insbesondere der Kanalisation) führen. Dies ist jedoch ein – zwar kostspieliges – aber technisch lösbares Problem. Auswirkungen auf die Wasserwirtschaft im Einzugsgebiet könnten nur an den Stellen sichtbar werden, wo große Bereiche des Landschaftsraumes befestigt werden (Parkplätze etc.). Dadurch kommt es zu einer entsprechenden Änderung der Abflussdynamik und zu einer Erhöhung der Hochwassergefährdung.

Zusammenfassend kann ausgesagt werden, dass die Abwasserreinigung im Untersuchungsgebiet auch in der Zukunft kein prinzipielles Problem darstellen wird. Aufbauend auf einem in der Regel sehr guten technischen Entwicklungsstand der Anlagen, können Belastungszunahmen im Einzugsgebiet einzelner Anlagen durch technische Lösungen und Erweiterungen abgepuffert werden. Durch die günstigen hydrologischen Verhältnisse der

Vorfluter werden auch in Zukunft keine gravierenden Belastungen der Gewässergüte zu befürchten sein – unter der Voraussetzung, dass die Anlagen am jeweiligen Stand der Technik betrieben werden. Sollten Wasserkraftnutzungen die Niedrigwasserführung der Vorfluter beeinflussen ist eine Einzelfallbetrachtung der Immissionssituation notwendig. Die massive Verbauung der Tallagen könnte – im Zusammenhang mit den klimabedingten höheren Niederschlagsintensitäten – zu einer größeren Hochwassergefahr führen.

6.7.3 Wasserversorgung

Regional betrachtet wird es im Untersuchungsgebiet auch in Zukunft keine quantitativen Probleme mit dem Wasserdargebot geben. Betrachtet man den Niedrigwasserabfluss als Indikator für die wasserwirtschaftlich verfügbaren Quell- und Grundwasserressourcen (Kapitel 4.3) so zeigt sich, dass dieser generell ausreicht um die Wasserversorgung auch in Zukunft sicherzustellen. Auf der Basis der vorangestellten Untersuchungen ist auch nicht mit einer Beeinträchtigung der Situation durch Klimawandel zu rechnen, da in den Tälern und den niedrigeren Gebirgslagen im Winter mit mehr Niederschlägen in Form von Regen auftreten wird. Dadurch werden die Abflüsse in der Niederwasserperiode erhöht (Kuhn und Olefs, 2007).

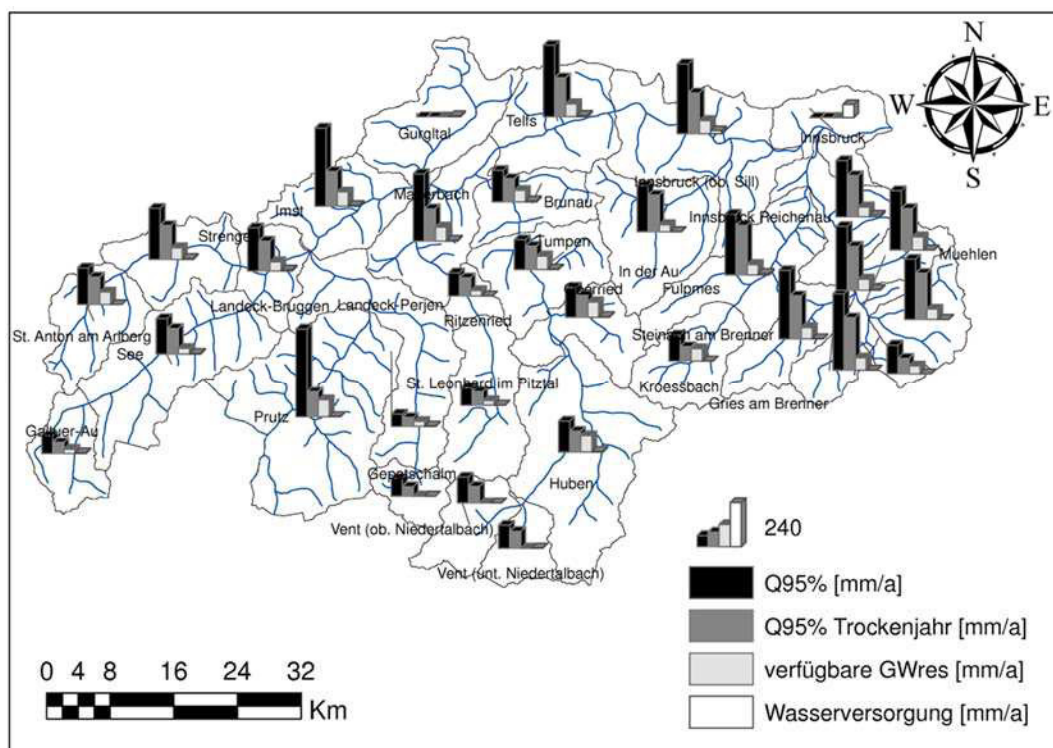


Abbildung 82: Vergleich des Wasserdargebots mit dem aktuellen Wasserverbrauch

In Abbildung 82 wurde das auf Basis der Mittelwerte der Periode 1992-2001 errechnete, wasserwirtschaftlich nutzbare Wasserdargebot (definiert als $Q_{95\%}$) mit dem Minima des Dargebots ($Q_{95\%}$ Trockenjahr) verglichen. Dieses Wasserdargebot im Trockenjahr kann als „worst case Szenario“ für zukünftige Entwicklungen herangezogen werden. Zusätzlich wurde in Abbildung 82 die verfügbaren Grundwasserressourcen nach der Methode Wundt (BMLFUW (2005b) dargestellt. Wie jedoch bereits in Kapitel 4.3 ausgeführt ist die Methodik in alpinen Regionen nur bedingt anwendbar und zeigt vor allem in den Gletscher beeinflussten Regionen (hinteres Ötztal und hinteres Kaunertal) unrealistische Ergebnisse. Aus diesen Gründen werden in Abbildung 82 für die Einzugsgebiete Vent und Gepatschalm keine Werte für verfügbare Grundwasserressourcen ausgegeben. Für die Einzugsgebiete Gurgltal und Innsbruck fehlten die notwendigen Abflussdaten zur Ermittlung von $Q_{95\%}$, $Q_{95\%}$ Trockenjahr und verfügbare Grundwasserressourcen.

Auf Basis dieser regionalen Betrachtung stellt sich der Trinkwasserverbrauch deutlich niedriger dar als die verfügbaren Wasserressourcen sind. Ein primäres Mengenproblem ist für die Wasserversorgung auch in Zukunft nicht ableitbar. Lokal könnten aber einige Gebiete zukünftig unter knappen Wasserressourcen leiden. Hier ist insbesondere das Sonnenplateau (Serfaus, Fiss, Ladis) zu nennen, für welches eine Zunahme des Tourismus und der Bevölkerung vorhergesagt wird. So hat sowohl Serfaus (Aussage Baubezirksamt Imst Fachbereich Wasserwirtschaft) wie Landeck (Aussage Abteilung Tiefbau Stadtgemeinde Landeck) die verfügbaren Quell-

wasserressourcen bereits zur Gänze ausgenutzt. In diesem Fall sind aber technische Lösungen möglich, wie z.B. regionale Wasserversorgungsleitungen, siehe TIWAG, 2002, oder die Kopplung der Wasserversorgung mit der Energiewasserversorgung. Die Bereiche mit vermuteter Wasserknappheit liegen allerdings nicht im Bereich der Standortvorhaben des WWRP. Ein direkter Zusammenhang ist daher nicht gegeben.

In Bezug auf die Situation der Wasserversorgung im Untersuchungsgebiet sind folgende Punkte festzuhalten:

- Auch unter den geänderten Randbedingungen durch Klimawandel kann die Wasserversorgung im Untersuchungsgebiet zukünftig quantitativ sichergestellt werden. Gemäß den Prognosen wird die maßgebliche Niederwasserführung der Gewässer durch den Klimawandel nicht negativ beeinflusst. Erhöhte Wassernutzungen durch den Anstieg der Bevölkerung und des Tourismus führen – in einer regionalen Betrachtung – nicht zu Engpässen bei den verfügbaren Wasserressourcen.
- Die Anlagen der Wasserversorgung sind jedoch - bereits heute - teilweise technisch veraltet und weisen daher fallweise Mängel auf. Zudem sind die Quellen bislang unzureichend durch Schutzgebiete geschützt, wodurch vereinzelt hygienische Kontaminationen der Ressourcen festgestellt wurden. Eine Anpassung an den Stand der Technik ist daher bei etlichen Anlagen der Wasserversorgung notwendig.
- Es ist aber festzustellen, dass sowohl die positiven Einschätzungen als auch die festgestellten Mängel der Wasserversorgung im Untersuchungsgebiet durch eine vermehrte energiewirtschaftliche Nutzung der Wasserressourcen im Untersuchungsgebiet nicht berührt – sofern sichergestellt ist, dass diese Anlagen bezüglich Wasserschutz entsprechend dem Stand der Technik errichtet werden.

6.8 Szenario Schutzwasserwirtschaft

6.8.1 Wildbäche

Die nachfolgende Darstellung zeigt ein mögliches Szenarium der Schutzwasserwirtschaft in Bezug auf die Gefährdung durch Wildbäche auf. Insbesondere wird hier der Zusammenhang zwischen energiewirtschaftlichen Nutzungen und Wildbacheinzugsgebiete im Tiroler Oberland untersucht.

Wie schon im Kapitel 4.6.2 dargelegt ist das Untersuchungsgebiet aus unterschiedlichsten geologischen Einheiten aufgebaut. In Gebieten mit einem hohen Anteil an langsamen, tiefgreifenden Massenbewegungen ist mit einer erhöhten Feststoffbereitstellung und damit mit einer höheren Gefährdung zu rechnen. Kommt hier noch eine höhere Wahrscheinlichkeit von starken Niederschlagsintensitäten hinzu (maßgebend sind kurzfristige Spitzen) dann steigt die Gefährdung weiter. Diese naturräumlichen Gegebenheiten stellen die Grundlage der Überlegungen dar.

6.8.1.1 Niederschlag

Wie im Kapitel 4.6.2 bereits ausgeführt, werden seltene Hochwasserabflüsse in den meisten Wildbacheinzugsgebieten des Tiroler Oberlandes durch konvektive Starkniederschläge kurzer Dauer generiert. Im Anfang des Jahres 2007 veröffentlichten IPCC Zustandsbericht des Weltklimarates (Intergovernmental Panel on Climate Change = IPCC, 4th Assessment Report, Solomon et al., 2007) gibt es ein kurzes Kapitel über die beobachteten Veränderungen von Extremereignissen. Die Analysen zeigten, dass es in Gebieten in denen eine Zunahme des Jahresniederschlags zu verzeichnen ist, sehr wahrscheinlich auch eine Zunahme von extremen Niederschlagsereignissen einhergeht. Es gibt jedoch auch Regionen in denen die gemessenen Jahresniederschlagssummen rückläufig sind und trotzdem mehr Extremereignisse registriert wurden. Zusammenfassend schlussfolgert der IPCC Report (Solomon et al., 2007), dass sich vor allem auf der nördlichen Hemisphäre eine statistisch signifikante Erhöhung an extremen Starkniederschlagsereignissen verzeichnen lässt. Gleichzeitig wird festgehalten, dass die Analyse von Extremereignissen ein noch unterentwickeltes Thema darstellt. Dies betrifft vor allem auch die Entwicklung von Zukunftsszenarien durch Klima Simulationsmodelle. In Kapitel 6.2.2.5 wurden auf der Basis von historischen Messungen ebenfalls signifikante Steigerungen der Extremniederschläge von bis zu 50% gegenüber der Situation bis 1990 vermutet. Die Veränderung der Niederschlagssituation führt tendenziell zu größeren Häufigkeiten von Abflussereignissen. Die Auswirkungen sind jedoch sehr gebietsspezifisch und hängen stark von Untergrund und Prozessgeschehen ab.

6.8.1.2 Bevölkerungsentwicklung und Schutzwasserwirtschaft

Für die Verbauung eines Wildbacheinzugsgebietes ist in Kombination mit dessen Charakteristik dessen Lage in Bezug zum Siedlungs-/Wirtschaftsraum ausschlaggebend. Der aktuelle Siedlungs- und Wirtschaftsraum und dessen zukünftige Entwicklung bestimmt bzw. verändert den Bedarf an Verbauungen. Nach Kapitel 6.4 kon-

zentriert sich die Bevölkerungsentwicklung in Zukunft stark auf bereits bestehende Ballungsräume. Eine signifikante Erschließung neuer Räume ist in diesem Zusammenhang nicht zu erwarten. Damit ist auch nicht zu erwarten, dass in Zukunft bislang unverbaute Wildbacheinzugsgebiete durch neue Verbauungen geschützt werden müssen. Dies deckt sich mit Erhebungen beim Forsttechnischen Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung: die in Zukunft geplanten Verbauungen konzentrieren sich auf bereits (teil-)verbaute Wildbacheinzugsgebiete.

6.8.1.3 Energiewirtschaftliche Nutzung

In der folgenden Abbildung sind die geologische Karte und die Darstellung der verbauten Wildbacheinzugsgebiete den für die Wasserkraftnutzung relevanten Einzugsgebieten gegenübergestellt. Bei den betroffenen Einzugsgebieten (Ötztal, Pitztal, Kaunertal und Sellrain) handelt es sich größtenteils um Bereiche mit „harten“ Gesteinen mit vergletscherten/teilvergletscherten Gipfelbereichen. Nur wenige projektierte Speicherkraftwerke und deren Einzugsgebiete liegen in Bereichen mit „weichen“ Gesteinen (z.B. Malfontal und Fotschertal), die aufgrund der Höhenlage keine Gletscher mehr aufweisen.

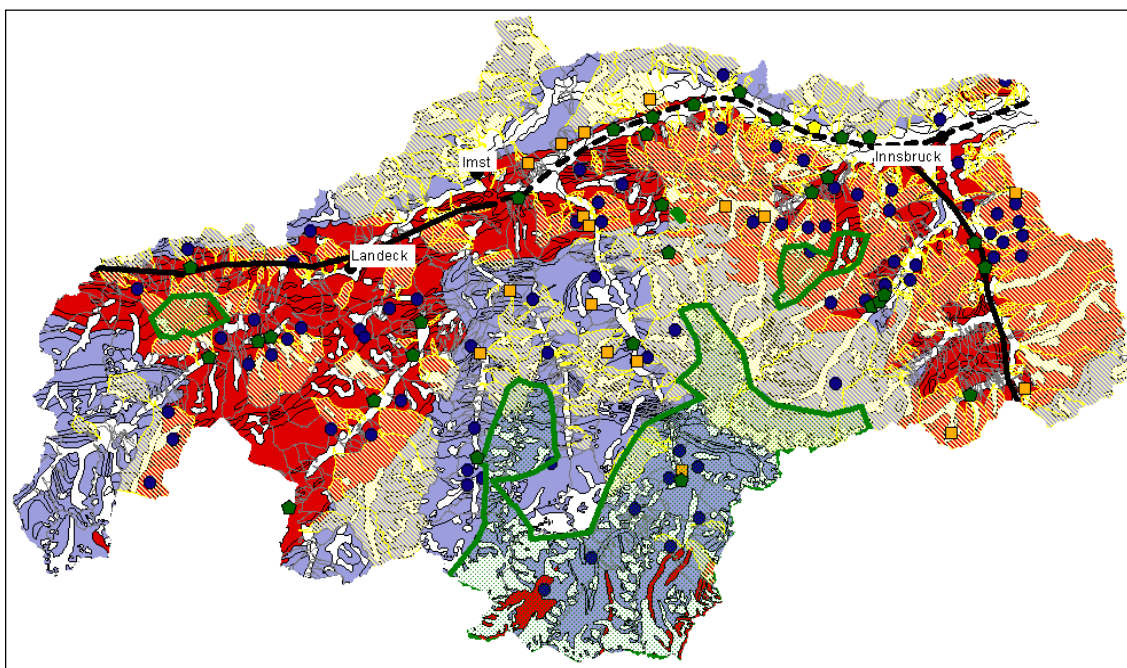


Abbildung 83: Schematische Darstellung geologische Karte; (rot: „weiche“ Gesteine, blau: „harte“ Gesteine), Prozesse (blau: Talzuschieb/Bergzerreißung/Sackung, gelb: Bergsturz), verbaute Wildbacheinzugsgebiete und projektierte Kraftwerksstandorte (dunkelgrün)

Die Auswirkung der geplanten Kraftwerke auf die Wildbacheinzugsgebiete ist in Abhängigkeit der geplanten Maßnahmen zu sehen. Zu unterscheiden sind Maßnahmen in Form von Ausleitungen und Speichern (Kapitel 4.6.2). Aufgrund der Veränderung der bestehenden Situation durch die Kraftwerksanlagen können sich Wechselwirkungen mit bestehenden/geplanten Schutzmaßnahmen ergeben. Besonders bei Großanlagen ergibt sich aber ein hohes Synergiepotential.

Daher sollten die einzelnen Standorte und die Art der Anlagenteile in einem Gesamtkonzept mit besonderem Bezug zum öffentlichen Interesse (Schutzfunktion) berücksichtigt werden. Diese möglichen Wirkungen können bei der technischen Planung berücksichtigt und ausgeglichen werden.

6.8.1.4 Zusammenfassung

Hochwasserschutz im Zusammenhang mit Wildbächen stellt ein evident übergeordnetes öffentliches Interesse dar. Durch die Veränderung der bestehenden Situation infolge von Kraftwerksanlagen können sich sowohl Konfliktbereiche als auch Synergiepotentiale mit bestehenden/geplanten Schutzmaßnahmen ergeben. Grundsätzlich sollten deshalb die einzelnen Standorte und die Art der Anlagenteile in ein Gesamtkonzept unter Berücksichtigung der Schutzfunktion einbezogen werden.

Die Auswirkung von Kraftwerken auf die Wildbacheinzugsgebiete ist in Abhängigkeit von der Art der Maßnahmen zu sehen. Zu unterscheiden sind Maßnahmen in Form von Ausleitungen und Speichern. Die Auswirkungen von Ausleitungen oder Speichern auf die Wildbacheinzugsgebiete hängen von der Art des Nieder-

schlagsereignisses und bei Speichern von deren Aufnahmekapazität während eines Ereignisses (Hochwasserentlastung) ab. Insgesamt besteht zwischen erforderlichen Schutzmaßnahmen und der energiewirtschaftlichen Nutzung ein geringes Konflikt-, jedoch ein hohes Synergiepotential.

6.8.2 Flüsse – Inn und Zubringer

6.8.2.1 Methodik

Die Beurteilung der zukünftigen Hochwassersicherheit wird gemäß der in Kapitel 4.6.3 dargestellten Methodik durchgeführt. Unterschiede ergeben sich vor allem hinsichtlich der Kriterien mit denen die Hochwassergefährdung beurteilt wird. Zusätzlich wurden Szenarien für die Entwicklung der Hochwassersicherheit für den vorgegebenen Untersuchungszeitraum von rd. 20 Jahren abgeschätzt. Durch die separate oder überlagerte Betrachtung der hier angeführten Kriterien können einzelne Einflussfaktoren auf die Hochwassersicherheit beurteilt und ihr Zusammenwirken bei verschiedenen Gesamtszenarien dargestellt werden.

Tabelle 44: Kriterien der Beurteilung der zukünftigen Hochwassergefährdung

Code	Kriterium	Anmerkung
S1	Entwicklung der vom Abflussgeschehen betroffenen Flächen (topographische Vulnerabilität)	
S2	Veränderung der (potentiellen) Hochwasser-Risikoklasse bei Änderung der Bemessungsgrundlagen	
S3	Beeinflussung der Hochwasser-Gefährdung durch (Ausbau der) Wasserkraftnutzung	Für Inntal nur qualitativ bewertbar, daher nicht in Rechnung gestellt

- **Kriterium S1: Entwicklung der vom Abflussgeschehen erfassten Flächen**
Mit diesem Kriterium wird jedem einzelnen Rasterelement ein Wert hinsichtlich der Empfindlichkeit der Geländeform bezogen auf die Ausbreitung einer potentiellen Ausuferung zugeordnet.
- **Kriterium S2: Veränderung des (ausgewiesenen) Hochwasser-Risikobereiches bei Änderung der Bemessungsgrundlagen**
Da im Zuge der gegenständlichen Arbeit keine (neuen) hydrologischen Berechnungen angestellt wurden, konnten die entsprechenden Veränderungen nur qualitativ abgeschätzt werden. Dabei wurde davon ausgegangen, dass es vor allem in Bereichen bereits derzeit geringer Sicherheit bzw. schon beginnender Überflutungen zu verstärkten Problemen kommen wird und sich die Hochwassergefährdung dort und in den benachbarten Abschnitten verschärfen wird.
- **Kriterium S3: Beeinflussung der Hochwasser-Gefährdung durch (Ausbau der) Wasserkraftnutzung**
Von Laufkraftwerken betroffene Flussabschnitte werden in der vorliegenden Untersuchung bezüglich der Hochwassersicherheit in den Szenarien „Wasserkraftausbau“ als unverändert betrachtet. Zur Abschätzung der Auswirkungen von Hochgebirgsspeichern auf die Entwicklung von Hochwasserwellen liegen sowohl theoretische Untersuchungen als auch praktische Erfahrungen vor. Dabei werden alle möglichen Einflüsse von der einfachen Dämpfung der Hochwasserwelle in einem Speichersee über die aktive Bereitstellung von Hochwasserrückhaltevolumina bis zu betrieblichen Maßnahmen wie Überleitung und Pumpbetrieb zusammengefasst. Es ist belegt, dass es von einem gänzlichen Rückhalt der Hochwasserwelle unmittelbar unterhalb der Sperrenstelle mit fortschreitender Flusslänge zu einer graduell abnehmenden Dämpfung des Hochwasserabflusses kommt. Noch bei der Mündung in den Hauptfluss Inn können Abminderungen der Spitzenabflussmenge von 2-3% nachgewiesen werden (Schöberl, 2005).

Weiters liegen Studien vor, die Auswirkungen des Speicherausbau in den Zubringerflüssen bis in den Inn und bis nach Innsbruck hinaus eindeutig belegen. Dies wird jedoch wegen der Größe des Einzugsgebietes und der Unsicherheiten in der Überlagerung der Zubringerwellen nur als qualitativ gegeben angenommen und daher in den einzelnen Darstellungen nicht explizit berücksichtigt. Jedenfalls ist, ein entsprechendes Hochwasser-Abflussmanagement vorausgesetzt, durch den Speicherausbau an Zubringerflüssen des Inn tendenziell auch mit einer Verbesserung der Hochwassersituation am Inn selbst zu rechnen.

Im Sinne einer best-case vs. worst-case Betrachtung wurde für eine abschließende Bilanz das Spektrum der möglichen Veränderungen in der Hochwassergefährdung ermittelt. Die Bewertungen aus den für die Schutzwasserwirtschaft entwickelten Szenarien wurden schließlich noch mit den Ergebnissen aus der Teilbearbeitung

zur Regionalentwicklung überlagert. So konnten Flächen identifiziert werden, für die eine deutliche Zunahme des Hochwasserrisikos, verstärkt durch den zunehmenden Nutzungsdruck seitens der Siedlungs- und Wirtschaftsentwicklung, zu erwarten ist.

6.8.2.2 Definition Szenarien

Grundsätzlich wurde folgende Vorgangsweise gewählt: Für jedes Rasterfeld nach Tabelle 45 wird ein Summenparameter für das Kriterium S1 „Topografische Vulnerabilität“ ermittelt. Dieser Wert bestimmt, wie empfindlich der jeweilige Talabschnitt auf Änderungen des Hochwasserabflussgeschehens reagiert. Damit werden in der Folge verschiedene Annahmen über die Änderungen von drei ausgewählten Parametern überlagert:

- Änderung der Abflussmengen auf Grund des Klimawandels (Kriterium S2)
- Änderung der Abflussmengen durch Ausbau der Wasserkraftnutzung (Kriterium S3)
- Erhöhung des Nutzungsdruckes auf Grund der Regionalentwicklung (Kriterium R)

Dadurch entstehen schließlich die drei Grund-Szenarien A, B und C. Aus diesen wird durch weitere Verknüpfung mit den Perspektiven der Regionalentwicklung ein zweiter Satz Szenarien A*R, B*R und C*R unter der Annahme einer deutlichen Zunahme des Nutzungsdruckes. Insgesamt wird das Spektrum der Szenarien durch einerseits Szenario A (Minimum=Topographie und Klimawandel) und andererseits Szenario C*R (Maximum = Topographie und Klimawandel und Wasserkraft und Regionalentwicklung) aufgespannt.

Tabelle 45: Verknüpfung Kriterien zu Szenarien

Kriterium / Szenario	S2 Klimawandel	S3 Wasserkraft	S2 x S3	Regionalentwicklung
S1 Topographie	A	B	C	
A				A*R
B				B*R
C				C*R

Die Ermittlung der Kategorien für die einzelnen Kriterien, mit denen die unterschiedlichen Entwicklungen evaluiert werden, sind im Kapitel 4.6.3, beschrieben. Zusätzlich wurden die im Rahmen des Arbeitspaketes Regionalentwicklung vom Institut für Gebirgsforschung (IGF), Prof. Borsdorf, erstellten Prognosen zur Bevölkerungsentwicklung mit den Szenarien aus wasserwirtschaftlicher Sicht verknüpft. Diese auf Trennschärfe Gemeinde vorliegenden Daten stellen einen Maßstab für ein allenfalls heranreifendes Konfliktpotenzial dar. Die untenstehende Tabelle gibt die Ergebnisse zusammengefasst wieder. Die Verteilung der Veränderungen im Untersuchungsgebiet zeigt deutliche Schwerpunktgebiete im Inntal (Imst, Telfs, Großraum Innsbruck) und in den größeren Tourismusgemeinden der Seitentäler.

Tabelle 46: Kriterium R: Bevölkerungsentwicklung in den Gemeinden des Untersuchungsgebietes

Prognose	Gemeinden	Anteil	Summe_%	Siedlungsdruck
kein Zuwachs	48	45,3%	45,3%	kein
bis 5%	7	6,6%	51,9%	gering
bis 10%	5	4,7%	56,6%	gering
bis 25%	18	17,0%	73,6%	hoch
bis 50%	24	22,6%	96,2%	hoch
größer 50%	4	3,8%	100,0%	sehr hoch

Mangels näherer Daten zur Wirtschaftsentwicklung und zum Flächenbedarf werden diese Zahlen in vier Kategorien klassifiziert und mit zunehmendem Nutzungsdruck auf bisherigen Freiflächen gleichgesetzt.

Räumliche Analysen

Im Inntal zeigen sich für Szenario A die ungünstigen Auswirkungen der flachen Talböden auf die potenzielle Erhöhung von Hochwasser-Abflussmengen deutlich. Gemäß den vorangestellten Annahmen wird aber der abflussschwächende Effekt von Speichereinrichtungen im Inntal nicht berücksichtigt. Szenario A ist somit identisch mit dem Szenario C.

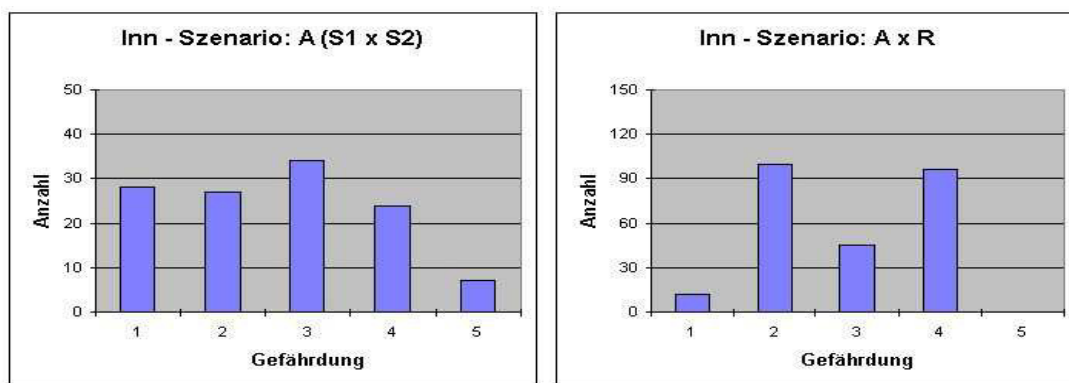


Abbildung 84: Inn - Szenario A: „Topografische Vulnerabilität“ * Klimawandel; rechts zusätzlich mit Überlagerung Regionalentwicklung (Szenario A*R: Siedlungsentwicklung erhöht Gefahrenpotential)

Berücksichtigt man darüber hinaus auch noch die Regionalentwicklung (Szenario A*R) zeigt sich, dass von den ursprünglich weit über 20% Anteilen in der untersten Gefährdungsklasse kaum 5% verbleiben. Dagegen verdoppeln sich die Anteile in den Klassen 2 und 4, während die Klasse 3 eher stagniert. Der Effekt, dass keine Elemente mehr in die höchste Gefährdungsklasse fallen, liegt an dem gegenläufigen Trend bei der topographischen Vulnerabilität und der Siedlungsentwicklung: der stärkste Nutzungsdruck ist nicht unbedingt in jenen Gebieten zu erwarten, die eine topografisch ungünstige Struktur aufweisen. Trotzdem spricht die Erhöhung des Anteils in der zweithöchsten Gefährdungsstufe von 20% auf fast 40% eine deutliche Warnung aus.

Im Szenario B wird der Effekt des Wasserkraftausbaues nur der Topographischen Vulnerabilität gegenüber gestellt. Da aber der abflussschwächende Effekt von Speichereinrichtungen im Inntal nicht berücksichtigt wird entspricht Szenario B dem Kriterium S1.

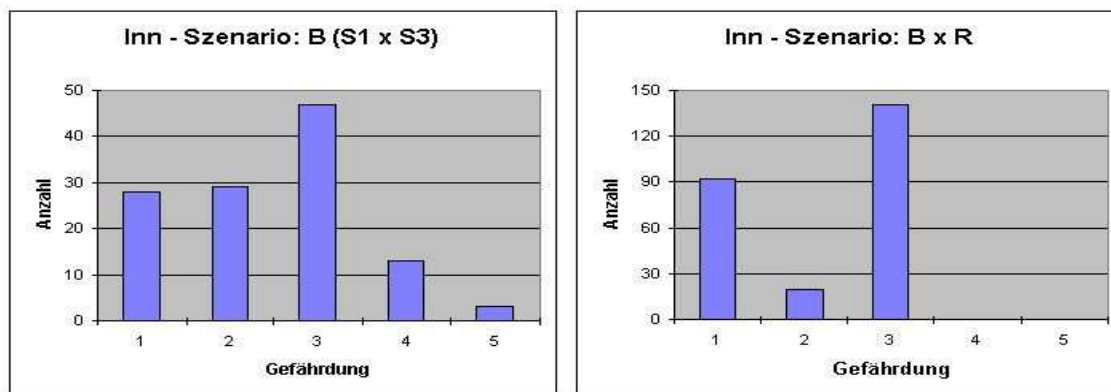


Abbildung 85: Inn - Szenario B: Effekte des Wasserkraftausbaues in den Seitzubringern am Inn nicht berücksichtigt Überlagerung mit Regionalentwicklung (Szenario B*R) ergibt eine Polarisierung des Gefahrenpotentials

Überlagert man diese Daten mit den Prognosen zur Siedlungsentwicklung (Szenario B*R), so verdeutlicht sich der im Szenario A erkennbare (positive, dämpfende) Effekt der topografischen Strukturen auf die Gefährdung: da die stärksten Erhöhungen des Siedlungsdruckes (vorläufig) nur in den weniger empfindlichen Gebieten auftreten, kommt es zu einer signifikanten Häufung in der mittleren Gefährdungsklasse.

In Summe ergibt sich daraus im Inntal für die Zukunftsperspektiven aus der Sicht des Hochwasserschutzes ein angespanntes Bild. Die Differenzen zwischen (tatsächlicher) Überflutungsgefährdung und den (potenziellen) Hochwasser-Risikoflächen sind durchwegs groß. Bei steigender Dynamik in der Siedlungs- und Wirtschaftsentwicklung werden zunehmend Flächen zwar außerhalb aktueller Überflutungsräume, sehr wohl jedoch innerhalb der Risikozonen beansprucht und genutzt.

Dies bedeutet eine Zunahme des Schadenspotenziales bei außergewöhnlichen Ereignissen wie die Überschreitung des Bemessungsabflusses oder das Versagen von Schutzeinrichtungen. Das Hauptziel der Bundeswasserbauverwaltung für den Hochwasserschutz im Inntal liegt somit neben vereinzelt Verbesserungen im konventionellen linearen Hochwasserschutz und der Bereitstellung und Absicherung von Hochwasser-Überflutungsräumen in der Analyse und Absicherung der Restrisiko-Situation. Nur so kann das über das gesamte Hochwasser-Abflussspektrum integrierte Schadenspotenzial substanziell vermindert werden.

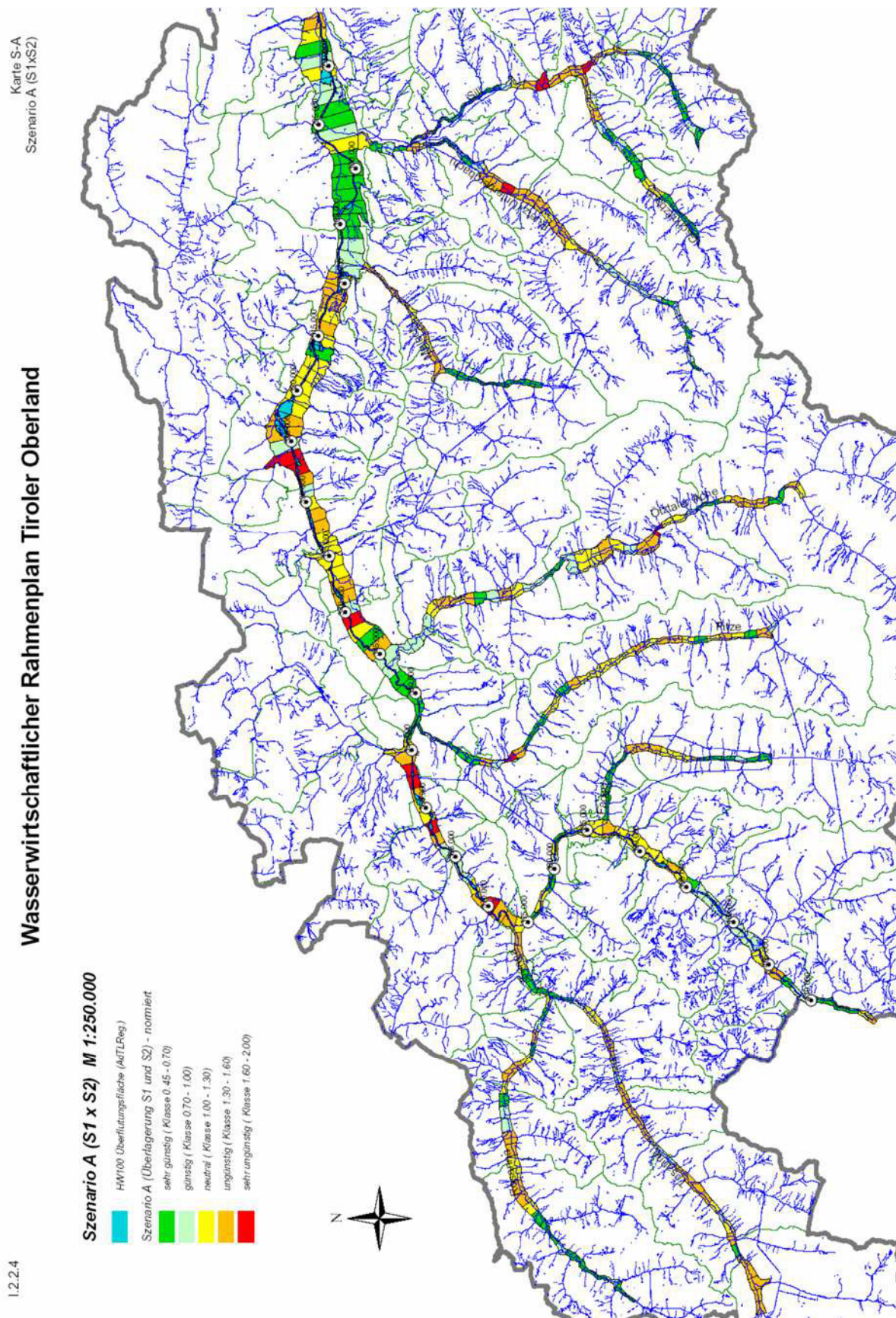


Abbildung 86: Szenario A – Topographische Vulnerabilität * Klimawandel

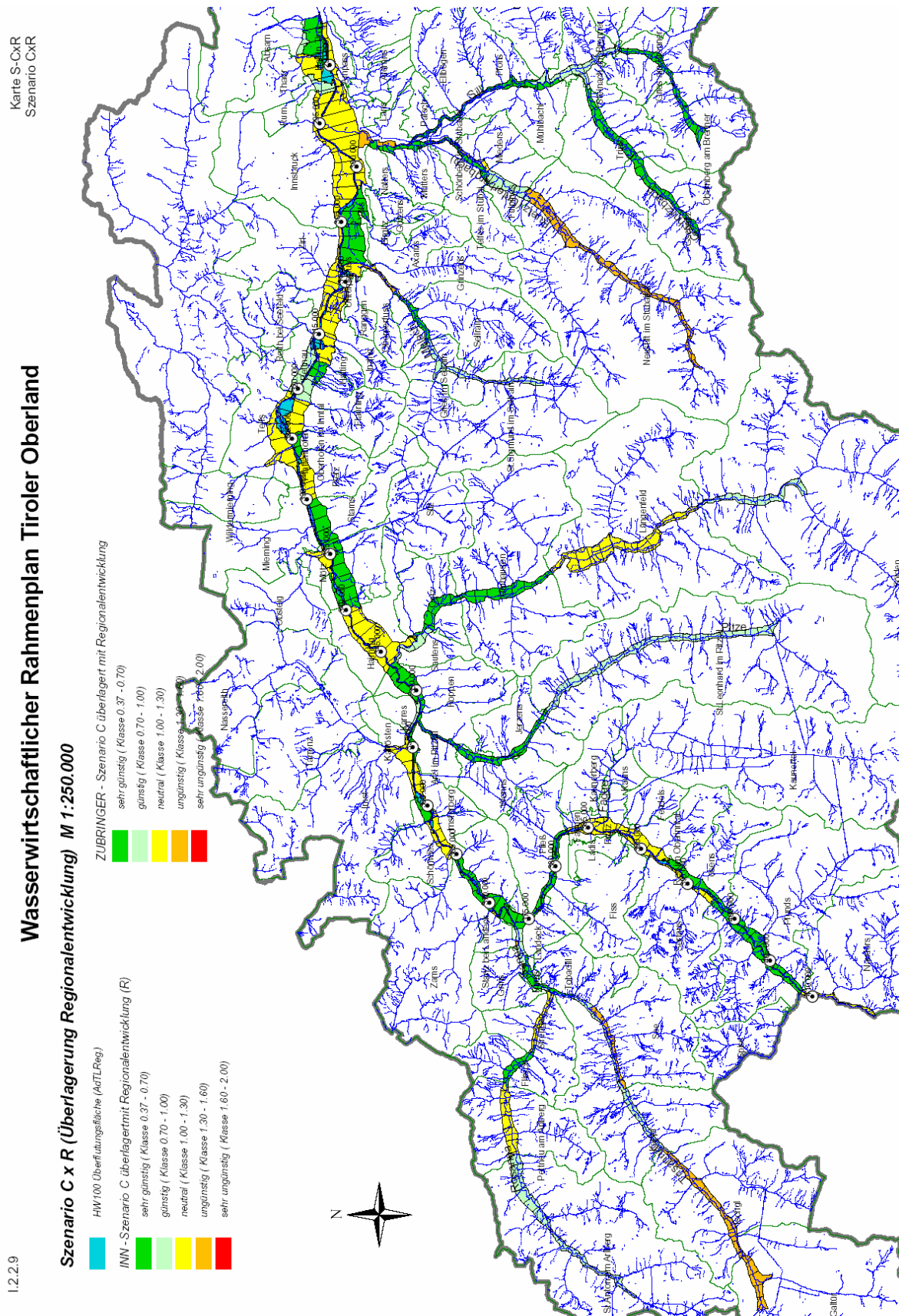


Abbildung 87: Szenario C*R – Berücksichtigung aller Änderungen (Klimawandel - Wasserkraftnutzung – Regionalentwicklung)

In den Seitentälern des Inn­tals stellt über weite Strecken die Topografie die Grundlage für geringe Empfindlichkeit gegenüber der Erhöhung von Hochwasserrisiken durch steigende Abflussmengen dar. In den Freiflächen zwischen den Siedlungsräumen sind allenfalls Einrichtungen der linearen Infrastruktur (Verkehr und Ver- bzw. Entsorgung) von Hochwasser betroffen. Abgesehen von einzelnen Schwerpunkten der (bekannten und dokumentierten) Hochwassergefährdung ist die schutzwasserbauliche Situation in den Seitentälern generell weniger kritisch als am Inn einzuschätzen. Eine Ausnahme bildet das Ötztal, wo in den beiden Hauptorten des Tales ein Kapazitätsdefizit in den Größenordnung von 20-25% des Bemessungsdurchflusses festzustellen ist. Dieses würde bei konventioneller Betrachtungsweise eine erhebliche Erhöhung der Schutzmaßnahmen erfordern.

Als Alternative in den Seitentälern verbleiben die theoretischen Möglichkeiten, durch Hochwasserrückhalt in Kombination mit energiewirtschaftlichen Nutzungen (Wasserkraftnutzung mit der Anlage von Speicherseen) vor allem im Oberlauf der Zubringer eine wesentliche Reduktion des Hochwasserrisikos zu erreichen. Die positiven Auswirkungen können sich dabei je nach Anordnung, Größe und Betriebsweise der Wasserkraftanlage bis in den Mündungsbereich des Zubringers in den Inn lukrieren lassen.

Für das Szenario A (Überlagerung der „Topographischen Vulnerabilität“ mit den Auswirkungen des Klimawandels) ergibt sich folgendes Bild:

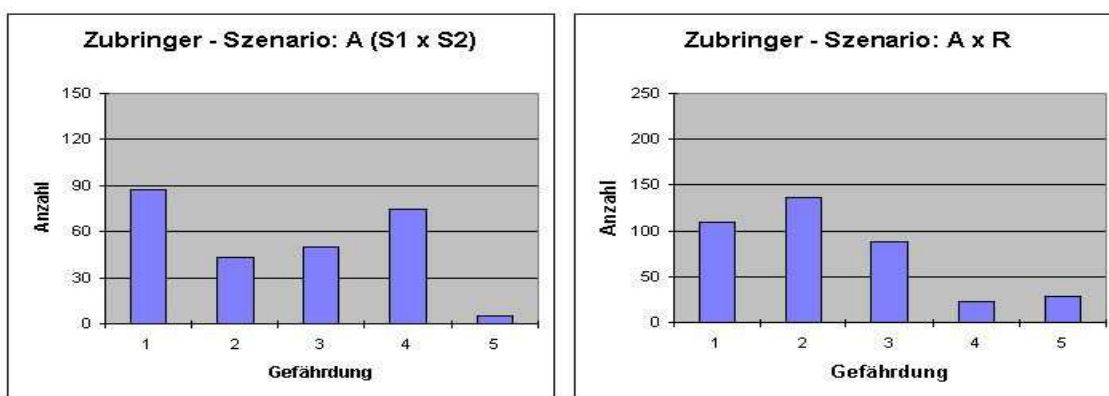


Abbildung 88: Zubringer - Szenario A: „Topografische Vulnerabilität“ * Klimawandel
Überlagerung mit Regionalentwicklung (Szenario A*R) ergibt Häufung in den mittleren Gefährdungsklassen

Im Vergleich zum Inn­tal zeigt sich eine etwas stärkere Polarisierung zwischen gering bzw. gar nicht gefährdeten Gebieten (Gefährdungsklasse 1) und stärkeren Gefährdungen (Klasse 4), wogegen in der höchsten Gefährdungsklasse nur mehr knapp 2% der Elemente zu finden sind. Einen wesentlichen Beitrag dazu dürften die früher höher eingeschätzten charakteristischen Hochwassermengen leisten, da auf Grund kürzerer hydrographischer Aufzeichnungsreihen die darin begründeten höheren Unsicherheiten mit bewertet werden mussten.

Die Überlagerung mit den Prognosen zur Siedlungsentwicklung (Szenario A*R) zeigt insgesamt eine weitere Reduktion der Gefährdung. Als kritisch muss jedoch die Vervielfachung der Elemente in der höchsten Gefährdungsklasse angesehen werden.

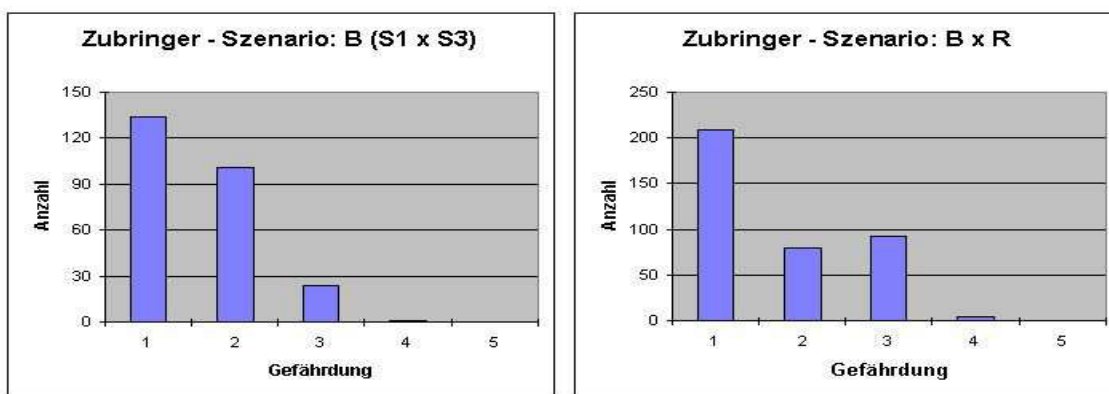


Abbildung 89: Zubringer - Szenario B: „Topografische Vulnerabilität“ * Wasserkraftausbau
Überlagerung mit Regionalentwicklung (Szenario B*R) ergibt eine Verschiebung von niedrigen zu den mittleren Gefährdungsklassen

Einen wesentlichen Einfluss auf die Kategorisierung der Rasterelemente hätte der Wasserkraftausbau am jeweiligen Zubringer. Die Auswirkungen des Wasserkraftausbaues (unter der Annahme der Errichtung von Spei-

cherseen oder Überleitungen) treffen aber ausschließlich auf dem jeweiligen Zubringer zu. Die hier durchgeführte summarische Auswertung ergibt ein mögliches Gesamtbild, dass erst nach Errichtung von Speicheranlagen an jedem der Zubringer erzielbar wäre.

Vor allem in den beengten Platzverhältnissen der Seitentäler werden natürlich durch Schwerpunktbildung der Wirtschafts- und Siedlungsentwicklung, insbesondere in Bereichen der touristischen und gewerblichen Infrastruktur, in Zukunft verstärkt Konkurrenzsituationen zwischen (beabsichtigten) Nutzungen und Hochwasserabfluss entstehen. Einerseits werden durch die Regionalentwicklung größere Teilstrecken des Untersuchungsgebietes nur mehr wenig gefährdet (Klasse 1) andererseits steigt die Anzahl der Flächen in Gefährdungsklasse 3.

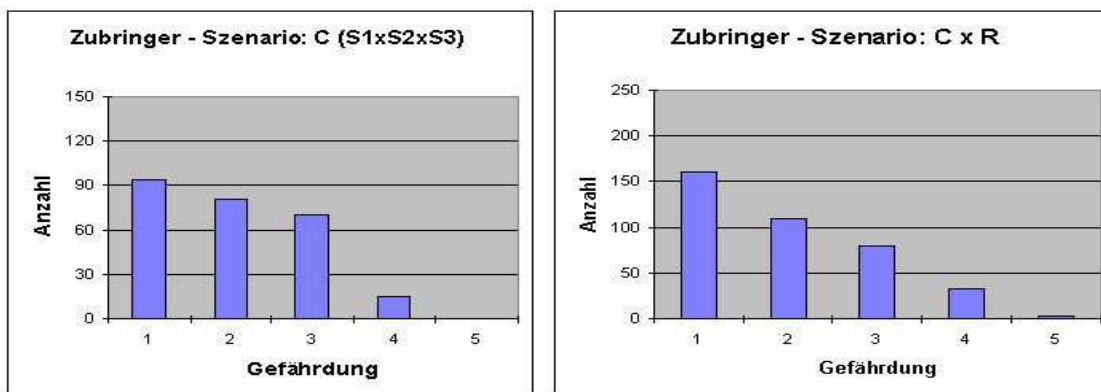


Abbildung 90: Zubringer - Szenario C: „Topografische Vulnerabilität“ x Klimawandel x Wasserkraftausbau
Überlagerung mit Regionalentwicklung (Szenario CxR) ergibt eine Verschiebung von niedrigen zu den mittleren Gefährdungsklassen

Die Überlagerung des vorigen Szenarios B mit den erwartbaren Effekten des Klimawandels auf Extremereignisse zeigt eine deutliche Verlagerung von den untersten in die mittleren Gefährdungsklassen, d.h. die Hochwassergefährdung in den Seitentälern ist höher.

Die summarische Analyse zeigt für die Berücksichtigung der prognostizierten Siedlungsentwicklung wenig Auswirkung hinsichtlich Hochwassergefährdung. Erst die nähere räumliche Betrachtung auf der schematischen Karte zeigt die Auswirkungen in diesem Szenario deutlich: während die weniger dynamischen Talabschnitte durchwegs von den positiven wasserwirtschaftlichen Effekten des Wasserkraftausbaues profitieren können, sind vor allem die hochaktiven Tourismusgemeinden am Talschluss nach wie vor unübersehbar betroffen. Trotz theoretisch hoher Wirksamkeit eines allfälligen Wasserkraftausbaues am Oberlauf der Zubringer wirkt sich der ungebremsende Nutzungsdruck so aus, dass fast ausschließlich Gemeinden im hinteren Stubaital und im Paznauntal fast flächendeckend der vierten von fünf Gefährdungsstufen zuzuordnen sind.

6.8.2.3 Zusammenfassung

Für die übersichtliche Darstellung der Gesamtsituation des Hochwasserschutzes unter künftigen Rahmenbedingungen und Szenarien wurden die über den gesamten Untersuchungsraum möglichst konsistent verfügbaren Daten zusammengeführt und analysiert.

Die möglichen Szenarien der Hochwassersituation ergeben sich einerseits aus natürlichen Entwicklungen („Klimawandel“) und andererseits aus aktiven Eingriffen in den Wasserhaushalt (d.h. durch Wasserkraftausbau). Diese Informationen werden hier mit den topografischen Gegebenheiten überlagert.

Im Vergleich zur gegenwärtigen Situation ergibt die Berücksichtigung der Effekte des Klimawandels ein höheres Gefährdungspotential. Tendenziell verschiebt sich die Gefährdung von geringeren zu mittleren Gefährdungsstufen.

Andererseits wird der Wasserkraftausbau als Szenario im jeweiligen Seitental zur Abminderung der Hochwassergefährdung beitragen. Studien belegen eindeutig die Auswirkung des Speicherausbau in den Zubringern bis in den Inn und auch weiter bis nach Innsbruck. Dieser hochwasserdämpfende Effekt der Speicher wurde hier nur in den Zubringern explizit berücksichtigt – im Inn aber als qualitativ gegeben angenommen.

Betrachtet man beide Einflussfaktoren (Klimawandel und Wasserkraftausbau) zusammen so ergeben sich nur geringe Unterschiede zur gegenwärtigen Einschätzung des Gefährdungspotentials im Untersuchungsraum. Vereinfacht betrachtet, gleicht der positive Effekt des Wasserkraftausbaus hinsichtlich Hochwassergefährdung die höhere Hochwassergefahr infolge des Klimawandels aus. Wesentlich ist jedoch wie bisher, dass laufende Anstrengungen in die Umsetzung von Hochwasserschutzmaßnahmen getroffen werden.

6.9 Naturräumliche Entwicklung

Mit Straßen und Wegen gut erschlossene Hochtäler unterlagen in den letzten Jahren einer zunehmenden Nutzungsintensivierung (Almwirtschaft, Tourismus). Auf den gut zugänglichen Lagen ist durch den hohen Viehbesatz mit Weidetieren und teilweise Zufütterung ein hoher Nährstoffeintrag in das System zu verzeichnen. Der gegenläufige Trend ist in den schlechter erschlossenen und schwer zugänglichen Hochtälern zu beobachten (Rückgang der Almpflege bzw. gänzliche Aufgabe der almwirtschaftlichen Nutzung). Dies führt zu einem stetigen Rückgang von Silikat- bzw. Karbonatmagerrasen und artenreichen Fettweiden, einerseits durch die Intensivierung (Umwandlung bzw. Entwicklung zu Intensivweiden) und andererseits durch Nutzungsaufgabe bzw. mangelnde Almpflege (Zuwachsen der Rasenflächen durch Waldgesellschaften, Grünerlen oder Zwergsträuchern).

Dieser Entwicklungstrend ist auch für die nächsten Jahre zu erwarten, wobei weitere Nutzungsintensivierung von den Inhalten und Schwerpunkten zukünftiger Umweltprogramme abhängen. In diesem Zusammenhang ist eine verstärkte Berücksichtigung naturschutzfachlicher Interessen (Extensivierungen) vorstellbar.

Jedenfalls werden mögliche Veränderungen der Vegetationsgesellschaften und deren Verbreitung infolge der Klimaänderung im wesentlichen Ausmaß von den jeweiligen anthropogenen Beeinflussungen - beispielsweise durch die von den jeweiligen Förderprogrammen anhängige almwirtschaftliche Nutzung - überlagert.

Grundsätzlich ist in den nächsten Jahren mit einer weiteren Zunahme von Nutzungskonflikten in der potentiellen Auenzone des Inntales zu rechnen. In Folge der Klimaänderung sind zusätzliche Maßnahmen der Schutzwasserwirtschaft wahrscheinlich. Gleichzeitig steigt der Druck auf freie Flächen für Siedlungs- und Gewerbeentwicklungen, wodurch das Gefahrenpotential weiterhin steigt und die Schaffung zusätzlicher Retentionsflächen erschwert wird. Im Zusammenhang mit dem Klimaschutz und der verstärkten Nutzung CO₂-neutraler, erneuerbarer Energieträger ist auch von Seiten der Wasserkraftnutzung eine weitere Zunahme in der Beanspruchung von Fluss-, Ufer- und Auenlebensräumen zu erwarten. Dies bedeutet, dass außerhalb bestehender Schutzgebiete der Nutzungsdruck auf die bereits heute als „Mangelbiotope“ zu bezeichnenden Fließgewässer- und Auenlebensräume (Schotterbänke mit Pioniervegetation, Weiden-Tamariskengebüsche, Auwälder etc.) zunehmen wird. Die Möglichkeiten für Renaturierungen von Uferbereichen und Auwaldrestbeständen sind nur kleinräumig gegeben. Im Bereich von Schutzgebieten muss darauf geachtet werden, zumindest den Ist-Zustand zu erhalten bzw. durch Revitalisierungen qualitative Verbesserungen zu erreichen. Hinsichtlich der Flächenausdehnung ist aber nicht mit wesentlichen Verbesserungen zu rechnen.

Für Revitalisierungen gibt es bereits konkrete Überlegungen (Regionalprogramm Inn). Auch Ausgleichsmaßnahmen für Kraftwerksprojekte können zu Verbesserungen führen.

Die Entwicklung der jeweiligen Tierarten und Artengruppen im Tiroler Oberland zu prognostizieren ist mit vielen Unsicherheiten behaftet. Generell ist bei Arten der Roten Liste von einer leicht bis stark negativen Entwicklung auszugehen. Die Bestände ungefährdeter Arten werden etwa gleich bleiben, für Arten ohne Rote-Liste-Einstufung ist eine fachlich fundierte Einschätzung im Rahmen dieses Berichts nicht möglich.

7 Beschreibung der Kraftwerksstandorte

7.1 Begründung zur Wahl der Kraftwerksstandortoptionen und geprüfte Alternativen

7.1.1 Speicherkraftwerke

7.1.1.1 Allgemein

Der WWRP und die davon umfassten Kraftwerksstandorte sind das Ergebnis eines langjährigen Planungsprozesses in dem

- aufbauend auf einer Analyse energiewirtschaftlicher Szenarien Alternativen zur Strombedarfsdeckung für Tirol geprüft und darauf aufbauend mögliche Standortoptionen aufgezeigt wurden (Optionenbericht),
- die im Optionenbericht aufgezeigten Standortoptionen einer fachlichen Prüfung hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile unterzogen wurden (Synthesebericht),
- aufbauend auf den Ergebnissen des Syntheseberichtes eine Entscheidung gefällt wurde welche Standortoptionen einer vertiefenden Studie und weiteren Optimierungsprozessen zu unterziehen sind (Beschluss der Tiroler LR vom 12.08.2005) und
- aufbauend auf dem Beschluss der Tiroler LR eine Optimierung der Standortoptionen (Fortschrittsbericht) erfolgte.

Der oben skizzierte Planungsprozess insbesondere die Prüfung möglicher Standortoptionen im Rahmen des Syntheseberichtes ist einer umfassenden Alternativenprüfung gleichzusetzen. Die aus dem Planungsprozess hervor gegangenen Standortoptionen entsprechen unter Berücksichtigung energiewirtschaftlicher, wasserwirtschaftlicher, naturschutzfachlicher und sozioökonomischer Kriterien der besten Umweltoption.

In den folgenden Kapiteln werden zur Nachvollziehbarkeit des Planungsprozesses die im Zuge dessen vorgelegten Berichte bzw. deren wesentlichen Inhalte sowie wesentliche Entscheidungsbegründungen kurzgefasst wiedergegeben.

7.1.1.2 Optionenbericht

Aufbauend auf einer Analyse energiewirtschaftlicher Szenarien wurden Alternativen zur Strombedarfsdeckung für Tirol geprüft. Folgendes Ergebnis wurde zusammengefasst präsentiert:

Tirol hat sich in den letzten Jahrzehnten als prosperierende Wirtschaftsregion mit anhaltend hoher Attraktivität im Zentrum Europas etabliert.

Das Land Tirol verfügt über erhebliche, ausbauwürdige Wasserkraftpotentiale und eine im 100%-Eigentum des Landes stehende Aktiengesellschaft, die sich im Zuge der Liberalisierungsumsetzung im Zentrum Europas eigenständig profilieren und dabei ihren Aktivitätsradius verbreitern konnte.

Untersuchungen zur Liberalisierung zeigen, dass - unabhängig von ihrer Größe - jene Unternehmen, die in allen Stufen der Wertschöpfungskette Strom, von der Erzeugung über den Handel zum Vertrieb tätig sind sowie als Übertragungs- und Verteilernetzbetreiber agieren, die größten Erfolgsaussichten und Wertsteigerungs- bzw. Wertschöpfungspotentiale in sich weiter verschärfenden und auf einen europäischen Binnenmarkt zugehenden, regionalen Märkten haben.

Die Tiroler Wasserkraft hat ihr bautechnisches Know how im Zuge der Liberalisierung nicht abgebaut und ist daher in der Lage, die in Tirol vorhandenen Ressourcen an Wasserkraft aus Marktsicht sowie aus ökologischer Sicht fachkundig zu beurteilen und deren Nutzung durch Bau von Wasserkraftwerken auch zu realisieren.

In einem vom Käufer- zum Verkäufermarkt mutierenden europäischen Binnenmarkt sind diese Fähigkeiten strategische Alleinstellungsmerkmale, die den Wert des Unternehmens Tiroler Wasserkraft langfristig sichern und weiter erhöhen.

Die in diesem Bericht dargestellten Trendlinien sowie die aus Sicht der Tiroler Wasserkraft bestehenden Optionen legen die Schlussfolgerung nahe, auch in Zukunft in den Ausbau der Wasserkraft in Tirol zu investieren, um damit eine möglichst hohe Verfügungs- und Preissicherheit, hohe Unabhängigkeit von ausländischer Versorgung und einen möglichst hohen Grad an energiepolitischer Selbstbestimmung in Tirol aufrecht zu erhalten sowie Arbeit und Wertschöpfung im Lande zu sichern.

Sollte aus landespolitischer Sicht eine Zustimmung zum Ausbau der Wasserkraft nicht erreicht werden,

würde die Tiroler Wasserkraft ihr Alleinstellungsmerkmal und damit diese unternehmerische Perspektive schrittweise verlieren, womit nicht nur die energiepolitische Einflussnahme durch ein Schlüsselunternehmen in Tirol, sondern auch ein Dienstgeber für hochqualifizierte Arbeitsplätze langfristig in seinem Bestand nicht mehr gesichert wäre und jedenfalls an Unternehmenswert verlieren würde. Auf die von der EU aktuell ausgehende Absicht, zur Sicherstellung der nationalen Versorgungssicherheit künftig erforderliche Erzeugungskapazitäten in den Mitgliedstaaten durch Ausschreibungsverfahren ermitteln zu lassen, sei an dieser Stelle ausdrücklich hingewiesen.

Mit einem „Ja“ zur weiteren Wasserkraftnutzung in Tirol durch die Tiroler Landesgesellschaft TIWAG Tiroler Wasserkraft AG hingegen können größtmögliche Absicherung gegen Verfügbarkeits- und Preisrisiken von Strom, Versorgungssicherheit und ökologische Verantwortung langfristig von Tirol eigenbestimmt verwirklicht werden.

Aufbauend auf diesem Ergebnis wurden mögliche Standortoptionen für die künftige Wasserkraftnutzung in Tirol aufgezeigt.

7.1.1.3 Kurzbeschreibung der im Tiroler Oberland gelegenen Standortoptionen

Option 1 – Neubau Speicherkraftwerk Malfontal

Bei der Option 1 handelt es sich um die Neuplanung einer Speicherkraftwerksanlage im Malfontal, einem nord-südverlaufenen Seitental des Stanzertals. Kern der Anlage ist der Jahresspeicher Malfon im Bereich der Hintere Malfonalpe (14 Mio. m³). Der Triebwasserweg führt unterirdisch über das Malfontal zum Krafthaus. Dieses ist am Hangfuß südlich der Arlberg-Schnellstraße am Eingang des Malfontals in der Nähe der Ortschaft Pettneu am Arlberg situiert. Die Nennleistung beträgt rd. 65 MW, das Arbeitsvermögen ist mit ca. 53 GWh/ha kalkuliert. Eine Pumpspeicherung ist nicht vorgesehen. Der Abtransport des erzeugten Stromes erfolgt durch Einbindung in die bestehende 110 kV Leitung. Das Einzugsgebiet des Speichers erstreckt auf das Malfontal (Stanzertal Seite) und auf die nördlichen Seitzubringern der Trisanna im Paznauntal. Die Wasserfassungen am Blankabach, Diasbach und Rauherbach befinden sich auf einer Meereshöhe von rd. 2000 m.

Option 2 – Ausbau KW Kaunertal, Variante 1

Bei dieser Option handelt es sich um den Ausbau der bestehenden Kraftwerksanlage im Kaunertal. Zentrales Merkmal des Zubaus ist der neue Speicher Riffelsee (Pitztal), welcher den natürlichen Riffelsee integriert. Neben der Nutzung der natürlichen Zuflüsse wird der Speicher über drei Beileitungssysteme gespeist: (1) aus dem hinteren Ventertal (Ötztal) vom Vernagtbach bis Niedertalbach, (2) aus dem hinteren, westlichen Pitztal (Taschachtal) vom Seebach bis zum Taschachbach sowie (3) aus dem hinteren, östlichen Kaunertal vom Verpeilbach bis Bliggbach. Die Wasserfassungen befinden sich auf einer Höhe von ca. 2300 m.ü.A. Der Nutzinhalt des neuen Speichers beträgt ca. 89 Mio. m³. Die Abarbeitung des Wassers aus dem Speicher Riffelsee in den bestehenden Speicher Gepatsch im Kaunertal erfolgt über die neue Oberstufe, das Pumpspeicherkraftwerk Gepatsch. Das als Kaverne vorgesehene Kraftwerk wird so ausgestattet, dass das Wasser zwischen den Speichern Gepatsch und Riffelsee mehrfach genutzt werden kann (Pumpwälzung). Eine weitere Abarbeitung des Wassers und Rückgabe in den Inn erfolgt zwischen dem Speicher Gepatsch und der neuen, zweiten Unterstufe, Kaunertal 2, im Bereich des bestehenden Kraftwerks Prutz. Die Ausbauleitung der Oberstufe beträgt mind. 300 MW, jene der Unterstufe 650 MW, sodass ein zusätzliches Jahresarbeitsvermögen von 533 GWh (ohne Pumpwälzung) erwartet werden kann. Für die Netzanbindung ist der Neubau einer 220 kV-Freileitung erforderlich. Die neue Unterstufe Kaunertal 2 wird über ein 400 kV-Kabel mit dem Umspannwerk Prutz verbunden. Durch den Ausbau wird die Erzeugung von Spitzen- und Regelenenergie deutlich gesteigert.

Option 3 – Ausbau KW Kaunertal Variante 2

Option 3 stellt ebenfalls einen Ausbau der bestehenden Kraftwerksanlage im Kaunertal dar, allerdings ist der neue Speicher Rofenache im Rofental, einem Seitental des Ventertal/Ötztal im Bereich der Einmündung des Vernagtaches situiert. Der Speicher wird über einen Beileitungsstollen aus dem hinteren Ötztal (Timmelbach bis Vernagtbach) gefüllt. Die Wasserfassungen befinden sich auf einer Höhe von ca. 2300 m.ü.A. Der Nutzinhalt des Speichers Rofenache beträgt 96 Mio. m³. Die neue Oberstufe Gepatsch entspricht jener der Option 2 und würde ebenfalls für den Pumpwälzbetrieb zwischen den Speichern Gepatsch und Rofenache ausgelegt werden. Allerdings werden der Taschachbach, die Fagge und der Rostizbach direkt in den Druckstollen der Oberstufe geleitet. Der Ausbau der Unterstufe Kaunertal 2 sowie die Netzanbindung sind mit Option 2 ident. Die Leistung dieser Ausbauvariante ergibt rd. 450 MW im Oberstufenkraftwerk und weitere 650 MW im Unterstufenkraftwerk, woraus sich – ohne Pumpwälzung – ein Arbeitsvermögen von 684 GWh/a ergeben würde. Durch den Ausbau wird die Erzeugung von Spitzen- und Regelenenergie deutlich gesteigert.

Option 5 – Neubau Kraftwerksgruppe Ötztal

Zentrale Merkmale der Kraftwerksgruppe Ötztal sind der Speicher Fischbach, das Beileitungssystem zum Speicher Fischbach, das Pumpspeicherkraftwerk Aschbach, der Ausgleichsspeicher Aschbach und die Unterstufe Haiming. Der Speicher Fischbach im Sulztal liegt im Bereich der Amberger Hütte im Sulztal. Der Speicher mit einem Nutzinhalt von 120 Mio. m³ wird den zwei Beileitungssystemen Süd und Nord gespeist: (1) aus dem hinteren Ötztal vom Vernagtbach über die Gurgler Ache bis zum Timmelbach sowie (2) aus dem mittleren Ötztal von der Windache bis zum Winnebach. Die Beileitung Süd wird um ein Hochwasserrückhalte-Becken Rofenache unterhalb des Hochjochospizes ergänzt. Zusätzlich ist ein Ausgleichsspeicher Aschbach im Talgrund des Ötztals zwischen Huben und Sölden vorgesehen (Speicherinhalt 3,8 Mio. m³). Die Oberstufe, das Pumpspeicherkraftwerk Aschbach (in Kavernenbauweise) ermöglicht die Abarbeitung des Wassers aus dem Speicher Fischbach und dem Ausgleichsspeicher Aschbach. Durch die Ausrüstung des Kraftwerkes Aschbach mit Pumpturbinen kann das Wasser zwischen dem Ausgleichsspeicher Aschbach und Fischbach mehrfach genutzt werden. Weiters dient der Ausgleichsspeicher Aschbach der Vermeidung von Schwallenstößen in die Ötztaaler Ache bei Betrieb der Oberstufe.

In der Unterstufe Haiming zwischen dem Ausgleichsspeicher Aschbach und Haiming wird das Wasser nochmals für die Erzeugung von Spitzenstrom genutzt. Das Krafthaus Haiming (in Kavernenbauweise) ist im Inntal am Hangfuß des Amberges in der Gemeinde Haiming situiert. Über ein Ausgleichsbecken, einen Unterwasserkanal und das Schwallenausgleichskraftwerk Riedern wird das Wasser schließlich in den Inn eingeleitet. Die Netzanbindung erfolgt über eine neue 400 kV Freileitung zum Umspannwerk Westtirol. Die Nennleistung der Oberstufe beträgt rd. 700 MW, die Unterstufe erreicht eine Nennleistung von 640 MW, womit ein theoretisches Arbeitsvermögen von rd. 1.125 GWh/a erreicht wird (ohne Pumpwälbetrieb). Die Kraftwerksanlage ermöglicht die Erzeugung von hochwertiger Spitzen- und Regenergie.

Option 7 – Erweiterung Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz

Die Erweiterung der bestehenden Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz erfolgt durch die zusätzliche Nutzung der Wasserkräfte im Gebiet der Stubai Alpen durch die Überleitung des Fisch- und Winnebachs aus dem mittleren, östlichen Ötztal zum bestehenden Beileitungsstollen Horlach, der zum bestehenden Zwischenspeicher Längental führt. Die Wasserfassungen befinden sich auf rd. 2000 m.ü.A. Durch die zusätzliche Beileitung erfährt die bestehende Anlage der Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz mit Ausnahme der erforderlichen Aufweitung der Horlach-Beileitung keine Änderungen. Durch die Erweiterung wird die Erzeugung von Spitzen- und Regenergie gesteigert und die Wirtschaftlichkeit der bestehenden Anlage erhöht. Dadurch ist eine Steigerung des Arbeitsvermögens um 151 GWh/a bei konstanter Leistung möglich.

Option 8 – Erweiterung Kraftwerksgruppe Sellrain Silz, Variante 1

Option 8 beinhaltet den Ausbau des bestehenden Pumpspeicherkraftwerkes Kühtai durch Zubau eines vergleichbaren, zweiten Kraftwerkes in unmittelbarer Nähe des bestehenden Kraftwerkes Kühtai mit eigenem Triebwasserweg zwischen den bestehenden Speichern Finstertal und Längental. Dadurch wird eine beträchtliche Leistungserhöhung der Oberstufe erzielt und eine zusätzliche Abarbeitung von 58 m³/s ermöglicht. Die Nennleistung steigert sich damit von 275 MW auf 475 MW, welche auch für den Pumpbetrieb zu Verfügung steht. So wie das bestehende Kraftwerk wird auch das Neue überwiegend unterirdisch errichtet. Für den Abtransport der Energie reicht die bestehende 220-kV Leitung aus. Zusätzliche Gewässer werden nicht eingezo-

Option 9 – Ausbau Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz, Variante 2

Option 9 ist eine Kombination der beiden Optionen 7 und 8 und beinhaltet sowohl eine Erweiterung des Beileitungssystems der bestehenden Kraftwerksanlage Sellrain-Silz als auch eine Leistungserhöhung der Oberstufe Finstertal. Das zusätzliche Einzugsgebiet reicht vom Simmingbach im hinteren Gschnitztal, über die Bäche des hinteren Stubaitals bis zum Fisch- und Winnebach im Ötztal. Die Fassungen befinden sich alle über 2000 m.ü.A. Neben dem Neubau des Beileitungsstollens der neuen Fassungen ist auch eine Aufweitung des bestehenden Beileitungsstollens Horlach erforderlich. Der Ausbau des bestehenden Pumpspeicherkraftwerkes Kühtai erfolgt wie bei Option 8. Die Nennleistung erhöht sich dadurch um 200 MW (ohne Pumpbetrieb) und steigert das Arbeitsvermögen der Gesamtanlage um 349 GWh/a. Für den Abtransport der Energie reicht die bestehende 220-kV Leitung aus. Durch die Ausführung der Oberstufe Kühtai 2 als Pumpspeicherkraftwerk erfolgt eine zusätzliche Spitzen- und Regenergieerzeugung.

Option 10 – Neubau Speicherkraftwerk Fotschertal

Die neue Kraftwerksanlage Fotschertal ist im Bereich Sellraintal geplant. Der Jahresspeicher Fotsch ist im Fotschertal im Nahe der Kaser Alm situiert, mit einem Nutzinhalt von 9 Mio. m³. Das Einzugsgebiet des Speichers

erstreckt sich auf das Fotscher- und das Senderstal (Almindbäche, Fotscherbach und Sendersbach). Die Wasserfassungen befinden sich auf einer Meereshöhe von rd. 1.900 m. Der Triebwasserweg führt unterirdisch über das Fotscher- in das Sellraintal. Das Krafthaus soll am Hangfuß direkt neben der Sellrainer Landesstraße in der Nähe des Ortsteiles Aue errichtet werden. Die Netzeinbindung erfolgt über eine neue 110 kV Leitung vom Krafthaus Sellrain bis Grinzens/Axams in die bestehende 110-kV Leitung. Das Kraftwerk würde eine Nennleistung von 72 MW und ein Arbeitsvermögen von 57 GWh/a besitzen, Pumpspeicherung ist nicht vorgesehen.

Option 11 – Neubau Kraftwerk Hinteres Stubaital

Mit dem Speicherkraftwerk Hinteres Stubaital erfolgt eine umfassende Nutzung der Wasserkräfte im hinteren Stubaital und des Simmingbaches im Gschnitztal. Der Speicher Sulzenau liegt im Bereich der Sulzenau Alm mit einem Nutzinhalt von 37 Mio. m³. Der Speicher wird über die Beileitung West und durch den Sulzaubach gefüllt. Der Lange- und Simmingbach werden in den Druckstollen des Kraftwerkes eingeleitet. Die Wasserfassungen befinden sich auf einer Meereshöhe von rd. 1.900 m. Das Krafthaus Neustift ist östlich der Gemeinde Neustift situiert, mit einer Nennleistung von 120 MW und einem Arbeitsvermögen von 150 GWh/a. Die Anlage ermöglicht die Erzeugung von Spitzen- und Regelenenergie, eine Pumpspeicherung ist nicht vorgesehen. Zur Minderung des Schwallenstoßes in die Ruetz ist unmittelbar unterhalb des Krafthauses Neustift ein Ausgleichsbecken zu errichten. Die Netzeinbindung erfolgt über den Neubau einer 110 kV Leitung vom Krafthaus Neustift bis zum bestehenden Umspannwerk Fulpmes/Medraz.

7.1.1.4 Ergebnisse des Syntheseberichtes des Landes Tirol

Ausgehend von den relevanten öffentlichen Interessen wurden im Synthesebericht 17 Prüffelder definiert und bestimmten Prüfern zugeordnet. Für jedes dieser Prüffelder wurden Prüfkriterien und diesen zugeordnete Indikatoren festgelegt. Für jedes Prüffeld wurde sodann eine vergleichende Bewertung aller in die Vorprüfung einbezogener Optionen durchgeführt.

Tabelle 47 zeigt eine Übersicht über die im Tiroler Oberland gelegenen Optionen des Syntheseberichtes und deren Beurteilung in den einzelnen Kriterien.

Tabelle 47: Übersicht über die im Tiroler Oberland gelegenen Optionen des Syntheseberichtes und deren Beurteilung in den einzelnen Kriterien

	Option 1 Neubau Speicherkraftwerk Malfontal	Option 2 Ausbau KW Kaunertal Var 1	Option 3 Ausbau KW Kaunertal Var 2	Option 5 Neubau Kraftwerksgruppe Ötztal	Option 7 Erweiterung Kraftwerks- gruppe Sellrain Silz	Option 8 Erweiterung Kraftwerks- gruppe Sellrain Silz Var 1	Option 9 Ausbau Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz, Var. 2	Option 10 Neubau Speicherkraftwerk Fotschertal	Option 11 Neubau Kraftwerk Hinteres Stubaital
beste Wertung: dunkelgrün neutrale Wertung: gelb schlechteste Wertung: dunkelrot									
Kraftwasserwirtschaft									
Energiewirtschaft									
Siedlungswasserwirtschaft									
Volkswirtschaft									
Forstwirtschaft									
Landwirtschaft									
Tourismus									
Verkehr									
Örtliche Raumordnung									
Gravitative Naturgefahren									
Soziale Sensibilität									
Gewässerhaushalt									
Gewässerökologie									
Naturschutz									
Landschaftsbild									
Erholungswert									

Nachfolgend werden die in Tabelle 47 dargestellten Bewertungen gemäß den Angaben des Syntheseberichtes zusammenfassend wiedergegeben:

Option 1 – Neubau Speicherkraftwerk Malfontal

Das Kraftwerk würde eine sehr effiziente Umsetzung der verfügbaren Wasserkraft in nutzbare Energie aufweisen, ohne wesentliche hydrologische Folgen. **Energiewirtschaftlich** könnten eine Erhöhung der Wintererzeugung für die Regelzone Tirol ermöglicht werden, sowie die Abarbeitung in den Wintermonaten die Unterlieger an der Rosanna und am Inn. Die neutrale Bewertung der **Kraftwasserwirtschaft** ist vor allem in der fehlenden Pumpspeicherung der Anlage und damit in der Begrenzung der Einsetzbarkeit zur Netzregelung zu begründen.

Wahrscheinlichkeit und Umfang von Beeinträchtigungen **öffentlichen Wasserversorgungen** wären kaum gegeben und daher als gering eingeschätzt.

Volkswirtschaftlich interessant wären besonders die Errichtungsphase des Kraftwerkes (4 Jahre) mit hoher Bruttowertschöpfung und Jahresbeschäftigungsverhältnissen vor allem im Bauwesen. Aus dem Betrieb der Anlage heraus sind nur geringfügige Effekte zu erwarten.

Verluste von **Waldflächen** (Schutzwald) wären aufgrund der Lage des Speicherstandortes als gering zu beurteilen, allerdings sind temporäre Beeinträchtigungen durch den Baustellenverkehr nicht auszuschließen.

Demgegenüber wären die Flächenverluste von Weide- und Almflächen umfangreicher, existentielle Gefährdungen der betroffenen **landwirtschaftlichen Betriebe** jedoch auszuschließen. Bei den Flächen handelt es sich vornehmlich um Weideflächen oder um Flächen für die Winterfutterwerbung. Das landwirtschaftliche Wegenetz wäre an die Speichersituation durch neu zu errichtende Wege anzupassen.

Beeinträchtigungen auf den **Tourismus** bzw. die **örtliche Raumordnung** sind als gering zu werten, da weder Tourismuszentren direkt betroffen sind, noch größere Konflikte mit bestehenden Siedlungsflächen entstehen würden. Vornehmlich betroffen wären die Gemeinden Kappl und Pettneu während der Wintersaison.

Verkehrsqualität und **-sicherheit** wären vornehmlich über den Errichtungszeitraum von beeinflusst. Unter der

Voraussetzung einer zusätzlichen Baustraße beim Krafthausstandort bis zum höherrangigen Straßennetz könnte dem entgegengewirkt werden.

Gravitative Naturgefahren wären sowohl im Speicherbereich als auch bei den Wasserfassungen gegeben. Gefährdungspotential besteht durch Massenbewegungen, Lawinen und Steinschlag. Davon betroffen wären auch bestehende Zufahrtsstraßen. Im gesamten Einzugsgebiet befinden sich derzeit keine Sicherungsmaßnahmen.

Neben der grundsätzlich als mittel eingeschätzten **sozialen Sensibilität**, aufgrund der vertretbaren Wirkungen auf öffentliche Interessen bzw. Eingriffe in fremde Rechte, ist die Umsetzbarkeit dahingehend positiv zu werten, dass keine Schutzgebiete berührt wären. Darüber hinaus könnte der Jahresspeicher positiv für das Hochwassermanagement eingesetzt werden. Änderungen des **Wasser- und Feststoffhaushaltes** bei den Wasserfassungen sind aufgrund der kleinen Einzugsgebietsgrößen eher als gering zu werten.

Wesentliches Negativkriterium für die **Gewässerökologie** wäre bei dieser Option der zu erwartende Schwall von ca. 1:10 für die Rosanna und den Inn. Weiters wären die Restwasserstrecken im Hinblick auf die WRRL kritisch zu betrachten, da zum Teil sehr sensible Fließstrecken betroffen wären.

Obwohl keine Schutzgebiete berührt wären, ist das Einzugsgebiet im Biotopinventar als alpines Biotop mit besonderer Schutzwürdigkeit ausgewiesen und Eingriffe daher als kritisch zu betrachten sind. Gleiches gilt für das **Landschaftsbild** und den **Erholungswert**, welche durch die Realisierung der Option negativ beeinflusst würden.

Hinweis: Den hier dargestellten Ergebnissen des Syntheseberichtes wurde im Zuge der weiteren Bearbeitung dahingehend Rechnung getragen, indem die Anlagenkonzeption nachfolgend derart optimiert wurde, dass wesentlich negative, Wirkungen unter Berücksichtigung der technischen Umsetzbarkeit, größtmöglich reduziert werden können (siehe auch Kapitel 7.1.1.5ff).

Option 2 – Ausbau KW Kaunertal, Variante 1

Der Ausbau des bestehenden Kraftwerks Kaunertal würde aufgrund der Größe eine hochwertige Spitzen- und Regelstromanlage mit überregionaler Bedeutung darstellen. Obwohl das hohe Ausmaß der Verlagerung von natürlichen Abflüssen negativ zu werten wäre, ist aufgrund der hohen Effektivität und Effizienz der Anlage die Bewertung aus **kraftwasserwirtschaftlicher Sicht** insgesamt als eine der Besten zu werten.

Erhöhung der Wintererzeugung, die mögliche Pumpwälzung und damit einhergehend die Ausgleichs- und Regelfunktion, positive Effekte in bestehenden Unterliegeranlagen sowie sehr günstige Kostenverhältnisse wären aus **energiewirtschaftlicher Sicht** ebenfalls sehr positiv zu werten.

Volkswirtschaftlich gesehen ist besonders die Errichtungsphase (5 Jahre) von Bedeutung, wobei vor allem das Bauwesen sowie die Elektro- und Elektronikindustrie davon profitieren würden. Die jährlich entstehenden Effekte wären deutlich höher als bei den anderen Optionen. Multiplikatoren aus der Errichtung heraus lägen hingegen unter dem Durchschnitt.

Hinsichtlich der **öffentlichen Wasserversorgungen, Quellen und Grundwasserleiter** wären große Beeinträchtigungen zu erwarten.

Die negative Bewertung aus **forstwirtschaftlicher** Sicht ist insbesondere durch den Verlust von Schutzwaldflächen aufgrund von Wegeausbauten zu begründen – welche nicht wieder hergestellt werden könnten – sowie durch Beeinträchtigung der Waldflächen durch den Baustellenverkehr. Insgesamt ist die Waldflächenbeanspruchung äußerst gering.

Landwirtschaftliche Flächen gingen vornehmlich durch den Speicherstandort verloren, wirtschaftliche Existenzgefährdungen der Betriebe beständen nicht, indirekte Betroffenheiten anderer Betriebe (Taschachalm) liegen ebenfalls kaum vor. Positiv auf die landwirtschaftliche Nutzung würde sich die Errichtung zusätzlicher Erschließungswege auswirken.

Beeinträchtigungen auf den **Tourismus** wären durch die lange Bauphase in den betroffenen Gemeinden zu erwarten. Damit einhergehend würden sich negative Effekte auf die regionale Wertschöpfung und entsprechende Folgewirkungen ergeben.

Unter der Voraussetzung einer neuen Bauzufahrt entlang der Pitze könnten Wirkungen auf **Siedlungsflächen** großteils vermieden werden, ohne eine solche Berücksichtigung wäre mit wesentlich höheren Flächenverlusten im Siedlungsbereich zu rechnen.

Temporäre Wirkungen auf die **Verkehrssituation** während der Bauphase wären insbesondere durch das erhöhte Schwerverkehrsaufkommen auf den Landes- und Gemeindestraßen gegeben, Veränderungen der Verkehrssicherheit würden marginal auftreten.

Die Einzugsgebiete liegen in Gefährdungsbereichen von **Lawinen** und **Steinschlag**. Durch den Bau und Betrieb besteht die Gefahr von Suberosion und der Aktivierung von Massenbewegungen. Demgegenüber wäre jedoch durch die Höhe und den Typus des Speichers ein verbessertes Hochwassermanagement möglich.

Diese Variante berührt die Schutzgebiete Ruhegebiet und Natura 2000 Gebiet Öztaler Alpen sowie den Naturpark Kaunergrat. Die Umsetzbarkeit wird daher als eher schwierig eingeschätzt. Einflüsse auf öffentliche Interessen werden mit hoch, Eingriffe auf fremde Rechte als mittel bewertet (**Soziale Sensibilität**). Auswirkungen auf den **Gewässerhaushalt** werden neutral eingeschätzt.

Die negative Wertung der **ökologischen Themenbereiche** ist aufgrund der großen Strecke betroffener Gewässer (40,2 km) mit z.T. hohen naturkundlichen Wertigkeiten, der großen Überschneidung mit Schutzgebieten sowie der Beeinflussung der Biodiversität zu begründen. Damit einhergehend wären beträchtliche Veränderungen im **Landschaftsbild** und im **Erholungswert** zu verzeichnen. Insgesamt wäre bei dieser Option mit großen und nicht wieder herstellbaren Naturverlusten zu rechnen.

Hinweis: Den hier dargestellten Ergebnissen des Syntheseberichtes wurde im Zuge der weiteren Bearbeitung dahingehend Rechnung getragen, indem die Anlagenkonzeption nachfolgend derart optimiert wurde, dass wesentlich negative, Wirkungen unter Berücksichtigung der technischen Umsetzbarkeit, größtmöglich reduziert werden können (siehe auch Kapitel 7.1.1.5ff).

Option 3 – Ausbau KW Kaunertal Variante 2

Die positive Bewertung der Option 3 aus Sicht der **Kraftwasser-** und **Energiewirtschaft** entspricht im Wesentlichen der Argumentation der Option 2. Da sich Option 3 jedoch im Grenzbereich einer schonenden und langfristigen Ressourcennutzung bewegt, wurde eine Abstufung bei der Kraftwasserwirtschaft im Vergleich zu Option 3 vorgenommen.

Ebenfalls ähnliche Argumentationsgründe wie bei Option 2 liegen für die Fachthemen **Siedlungswasserwirtschaft, Volkswirtschaft, Forst- und Landwirtschaft, Tourismus, Verkehr** und **gravitative Naturgefahren** vor. Aufgrund der Lage des Jahresspeichers Rofensee wären zusätzliche Gefährdungen durch Gletschervorstöße zu berücksichtigen.

Die bessere Bewertung der **örtlichen Raumordnung** ergibt sich aus dem geringeren Bedarf an Siedlungsfläche.

Wie bereits bei Option 2 dargelegt, ist die **soziale Sensibilität** aufgrund der Einflüsse auf öffentliche Interessen bzw. Eingriffe in fremde Rechte groß und Reduzierungen werden als kaum möglich eingeschätzt. Auch bei dieser Option werden die Schutzgebiete Ruhegebiet und Natura 2000 Gebiet Öztaler Alpen und der Naturpark Kaunergrat berührt. Darüber hinaus ist das Ruhegebiet Stubaiyer Alpen betroffen. Die Umsetzbarkeit wurde aus diesen Gründen als eher problematisch beurteilt.

Maßgebliche Änderungen des natürlichen **Wasser-** und **Feststoffhaushaltes** wären zu erwarten sowie Einschränkungen der Wirtschaftlichkeit der Wasserfassung bei allfälligen Klimaveränderungen.

Aus **ökologischer Sicht** sind, wie bereits bei Option 2 angeführt, Auswirkungen auf hoch sensible Naturräume und Fließgewässer zu erwarten. Verluste und Beeinträchtigungen von Tier- und Pflanzenvorkommen wären zu erwarten. Damit einhergehend sind auch die Veränderungen im **Landschaftsbild** und dem **Erholungswert** negativ zu werten. Es wäre mit extrem hohen und nicht mehr herstellbaren Naturverlusten zu rechnen.

Hinweis: Den hier dargestellten Ergebnissen des Syntheseberichtes wurde im Zuge der weiteren Bearbeitung dahingehend Rechnung getragen, indem die Anlagenkonzeption nachfolgend derart optimiert wurde, dass wesentlich negative, Wirkungen unter Berücksichtigung der technischen Umsetzbarkeit, größtmöglich reduziert werden können (siehe auch Kapitel 7.1.1.5ff).

Option 5 – Neubau Kraftwerksgruppe Ötztal

Diese Option stellt das größte aller relevanten Vorhaben dar und ist aus **kraftwasser-** und **energiewirtschaftlicher** Sicht dementsprechend positiv zu werten. Wie bereits bei den Optionen 2 und 3 dargelegt würde sich die Anlage durch ein hohes Arbeitsvermögen, hochwertige Spitzen- und Regelernergie mit überregionaler Bedeutung sowie Effizienz und Effektivität auszeichnen, unter in Kaufnahme von hohen Gewässerinanspruchnahmen. Weiters sind die Erhöhung der Wintererzeugung, Flexibilität der Ausgleichs- und Regelfunktion und zukünftige Versorgungssicherheit zu nennen. Allerdings wären für die Anlage umfangreiche Neueinrichtungen zur Energieableitung herzustellen (u.a. 400 kV Leitung).

Wie bei allen anderen Vorhaben käme die **volkswirtschaftliche** Wertschöpfung schwerpunktmäßig während der Bauphase zum Tragen, wiederum für das Bauwesen und die Elektrotechnik, wobei die Beträge nochmals jene der Optionen 2 und 3 übersteigen. Die Betriebsphase ist aufgrund mangelnder Multiplikatoren aus der

Errichtung heraus als unterdurchschnittlich zu betrachten.

Auswirkungen auf andere Nutzungsinteressen wären wesentlicher schwerwiegender als bei den Optionen 2 und 3. Wirkungen und Beeinträchtigungen auf **öffentliche Wasserversorgungen, Quellen** und **Grundwasserleiter** wären zu erwarten. Lokal schwerwiegende Flächenverluste (Weide- und Futterflächen) für die **Landwirtschaft**, Beeinträchtigungen der **Waldflächen** durch den Baustellenverkehr, sowie langfristige räumliche Beeinträchtigung während der Errichtungsphase für den **Tourismus** begründen die negative Bewertung. Die **örtliche Raumordnung** würde vor allem durch Verluste von Siedlungsflächen und Einschränkungen der Siedlungsentwicklung insbesondere durch den 6-jährigen Baustellenverkehr beeinträchtigt. Demgegenüber würde der Baustellenverkehr keine Verschlechterung der bestehenden **Verkehrssituation** (Qualität und Sicherheit) mit sich bringen, unter der Annahme einer relativ gleichmäßigen Verteilung des induzierten Verkehrsaufkommens.

Positiv zu verzeichnen wäre ein verbessertes Hochwassermanagement, **gravitative Naturgefahren** wären insbesondere während der Bauzeit durch Lawineneinstöße und Steinschlag gegeben.

Wie auch die anderen beiden Optionen sind die Wirkungen auf die **soziale Sensibilität** als maßgeblich zu werten. Folgende Schutzgebiete würden durch das Vorhaben berührt: Ruhegebiet und Natura 2000 Gebiet Ötztaler Alpen, der Naturpark Kaunergrat und Ruhegebiet Stubai Alpen. Wiederum wird die Umsetzbarkeit als schlecht eingeschätzt.

Aufgrund der Größe des geplanten Einzugsgebietes wären maßgebliche Änderungen des natürlichen **Wasser- und Feststoffhaushaltes** zu erwarten. Betriebliche Einschränkungen durch den Klimawandel wären nicht auszuschließen.

Durch den geplanten Wassereinzug würden 35,3 km Fließstrecke naturnaher Gewässer beeinflusst und daher aus Sicht der **Gewässerökologie**, insbesondere im Hinblick auf die WRRL sehr kritisch zu betrachten sein. Ebenso die Entfernung von der Natürlichkeit der Gewässer und mögliche Beeinträchtigungen der Durchgängigkeit.

Mögliche Artenverluste, massive Auswirkungen auf hoch sensible Lebensräume und Biotope sowie die Überschneidung mit Schutzgebieten bedingen die stark negative Wertung der **ökologischen Fachbereiche** sowie des **Landschaftsbildes** und **Erholungswertes**. Insgesamt müsste bei dieser Option mit großen nicht regenerierbaren Naturverlusten gerechnet werden.

Option 7 – Erweiterung Kraftwerksgruppe Sellrain- Silz

Der Ausbau der bestehenden Kraftwerksgruppe brächte ein erhöhtes Arbeitsvermögen der bestehenden Anlage, jedoch bliebe die Leistung konstant. Insgesamt wird empfohlen von der Option Abstand zu nehmen, da sie, trotz gegebener **kraftwasser-** und **energiewirtschaftlicher** Effektivität und Effizienz, eine Vergeudung von Wasserkraftressourcen darstellt, welche durch andere, relevante Optionen besser genutzt werden könnten.

Trotz der verhältnismäßig geringen Gesamtinvestitionssumme und nur zwei Jahren Bauzeit wäre die **volkswirtschaftliche** Wertschöpfung besser einzustufen als bei den anderen Optionen, da ein überdurchschnittlicher Anteil der Investitionen in heimische bzw. regional ansässige (Bau-)Unternehmen fließen könnte.

Der Ausbau umfasst lediglich die Neuerrichtung von Wasserfassungen und der Beileitung in die bestehende Anlage. Beeinträchtigungen der **Siedlungswasserwirtschaft** bzw. **landwirtschaftliche** Flächenverluste wären nicht zu erwarten. **Waldflächen** würden im geringen Ausmaß verloren gehen, die verlorene Objektschutzfunktion technisch ersetzt werden können. Beeinträchtigungen auf den **Tourismus**, insbesondere während der Bauphase, sind nicht auszuschließen und können langfristige, wirtschaftliche Beeinträchtigung auslösen.

Durch die lokal kleinräumige Erweiterung der Anlage im Siedlungsgebiet wären keine nennenswerten Wirkungen auf die **örtliche Raumordnung** bzw. die bestehende **Verkehrssituation** zu erwarten. Während der Bauzeit besteht Lawinengefahr, andere **Naturgefahren** sind nicht erkennbar.

Da der Einfluss auf öffentliche Interessen bzw. die Eingriffe auf fremde Rechte (**soziale Sensibilität**) als gering geschätzt werden, wird die Umsetzbarkeit aus diesem Blickwinkel als sehr gut eingestuft. Das Ruhegebiet Stubai Alpen wird teilweise berührt.

Aufgrund der geringen Einzugsfläche werden die Auswirkungen auf den **Wasser- und Feststoffhaushalt** als gering eingestuft. Aus **ökologischer Sicht** wären Verluste an naturnaher Fließstrecke (4,8 km) sowie Beeinträchtigungen sensiblen Lebensräumen eher in geringem Ausmaß zu erwarten, Verluste der Biodiversität sind jedoch nicht auszuschließen. Damit einhergehend blieben auch die Wirkungen auf das **Landschaftsbild** bzw. den **Erholungswert** eher geringfügig.

Option 8 – Erweiterung Kraftwerksgruppe Sellrain Silz, Variante 1

Der Ausbau dieser Option zielt ausschließlich auf eine beträchtliche Leistungserhöhung der Oberstufe Finstertal-Längental durch die Errichtung eines zweiten Kraftabstieges ab. Damit würde der Ausbaudurchfluss und die Nennleistung gesteigert werden, welche auch für den Pumpbetrieb zur Verfügung stünde. Da diese Option auf jeglichen zusätzlichen Wassereinzug verzichtet, wäre eine höchst effiziente **Wasserkraftnutzung** in der Stufe Finstertal-Längental gegen, **energiewirtschaftlich** nachteilig wäre jedoch dass das Jahresarbeitsvermögen der Kraftwerksgruppe aus dem natürlichen Dargebot unverändert bleibt. Die energiewirtschaftliche Sinnhaftigkeit von Wasserkraftwerken mit bloßer Leistungserhöhung im Europäischen Verbundbetrieb wird daher in Frage gestellt. Desweiteren entspricht diese Option nicht den erhobenen Ansprüchen an den weiteren Wasserkraftausbau in Tirol, wie z.B. Versorgungs- und Verfügungssicherheit, Energieunabhängigkeit und hoher Grad energiepolitischer Selbstbestimmung.

Volkswirtschaftliche Vorteile fielen insbesondere für die Errichtung an, hohe Wirkungen wären im Maschinenbausektor und der Elektroindustrie auf nationaler Ebene zu erwarten. Aufgrund des hohen Anteils an technischer Aufrüstung der Anlage wäre der Multiplikator für die Errichtungsinvestitionen unterdurchschnittlich.

Da nur sehr geringer zusätzlicher Flächenbedarf besteht, sind Auswirkungen auf die **Land- und Forstwirtschaft**, sowie die **örtliche Raumordnung** und den **Tourismus** vernachlässigbar bis neutral. Beeinträchtigungen der **Siedlungswasserwirtschaft** bzw. die **Verkehrssituation** wären ebenfalls nicht bzw. in geringem Ausmaß zu erwarten. Aussagen zu **gravitativen Naturgefahren** liegen nicht vor.

Wie bereits bei Option 7 wären die Wirkungen auf die **soziale Sensibilität** vernachlässigbar gering. Schutzgebiete sind nicht betroffen. Die Umsetzbarkeit wird daher als sehr gut eingestuft.

Aufgrund der geringen Einzugsfläche dieser Option wird die Auswirkung auf den **Wasser- und Feststoffhaushalt** des Gebietes als gering eingeschätzt.

Gewässerökologisch kann die Option als positiv bewertet werden, besonders betreffend der geringen Entfernung vom natürlichen Zustand, der Menge an Restwasser und der Durchgängigkeit des Gewässersystems. Die Option erreichte in der gewässerökologischen Bewertung die höchste Punktzahl.

Bei dieser Option sind auch aus **naturkundlicher** sowie **landschaftsästhetischer** Sicht keine massiven Beeinträchtigungen zu erwarten.

Option 9 – Ausbau Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz, Variante 2

Diese Option 9 geht aus einer Kombination der Optionen 7 und 8 hervor und summiert daher deren positiven Effekte der **Kraftwasser-** und **Energiewirtschaft** hinsichtlich Leistungserhöhung, Anhebung der Nennleistung und Steigerung des Arbeitsvermögens. Allerdings kommen, wie bei Option 7, wieder die Negativkriterien hinsichtlich der Wasserkraftressourcen aus dem Ötztal sowie der Bäche des hinteren Stubaitals und des hinteren Gschnitztals zum Tragen. Durch den vorgeschlagenen Ausbau erfährt die Charakteristik der Kraftwerksgruppe und deren Bedeutung als Spitzen- und Regelenergieerzeuger für die Regelzone Tirol eine deutliche Verbesserung. Dies gilt umso mehr, als die bestehenden Anlagen zum Energieabtransport für die beabsichtigte Leistungserhöhung ausreichen.

Die Einstufung der Themenbereiche der **menschlichen Nutzungsinteressen** sowie dem Gefährdungspotential durch **gravitative Naturgefahren** ist aufgrund der Kombination der Optionen 7 und 8 als Zusammenschau der bereits beschriebenen Argumentationen zu verstehen. Die positivere Einstufung im Bereich der **Landwirtschaft** wird mit der besseren Erschließung landwirtschaftlicher Flächen durch Neubautrecken begründet.

Gründe für die geringfügig schlechtere Einstufung der **sozialen Sensibilität** werden nicht dargelegt. Beeinflussungen von Schutzgebieten wären nur indirekt gegeben. Die Umsetzbarkeit wird mit gut eingeschätzt.

Hinsichtlich des lokalen **Wasser- und Feststoffhaushalt** werden der Beeinflussungen gemäß Option 7 stärker gewertet.

*„Die Option weist überdies eine relativ hohe Entfernung von der Natürlichkeit und eine geringe Restwassermenge auf, und erreicht somit eine neutrale Einstufung bezüglich der **gewässerökologischen** Auswirkung“. Es werden ca. 5,2 km naturnaher Fließstrecke beansprucht. „Es wären mehrere Schutzgebiete von dieser Option betroffen. **Erholungswert** und **Landschaftsbild** wurden negativ bewertet. Damit sind wir mit großen und nicht mehr wieder herstellbaren Naturverlusten konfrontiert“ (Wortzitat, Synthesebericht 2005)*

Hinweis: Den hier dargestellten Ergebnissen des Syntheseberichtes wurde im Zuge der weiteren Bearbeitung dahingehend Rechnung getragen, indem die Anlagenkonzeption nachfolgend derart optimiert wurde, dass wesentlich negative, Wirkungen unter Berücksichtigung der technischen Umsetzbarkeit, größtmöglich reduziert werden können (siehe auch Kapitel 7.1.1.5ff).

Option 10 – Neubau Speicherkraftwerk Fotschertal

Das geplante Kraftwerk wäre als Spitzenstromkraftwerk von überregionaler Bedeutung anzusehen. Die Möglichkeiten der Netzregelung wären allerdings gering, da keine Pumpspeicherung vorgesehen ist. Die **kraftwasserwirtschaftliche** Effizienz wäre eher in geringem Ausmaß gegeben und es kämen Verlagerungen von Einzugsgebieten zum Tragen. **Energiewirtschaftlich** ist die Anlage durchaus interessant, jedoch mit vergleichsweise kleinen Beiträgen zur Spitzenenergieerzeugung und Versorgungssicherheit des Landes Tirol.

Aus **volkswirtschaftlicher** Sicht zählt diese Option eher zu den kleineren Optionen (Gesamtinvestitionssumme). Die sektorale Verteilung zeigt, dass das Bauwesen gut ein Viertel der Gesamteffekte zu erwarten hätte. Obwohl der Multiplikator während der Errichtung im Mittel aller Optionen liegt, so befindet er sich beim Betrieb vor allem auf nationaler Ebene am oberen Rand des Spektrums.

Die Wahrscheinlichkeit und der Umfang von Beeinträchtigungen **öffentlicher Wasserversorgungen** sowie der Verlust von Waldflächen oder sonstige Wirkungen auf die **Forstwirtschaft** können als vernachlässigbar betrachtet werden. Weide- und Futterflächenverluste für die **Alm-** und **Landwirtschaft** würden nur in geringem Ausmaß anfallen, positiv zu werten wären die Errichtung bzw. der Ausbau neuer Erschließungswege.

Der geplante Kraftwerksbau betrifft kein Tourismuszentrum, deshalb wurde diese Option nur generell geprüft. Die Folgen für den **Tourismus** während der Betriebsphase wurden neutral bewertet.

Aus Sicht der **örtlichen Raumordnung** und des **Verkehrs** bestehen verschiedene Konfliktsituationen, wie Überschneidung mit Freihaltegebieten des Örtlichen Raumordnungskonzeptes, lange Transportwege über das bestehende Wegenetz, unsicherer Kreuzungsbereich. Entschärfende Maßnahmen wären durchaus machbar und in der Detailplanung vorzunehmen.

Gefahrenpotential durch besteht vornehmlich durch **Lawinengefahr** im Speicherbereich sowie **Steinschlag** und Hanginstabilitäten beim Krafthaus.

Wirkungen auf die **soziale Sensibilität** werden durch geringe Einflussnahme auf öffentliche Interessen bzw. fremde Rechte als neutral bewertet. Einzig betroffenes Schutzgebiet ist das Ruhegebiet Kalkkögel. Eine relativ problemlose Umsetzbarkeit kann erwartet werden.

Die Option weist einen geringen Einfluss auf den lokalen **Wasser-** und **Feststoffhaushalt** auf und wäre auf Klimapendelungen unsensibel.

Gewässerökologisch ist diese Option als kritisch zu betrachten, da das Naturdenkmal Fotscherbach (insgesamt Verlust von 6,6 km Fließstrecke) direkt betroffen wären. Weiters wären die Entfernung vom natürlichen Zustand, die Schwallssituation, das Restwasser und die Durchgängigkeit negativ einzustufen. Wie bereits bei den anderen Optionen dargelegt ist durch die Errichtung eines Jahresspeichers im alpinen Raum immer mit weitreichenden Folgen für den **Naturhaushalt**, das **Landschaftsbild** und den **Erholungswert** verbunden. Eine Nutzung würde zu großen und kaum wieder herstellbaren Naturverlusten führen.

Option 11 – Neubau Kraftwerk Hinteres Stubaital

Obwohl das vorgesehen Spitzenstromkraftwerk von landesweiter Bedeutung mit hoher Nennleistung und Arbeitsvermögen eingestuft werden kann, wird die Ausnutzung der verfügbaren Wasserkraft aufgrund des langen Triebwasserweges als unzureichend eingestuft und wäre damit aus **Kraftwasserwirtschaftlicher** Sicht weniger interessant im Vergleich zu den anderen Optionen zu sehen. Darüber hinaus sind Effizienz und Effektivität nur im mittleren Ausmaß gegeben. Aus **energiewirtschaftlicher** Sicht ist die Anlage aufgrund der Erhöhung der Wintererzeugung, positiver Effekte auf die Unterliegeranlagen sowie der Bereitstellung von Spitzen- und Regelernergie durchaus interessant.

Wirkungen auf die **Siedlungswasserwirtschaft** bzw. auf Quellen und Grundwasserleiter werden als gering erachtet.

Die **volkswirtschaftliche** Wertschöpfung ist ähnlich anzusetzen, wie bereits bei den anderen Optionen beschrieben. Sämtliche Multiplikatoren dieser Option liegen im oder leicht unter dem Durchschnitt aller Ausbauprodukten.

Beanspruchungen von **Wald-** und **Weideflächen** wären nur in geringem Ausmaß gegeben. Allerdings wäre eine Alm besonders stark betroffen. Demgegenüber stehen aber die positiv gewerteten Neuanlagen von mehreren Kilometern landwirtschaftlicher Wirtschaftswege.

Beeinträchtigungen des **Tourismus** würden insbesondere für das Stubaital auftreten. Neben der direkten Betroffenheit während der Bauzeit, wären zukünftige Folgewirkungen nicht auszuschließen.

Ähnlich wie bei Option 10 sind die Wirkungen auf die **örtliche Raumordnung** und **Verkehrssituation** (Verlust von Siedlungsfläche, lange Transportwege auf öffentlichen Straßen) ohne entschärfende Maßnahmen tenden-

ziell negativ zu werten. Entsprechende Maßnahmen erscheinen aber durchaus machbar und wären in der Detailplanung zu behandeln.

Positiv zu verzeichnen wäre ein verbessertes Hochwassermanagement, **gravitative Naturgefahren** wären insbesondere während der Bauzeit durch Lawineneinstöße und Steinschlag gegeben. Technische Sicherungsmaßnahmen wären möglich.

Der vermutliche Einfluss auf öffentliche Interessen ist groß, ebenso der Eingriff in fremde Rechte (**soziale Sensibilität**). Das Ruhegebiet der Stubai Alpen und das Landschaftsschutzgebiet Serle-Habicht-Zuckerhütl sind betroffen. Die Umsetzbarkeit wird als wenig schwierig bewertet.

Die Beeinflussung des lokalen **Wasser-** und **Feststoffhaushalt** werden aufgrund der Einzugsgebietsgröße mittelmäßig eingestuft. **Gewässerökologisch** bedeutet die Anlage eine hohe Entfernung vom natürlichen Zustand und eine mittlere Menge an Restwasser, jedoch „nur“ einen Verlust von 4,1 km naturnaher Fließstrecke.

Aus **naturschutzfachlicher** Sicht ist insbesondere im Bereich der seltenen Gewässerabschnitte mit großen Naturverlusten zu rechnen. Durch die Anlage ist der Grawawasserfall (Restwasserstrecke) betroffen, welchem als hervortretendes landschaftliches Element und Attraktion eine besondere Bedeutung zukommt. Beeinträchtigungen des **Landschaftsbildes** und **Erholungswertes** wären daher maßgeblich.

7.1.1.5 Weiter zu untersuchende Standortoptionen

Auf Basis der Ergebnisse des Syntheseberichtes folgte die Auswahl der weiter zu verfolgenden Kraftwerksstandorte. Dies wird wie folgt begründet:

Für Großwasserkraftwerksvorhaben im Tiroler Oberland ist die Topographie und die Abflüsse aus den Gebieten der Stubai und Öztaler Alpen sowie aus der Verwallgruppe und der Inn selbst ab der Schweizer Staatsgrenze aus kraftwasserwirtschaftlicher und energiewirtschaftlicher Sicht interessant und geeignet.

Dabei eignet sich die Topographie in den Stubai und Öztaler Alpen und der Verwallgruppe, gekennzeichnet einerseits durch Berge von über 3000 m Höhe und vergletschertes Gebiet, andererseits durch schon tief eingeschnittene Seitentäler und eine relativ kurze Distanz zum tief gelegenen Inntal im Norden vor allem für Speicher- bzw. Pumpspeicherkraftwerke. Durch das Vorhandensein von möglichen Speicherstandorten in eiszeitgeformten Hochtälern, durch relativ kurze Überleitungsstrecken im südlichen Bereich und große Fallhöhen zu tief gelegenen Seitentälern oder zum Inntal sind in diesem Gebiet Standortoptionen für Speicher- bzw. Pumpspeicherkraftwerke der Vorzug zu geben bzw. ein Schwerpunkt des Ausbaus der Wasserkraft in Tirol.

Die Entwicklung der Optionen zu konkreten Projekten, die eine große Chance der Genehmigung aufweisen sollen, muss unter der Sicht der Nachhaltigkeit erfolgen. Nachhaltig sind Projekte, die ökonomisch sinnvoll, sozial akzeptabel, ökologisch tragfähig und technisch machbar sind.

Ausgehend von ökonomischen Optimierungen hinsichtlich Wasser- und Energiewirtschaft und unter Berücksichtigung technischer Machbarkeit sind die Optionen nach den übrigen Nachhaltigkeitskriterien weiter zu entwickeln und mögliche negative oder problematische Bewertungsergebnisse zu beseitigen bzw. zu mindern. Dies betraf insbesondere die Kriterien soziale Akzeptanz und Ökologie.

Öztaler und Stubai Alpen

Wie schon im Optionenbericht angeführt, gibt es für die Nutzung der Wasserkräfte im Bereich der Stubai und Öztaler Alpen mehrere Varianten.

- Durch eine neue Pumpspeicher-Kraftwerksgruppe Ötztal (Option 5), durch ein Speicherkraftwerk im Stubaital (Option 11) und durch ein Speicherkraftwerk im Fotschertal (Option 10)
 - Gesamtleistung ca. 1300 MW
 - Regeljahresarbeit aus natürlichem Zufluss ca. 1350 GWh
 - Zusätzliches, nutzbares Speichervolumen ca. 160 Mio.m³

Für diese zwar wasser- und energiewirtschaftlich gute bis sehr gute Kombination ergab jedoch die Bewertung aus dem Synthesebericht nach den Kriterien der Nachhaltigkeit durchwegs problematische oder negative Ergebnisse. Da die Möglichkeiten einer Umplanung/Verbesserung/Optimierung der Optionen kaum Chancen aufgezeigt haben, die problematischen Ergebnisse zu eliminieren, mussten andere Varianten der Nutzung des großen Wasserkraftpotentials gesucht werden.

- Durch den Ausbau der Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz (Optionen 7, 8 und/oder 9) und durch den Ausbau Kaunertal (Optionen 2 oder 3). *(Hinweis: Durch diese Kombination entfallen die Optionen 5 und 11)*
 - Gesamtleistung von ca. 1150 bis ca. 1300 MW

- Regeljahresarbeit aus natürlichem Zufluss von ca. 700 bis ca. 1000 GWh
- Zusätzliches, nutzbares Speichervolumen von ca. 89 bis ca. 96 Mio.m³ (*Hinweis: Option für dritten Speicher in Kühtai noch berücksichtigt*)

Diese Kombination (insbesondere für die Option 9 in Kombination mit Option 2 oder 3; Nutzung bestehender Kraftwerksanlagen und Stromleitungen, dadurch Vermeidung großer und neuer Erschließung für Infrastruktur) ist wasser- und energiewirtschaftlich weiterhin gut bis sehr gut zu bewerten und auch die Bewertung aus dem Synthesebericht nach den anderen Kriterien der Nachhaltigkeit zeigt zwar noch problematische und teilweise negative Ergebnisse, jedoch sind noch einige Möglichkeiten einer Umplanung/Verbesserung/Optimierung der Optionen zur Minderung bzw. Beseitigung der problematischen Ergebnisse vorhanden. Die Projektvorschläge wurden einer vertiefenden Studie und Optimierung unterzogen und bereits mit dem Fortschrittsbericht vom 24. Mai 2006 wurden Verbesserungen vorgeschlagen, die genau in die Richtung ausgewogener Ergebnisse im Sinne der Nachhaltigkeitskriterien gingen.

- Gesamtleistung nunmehr ca. 750 MW
- Regeljahresarbeit aus natürlichem Zufluss ca. 950 GWh
- Zusätzliches, nutzbares Speichervolumen ca. 100 Mio.m³

Verwallgruppe

Im Bereich der Trisanna und Rosanna ergibt sich neben kleinen und mittleren Ausleitungskraftwerken noch die Möglichkeit einer Speicherstufe im Malfontal mit Nutzung auch der Abflüsse auf der Paznaunseite durch kurze Überleitungen und einer relativ großen Fallhöhe zum Stanzertal. Das im Optionenbericht vorgeschlagene Speicherkraftwerk Malfon ist als Kraftwerk mittlerer Größe ideal für die Versorgung des Bezirkes Landeck und als Stützpunkt für die Landesversorgung geeignet.

Die Beurteilung im Synthesebericht fällt nach den Kriterien der Nachhaltigkeit durchwegs neutral bis leicht problematisch (Kriterium Ökologie) aus.

Bereits im Fortschrittsbericht wird die problematische ökologische Situation durch Planung eines Ausgleichsbeckens vor Einleitung in die Rosanna entschärft. Damit kann aber auch die Erweiterung zu einer mittleren Pumpspeichereinlage erfolgen. Durch erweiterte, langjährige Untersuchungen/Messungen soll auch die relativ schlechte Bewertung hinsichtlich Siedlungswasserwirtschaft entkräftet werden.

7.1.1.6 Weiterführende Optimierungen entsprechend Fortschrittsbericht

Wie bereits angesprochen zeigt die Bewertung aus dem Synthesebericht nach den Kriterien der Nachhaltigkeit z.T. problematische und teilweise negative Ergebnisse für die weiter zu verfolgenden Kraftwerksstandorte, jedoch sind noch einige Möglichkeiten einer Umplanung/Verbesserung/Optimierung der Optionen zur Minderung bzw. Beseitigung der problematischen Ergebnisse vorhanden. Zu diesem Zweck wurden im Fortschrittsbericht folgende Überarbeitungen, Weiterentwicklungen und Verbesserungen im Vergleich zum Bearbeitungsstand gemäß Optionenbericht Dezember 2004 zur Erhöhung der sozialen und ökologischen Akzeptanz sowie zur technischen Optimierung vorgenommen:

Speicherkraftwerk Malfon:

Tabelle 48: Änderungen entsprechend Fortschrittsbericht betreffend Standort SKW Malfon

Maßnahme	Begründung	Anmerkung
Errichtung eines Schwallausgleichsbeckens zwischen Krafthaus und Rosanna	Schwallbegrenzung im Vorfluter (Rosanna) entsprechend den zu erwartenden Vorgaben Rahmenrichtlinie)	Naturnahe Gestaltung des Beckens nach gewässer-ökologischen Kriterien geplant Ökologisch verträgliche Wasserabgabe in die Rosanna
Erweiterung des Gesamteinzugsgebietes um den Sesslabach/Paznaun	Ausgleich für jahreszeitlich stark schwankende Wasserführungen der Paznauner Bäche Unterstützende Vorsorgemaßnahme für künftige Gemeinnutzung von Quellen und Bächen in der Gemeinde Kappl Erhöhung der nutzbaren Wasserfracht und des Regelarbeitsvermögens des Kraftwerks	Bereitstellung von Beschneiwasser für Schigebiet Dias möglich Sicherstellung der lokalen Trink- und Nutzwasserversorgung (Bewässerung, Löschwasser)

Maßnahme	Begründung	Anmerkung
Verlegung der Talstation der Materialseilbahn der Edmund-Graf-Hütte des Österreichischen Alpenvereins, Sektion Touristenklub Innsbruck	Talstation befindet sich im geplanten Speicherbereich und muss verlegt werden	Eine Vorstudie zur sicheren Verlegung der Talstation befindet sich derzeit in Ausarbeitung

Mit der Einplanung und Standortfindung eines Schwallausgleichsbeckens ist eine ökologisch verträgliche Wasserabgabe in die Rosanna gesichert und die im Synthesebericht des Amtes der Tiroler Landesregierung seinerzeit kritisierte Schwallproblematik gänzlich beseitigt. Die sohin jedenfalls notwendige Errichtung des Schwallausgleichsbeckens würde die Ausführung des Projektes als Pumpspeicherkraftwerk ermöglichen.

Projekt Ausbau Kraftwerk Kaunertal zu einer Kraftwerksgruppe durch Zubau der Oberstufe Taschach-Gepatsch als Pumpspeicherkraftwerk und Zubau einer zweiten Unterstufe Kaunertal (Variante 3):

Für den beabsichtigten Ausbau des Kaunertalkraftwerkes zu einer Kraftwerksgruppe muss ein neuer Oberstufenspeicher errichtet werden. Nach Bearbeitungsstand gemäß Optionenbericht Dezember 2004 waren als mögliche Standorte hierfür „Riffelsee“ im Pitztal und „Rofenache“ im Ötztal in Vorschlag gebracht worden.

Im Sinne des Beschlusses der Landesregierung vom 15. August 2005 konzentrierte sich die vertiefte Bearbeitung und Optimierung des Projektvorschlages „Ausbau Kraftwerk Kaunertal zu einer Kraftwerksgruppe“ auf die Suche nach einem alternativen, mit einer höheren sozialen und ökologischen Akzeptanz als „Riffelsee“ und „Rofenache“ ausgestatteten Oberstufenspeicherstandort.

Nach eingehenden Studien hat TIWAG das hintere Taschachtal als geeigneten Oberstufenspeicherstandort ausfindig gemacht und am 10.02.2006 den Beteiligten und der Öffentlichkeit vorgestellt. Diese Variante liegt auf 2.040 m Höhe im hinteren Taschachtal, etwa 5 km südwestlich von Mandarfen/Mittelberg, der letzten Siedlung im Pitztal. Das Fassungsvermögen beträgt ca. 75 Millionen m³. Grundeigentümer sind die Gemeinde St. Leonhard i.P., die Agrargemeinschaft Taschach-Alpe und die Sektion Frankfurt des Deutschen Alpenvereins (letztere mit einem geringfügigen Anteil von 730 m²).

An Vorteilen des Speicherstandortes Taschachtal – insbesondere gegenüber einem Standort Riffelsee – sind zu nennen:

- Der Riffelsee als Natursee und hochwertiger Landschaftsraum bleibt unberührt erhalten.
- Der Taschach-Speicher ist vom Ortsteil Mandarfen aus nicht mehr sichtbar.
- Das Schigebiet am Riffelsee bleibt unangetastet; ebenso der Schibetrieb während der Bauzeit.
- Auch die Weidegebiete rd. um den Riffelsee bleiben erhalten.
- Der Hochwasserschutz für das Pitztal wird durch die Direkteinleitung des Taschachbaches in den Speicher noch wesentlich verbessert.

Eine nochmalige Projektüberarbeitung auf der Grundlage einer künftigen Speichergruppe Gepatsch und Taschachtal erbrachte in der Folge weitere Verbesserungen auch für die im Ötztal und Kaunertal zu errichtenden Anlagenteile:

So können die Wasserfassungen im hinteren Ötztal gegenüber der ursprünglichen Planungsstudie von ca. 2.150 m auf nunmehr ca. 1.850 m Seehöhe tiefer gelegt werden. Damit würden die Fassungsbauwerke an der Venter und Gurgler Ache unterhalb der Ortschaften Vent bzw. Obergurgl situiert und bleibt der gesamte höher gelegene Naturraum im hinteren Ötztal von vornherein unberührt. Darüber hinaus wird die Zahl der Wasserfassungen von ursprünglich sieben auf künftig zwei Haupt- und zwei Nebenfassungen reduziert.

Weiters hat TIWAG die energiewirtschaftliche Auslegung des künftigen Oberstufenkraftwerkes Gepatsch umfassend überarbeitet. Demnach kann für die Stromableitung aus dem hinteren Kaunertal nunmehr mit einer 110 kV Leitung – anstatt 220 kV wie bisher vorgesehen – das Auslangen gefunden werden. Damit reduziert sich die durchschnittliche Höhe der Strommasten dieser Leitung von ca. 60 m auf ca. 35 m und kann eine dem Gelände angepasste, optisch verträgliche Trassenführung leichter gefunden werden.

Sohin wurde das Projekt Ausbau Kraftwerk Kaunertal zu einer Kraftwerksgruppe in zahlreichen Gesprächen mit den Gemeindevertretern, Grundeigentümern, Touristikern und anderen Beteiligten weiterentwickelt und optimiert. Kern der vertieften Bearbeitung war die Identifizierung des hinteren Taschachtals als gut geeignete Standortvariante für den zu errichtenden Oberstufenspeicher. Darüber hinaus konnten wesentliche Verbesserungen auch für die im Ötztal und im Kaunertal zu errichtenden Anlagenteile erarbeitet werden, was im Vergleich zum Bearbeitungsstand gemäß Optionenbericht Dezember 2004 zur Erhöhung der sozialen und ökologischen Akzeptanz wesentlich beitragen sollte.

Projekt Ausbau Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz durch Zubau eines zweiten Zwischenspeichers Kühtai mit zwei zusätzlichen Pumpspeicherkraftwerken als Oberstufen und Beileitungen aus dem Ötztal, dem Stubaital und dem Gschnitztal:

Im Vergleich zum Bearbeitungsstand gemäß Optionenbericht Dezember 2004 wurden im Fortschrittsbericht folgende Projektanpassungen zur Erhöhung der sozialen und ökologischen Akzeptanz sowie zur technischen Optimierung vorgenommen:

Tabelle 49: Änderungen entsprechend Fortschrittsbericht betreffend Standort Kühtai

Maßnahme	Begründung
<p>Für den neuen Beileitungsstollen sind nur 2 anstatt 4 Baulose vorgesehen.</p> <p>1. Baulos von Kühtai bis Sulztal (ca. 18,8 km) 2. Baulos von Sulz- bis Gschnitztal (ca. 18 km)</p> <p>Mit einem neuen Beileitungsstollen von Kühtai aus entfällt auch die ursprüngliche Aufweitung der Horlachbeileitung.</p> <p>Das 4,5 km lange Teilstück des Beileitungsstollens, welches ursprünglich vom Gschnitztal aus aufgeföhren werden sollte, entfällt ebenso.</p>	<p>Für die Dammbaustelle des Zwischenspeichers Kühtai wird Ausbruchsmaterial aus dem Beileitungsstollen benötigt.</p> <p>Die ursprünglich geplante Baustelle und Endlagerflächen für das Ausbruchsmaterial im Horlachtal (Gem. Umhausen) können dadurch entfallen.</p> <p>Die Erschließung der Baustelle im Talschluss des Gschnitztals durch eine Baustraße wäre schwierig gewesen. Ebenso werden durch die Projektanpassung Transporte durch das Gschnitztal weitgehend vermieden.</p>
<p>Im Optionenbericht wurde bereits erwähnt, dass durch das hohe zusätzliche Wasserdargebot energiewirtschaftlich die Errichtung eines mit dem Zwischenspeicher Längental kommunizierenden Zwischenspeichers anzustreben ist. Aus Variantenuntersuchungen wird als technisch/wirtschaftlich beste Lösung die Errichtung eines Zwischenspeichers Kühtai im hinteren Längental mit 27 Mio. m³ und Errichtung von zusätzlichen 2 Pumpspeicherkraftwerken (PSW Kühtai 2 zwischen dem Speicher Längental und dem Speicher Kühtai; PSW Kühtai 3 zwischen dem Speicher Finstertal und dem Speicher Kühtai) vorgeschlagen.</p>	<p>Topographisch und geologisch der beste Standort.</p> <p>Kostengünstigste und kompakteste Nutzung der bestehenden Infrastruktur und der neuen Anlagenteile (Speicher Kühtai nahe der bestehenden Speicher Längental und Finstertal, kurze Triebwasserwege zwischen den Speichern, Kraftwerke Kühtai 2 und Kühtai 3, 110 kV-Stromkabelverbindung zwischen dem bestehenden Kraftwerk und den neuen Kraftwerken).</p> <p>Ergibt energiewirtschaftlich die größte Betriebsflexibilität, bringt eine Ausweitung der Veredelung durch Sommer-Winterverlagerung und kann mehrerer Produktmärkte bedienen, dadurch von der Entwicklung des Marktes unabhängiger.</p> <p>Alle Bauaktivitäten können abseits von Hauptverkehrswegen durchgeführt werden.</p>
<p>Höherlegung der Wasserfassung am Fischbach auf ca. 2.100 mHh in die Schlucht vor der Amberger Hütte. Die Baustelle im Sulztal hinter der Amberger Hütte in der Sulze einrichten. Auch Endlagerstätten für das Ausbruchsmaterial des Beileitungsstollens in der Sulze vorsehen.</p>	<p>Die Wasserfassung in der Schlucht vor der Amberger Hütte ermöglicht eine nicht einsehbare Anordnung neben dem viel begangenen Weg zur Amberger Hütte und kommt einem Wunsch der Agrargemeinschaft Sulztalalpen entgegen.</p> <p>Durch die Situierung der Baustelle hinter der Amberger Hütte kann während der Bauzeit die Beeinträchtigung für den Wander- und Bergtourismus im Sulztal minimiert werden.</p>

7.1.1.7 Weiterführende Optimierungen nach 2005

Option Erweiterung Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz

Weitere Optimierungen der Option 9 wurden insbesondere aus naturschutzfachlichen Erfordernissen heraus vorgenommen und führten zu weiteren Verkleinerungen der Anlage unter Berücksichtigung der technischen Umsetzbarkeit und einer möglichst hohen Effizienz. Dadurch ergaben sich folgende Änderungen:

- Begrenzung der Wasserfassungen auf die Gewässer Fernaubach, Unterberg-, Fisch-, Schran- und Winnebach (Verzicht der Fassungen an den Bächen im Gschnitztal und der Glamergrubenbäche); somit wird das Landschaftsschutzgebiet Serles-Habicht-Zuckerhütl nicht mehr beröhrt
- Verkürzung des Beileitungsstollens auf ca. 25 km und damit Verzicht auf Zwischenangriffsflächen (Baulose) sowie Einleitung in den neuen Speicher Kühtai
- Errichtung von nur einem neuen Pumpspeicherkraftwerk Kühtai 2

Option Ausbau Kaunertal

Für die Optionen Ausbau Kaunertal wurde die Suche nach einem geeigneten Standort eines neuen Oberstufenspeichers neben dem Standort Taschach an zwei weiteren Standorten fortgeführt und schließlich nach eingehenden Vorerhebungen der Standort Platzertal als geeigneter Speicherstandort festgelegt (wesentliche ökologische Verbesserungen durch Vermeidung eines Standortes im Natura-2000-Gebiet). Mit der Umsetzung des Speichers Platzertal ist das Pitztal nicht weiter durch den Kraftwerksausbau berührt. Zudem konnte eine unterirdische Lösung für die Stromleitung von der Oberstufe nach Prutz gefunden werden. Weiters wird zur weiteren Verbesserung der ökologischen Situation der Gesamttraum Prutz bis zum bestehenden Kraftwerk Imst einbezogen.

Dadurch ergibt sich durch Nutzung der Wasserkräfte im Bereich der Stubai- und Öztaler Alpen mit den Optionen Ausbau Kaunertal zu einer Kraftwerksgruppe und Erweiterung der Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz durch Zubau einer zweiten Oberstufe

- eine Gesamtleistung von ca. 1030 MW,
- eine Regeljahresarbeit aus natürlichem Zufluss von ca. 840 GWh sowie
- ein zusätzliches, nutzbares Speichervolumen von ca. 73 Mio.m³.

7.1.1.8 Variantenvergleich nach Kriterienkatalog des Landes Tirol

Der Kriterienkatalog für die weitere Nutzung der Wasserkraft in Tirol unterstützt die Tiroler Energiestrategie 2020 und die Realisierbarkeit von Kraftwerksprojekten, die gleichermaßen den energiewirtschaftlichen Notwendigkeiten, wie auch den Kriterien einer nachhaltigen Entwicklung entsprechen.

Der Kriterienkatalog soll nach Diskussion mit allen wesentlichen Betroffenen eine Orientierung für eine technisch, gesamtwirtschaftlich und ökologisch sinnvolle Wasserkraftnutzung schaffen und als Basis dienen für

- die Konzeption und Planung von optimierten Wasserkraftwerken, in denen alle relevanten Aspekte Berücksichtigung finden
- die Beurteilung und Bewertung von einzelnen Projekten und Gewässerabschnitten im und außerhalb der Behördenverfahren
- die Entwicklung von Regionalprogrammen und Rahmenplänen zur Wasserkraftnutzung.

Der Bericht teilt sich in die zwei Teile „Präambel“ und „Bericht zu den Kriterien“, wobei letztere die fachlichen Voraussetzungen für die Verwirklichung eines Wasserkraftprojektes beschreiben. Die fachliche Prüfung von Standorten bzw. Vorhaben hat durch die zuständige Behörde zu erfolgen. Nach Vorlage des Entwurfes des WWRP wurde Ende 2011 vom Land Tirol die Potenzialstudie „Wasserkraft in Tirol“ [ILF 2011] veröffentlicht. Sie ist Teil des Bearbeitungsprozesses des Tiroler Kriterienkatalogs (Kriterienkatalog für die weitere Nutzung der Wasserkraft in Tirol, Version 3.0, März 2011). Ziel war die Ermittlung des bisher noch nicht genützten Wasserkraftpotenzials unter Berücksichtigung von Wasserkraftnutzungen mit einer Leistung von über 2 MW. Aufbauend auf der Ermittlung des Abflusslinienpotenzials wurde – auch unter Berücksichtigung von Naturschutz-Ausschlussflächen – das technisch-wirtschaftliche Potenzial ermittelt, wobei die Erneuerung und Vergrößerung bestehender Wasserkraftwerke sowie die Stromerzeugungspotenziale von Pumpspeicherkraftwerken im reinen Wälzbetrieb von der Potenzialermittlung ausgeschlossen wurden. Somit kann die Potenzialstudie nicht als Grundlage für einen Variantenvergleich herangezogen werden.

Das technisch-wirtschaftliche Potenzial TWP wurde für 14 Regionen Tirols ermittelt, der WWRP berührt vier dieser Regionen. In untenstehender Tabelle sind diese Regionen dargestellt, wobei beim TWP naturschutzfachliche Ausschlussflächen bereits berücksichtigt sind.

Tabelle 50: noch verfügbares Technisch-wirtschaftliches Potenzial unter Berücksichtigung naturschutzfachlicher Ausschlussflächen (Quelle: Wasserkraft-Potenzialstudie Tirol, ILF 2011)

Region	Technisch-wirtschaftliches Potenzial [GWh]
Ötztal	1167
Oberes Gericht und Sanna	896
Inn zw. Landeck und Imst	119
Pitz- und Kaunertal	55
Summe	2237

Die im WWRP verfolgten Standorte berühren keine der in der Potentialstudie definierten Ausschlussflächen für Speicher oder sonstige Anlagenteile. Hingegen befindet sich der Speicher der Option 11 des Optionenberichtes in einem solchen Ausschlussgebiet.

Eine Beurteilung der einzelnen Optionen des Optionenberichtes nach ausgewählten modellierfähigen Kriterien des Kriterienkataloges ist grundsätzlich möglich. Es muss aber darauf hingewiesen werden, dass im gegebenen Fall das Ziel des Auswahlverfahrens ist, eine sinnvolle Kombination mehrerer umsetzbarer Speicherkraftwerksstandorte (mit natürlichem Zufluss) im Tiroler Oberland festzulegen, nicht aber, einen einzigen Standort aus mehreren Optionen auszuwählen. Unter dieser Voraussetzung und der Tatsache, dass insbesondere das gegebene hohe Wasserkraftpotential im Stubai und Ötztal genutzt werden soll, folgende Optionen mit den Standorten des WWRP nach ausgewählten modellierfähigen Kriterien des Kriterienkataloges verglichen:

- Option 2 – Standort AK Kaunertal
- Option 3 – Standort AK Kaunertal
- Option 5 – Standort AK Kaunertal in Kombination mit SKW Kühtai (da die Option 5 die Nutzung sämtlicher Gewässer der beiden Standorte Kaunertal und Kühtai in einer Anlage vorsieht)
- Option 10 – SKW Malfon (beide Standorte stellen grundsätzlich eine Ergänzung zu der jedenfalls angestrebten Nutzung im Ötztal dar; die Speichergrößen der beiden Anlagen stehen in einem vergleichbaren Verhältnis zueinander)

Folgende Optionen des Syntheseberichtes werden bei der Variantenprüfung nach KK nicht weiter verfolgt:

- Option 11 (Der vorgesehene Speicher befindet sich in einem Ausschlussgebiet nach Potentialstudie.)
- Option 7 (Die energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen seit Untersuchung der Option 7 haben sich geändert. Die Bedeutung von Regelenergie ist nicht zuletzt aufgrund des massiven Ausbaus von anderen erneuerbaren Energieträgern - insbesondere in Deutschland - in den letzten Jahren weiter gestiegen. So haben sich erst kürzlich (April/Mai 2012) die Wirtschaftsminister von Österreich, Deutschland und der Schweiz in einer gemeinsamen Erklärung für gemeinsame Initiativen für den Ausbau von Speicher- und Pumpspeicherkraftwerken ausgesprochen. Auch der NGP betont die Bedeutung von Regelenergie- und Spitzenkraftwerken. Diese Beispiele zeigen, dass der Erzeugung von Regel- und Spitzenenergie noch größere energiepolitische Bedeutung zukommt als in der Vergangenheit. Option 7 bietet im Vergleich zum Standort SKW Kühtai kein zusätzliches Angebot an Regel- und Spitzenlast, obwohl sich gerade die Erweiterung der Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz sehr gut für die Erzeugung zusätzlicher Regelenergie eignen würde. Demgegenüber kann durch den Standort SKW Kühtai ein erhebliches Ausmaß an zusätzlicher Regel- und Spitzenenergie gewonnen werden. Insoweit ist die Option 7 keine geeignete Alternative zum Standort SKW Kühtai.)
- Option 8 (Option 8 beinhaltet den Ausbau des bestehenden Pumpspeicherkraftwerkes Kühtai durch Zubau eines vergleichbaren, zweiten Kraftwerkes in unmittelbarer Nähe des bestehenden Kraftwerkes Kühtai mit eigenem Triebwasserweg zwischen den bestehenden Speichern Finstertal und Längental. Die Option sieht keine Fassung zusätzlicher Gewässer vor und entspricht somit nicht den vom WWRP verfolgten Anlagentyp.)
- Option 9 (Option 9 entspricht im Wesentlichen dem Standort SKW Kühtai.)

Modellierfähige Kriterien des Themenbereiches Raumordnung werden in dem in Tabelle 51 dargestellten Variantenvergleich aus folgenden Gründen nicht berücksichtigt:

- Ob durch die Standorte bzw. Optionen des Optionenberichtes Waldflächen mit Vorkommen der Ziffer 3 im Waldentwicklungsplan betroffen sind, lässt sich bei dem gegebenen Planungsstand nicht eindeutig festlegen.
- Alle Standorte bzw. Optionen des Optionenberichtes beeinträchtigen im Kriterium Direktnutzungen fast ausschließlich Gewässer mit der Einstufung 4 – 5 (Punkte nach Kriterienkatalog) lt. Potentialstudie. Maßgebliche Unterschiede in der Bewertung der Standorte/Optionen sind nicht zu erwarten.
- Bei den an den Standorten des WWRP vorgesehenen Kraftwerken sind generell keine Gemeindebeteiligungen vorgesehen. Jedoch sind regionalwirtschaftliche Wertschöpfungen über Talschaftsverträge und Ausgleichszahlungen zu erwarten. Aufgrund des derzeitigen Planungsstandes bzw. im Rahmen des WWRP lassen sich die Details der Talschaftsverträge bzw. die Höhe möglicher Ausgleichszahlungen jedoch kaum abschätzen. Aufgrund dessen ist die Beurteilung eines anrechenbaren gewichteten Jahresarbeitsvermögens derzeit nicht möglich. Dies gilt auch für die zu betrachtenden Optionen.

Der in Tabelle 51 folgende Variantenvergleich zielt nicht ausschließlich darauf ab, die Optionen/Standorte in

den einzelnen Kriterien zu beurteilen, da die Optionen/Standorte in vielen Kriterien gleich zu beurteilen wären. Als Zusatzinformation werden die Vor- und Nachteile gegenüber der Vergleichsoption bzw. dem zu vergleichenden Standort in den Kriterien dargestellt.



Tabelle 51: Variantenvergleich unter Berücksichtigung ausgewählter modellierfähiger Kriterien (grün = Vorteil für den Standort nach WWRP, rot = Nachteil für den Standort nach WWRP)

Option 2 / Standort AK Kaunertal	Option 3 / Standort AK Kaunertal	Option 5 / Standort AK Kaunertal und SKW Kühtai	Option 10 / Standort SKW Malfon
Naturschutz – Naturräumliche Bedeutung			
Grundsätzlich wären beide Varianten gleich einzustufen, da in beiden Fällen Gewässer mit sehr hoher Bedeutung in Gewässerschutzzonen nach KK betroffen wären, wobei durch die Option 2 mehr Fließgewässerstrecke der Einstufung sehr sensibel als auch der Einstufung sensibel beeinträchtigen würden.	Grundsätzlich wären beide Varianten gleich einzustufen, da in beiden Fällen Gewässer mit sehr hoher Bedeutung in Gewässerschutzzonen betroffen sind. Option 3 würde jedoch mehr Fließgewässer der Einstufung sehr sensibel und der Einstufung sensibel beanspruchen.	Grundsätzlich wären beide Varianten nach KK gleich einzustufen, da in beiden Fällen Gewässer mit sehr hoher Bedeutung in Gewässerschutzzonen betroffen sind. Bei der Option 5 würden jedoch durch zusätzliche Fassungen an z.B. Timmelsbach, Windache, Niedertalbach, Rotmoosache, und Gaisbergbach weit mehr Fließgewässer mit überwiegend sehr hoher bzw. hoher Bedeutung nach Naturschutzplan der Fließgewässerräume Tirols beeinträchtigt.	Die Option 10 würde um eine Stufe schlechter beurteilt werden als bei dem zu vergleichenden Standort Malfon, da Gewässer mit einer sehr hohen Bedeutung bzw. hohen Bedeutung in einer Gewässerschutzzone gefasst würden, während am Standort Malfon zwar ebenfalls Gewässer dieser Einstufung, allerdings außerhalb von Gewässerschutzzonen gefasst würden.
Gewässerökologie – Ökologischer Zustand (Auf Grund der in der Realität von den Voraussetzungen tatsächlich abweichenden Zustandsbewertungen sind genauere Vergleiche schwer möglich)			
Beide Varianten beanspruchen Gewässer mit sehr gutem Zustand. Allerdings ist am Standort Kaunertal eine insgesamt deutlich kürzere Fließgewässerstrecke mit sehr gutem Zustand betroffen.	Beide Varianten beanspruchen Gewässer mit sehr gutem Zustand. Allerdings sind am Standort Kaunertal deutlich weniger Fließgewässerstrecken mit sehr gutem Zustand betroffen.	Beide Varianten beanspruchen Gewässer mit sehr gutem Zustand. Allerdings sind am Standort Kaunertal/Kühtai deutlich weniger Fließgewässerstrecken mit sehr gutem Zustand betroffen.	Der Standort Malfon ist besser zu beurteilen, da im Gegensatz zur Option 10 keine Gewässer mit sehr sensibler Vor-einstufung beansprucht werden.
Gewässerökologie – Morphologie, typspezifische Seltenheit			
Beide Varianten beanspruchen als sehr sensibel eingestufte Gewässer. Allerdings sind am Standort Kaunertal deutlich weniger Fließgewässerstrecken mit sehr sensibler Einstufung betroffen.	Beide Varianten beanspruchen als sehr sensibel eingestufte Gewässer. Allerdings sind am Standort Kaunertal deutlich weniger Fließgewässerstrecken mit sehr sensibler Einstufung betroffen.	Beide Varianten beanspruchen als sehr sensibel eingestufte Gewässer. Allerdings sind am Standort Kaunertal/Kühtai deutlich weniger Fließgewässerstrecken mit sehr sensibler Einstufung betroffen.	Beide Varianten beanspruchen als sehr sensibel eingestufte Gewässer. Am Standort Malfon sind die betroffenen Strecken kürzer, allerdings sind kleinere gefasste Bäche nicht kartiert. Es erfolgt daher keine unterschiedliche Bewertung.



Gewässerökologie – Gewässersondertyp Gletscherbach			
Von beiden Varianten sind Gletscherbäche betroffen, am Standort Kaunertal eine insgesamt etwas längere Gletscherbachstrecke, bei Option 2 jedoch mit dem Taschachbach/Pitze ein zusätzliches Gewässer bzw. Tal und näher beim Gletschertor liegende Fassungen. Die Varianten werden daher etwa gleich beurteilt.	Von beiden Varianten sind Gletscherbäche betroffen, wobei am Standort Kaunertal eine deutlich kürzere Gletscherbachstrecke beeinträchtigt wird und bei Option 3 die Beeinträchtigungen zudem näher an die besonders sensiblen Abschnitte in Gletschnähe reichen.	Von beiden Varianten sind Gletscherbäche betroffen, wobei am Standort Kaunertal/Kühtal eine kürzere Gletscherbachstrecke beeinträchtigt wird.	Die beiden Varianten sind gleich zu beurteilen, da in beiden Fällen keine Gletscherbäche betroffen sind.
Gewässerökologie – Typspezifische Ausprägung (Ein Vergleich auf Basis vorhandener Grundlagendaten ist generell nur schwer möglich, da diese nur lückenhaft vorliegen und die typspezifischen Ausprägungen im Einzelfall genauer zu erheben sind)			
In beiden Fällen werden vorausgewiesene sehr sensible Gewässerstrecken beeinträchtigt werden, wobei sich die Länge der betroffenen Fließgewässerabschnitte nicht wesentlich unterscheidet. Bei Option 2 wird jedoch der natürliche Riffelsee als Speicher genutzt und ist der daran anschließende Seebach betroffen, sodass unter diesem Aspekt AK Kaunertal günstiger ist.	Die im Vergleich zu AK Kaunertal zusätzlich genutzten Gewässerstrecken (Taschachbach, Fagge) weisen Abschnitte mit vorausgewiesener typspezifischer Ausprägung auf, AK Kaunertal ist deshalb eher günstiger zu beurteilen.	Die Varianten sind gleich zu beurteilen, da in allen Fällen sehr sensible Gewässer beeinträchtigt werden, wobei sich die Länge der betroffenen Fließgewässerabschnitte nicht wesentlich unterscheidet.	Die beiden Varianten sind ähnlich zu beurteilen. Beim Malfonbach weist kein Abschnitt eine besondere Ausprägung auf. Bei Option 10 überschneidet sich eine typspezifisch ausgeprägte Strecke geringfügig mit dem Projektgebiet. Diese Überschneidung erscheint in Anbetracht der Ungenauigkeiten auch der Projektabgrenzung zu gering, um bewertet zu werden.
Gewässerökologie – Mindestabfluss (Das Kriterium ist im konkreten Projektfall kaum vergleichbar, da es nicht berücksichtigt wird, wenn erst der über einem Mindestabfluss von 50 l/s liegende Abfluss eingezogen wird)			
Beim Standort Kaunertal sind die Fassungen an Königs- und Ferwallbach relevant, bei Option 2 mehrere Fassungen an kleinen Seitenbächen der Pitze bzw. des Taschachbaches. Es besteht kein grundsätzlicher Unterschied.	Bei beiden Varianten sind sehr sensible Gewässerstrecken in ähnlichem Ausmaß betroffen, der Unterschied ist auch hinsichtlich der projektspezifischen Abhängigkeit nicht aussagekräftig.	Bei allen Varianten sind sehr sensible Gewässerstrecken in ähnlichem Ausmaß betroffen, der Unterschied ist auch hinsichtlich der projektspezifischen Abhängigkeit nicht aussagekräftig.	Grundsätzlich sind an beiden Standorten sehr sensible Gewässerstrecken betroffen, am Standort Malfon jedoch mehrere Fassungen, bei Option 10 nur eine.
Gewässerökologie – Speichergröße (Rückstaubereiche bei Wehranlagen sind projektspezifisch und werden hier darum nicht berücksichtigt. Die Differenzierung erfolgt nur nach dem Vorhandensein oder Fehlen eines größeren Monats- oder Jahresspeichers)			
Das Kriterium ist bei beiden Varianten als sehr sensibel einzustufen (Einstau Platzertal bzw. Nutzung des Riffelsees).	Das Kriterium ist bei beiden Varianten als sehr sensibel einzustufen (Platzertal bzw. Rofenache).	Das Kriterium ist bei beiden Varianten als sehr sensibel einzustufen, allenfalls ist die Zahl der Speicher bei Kaunertal/Kühtal geringer (Platzertal/Längental gegenüber Speicher Fischbach/Ausgleichsspeicher Aschbach/Hochwasserrückhaltebecken Rofenache).	Das Kriterium ist bei beiden Varianten als sehr sensibel einzustufen.



Gewässerökologie – Übersichtsmesstellen, Freie Fließstrecken, Geförderte Gewässer, Revitalisierungsflächen			
Die Kriterien sind für den Variantenvergleich nicht relevant, da sie zu keinen Unterschieden in der Bewertung führen.			
Wasserwirtschaft – Effizienz der Gewässerbeanspruchung			
Die leistungsbezogene Effizienz der Gewässerbeanspruchung ergibt bei allen Optionen und Standorten mit <0,5 grundsätzlich mit 5 Punkten die höchste Bewertung, die Unterschiede innerhalb der Bewertungsstufe sind:			
Die arbeitsbezogene Effizienz ist bei der Option 2 mit 131 m/GWh schlechter als beim Standort AK mit 118 m/GWh.	Die arbeitsbezogene Effizienz ist bei der Option 3 mit 156 m/GWh schlechter als beim Standort AK mit 118 m/GWh.	Die arbeitsbezogene Effizienz der Option 5 mit 159 m/GWh ist gegenüber der Standortkombination AK und SKW mit 117 m/GWh schlechter.	Die arbeitsbezogene Effizienz ist bei der Option 10 mit 421 m/GWh schlechter als beim Standort SKW Malfon mit 317 m/GWh, sie liegen jedoch beide in derselben Beurteilungsklasse.
Die leistungsbezogene Effizienz ist mit 0,07 km/MW geringfügig besser als diejenige von AK mit 0,08.	Die leistungsbezogene Effizienz ist mit 0,10 km/MW geringfügig niedriger als diejenige von AK mit 0,08.	Die leistungsbezogene Effizienz ist mit 0,13 km/MW geringfügig niedriger als diejenige von AK und SKW mit 0,10.	Die leistungsbezogene Effizienz des Standorts Malfon ist mit 0,25 besser als diejenige der Option 10.
Wasserwirtschaft – Auswirkungen auf die Hochwassersituation			
Aufgrund der bei Option 2 höherliegenden Wasserfassungen an der Venter Ache sind die Möglichkeiten der Hochwasserschutzverbesserung für das Ötztal deutlich geringer als beim Standort AK. Die Bauweise der WF bei AK ermöglicht eine Funktionsfähigkeit auch bei großen Abflüssen, diese ist bei hochalpinen Wasserfassungen weniger gesichert. Bei der Option 2 wären nur geringfügige Verbesserungen für das Pitztal möglich.	Das EZG der Option 3 im Ötztal ist kleiner als das des Standortes AK, somit sind auch geringere Möglichkeiten bezüglich Hochwasserschutz gegeben. Die Bauweise der WF bei AK ermöglicht eine Funktionsfähigkeit auch bei großen Abflüssen, diese ist bei hochalpinen Wasserfassungen weniger gesichert. Die Verbesserungsmöglichkeiten der Option 3 im Pitztal sind relativ gering.	Die Option 5 ermöglicht eine Verbesserung des Hochwasserschutzes im Ötztal, für den Oberlauf dürften durch den Standort AK jedoch bessere Möglichkeiten gegeben sein. Der Standort SKW ermöglicht Verbesserung an Fischbach, Winnebach und im hinteren Stubaital.	Der tief liegende Speicher der Option 10 im gering vergletscherten EZG ermöglicht ein gutes Hochwassermanagement. Auch beim Standort Malfon ist von einer hohen Wirkung des Speichers auszugehen, da er einen Großteil des EZG kontrolliert.
Energiewirtschaft – Technisch-wirtschaftliche Aspekte			
Der Standort Kaunertal wird mit 4 Punkten um eine Bewertungsstufe besser eingestuft als die Option 2.	Der Standort AK wird ebenso wie die Option 3 mit 4 Punkten eingestuft.	Die Standorte AK und SKW werden ebenso wie die Option 5 mit 4 Punkten eingestuft.	Der Standort Malfon wird ebenso wie die Option 10 mit 4 Punkten eingestuft.



Energiewirtschaft – Effizienz der Energieproduktion			
Der Standort AK wird mit 4 Punkten um eine Bewertungsstufe besser eingestuft als die Option 2.	Der Standort AK wird mit 4 Punkten um eine Bewertungsstufe besser eingestuft als die Option 3.	Die Standorte AK und SKW werden mit 4 Punkten um eine Bewertungsstufe besser eingestuft als die Option 5.	Der Standort Malfon wird mit 2 Punkten um eine Bewertungsstufe schlechter eingestuft als die Option 10.

Tabelle 51 zeigt, dass:

- die Option 2 gegenüber dem Standort AK Kaunertal in 8 Kriterien schlechter und in 9 Kriterien gleichwertig zu beurteilen ist. Daraus lässt sich ein Vorteil für den Standort AK Kaunertal ableiten.
- die Option 3 gegenüber dem Standort AK Kaunertal in 8 Kriterien schlechter und in 9 Kriterien gleichwertig zu beurteilen ist. Daraus lässt sich ein Vorteil für den Standort AK Kaunertal ableiten.
- die Option 5 gegenüber der Kombination aus den Standorten AK Kaunertal und SKW Kühtai in 7 Kriterien schlechter und in 10 Kriterien gleichwertig zu beurteilt ist. Daraus lässt sich ein Vorteil für die Standortkombination AK Kaunertal und SKW Kühtai ableiten.
- die Option 10 gegenüber dem Standort SKW Malfon in 4 Kriterien schlechter, in 2 Kriterien besser und in 111 Kriterien gleichwertig zu beurteilt ist. Daraus lässt sich ein Vorteil für den Standort Malfon ableiten.

Das Ergebnis der Betrachtung der Optionen aus dem Optionenbericht nach dem Kriterienkatalog des Landes zeigt, dass die im WWRP enthaltenen Standorte den betrachteten Optionen des Optionenberichtes (Alternativen) eindeutig vorzuziehen sind.

7.1.2 Begründung zur Wahl der Ausleitungskraftwerke am Inn

7.1.2.1 Generelle Grundsätze

Ausleitungskraftwerke sollen möglichst folgenden Vorgaben entsprechen:

- Nutzung von Flussabschnitten mit überdurchschnittlichen Gefälle, mit ausreichender Wasserführung und entsprechend günstigem Winteranteil,
- Errichtungsmöglichkeit eines Oberwasserbeckens zwecks Schwellmöglichkeit,
- Schwall Schonende Betriebsführung und/oder Erzielung schwallmindernder Effekte an bereits betroffenen Flussstrecken,
- Nutzung bestehender Anlagenteile und Netzeinrichtungen,
- Geringer Erschließungsbedarf,
- Meidung ökologisch wertvoller Bereiche und Schutzflächen sowie
- Wirtschaftlichkeit

7.1.2.2 Projektentwicklung

Der Inn im Tiroler Oberland weist entlang seines Verlaufes eine große Fallhöhe von ca. 450 m auf. Der Hauptanteil dieser Fallhöhe liegt im Abschnitt zwischen Staatsgrenze zur Schweiz und Haiming mit einem Anteil von ca. 85%. Dies ist u.a. der Grund, warum bereits in der Vergangenheit verschiedene wasser- und energiewirtschaftliche Untersuchungen zur Nutzung dieser Gewässerstrecke vorgenommen wurden und mit dem Kraftwerk Prutz-Imst eine bedeutende Teilnutzung (ca. 90 MW, 550 GWh/a, 145 m Fallhöhe) seit 1956 erfolgt. Damit bleibt bis heute eine Fallhöhe von ca. 235 m energiewirtschaftlich ungenutzt.

Der oberste Innabschnitt im Betrachtungsraum mit einer Fallhöhe von ca. 160 m ist bereits seit rd. 30 Jahren Gegenstand intensiver Planungen, wobei ein entsprechendes Einreichprojekt zur Genehmigung des GKI bei den zuständigen Behörden in der Schweiz und in Österreich im Jahr 2008 eingereicht wurde. Der Bescheid 1. Instanz wurde im Jahr 2010 erstellt und zwischenzeitlich in der 2. Instanz bestätigt. Bei Umsetzung dieses Projektes (ca. 90 MW und 420 GWh pro Jahr) wäre eine lückenlose energiewirtschaftliche Nutzung des Inns zwischen den bestehenden Oberliegeranlagen am Schweizer Inn und dem bestehenden Unterliegerkraftwerk Prutz-Imst gegeben.

Vom für Ausleitungskraftwerke interessanten Flussabschnitt im Oberinntal verbleiben somit zwischen dem bestehenden Kraftwerk Prutz-Imst und Haiming eine nutzbare Fallhöhe von rd. 65 m, welche mit dem Ausleitungskraftwerk Imst-Haiming (ca. 46 MW und 275 GWh pro Jahr⁴) genutzt werden soll. Diese Innstufe wurde auch im Optionenbericht in der Option 6 dargestellt und im Synthesebericht des Landes Tirols in den einzelnen

⁴ Nach Ausbau des Kaunertalkraftwerks und Ausbau des Kraftwerkes Prutz-Imst ergibt sich eine Erhöhung der Leistung auf 67 MW bzw. des Arbeitsvermögens im Regeljahr auf 300 GWh

Prüffeldern Großteils neutral bis positiv bewertet.

Das bestehende Kraftwerk Prutz der Bestandsanlage Kaunertal hat eine Ausbaumenge von 52 m³/s und das noch auf Schweizer Staatsgebiet liegende Kraftwerk Martina eine Ausbaumwassermenge von 93 m³/s. Durch das neue Kraftwerk GKI (Ausbaumwassermenge ca. 75 m³/s) wird der Schwall von Martina näher zum Ausgleichsbecken Runserau gebracht und die bisherige Zeitverschiebung entfällt. Durch den Ausbau Kaunertal können vom neuen Kraftwerk Prutz 2 in Spitzenzeiten noch zusätzlich ca. 70 m³/s in den Stauraum geleitet werden. Aus dem Ötztal werden dann etwa 300 Mio.m³/Jahr übergeleitet. Es bietet sich an, diese Wassermengen in einem Ausbau Prutz-Imst abzuarbeiten. Die vorgesehene Erhöhung der Ausbaumwassermenge des Kraftwerkes Imst ermöglicht einerseits ein reagieren auf große Zuflüsse und trägt so wesentlich zur Schwallminderung auf der Restwasserstrecke Runserau - Imst bei und verbessert andererseits die energetische Nutzung der reichlich anfallenden Sommerabflüsse.

Die verbleibende Innstrecke von Haiming bis Innsbruck weist ein deutlich geringeres Gefälle von < 2‰ auf. Üblicherweise bieten sich bei diesen Gefälleverhältnissen aus energiewirtschaftlicher und wasserbautechnischer Sicht keine Ausleitungskraftwerke sondern nur mehr Flusssstauhaltungen als Lösung an, welche nicht Gegenstand dieses wasserwirtschaftlichen Rahmenplanes sind.

7.1.3 Zusammenfassung

Aufgrund der natürlichen Gegebenheiten am Inn im Tiroler Oberland – vor allem der Gefälleverhältnisse – zeigt sich gerade der ca. 80 km lange obere Flussabschnitt von der Staatsgrenze zur Schweiz bis Haiming als prädestiniert für Wasserkraftnutzung in Form von Ausleitungskraftwerken. Ober- bzw. unterhalb des in dieser Innstrecke seit 1956 betriebenen Ausleitungskraftwerkes Prutz-Imst bieten sich daher folgende Standortvorhaben an:

- GKI (88 MW und 417 GWh pro Jahr)
- Ausbau Prutz Imst (ca. 91 MW und zusätzlich 140 GWh (nach Ausbau des Standortes AK Kaunertal erhöht sich das zusätzliche Arbeitsvermögen auf 185 GWh))
- Innstufe Imst- Haiming (ca. 46 MW und 275 GWh pro Jahr⁵)

7.2 Gesamtübersicht über die Kraftwerksstandorte

In Abbildung 91 sind die vom WWRP erfassten Standorte für Großwasserkraftwerksvorhaben im Tiroler Oberland dargestellt. Dabei handelt es sich um eine schematische Darstellung, eine lagegetreue Situierung der einzelnen Anlagenteile kann daraus nicht abgeleitet werden. Die lagegetreue Ausweisung der Anlagenteile kann erst im Zuge weiterer Detailplanungsschritte erfolgen.

⁵Nach Ausbau des Kaunertalkraftwerkes und Ausbau des Kraftwerkes Prutz-Imst ergibt sich eine Erhöhung der Leistung auf 67 MW bzw. des Arbeitsvermögens im Regeljahr auf 300 GWh.

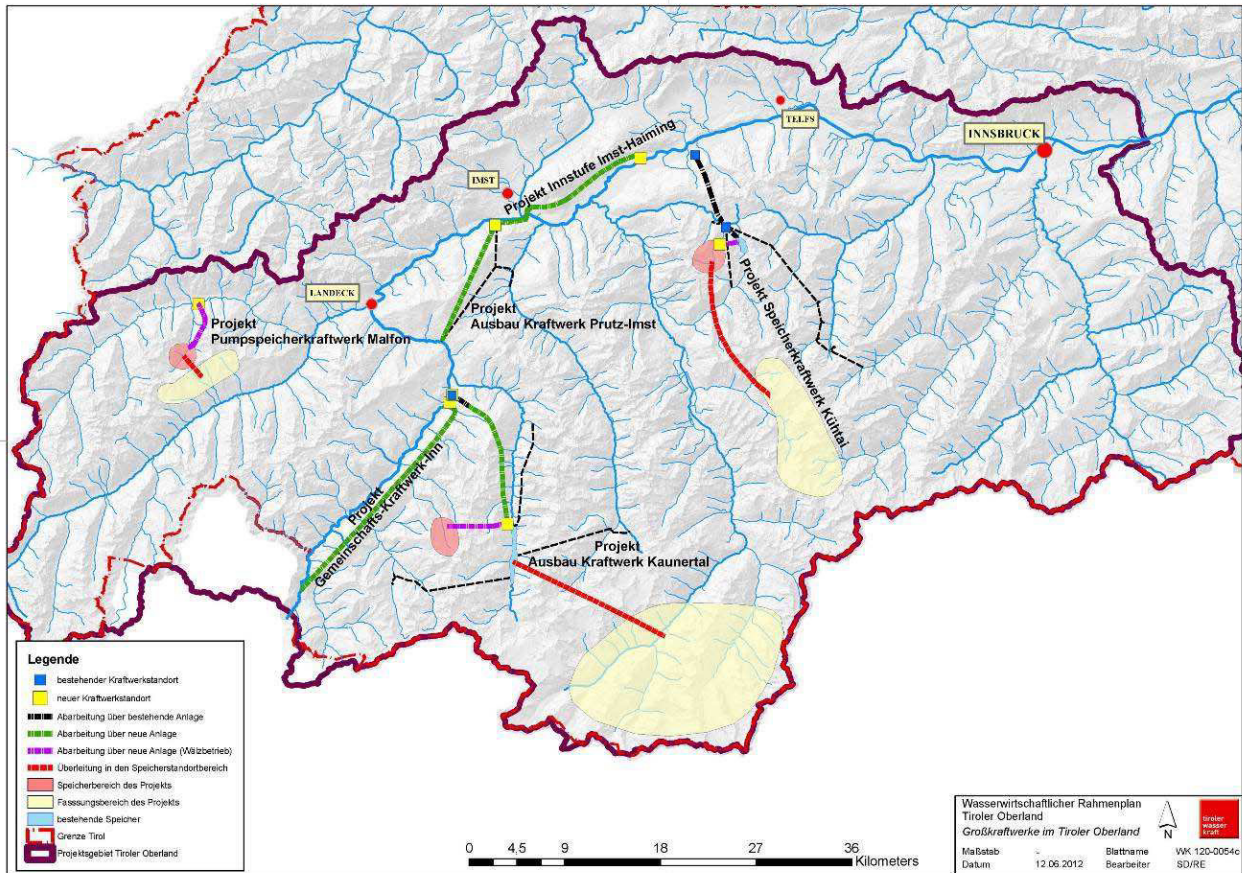


Abbildung 91: Schematische Darstellung der Standorte für Großwasserkraftwerksvorhaben im Tiroler Oberland

Bei den im Folgenden zu den Standorten des WWRP angeführten technischen Beschreibungen und Daten handelt es sich um Annahmen entsprechend dem derzeitigen Planungsstand, die sich aufgrund Änderungen der Anlagenkonzeption im Zuge der erforderlichen weiteren Detailplanung noch ändern können.

7.3 Speicherkraftwerke

7.3.1 Standort SKW Malfon

Das Projekt stellt ein neues Pumpspeicherkraftwerk mit Jahresspeicher im Malfontal im Bereich der Hinteren Malfonalpe und Krafthaus im Stanzertal mit Unterwasserbecken und Ableitung zur Rosanna dar. Das Einzugsgebiet erstreckt sich vom Malfontal bis zu den nördlichen Seitenzubringern der Trisanna (Paznaun).

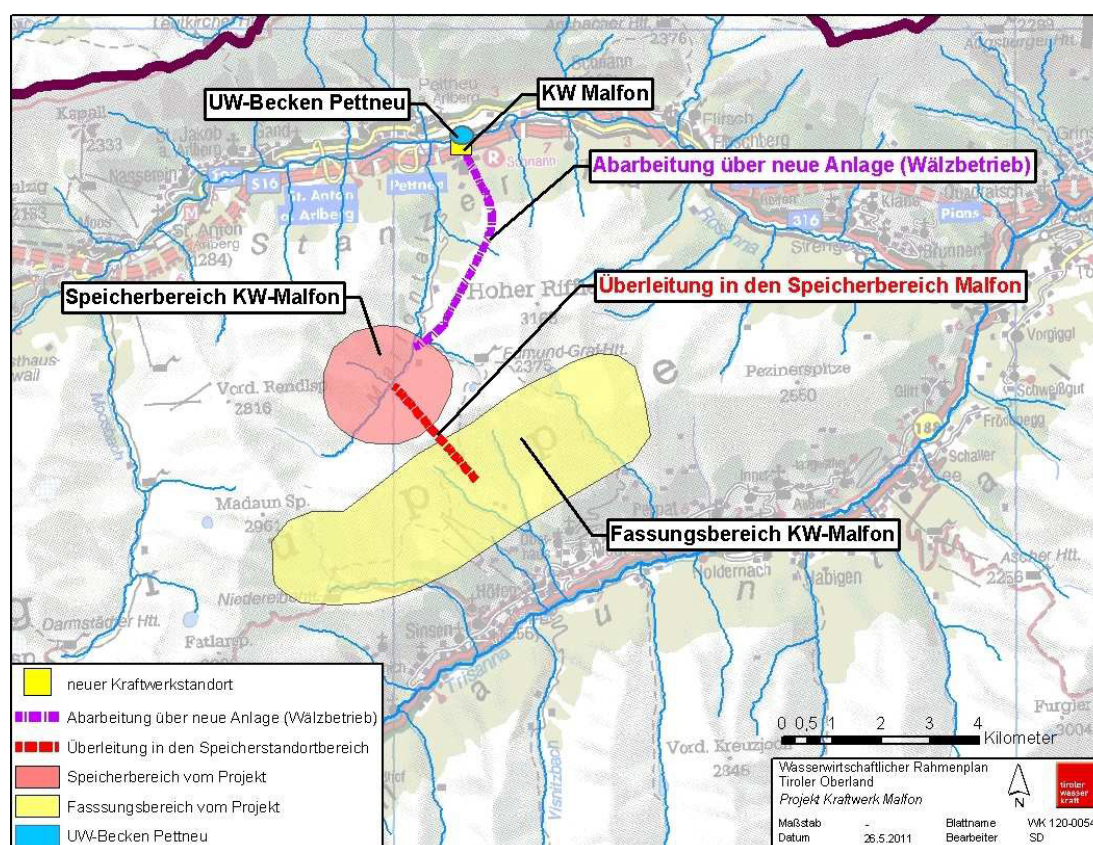


Abbildung 92: Schematische Darstellung SKW Malfon

7.3.1.1 Technische Daten

Genutzte Gewässer	Blankabach, Diasbach, Rauher Bach und Seßladbach aus dem Paznaun Malfonbach (natürliches EZG)	
Nennleistung Turbinenbetrieb	65 MW	
Nennleistung Pumpbetrieb	65 MW	
Arbeitsvermögen im Regeljahr	aus natürlichem Zufluss	aus Wälzbetrieb
	52 GWh	ja
Speicher	Jahresspeicher Malfon mit rd. 14 Mio. m³ Nutzvolumen	Unterwasserbecken Pettneu

7.3.1.2 Anlagencharakteristik

Kern der Anlage ist der Jahresspeicher Malfon im Bereich der Hinteren Malfonalpe. Das Einzugsgebiet der Wasserüberleitung erstreckt sich auf die nördlichen Seitzubringer zur Trisanna im Gemeindegebiet von Kappl (Paznaun Seite). Die Wasserfassungen befinden sich auf einer Meereshöhe von rd. 2.000 m.

Der Triebwasserweg führt unterirdisch und orographisch rechts des Malfonbaches direkt in den Talboden des Stanzertals. Das freistehende Krafthaus ist am Hangfuß südlich der Arlberg-Schnellstraße in der Nähe der Ortschaft Pettneu am Arlberg situiert. Vom Krafthaus wird das abgearbeitete Wasser über ein Unterwasserbecken (rd. 280.000m³) der Pumpspeicherung wieder zur Verfügung gestellt bzw. in die Rosanna abgegeben.

Der Abtransport des erzeugten Stromes erfolgt über ein erdverlegtes Kabel zur bestehenden 110 kV Leitung. Die einzelnen Anlagenteile des Kraftwerkprojektes liegen in den politischen Gemeinden Pettneu und Kappl.

Durch die vorgesehene Anlagenkonzeption kann eine optimale Nutzung des ausbaufähigen Potentials in der

Am Standort ist die Umsetzung folgender schwalldämpfender Maßnahmen vorgesehen:

- Schwallausgleichsbecken im Bereich Pettneu

Kleine Speichieranlage, die zur Erzeugung von Spitzen- und Regelenergie für die Regelzone Tirol gut geeignet ist. Erhöhung der Erzeugung im Winter durch Sommer-Winter-Verlagerung.

Das Projekt Ausbau Kraftwerk Kaunertal sieht den Zubau einer Oberstufe als Pumpspeicherkraftwerk mit einem neuen Speicher im Platzertal, inklusive eines zweiten Unterstufenkraftwerkes sowie Beileitungen aus dem Ötztal vor.

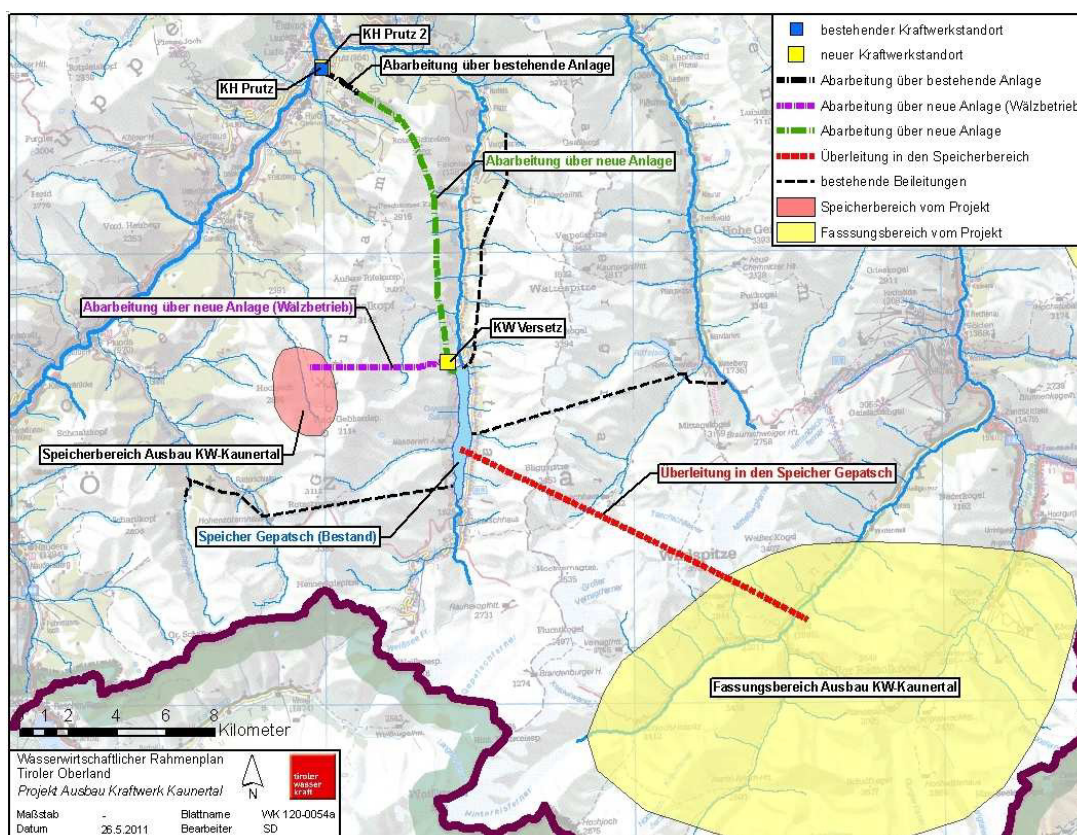


Abbildung 93: Schematische Darstellung AK Kaunertal

7.3.2.1 Technische Daten

Genutzte Gewässer	Aus dem hinteren Ötztal: der Königs- und Ferwallbach, die Gurgler- und die Venter Ache Platzerbach (natürliches EZG)		
Nennleistung Turbinenbetrieb	Oberstufe	Unterstufe	Gesamtleistung
	400 MW	Zusätzlich 500 MW	Zusätzlich 900 MW
Nennleistung Pumpbetrieb	Oberstufe	Unterstufe	Gesamtleistung
	400 MW	-	400 MW
Arbeitsvermögen im Regeljahr	aus natürlichem Zufluss	aus Wälzbetrieb	
	Zusätzlich rd. 620 GWh	ja, in Oberstufe	
Speicher	Oberstufenspeicher Platzertal mit rd. 42 Mio. m³ Nutzvolumen		

7.3.2.2 Anlagencharakteristik

Der Ausbau des Kraftwerks Kaunertal sieht den Zubau einer Oberstufe als Pumpspeicherkraftwerk, die Überleitung der Venter- und Gurgler Ache sowie des Königs- und Ferwallbachs zum Speicher Gepatsch und eine neue Unterstufe mit einem weiteren Kraftwerk Prutz 2 vor. Dadurch erfolgten eine deutliche Ausweitung der bisherigen Nutzung der Wasserkräfte im Projektgebiet und eine verbesserte betriebliche Nutzung des bestehenden, seit 1965 in Betrieb befindlichen Kaunertalkraftwerkes.

Zentrales Merkmal des AK Kaunertal ist ein im Platzertal gelegener zusätzlicher Speicher.

Weiters besteht das Projekt aus dem, den zusätzlichen Speicher und den bestehenden Jahresspeicher Gepatsch, verbindenden Pumpspeicherkraftwerk Versetz mit einer Ausbauleistung bei mittlerer Fallhöhe von rd. 400 MW, einem Beileitungssystem von rd. 23 km Länge aus dem Gurgler- und Ventertal bis zum Jahresspeicher Gepatsch, sowie dem Ausbau der bestehenden Hauptstufe Gepatsch-Prutz durch einen neuen Triebwasserweg und einem zusätzlichen Kraftwerk Prutz 2 mit einer Ausbauleistung bei mittlerer Fallhöhe von rd. 500 MW.

Das zusätzliche Einzugsgebiet von rd. 270 km² reicht vom Königsbach und Ferwallbach über die Gurgler Ache bis zur Venter Ache im hinteren Ötztal. Die Wasserfassungen befinden sich auf einer Meereshöhe von ca. 1850 m. Die Energieversorgung der Wasserfassungen im Ötztal erfolgt über das örtlich bestehende Stromnetz.

Das Oberstufenkraftwerk Versetz ist luftseitig des Staudammes Gepatsch als Kavernenkraftwerk vorgesehen. Die Verbindung mit dem Speicher Gepatsch erfolgt über einen Unterwasserstollen.

Das zusätzliche Unterstufenkraftwerk Prutz 2 ist als freistehendes Krafthaus, unmittelbar angrenzend an das bestehende Krafthaus, vorgesehen. Der Unterwasserkanal ist für die Beaufschlagung durch beide Krafthäuser zu vergrößern.

Für den Zu- und Abtransport der Energie des Kraftwerkes Gepatsch ist die Verlegung eines 220 kV-Kabels im künftig nicht mehr beaufschlagten Triebwasserweg des bestehenden Kraftwerkes geplant. Die Einbindung dieses 220 kV-Kabels in das vorgelagerte Hochspannungsnetz (110, 220, 380 kV) sowie der Energieabtransport das bestehenden Kraftwerkes und des künftigen Kraftwerkes Prutz 2 erfolgt über eine neue Innenraumschaltanlage. Diese wird auch die bestehende Freiluftschaltanlage ersetzen.

Durch die vorgesehene Anlagenkonzeption kann eine optimale Nutzung des ausbaufähigen Potenzials in der Projektregion erreicht werden. Durch die Möglichkeit der saisonalen Wasserumlagerung im neuen Speicher im Platzertal wird die wasser- und energiewirtschaftliche Bedeutung der Anlage zudem stark erhöht.

Am Standort ist die Umsetzung folgender schwalldämpfender Maßnahmen vorgesehen:

- Vergrößerung des Stauraums Runserau
- Schwallausgleichsbecken unterhalb des bestehenden Kraftwerkes Prutz-Imst
- Unterwasserausgleichsbecken im Bereich Prutz zur Reduktion der Schwall- und Sunkgradienten vom

UW-Kanal Prutz bis in den Stauraum Runserau

- Erhöhung des Dotierwassers am Wehr Runserau

7.3.2.3 Energiewirtschaftliche Charakteristik

Durch die Errichtung eines Oberstufenkraftwerkes mit einem zusätzlichen Speicher, einer wesentlichen Beileitung von Wässern aus dem Ötztal in den Speicher Gepatsch und einem neuen, vergrößerten Triebwasserweg der Unterstufe mit einem zusätzlichen Kraftwerk Prutz 2 kann künftig zusätzliche elektrische Erzeugung aus natürlichem Zufluss im Regeljahr von rd. 620 GWh in Form hochwertiger Spitzen- und Regelenenergie erzeugt werden.

Im Zusammenspiel des neuen Oberstufenspeichers mit dem bestehenden Speicher Gepatsch kann ein optimierter Einsatz des Pumpspeicherkraftwerkes Versetz (400 MW) sichergestellt werden. Dies stellt einen großen Wert beim Einsatz im Spitzen- und Regelenenergiemarkt dar. Mit dem zweiten Unterstufenkraftwerk Prutz 2 (500 MW) erfährt die Kraftwerksgruppe infolge des hohen Leistungszuwachses eine wesentliche Aufwertung in der Spitzenstromerzeugung. Die Gesamtleistung der künftigen Kraftwerksgruppe beträgt bei jeweiligen Schwerpunkt-Fallhöhen in Summe 1270 MW.

7.3.3 Standort SKW Kühtai

Das Projekt Speicherkraftwerk Kühtai stellt einen Ausbau der Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz, durch Zubau einer zweiten Oberstufe mit dem neuen Speicher Kühtai und mit einem Pumpspeicherkraftwerk Kühtai 2 und Beileitungen aus dem Ötztal und dem Stubaital, dar.

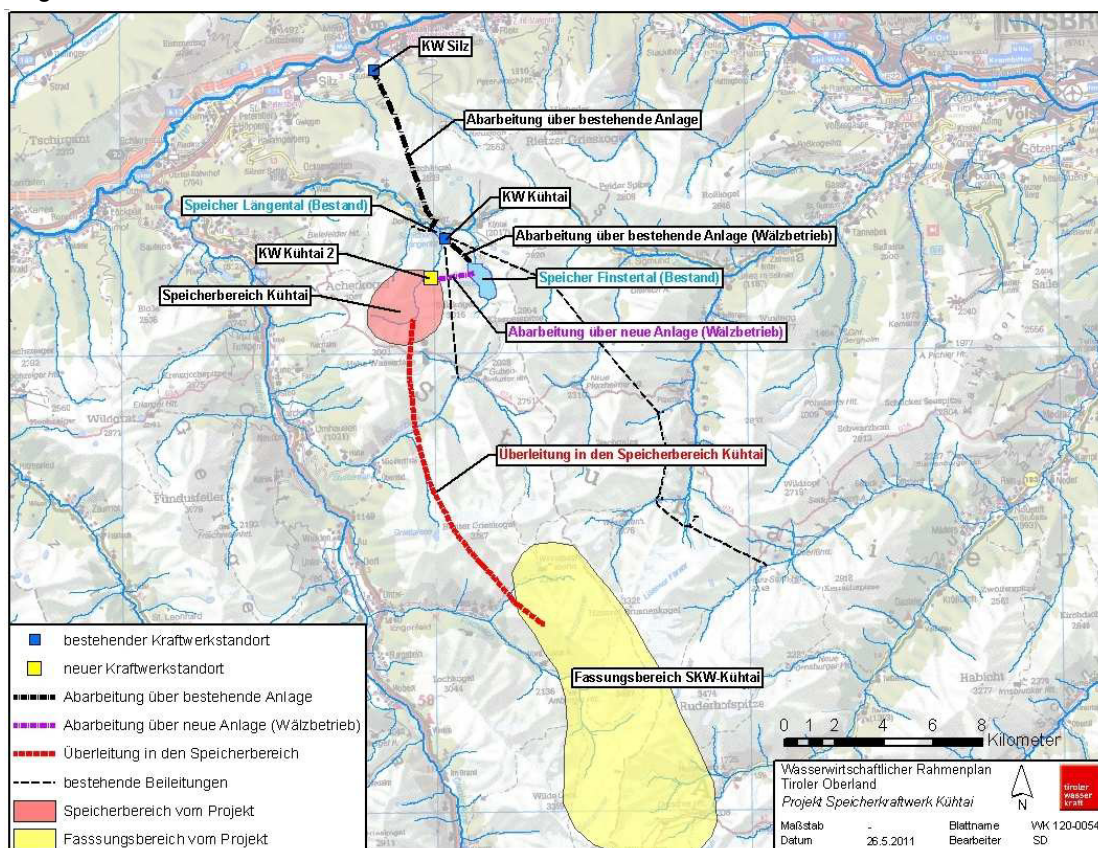


Abbildung 94: Schematische Darstellung Ausbau Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz

7.3.3.1 Technische Daten

Genutzte Gewässer	Aus dem hinteren Stubaital: Daunkogelfernerbach, Unterbergbach und Fernaubach (Hinweis: Der Daunkogelfernerbach heißt nach der Einmündung der Glamergrubenbäche Unterbergbach) Aus dem mittleren Ötztal: Fischbach, Schranbach und Winnebach Längentalbach (natürliches EZG)	
Nennleistung Turbinenbetrieb	Oberstufe	Unterstufe
	zusätzlich 130 MW	-
Nennleistung Pumpbetrieb	Oberstufe	Unterstufe
	zusätzlich 140 MW	-
Arbeitsvermögen im Regeljahr	aus natürlichem Zufluss	aus Wälzbetrieb
	zusätzlich 260 GWh	ja, in beiden Oberstufen
Speicher	Oberstufenspeicher Kühtai mit rd. 31 Mio. m ³ Nutzvolumen	

7.3.3.2 Anlagencharakteristik

Mit dem zur seit 1981 in Betrieb befindlichen Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz vorgesehenen Zubau des „SKW Kühtai“ mit einem weiteren Speicher und mit Beileitungen aus dem mittleren, östlichen Ötztal und dem hinteren Stubaital erfolgt eine deutliche Ausweitung der bisherigen Nutzung der Wasserkräfte im Projektgebiet und eine verbesserte betriebliche Nutzung der bestehenden Anlagen.

Zentrale Merkmale des „SKW Kühtai“ sind ein Speicher mit einem Nutzinhalt von rd. 31 Mio. m³ im Längental, das den neuen Jahresspeicher (als Unterliegerspeicher) und den bestehenden Jahresspeicher Finstertal (als Oberliegerspeicher) verbindende Pumpspeicherkraftwerk Kühtai 2 mit einer Ausbauleistung bei mittlerer Fallhöhe von 130 MW sowie ein rd. 25 km langes Beileitungssystem aus dem hinteren Stubaital bis zum neuen Jahresspeicher.

Das zusätzliche Einzugsgebiet reicht vom Fernaubach im hinteren Stubaital bis zum Fisch- und Winnebach im mittleren Ötztal und weist sechs Wasserfassungen auf. Drei Wasserfassungen befinden sich auf dem Niveau des Beileitungsstollens auf einer Meereshöhe von ca. 2160 m bis 2190 m. Die Fassung am Schranbach im Ötztal liegt aus topographischen Gründen deutlich höher auf rd. 2410 m. Zwei Wasserfassungen (Unterbergbach im Stubaital und Fischbach im Ötztal) liegen ebenfalls aus topographischen Gründen knapp unterhalb des Niveaus des Beileitungsstollens auf 2088 m bzw. 2118 m, sodass das dort eingezogene Wasser über Pumpstationen in den Beileitungsstollen gefördert wird. Die Energieversorgung der Wasserfassungen und der Pumpstation im Ötztal erfolgt über ein im Beileitungsstollen verlegtes Kabel, die Versorgung der Wasserfassungen und der Pumpstation im hinteren Stubaital wird durch erdverlegte Kabel im Anschluss an das örtlich bestehende Stromnetz gewährleistet.

Der Zubau des Pumpspeicherkraftwerkes Kühtai 2 zur bestehenden Oberstufe der Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz erfolgt durch Anlage eines eigenen Triebwasserweges zwischen dem neuen Speicher Kühtai und dem Speicher Finstertal. Die gänzlich unterirdisch in einer Kaverne angeordnete Krafthausanlage befindet sich im rechten Talhang, und zwar im Bereich des rechtsufrigen Widerlagers des künftigen Staudammes.

Für den Abtransport der Energie vom Kraftwerk Kühtai 2 zum bestehenden Kraftwerk Kühtai ist ein erdverlegtes 220 kV-Kabel geplant, für die weitere Ableitung vom bestehenden Kraftwerk Kühtai bis zum Kraftwerk Silz im Inntal reicht die bestehende 220 kV-Freileitung aus.

Durch die vorgesehene Anlagenkonzeption kann eine optimale Nutzung des ausbaufähigen Potentials in der Projektregion erreicht werden. Durch die Möglichkeit der saisonalen Wasserumlagerung im neuen Speicher Kühtai wird die wasser- und energiewirtschaftliche Bedeutung der Anlage zudem stark erhöht.

Am Standort ist die Umsetzung folgender schwalldämpfender Maßnahmen vorgesehen:

- Schwallausgleichsbecken nach dem bestehenden Kraftwerk Silz

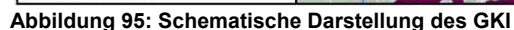
7.3.3.3 **Energiewirtschaftliche Charakteristik**

Der durch Wassereinzüge an Bächen im hinteren Stubai- und mittleren Ötztal gespeiste Speicher Kühtai und dessen Verbindung über das neue Pumpspeicherkraftwerk Kühtai 2 mit dem Speicher Finstertal als „Kern“ der bestehenden Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz ermöglicht eine zusätzliche elektrische Erzeugung aus natürlichem Zufluss im Regeljahr von rd. 260 GWh in Form hochwertiger Spitzen- und Regelernergie. Um den im neuen Jahresspeicher gesammelten natürlichen Jahreszufluss über den Speicher Finstertal und die bestehenden Kraftwerke Kühtai und Silz abarbeiten zu können, ist ein Jahrespumpstrombedarf im Kraftwerk Kühtai 2 von 41 GWh erforderlich. Damit beträgt die Energiebilanz unter Berücksichtigung weiterer 3 GWh Pumpstrombedarf an zwei Wasserfassungen im Saldo 216 GWh. Durch die Wälzmöglichkeit von Wasser zwischen dem bestehenden Speicher Finstertal und dem neuen Speicher Kühtai können mit Blick auf Marktgegebenheiten/-entwicklungen zusätzliche Effizienzpotentiale erschlossen werden (z.B. Tag-Nachtwälzungen, Wochenende-Werktagswälzungen, Wälzbetrieb im Wochenzyklus, Wochenspeicherung in Zeiten geringer Netzlast, Reservebereitstellung für Netzbetreiber, Reservebereitstellung für fluktuierende Windenergieerzeugungen etc.).

7.4 **Innkraftwerke**

7.4.1 **Standort GKI**

Beim Gemeinschaftskraftwerk Inn handelt es sich um ein neues Ausleitungskraftwerk am Inn zwischen den Gemeinden Tschlin (Schweiz) und Prutz (Österreich), das eine direkt anschließende Unterliegerstufe zum bestehenden Schweizer Kraftwerk Pradella Martina darstellt. Durch die neue Kraftwerksanlage werden die derzeit sehr unbefriedigenden Abflussverhältnisse mit extremen Sunk-Schwallerscheinungen deutlich verbessert, sodass für den Inn sehr positive Auswirkungen zu erwarten sind.



Genutzte Gewässer	Inn
Nennleistung Turbinenbetrieb	88 MW
Arbeitsvermögen im Regeljahr	417 GWh
Ausleitungskraftwerk	

Das Projektgebiet für das GKI liegt im oberen Innthal zwischen den Gemeinden Tschlin (Schweiz) und Prutz (Österreich). Für das Wasserkraftwerk soll zwischen Martina und Kajetansbrücke bei Ovella ein ca. 15 m hohes Wehr zur Wasserrfassung errichtet werden, welches mit einer Fischwanderhilfe ausgestattet ist. Durch eine eigene Dotierturbine wird ein Teil der an der Wehranlage abgegebenen Wassermenge zusätzlich energiewirtschaftlich nutzbar gemacht. Durch einen ca. 23 km langen Stollen wird das Wasser unterirdisch zum Krafthaus in Prutz geleitet. Die wesentlichen Komponenten des Kraftwerks – nämlich Turbinen und Generatoren – werden unterirdisch in einen Schacht eingebaut, oberirdisch ist nur das Betriebsgebäude sichtbar. Das über die Turbinen abgearbeitete Wasser wird über einen unterirdisch angelegten Kanal (naturnah überschütteter Betonkanal) dem Inn zugeführt. Der erzeugte Strom wird zum Umspannwerk beim benachbarten Kraftwerk Kaunertal geleitet und von dort ins Netz eingespeist.

Revision 2
Seite 184 von 361

Am Standort ist die Umsetzung folgender schwallldämpfender Maßnahmen vorgesehen:

- gesicherte Dotierwasserabgabe mit Niederwasseraufbesserung

7.4.1.3 Energiewirtschaftliche Charakteristik

Kraftwerk zur Erzeugung von Grundlast und geringem Anteil von Mittellast für die regionale Versorgung.

7.4.2 Standort Ausbau Kraftwerk Prutz–Imst

Das Projekt Ausbau KW Prutz–Imst betrifft die seit 1956 in Betrieb befindliche Innstufe Prutz – Imst, welches durch Erhöhung der aus dem Inn einzuziehenden Triebwassermengen ein beträchtliches zusätzliches Arbeitsvermögen im Regeljahr ermöglicht. Das Ausbauprojekt reicht am Inn von der bestehenden Wehranlage Runserau bis zur bestehenden Krafthausanlage in Imsterberg. Durch das Ausbauprojekt werden die derzeit mit Sunk-Schwallererscheinungen belasteten Abflussverhältnisse an der betroffenen Innstrecke verbessert, sodass daraus positive Auswirkungen zu erwarten sind.

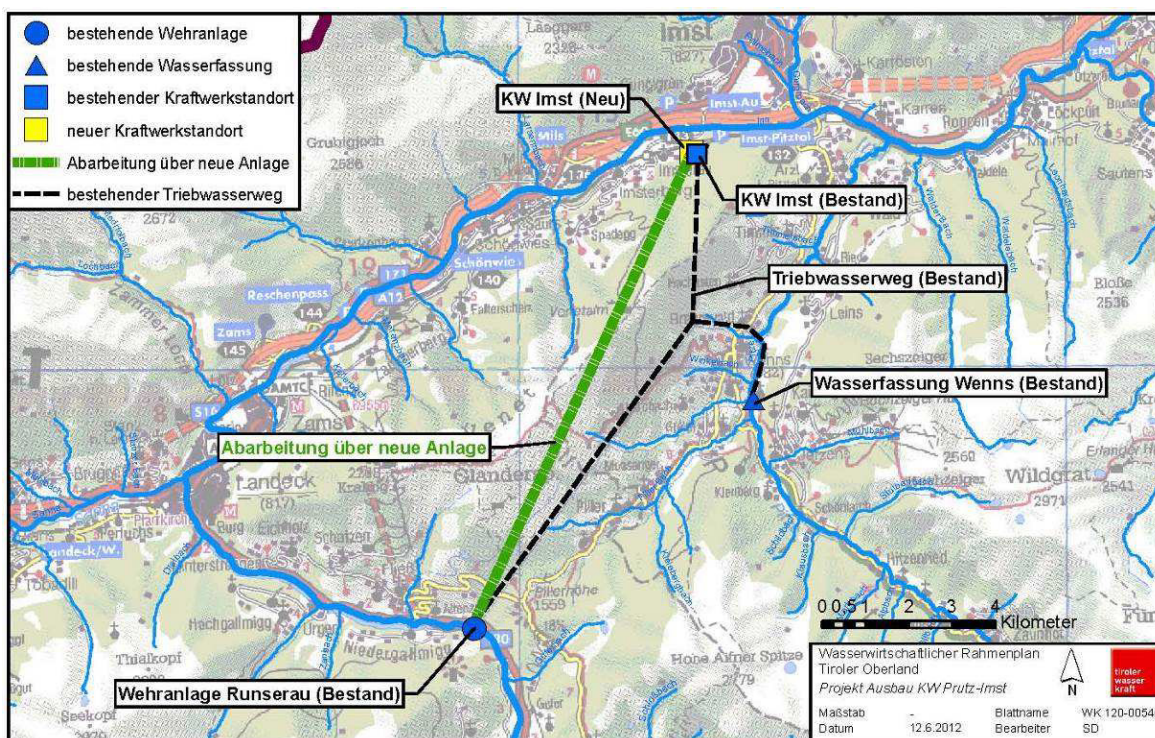


Abbildung 96: Schematische Darstellung Ausbau Prutz–Imst

7.4.2.1 Technische Daten

Genutzte Gewässer	Inn
Nennleistung Turbinenbetrieb	zusätzlich 91 MW
Arbeitsvermögen im Regeljahr	140 GWh (nach Ausbau des Standortes AK Kaunertal erhöht sich das zusätzliche Arbeitsvermögen auf 185 GWh, und es gibt eine Mehrproduktion von 25 GWh bei der Bestandsanlage Prutz–Imst)
Ausleitungskraftwerk	

7.4.2.2 Anlagencharakteristik

Das geplante Ausbauprojekt ist ebenso wie die Bestandsanlage vom Typ her ein Ausleitungskraftwerk, welches unmittelbar an die bestehende Wasserfassung am Inn in der Runserau (3-feldrige Wehranlage mit Stauraum und anschließendem Entsander) anschließt und über einen neuen etwa 11,5 km langen Triebwasserweg in das

Durch den vorgesehenen Ausbau des Bestandskraftwerkes kann eine optimale Nutzung des ausbaufähigen Wasserkraftpotentials in der Projektregion erreicht werden. Eine Erzielung wesentlicher Synergieeffekte durch die Nutzung bereits bestehender Anlagenteile ist gegeben. Durch die Nutzung der Speichermöglichkeiten im Stauraum Runserau sowie im vorgesehenen Ausgleichsbecken beim Krafthaus werden Wasserumlagerungen sowohl zur energiewirtschaftlich optimierten Nutzung als auch zur Reduktion von Schwallbeaufschlagungen des Inn ermöglicht.

- schwalldämpfende Betriebsweise
- Erhöhung des Dotierwassers am Wehr Runserau

Kraftwerk zur Erzeugung von Grundlast und geringem Anteil von Mittellast für die regionale Versorgung.

Die Innstufe Imst-Haiming schließt direkt als neues Unterstufenkraftwerk an die bestehende Kraftwerksanlage Prutz-Imst an. Es handelt sich dabei um ein Ausleitungskraftwerk am Inn mit einem ca. 15 km langen Triebwasserweg vom UW-Kanal des bestehenden Krafthauses Imst bis nach Haiming.

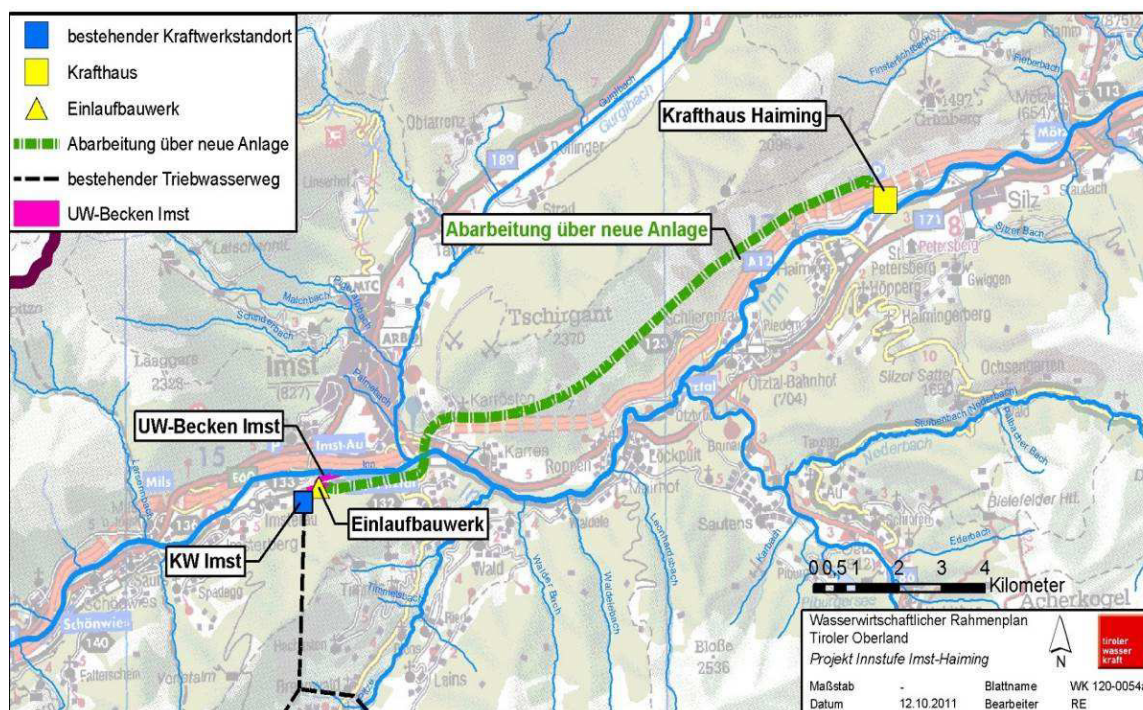


Abbildung 97: Schematische Darstellung Imst-Haiming

7.4.3.1 Technische Daten

Genutzte Gewässer	Inn
Nennleistung Turbinenbetrieb	46 MW*
Arbeitsvermögen im Regeljahr	275 GWh*
Ausleitungskraftwerk	

* Nach Ausbau des Standortes AK Kaunertal und Ausbau des Kraftwerkes Prutz-Imst ergibt sich eine Erhöhung der Leistung auf 67 MW bzw. des Arbeitsvermögens im Regeljahr auf 300 GWh.

7.4.3.2 Anlagencharakteristik

Die Innstufe Imst-Haiming ist vom Typ her ein Ausleitungskraftwerk, welches die unmittelbare Verlängerung des Innkraftwerkes Prutz-Imst darstellt. Das Kraftwerk beschränkt sich ausschließlich auf die Nutzung der im Kraftwerk Prutz-Imst abgearbeiteten Wassermengen ohne weiteren Einzug von Abflüssen aus dem Inn im Bereich des Kraftwerkes Imst. In einem Ausgleichsbecken werden die vom Bestandskraftwerk Prutz-Imst genutzten Wassermengen gepuffert und über einen etwa 15 km langen Triebwasserweg, der Großteils an der orographisch linken Innseite geführt wird, im Krafthaus bei Haiming abgearbeitet. Das Krafthaus Haiming wird als freistehendes Krafthaus errichtet. Vom Krafthaus führt ein kurzer Unterwasserkanal zum Inn. Der Abtransport des erzeugten Stromes erfolgt über ein Kabel in die bestehende 110 kV-Leitung Imst-Rietz.

Durch die vorgesehene Anlagenkonzeption kann eine optimale Nutzung des ausbaufähigen Potentials in der Projektregion erreicht werden. Durch die Möglichkeit der kurzzeitigen Wasserumlagerung im Unterwasserbecken Imst wird die wasser- und energiewirtschaftliche Bedeutung der Anlage zudem erhöht.

Am Standort ist die Umsetzung folgender schwalldämpfender Maßnahmen vorgesehen:

- schwalldämpfende Betriebsweise
- Schwallausgleichsbecken beim Kraftwerk Haiming vor der Rückgabe in den Inn

7.4.3.3 Energiewirtschaftliche Charakteristik

Die Innstufe Imst-Haiming ist ein Kraftwerk zur Erzeugung von Grundlast und geringem Anteil von Mittellast für die regionale Versorgung.

8 Auswirkungen bei Planumsetzung

8.1 Auswirkungen durch Speicherkraftwerke

8.1.1 Auswirkungen auf das Abflussverhalten

Vorbemerkung: Die folgenden Darstellungen beziehen sich auf die Veränderungen zum Ist-Zustand. Sie berücksichtigen nicht die Abflussveränderungen durch bestehende Anlagen. Die Auswirkungen können umso detaillierter dargestellt werden, je weiter die Planung der Anlagen fortgeschritten ist. Es handelt sich um Planungswerte die sich im Zuge der Bewilligungsverfahren oder bei detaillierteren technischen Prüfungen ändern können. Abweichungen von +/- 15% können entstehen durch:

- Abweichungen der lokalen Abflüsse von den verwendeten regionalen Mittelwerten; Eine Überprüfung mit Messwerten kann erst im Rahmen der Detailplanung erfolgen.
- Änderungen von Projektierungsgrundlagen; So kann die Detailplanung zeigen, dass die Beileitung eines Gebietes nicht möglich ist, eines anderen aber vorteilhaft sein kann.

8.1.1.1 Grundsätze der Entnahme

Ziel der Dotierregel bei den Fassungen ist es auf den Restwasserstrecken ein möglichst natürliches Regime – wenn auch auf tieferem Niveau – zu erhalten und die ökologisch erforderlichen Mindestmengen zu gewährleisten. Dies wird durch folgende Regel erreicht

- Es wird ein bestimmter Prozentsatz des Zuflusses im Gewässer belassen. Dieser Restwasserabfluss darf jedoch nicht kleiner als eine festgelegte Mindestmenge (=Sockelabfluss) sein. Unterschreiten die Zuflüsse den Sockelabfluss erfolgt keine Entnahme.

Die Festlegung des Sockelabflusses orientiert sich an den natürlichen Mindestabflüssen und den Erfordernissen der Gewässerökologie. Für glaziale Abflussregime, mit extrem niederen Abflussspenden im Winter wurde der Sockelabfluss für die Wintermonate in der Größenordnung des doppelten MJNQ_t (=mittlerer jährlicher kleinster Tagesabfluss) festgelegt. Bei nivalem Regime mit höheren Abflussspenden im Winter ist das MJNQ_t eher maßgebend.

Im Sommer ist wegen der hohen Zuflüsse der festgelegte Prozentsatz für den Restwasserabfluss maßgebend. Die für den Sommer anzusetzenden Sockelabflüsse sollen bei ausgeprägten Trockenperioden für angemessene Niederwasserabflüsse sorgen. Bei gleicher Entnahmemenge führen ein niedriger Sockelbetrag und ein höherer Prozentsatz zu einem variablen Restwasserregime, während bei hohen Sockelabflüssen der Restwasserabfluss gleichförmiger wird. In Abbildung 98 wird der Einfluss von zwei verschiedenen Sockelabflüssen und drei Prozentsätzen aufgezeigt. Durch eine jahreszeitliche Festlegung der Sockelbeträge kann das Restwasserregime den spezifischen Anforderungen angepasst werden.

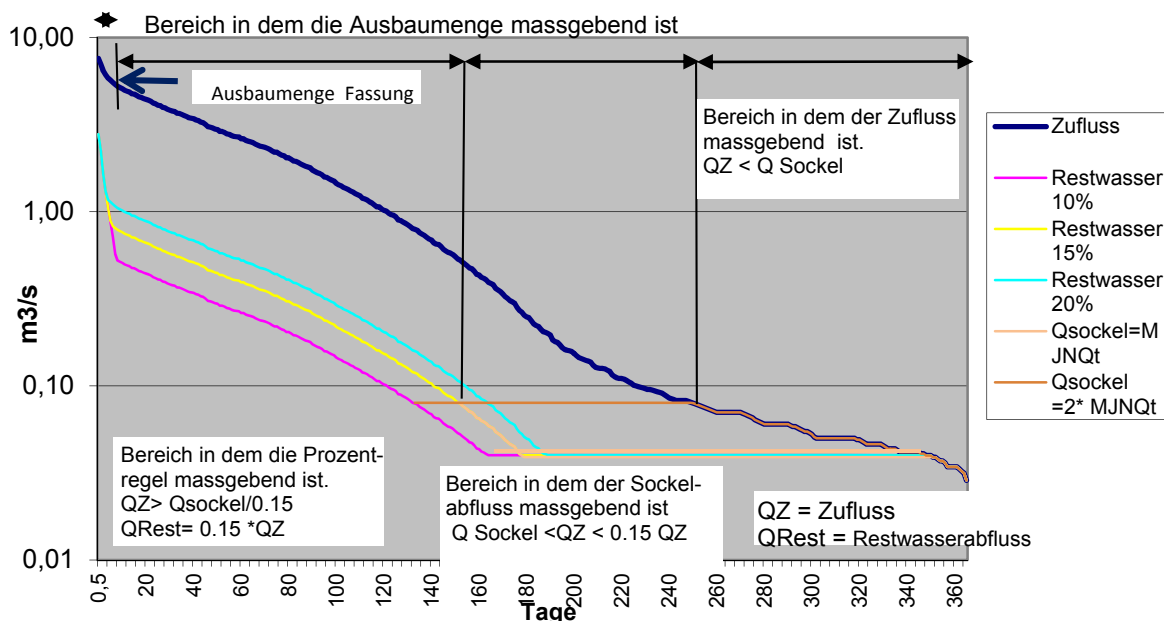


Abbildung 98: Beispiel der Auswirkung der Dotierregel auf die Restwasserführung in halblogarithmischer Darstellung.
Dargestellt ist der Einfluss der Prozentregel (10, 15 und 20%) und des Wintersockels (40 und 80 l/s) auf den Restwasserabfluss. Nicht enthalten ist der Einfluss des Sockelabflusses im Sommer

Für die geplanten hochliegenden Fassungen der Speicheranlagen wurde ein Wintersockelabfluss in der Größenordnung des doppelten MJNQ_t gewählt. Diese relativ hohe Festlegung bewirkt, dass von Mitte Dezember bis Mitte April kein Wasser entnommen wird, bzw. nur in Ausnahmefällen bei ungewöhnlich hohen Zuflüssen. Somit werden in dieser Zeit mit der niedrigsten Wasserführung aber der stärksten touristischen Belastung Konflikte mit anderen Nutzungen vermieden. Für die Sommermonate wurden je nach Art des beeinflussten Gewässers und den ökologischen Anforderungen Prozentsätze von ca. 20 bzw. 15% und ein Sockelabfluss im Bereich des fünffachen MJNQ_t gewählt.

Im Bereich der hohen Abflüsse ist für den Einzug noch die Fassungskapazität beschränkend. Im Sommer führt die Schnee- und Gletscherschmelze zu deutlichen Tagesschwankungen und am Nachmittag tritt häufig während einiger Stunden Überwasser am Nachmittag auf und sorgt für eine reichliche Wasserführung. Ein Spezialfall sind diesbezüglich die Fassungen der Gurgler und der Venter Ache am Standortvorhaben AK Kaunertal. Bei diesen wurde im Sinne des Hochwasserschutzes eine sehr hohe Fassungskapazität gewählt. Um den Geschiebetrieb und eine Hochwasserdynamik und die gewässerökologischen Anforderung auf der Restwasserstrecke zu erhalten, ist geplant bei hohen Zuflüssen den Stau zwei- bis dreimal im Jahr für 36 bis 48 Stunden zu legen.

8.1.1.2 Standort SKW Malfon

Beim Projekt SKW Malfon handelt sich um ein typisches Speicherkraftwerk an einem Seitenbach im Stanzertal mit einer Überleitung aus dem Paznauntal. Ziel der Anlage ist es Wasser in den Winter umzulagern und Spitzenenergie zu erzeugen. Die vorgesehene Pumpspeicherung hat grundsätzlich keine wasserwirtschaftlichen Auswirkungen, wenn das Unterwasserbecken ausreichend groß dimensioniert wird. Das Einzugsgebiet des Speichers Malfon umfasst rd. 14,9 km². Aus dem Paznaun werden voraussichtlich durch mehrere Fassungen in Höhenlagen um 1900 m.ü.A. vom Blankabach, Diasbach, Rauher Bach und Seßladbach Abflüsse von insgesamt rd. 16 km² übergeleitet. Der Speicher Malfon hat ein Nutzvolumen von rd. 14 Mio. m³.

8.1.1.2.1 Entnahmen und Rückgabe

Die Zuflüsse zu den Fassungen wurden über Abflussspenden aus vergleichbaren Gebieten und Einzelmessungen abgeschätzt. Der gesamte Abfluss der gefassten Gebiete wird auf 40 bis 45 Mio. m³ geschätzt. Die Dotierung der gefassten Bäche folgt den in Kapitel 8.1.1.1 dargelegten Grundsätzen, muss aber im Vergleich zu den Standortvorhaben AK Kaunertal und SKW Kühtai angepasst werden. Die geringere Höhenlage und die fehlende Vergletscherung lässt eine Abflussspende des MJNQ_t von 5 bis 7 l/s/km² erwarten. Diese ist bedeutend höher als in den stark vergletscherten Gebieten der zuvor erwähnten Projekte (2-3 l/s/km²). Vorbehaltlich von

hydrologischen Messungen und der gewässerökologischen Abklärung wurde für die nachfolgende Auswirkungsbetrachtung für den Malfonbach ein einheitlicher Jahressockelabfluss von rd. 7 l/s/km² und für die Beileitungen von rd. 5 l/s/km² gewählt. Als dynamischer Anteil wurden rd. 15% festgesetzt, wobei darauf hingewiesen wird, dass die definitive Festlegung der Dotiermengen im Rahmen der späteren Detailplanung bzw. Genehmigungsverfahren zu erfolgen hat. Für derartige kleine und sehr steile Seitenbäche scheint der dynamische Anteil nicht so wichtig, da eine Steigerung der Wassermenge vor allem zu größeren Fließgeschwindigkeiten führt, aber sich eher marginal auf den durchflossenen Querschnitt auswirkt. Eine Sensitivitätsuntersuchung zeigte, dass die nutzbaren Wassermengen aus Speicherzufluss und Beileitung im Bereich von 25 bis 30 Mio. m³ liegen (diese Annahme wurde getroffen, da sie in Bezug auf Auswirkungen die größte Reichweite hat, also für diese Untersuchung den ungünstigeren Fall darstellt).

Tabelle 52: Prognostizierte Zuflüsse und voraussichtliche Entnahmen beim Speicher Malfon

Speicher	EZG km²	Jan-Mar		Apr-Jun	Jul-Sep	Okt-Dez	Jahr
Zufluss Ist	14.9	l/s/km²	8.9	75.4	78.5	18.3	45.5
		m³/s	0.13	1.12	1.17	0.27	0.68
		m³/s	0.10	0.19	0.18	0.10	0.14
		m³/s	0.03	0.94	0.99	0.17	0.54
		Mio. m³	0.2	7.4	7.9	1.3	16.9
Überleitung							
Zufluss Ist	15.9	l/s/km²	7.7	55.7	63.5	17.2	36.2
		m³/s	0.12	0.89	1.01	0.27	0.58
		m³/s	0.08	0.15	0.15	0.08	0.11
		m³/s	0.04	0.74	0.86	0.19	0.46
		Mio. m³	0.3	5.8	6.9	1.5	14.5

8.1.1.2.2 Die Restwasserstrecken

Für die Rückgabe der entnommen Wassermengen wurde angenommen, dass rd. 13 Mio.m³ vom Sommer in den Winter verlagert werden. Die wichtigste Füllphase ist Juni und Juli, die gespeicherten Wassermengen werden vor allem in der Zeit von Dezember bis März abgearbeitet. Bei der Trisanna ergibt sich somit eine Verminderung der Abflussmengen im Ausmaß der Entnahmen. Bei der Rosanna erhöhen sich die Winterabflüsse, die Hochsommerabflüsse verringern sich nur geringfügig. Nach dem Zusammenfluss kompensieren sich Entnahmen und Rückgabe im Jahresmittel. Auf Monatsbasis bleibt jedoch der Effekt der Umlagerungen.

Tabelle 53: Prognostiziertes Restwasser an Rosanna und Trisanna

EZG km2			Jan-Mar	Apr-Jun	Jul-Sep	Okt-Dez	Jahr
Umlagerung		Mio. m ³	7.0	-5.0	-6.5	4.5	0.0
Rückgabe		m ³ /s	0.97	1.04	1.04	0.93	1.00
Trisanna							
Pegel See Ist	255.4	m ³ /s	2.57	15.31	12.91	4.40	8.84
Entnahme		m ³ /s	0.04	0.74	0.86	0.19	0.46
Restwasser		m ³ /s	2.53	14.58	12.05	4.21	8.38
Verhältnis Rest/Ist		%	98%	95%	93%	96%	95%
Rosanna							
Pegel Strengen Ist	237.5	m ³ /s	2.85	15.6	14.6	4.7	9.5
Rückgabe		m ³ /s	0.97	1.04	1.04	0.93	1.00
Delta Rosanna		m ³ /s	m ³ /s	-0.08	-0.13	0.66	0.32
Restwasser		m ³ /s	3.68	15.5	14.5	5.4	9.8
Verhältnis Rest/Ist		%	129%	99%	99%	114%	103%
Sanna							
Pegel Bruggen Ist	563.2	m ³ /s	6.21	33.8	29.8	10.1	20
Umlagerung		m ³ /s	0.90	-0.63	-0.81	0.57	0.0
Restwasser		m ³ /s	7.11	33.13	28.96	10.69	20.0
Verhältnis Rest/Ist		%	114%	98%	97%	106%	100%

8.1.1.2.3 Auswirkung auf andere Wasserkraftnutzungen

Die Untere Seßladalpe wird durch Kleinwasserkraft mit elektrischem Strom versorgt. Die konzessionierten Entnahmemengen betragen 20 l/s. An weiteren Nutzungen am Seßladbach sind der Betrieb eines Sägewerkes und zweier Mühlen zu erwähnen. Ein weiteres Kleinkraftwerk befindet sich am Diasbach mit einer Entnahmemenge von 45 l/s. Etwaige Erzeugungsverluste können durch die höherwertige Nutzung der Wasserkraft am Standort SKW Malfon ausgeglichen werden.

8.1.1.3 Standort AK Kaunertal

8.1.1.3.1 Entnahmen und Restwasserstrecken

An der Öztaler Ache sollen Abflussanteile von 271.5 km² gefasst und in den Gepatsch-Stausee übergeleitet werden. Es sind derzeit je eine Fassung an der Venter und an der Gurgler Ache sowie zwei Nebenfassungen am Königs- und am Ferwallbach geplant. Die Ausbaumenge der Hauptfassungen wurde hoch gewählt um bei Hochwasser einen Schutz für das Ötztal zu ermöglichen.

Die Dotierung soll nach den in Kapitel 8.1.1.1 dargelegten Grundsätzen erfolgen. Um Auswirkungen durch die Nutzung am Standort AK Kaunertal prognostizieren zu können wird für die Hauptfassungen ein Prozentsatz von rd. 20% und für die Nebenfassungen von rd. 15% angenommen, wobei darauf hingewiesen wird, dass die definitive Festlegung der Dotiermengen im Rahmen der späteren Detailplanung bzw. Genehmigungsverfahren zu erfolgen hat. In der Zeit vom 15. Dezember bis 15. April werden die Fassungen wegen Lawinengefahr außer Betrieb genommen. Das bestehende Abflussregime ist durch extreme Schwankungen gekennzeichnet und zwar sowohl im Jahresgang wie auch Tagesverlauf. Durch die Prozentregel wird diese Dynamik abgebildet, wobei die Auswirkungen der Entnahme in der Nähe der Fassungen sehr stark sind (Abbildung 99). Mit zunehmender Entfernung nähert sich das Abflussregime den natürlichen Verhältnissen. Beträgt die Restwassermenge bei den Fassungen im Jahresmittel nur 26 bzw. 30%, erreicht sie jedoch bei Sölden bereits 50% und bei der Mündung 65% der heutigen Abflüsse.

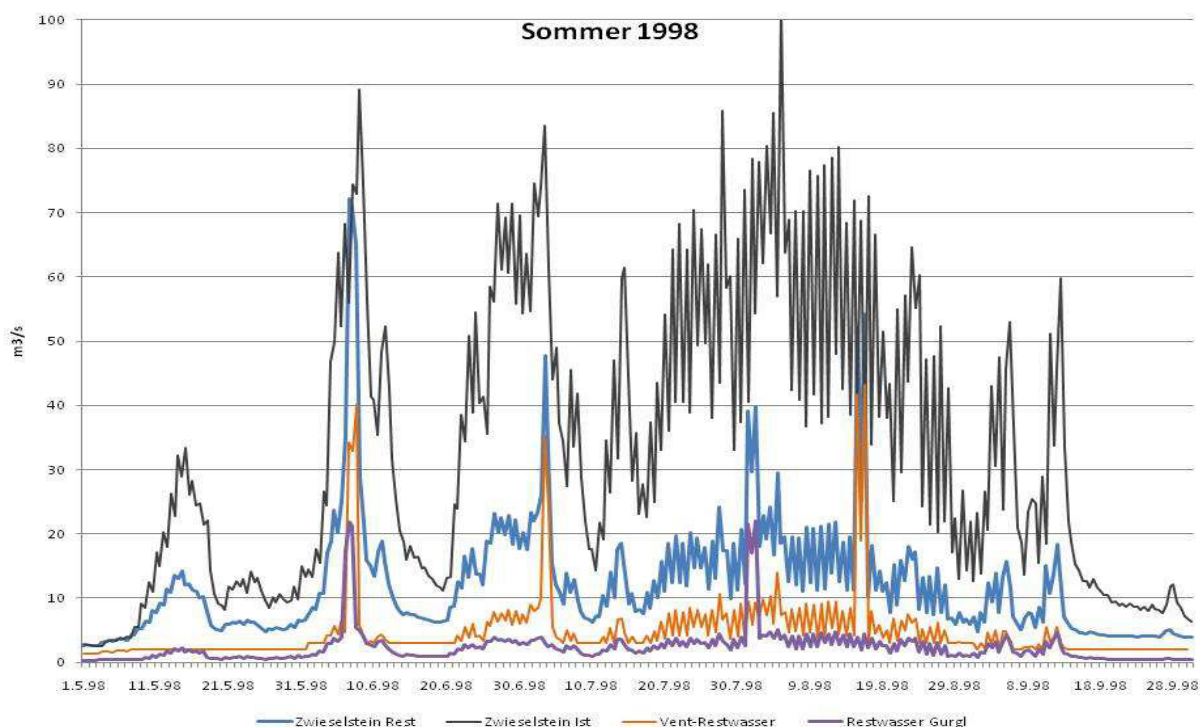


Abbildung 99: Beispiel der Abflussganglinien vor und nach dem AK Kaunertal bei Zwieselstein und die Restwasserführung an den Fassungen der Gurgler- und Venter Ache

Die starken saisonalen Schwankungen erfordern eine nach Monaten gegliederte Betrachtung der Auswirkungen. Da die Fassungen im Winter außer Betrieb genommen werden, erfolgt in dieser Zeit keine Beeinflussung der Wasserführung. Die Abflüsse sind im Februar extrem tief und sehr gleichförmig.

Tabelle 54: Prognostizierte Restwasserführung an der Ötztaler Ache nach dem AK Kaunertal und dem SKW Kühtai in m³/s (Pegel Brunau)

Mittlere Abflüsse	EZG km²	Jan-Mar	Apr-Jun	Jul-Sep	Okt-Dez	Jahr
Summe Entnahmen AK	271.5	0.00	10.08	24.04	2.27	9.17
Zwieselstein Ist	362.6	1.93	18.4	36.4	5.46	15.6
Restwasser m³/s		1.93	8.35	12.3	3.18	6.48
Restwasser%		100%	45%	34%	58%	41%
Pegel Huben Ist	517.2	2.89	25.9	45.3	7.69	20.55
Restwasser m³/s		2.89	15.8	21.2	5.42	11.4
Delta H in cm		0	-20	-37	-7	-20
Restwasser %		100%	61%	47%	70%	55%
Pegel Brunau Ist	838.1	5.11	42.2	62.5	12.06	30.6
Restwasser m³/s		5.11	30.3	34.7	9.56	20.0
Delta H in cm		0	-12	-27	-3	-13
Restwasser %		100%	72%	55%	79%	65%

Im Mai beträgt das Restwasser zwischen 23 und 76% der natürlichen Abflusswerte. Bei einer verspäteten Schneeschmelze können im Mai noch sehr tiefe Werte auftreten. Diese werden nur sehr wenig beeinflusst, da die Dotierregel keine oder nur eine geringe Entnahme vorsieht. Das MNQt wird daher wenig beeinflusst (Abbildung 100).

Im Juli, zur Zeit der größten Abflüsse erfolgt auch die stärkste Beeinflussung (Abbildung 101). Die geplante Restwasserführung beträgt 23 bis 56% des derzeitigen Mittelwertes und liegt knapp unter dem unbeeinflussten MNQt. Mit Abflüssen von rd. 22 m³/s bei Sölden und rd. 46 m³/s bei Brunau bleibt die Ötztaler Ache dennoch ein mächtiger Fluss. Durch die Prozentregel bei der Dotierabgabe werden auch die Tagesschwankungen erhalten, die rd. 50% des mittleren Tagesabflusses erreichen können.

Die Abflüsse im Herbst sind gekennzeichnet durch einen raschen Rückgang. Im September nimmt der Einfluss der Gletscher und damit der Tagesschwankungen deutlich ab. Einzelne Niederschlagsereignisse sorgen noch für kurzfristige Spitzen. Im Oktober erreicht das Restwasser wieder das Niveau des MNQt. Die Abflüsse sind heute und unter Restwasserbedingungen nur $\frac{1}{4}$ der Sommerabflüsse. Ab November wird der Abfluss sehr gleichförmig und sinkt kontinuierlich auf das Niveau des Hochwinters ab (Abbildung 102).

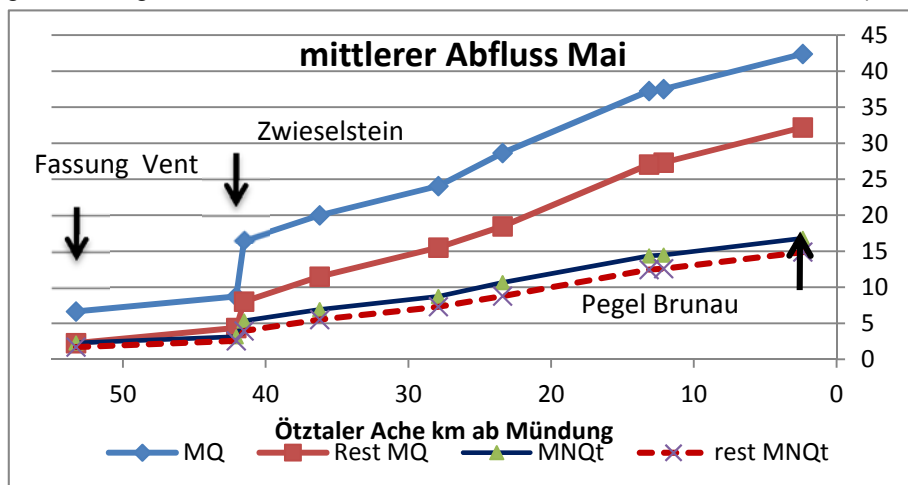


Abbildung 100: Hydrologisches Längenprofil Ötztaler Ache – Mai

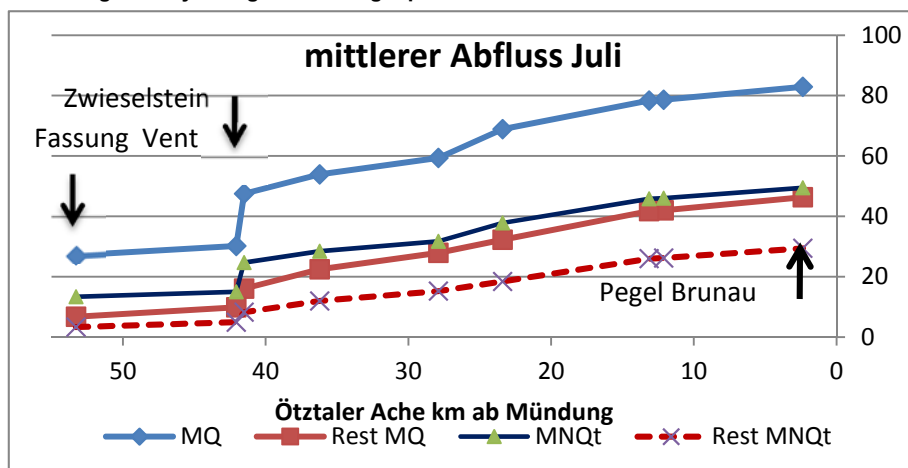


Abbildung 101: Hydrologisches Längenprofil Ötztaler Ache – Juli

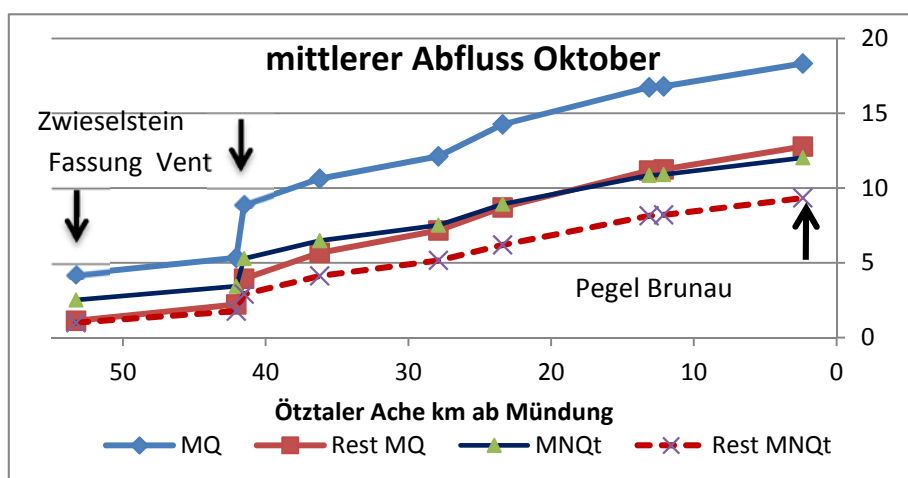


Abbildung 102: Hydrologisches Längenprofil Ötztaler Ache – Oktober

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist der Erhalt der morphologischen Dynamik durch Geschiebeumlagerung. Diese findet bei hoher Wasserführung statt. Um den Geschiebetrieb aufrecht zu erhalten werden die Fassungen voraussichtlich 2- bis 3-mal pro Jahr bei hoher (nicht extremer) Wasserführung während 24 bis 48 Stunden abge-

senkt. Dadurch werden einerseits die Stauräume der Fassungen gespült und andererseits ein Hochwasserregime mit Geschiebetrieb – allerdings auf einem tieferen und für den Menschen verträglichen Niveau – aufrecht erhalten. In Abbildung 103 werden nicht die kurzfristigen Abflussspitzen, sondern die mittleren täglichen Höchstwerte (MJHQ_t) verglichen, da für die Geschiebeumlagerung nicht nur eine hohe Wasserführung sondern auch eine entsprechende Zeitspanne in der diese auftritt, erforderlich ist. Das allgemeine Niveau der MJHQ_t senkt sich durch die Wasserentnahmen, doch werden die beobachteten kleinsten Jahreshöchstwerte (HQ₁) erreicht oder überschritten. Da das Flussbett in großen Abschnitten steil ist und heute durch zahlreiche Verbauungen eingengt ist, besteht ein Überschuss an Transportvermögen, der den Weitertransport auch unter Restwasserbedingungen ermöglicht.

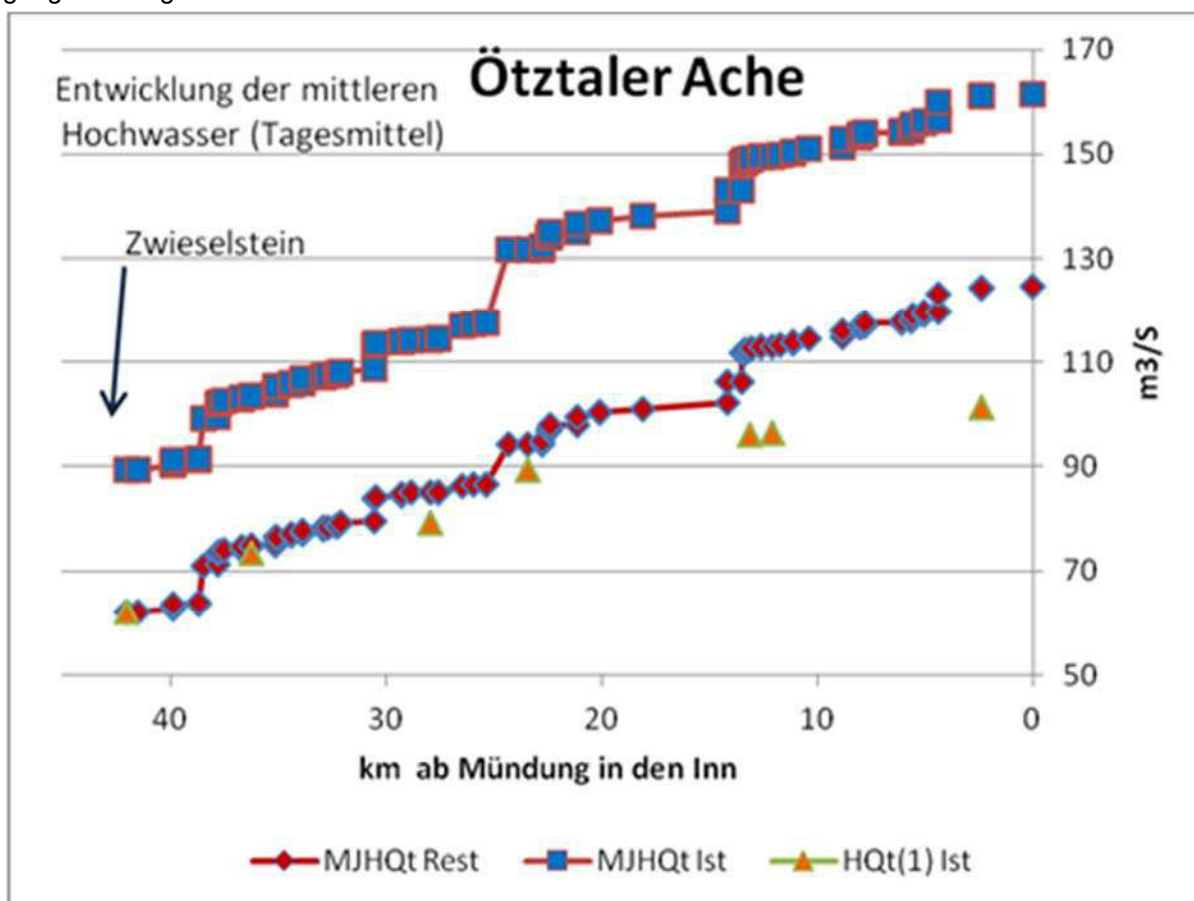


Abbildung 103: Hydrologisches Längenprofil Ötztaler Ache für Hochwasser

8.1.1.3.2 Die Rückgabe

Die Überleitung von den Fassungen im Ötztal erfolgt in den bestehenden Speicher Gepatsch ($V = 138 \text{ Mio. m}^3$). Dieser wird für die Pumpspeicherung durch ein Oberbecken (Speicher Platzertal) mit einem Nutzvolumen von ca. 42 Mio. m^3 erweitert. Die übergeleiteten Wassermengen können sehr flexibel eingesetzt werden. Zur bestehenden Unterstufe mit einer zu erwartenden Leistung von 370 MW (Ausbauwassermenge: von rd. $52 \text{ m}^3/\text{s}$) ist eine zusätzliche neue Unterstufe (Prutz 2) mit rd. 500 MW (Ausbauwassermenge rd. $72 \text{ m}^3/\text{s}$) und eine Oberstufe (Pumpspeicherung) mit einer Leistung von rd. 400 MW (Ausbauwassermenge rd. $74 \text{ m}^3/\text{s}$) vorgesehen. Um die Schwalloeffekte des am Bedarf orientierten Turbinenbetriebs auszugleichen kann als Maßnahme der Stauraum Runserau, derzeitiger Inhalt $0,75 \text{ Mio. m}^3$, vergrößert werden. Die Flexibilität besteht vor allem im kurzfristigen Einsatz. Eine zusätzliche Verlagerung in den Winter ist nur im Rahmen der zusätzlich geschaffenen Speicherkapazität möglich, da der Speicher Gepatsch auch von den bisherigeren Zuflüssen regelmäßig gefüllt werden kann. Die vom Ötztal übergeleiteten Wassermengen werden daher zum großen Teil wieder im Sommer abgearbeitet, allerdings mit einer gewissen zeitlichen Verschiebung. Die tatsächliche Umlagerung hängt stark vom effektiven Zufluss und vom Betrieb ab, der den Anforderungen des stark wechselnden Energiemarktes folgt. Es wird angenommen, dass im Mittel von den übergeleiteten rd. 290 Mio. m^3 etwa 32 Mio. m^3 in den Winter verlagert werden. In der folgenden Tabelle wurde die erwartete Umlagerung gleichmäßig auf die Monate November bis April verteilt.

Tabelle 55: Prognostizierte abgeleitete Wassermengen aus dem Ötztal und Erzeugung im Kraftwerk Prutz

		Jan-Mar	Apr-Jun	Jul-Sep	Okt-Dez	Jahr
Überleitung	m³/s	0.0	10.1	24.0	2.3	9.2
Überleitung	Mio.m³	0	79	192	18	289
Turbinieren	m³/s	2.0	10.2	20.7	3.6	9.2
Turbinieren	Mio.m³	16	80	165	29	289
Umlagerung	m³/s	2.0	0.1	-3.4	1.3	0.0
Umlagerung	Mio.m³	16	1	-27	11	0

Für den Inn zwischen Prutz und der Einmündung der Ötztaler Ache erhöhen sich daher die Abflüsse monatlich um die zusätzlich genutzten Wassermengen. Nach dem Zusammenfluss mit der Ötztaler Ache sind die Entnahmen (Überleitung) mit den Zuschüssen zu verrechnen. Zusätzlich sind die Entnahmen des SKW zu berücksichtigen, die allerdings im Kraftwerk Silz dem Inn wieder zurückgegeben werden. Bei den Pegeln Telfs und Innsbruck gibt sich wegen der Überleitungen aus dem Stubai im Jahresmittel ein leichtes Plus von 0.6 m³/s. In den Wintermonaten ergibt sich eine Erhöhung der Abflüsse um 2 m³/s in den Sommermonaten eine entsprechende Verminderung, am deutlichsten im Mai, Juni, wenn die Speicher wieder gefüllt werden. Auf der Strecke Imst bis zum Zusammenfluss mit der Ötztaler Ache erhöhen sich die Winterabflüsse um 4-5% und die Sommerabflüsse um etwa 10%. Unterhalb des Zusammenflusses verbleiben im Winter Erhöhungen im Rahmen von 4%, im Sommer Abminderungen um 1 bis 2%.

Tabelle 56: prognostiziertes Restwasser entlang des Inns beim AK Kaunertal und SKW Kühtai

		Jan-Mar	Apr-Jun	Jul-Sep	Okt-Dez	Jahr
Prutz Ist	m³/s	41.3	103.1	111.1	49.6	76.5
Mit AK	m³/s	43.3	113.4	131.8	53.3	85.7
Imst Ist	m³/s	55.6	160.3	160.6	70.1	112.0
mit AK	m³/s	57.6	170.5	181.3	73.7	121.2
Delta H	cm	3	6	10	4	7
Magerbach Ist	m³/s	62.8	206.1	231.4	84.8	146.8
mit AK und SKW	m³/s	64.8	204.4	224.3	85.8	145.3
Delta H	cm	2	-1	-4	1	-1
Telfs Ist	m³/s	69.2	217.9	241.1	92.7	155.7
mit AK und SKW	m³/s	73.1	218.0	237.1	95.2	156.3
Delta H	cm	4	0	-2	1	0
Innsbruck Ist	m³/s	73.5	229.0	257.8	98.4	165.2
mit AK und SKW	m³/s	77.4	229.1	253.8	100.9	165.8
Delta H	cm	2	0	-2	1	0

Die erwähnten Veränderungen betreffen die mittlere Wasserführung. Das Schwallverhalten wird in einem gesonderten Kapitel diskutiert.

8.1.1.3.3 Auswirkungen auf andere Wasserkraftnutzungen

An der Ötztaler Ache und am Platzerbach bestehen keine Wasserkraftnutzungen, die beeinflusst werden könnten.

8.1.1.4 Standort SKW Kühtai

8.1.1.4.1 Entnahmen und Restwasserstrecken

Beim SKW Kühtai verteilen sich die Entnahmen auf mehrere Flussgebiete:

- Die Ruetz (Stubaital): Durch voraussichtlich 3 Fassungen (voraussichtlich am Fernaubach, Daunkogelfernerbach und Unterbergbach) wird der Zufluss von ungefähr 17 km² Einzugsgebiet in einen neuen Speicher im Längental (Speicher Kühtai) übergeleitet.
- Der Fischbach (Sulztal): Es werden voraussichtlich der Fischbach, der Schranbach und der Winnebach gefasst, sodass die Zuflüsse von ungefähr 43 km² abgeleitet werden.

- Der Längentalbach (Kühtai): Von dem 9,2 km² großen Einzugsgebiet kontrolliert der neue Speicher rd. 8 km².

Im Stubaital würden sich entsprechend der eingangs gezeigten Dotierregel folgende Entnahmen ergeben, wobei darauf hingewiesen wird, dass die definitive Festlegung der Dotiermengen im Rahmen der späteren Detailplanung bzw. Genehmigungsverfahren zu erfolgen hat:

Tabelle 57: Prognostizierter Zufluss und voraussichtliche Entnahmen bei den Fassungen des SKW Kühtai im Stubaital (m³/s)

Fassungen Sulztal	Jan-Mar	Apr-Jun	Jul-Sep	Okt-Dez	Jahr
Zuflüsse in m ³ /s	0,07	1,11	1,87	0,0,25	0,83
Entnahmen in m ³ /s	0,00	0,84	1,46	0,12	0,61
Restwasser m ³ /s	0,07	0,27	0,41	0,14	0,22
Restwasser in %	100%	24%	22%	54%	27%

Dies führt zu einer deutlichen Verminderung der Sommerwasserführung an den betroffenen Zubringern Fernau- und Unterbergbach. Aber bereits beim Zusammenfluss der beiden Gewässer (Pegel Parkplatzbrücke) erreicht die Restwasserführung 50% des natürlichen Jahresmittels. Beim Pegel Krössbach sind mit 88% und beim Pegel Fulpmes mit 94% die Grenzen der Wahrnehmbarkeit erreicht.

Tabelle 58: Voraussichtliches Restwasser entlang der Ruetz

	Lage	Einzugsgebiet	Abflüsse in m ³ /s				
	km	km ²	Jan-Mar	Apr-Jun	Jul-Sep	Okt-Dez	Jahr
Ruetz Parkplatz Ist	33.8	28.3	0.16	1.76	2.46	0.55	1.24
Restwasser			0.16	0.92	1.00	0.44	0.63
Verhältnis Rest/Ist			100%	52%	41%	79%	51%
Pegel Krössbach Ist	21.4	127.5	0.68	7.43	10.37	2.44	5.26
Restwasser			0.68	6.59	8.91	2.33	4.65
Verhältnis Rest/Ist			100%	89%	86%	95%	88%
Pegel Fulpmes Ist	9.1	257.2	2.80	12.70	16.81	5.33	9.45
Restwasser			2.80	11.86	15.35	5.21	8.84
Verhältnis Rest/Ist			100%	93%	91%	98%	94%

Die wasserwirtschaftlichen Vorteile der Strategie nur bei hohen Zuflüssen zu entnehmen, zeigt sich deutlich bei den bestehenden Kraftwerken „Fulpmes“ der OeBB und „Untere Sill“ der IKB, die flussabwärts vom Pegel Fulpmes liegen. Bei diesen Kraftwerken treten nur geringe Erzeugungsverluste in den Übergangsmonaten April, Mai und September bis Dezember auf. In den Hochwintermonaten entnimmt das SKW kein Wasser und im Hochsommer (Juni bis August) besteht auch nach dem SKW noch Überwasser infolge der reichlichen Zuflüsse unterhalb der Fassungen, sodass in diesen Monaten keine Erzeugungsverluste auftreten. Gesamthaft tritt bei beiden Kraftwerken eine Mindererzeugung von 2 GWH, der eine Mehrproduktion von 65 GWH durch die Ableitung gegenüber steht.

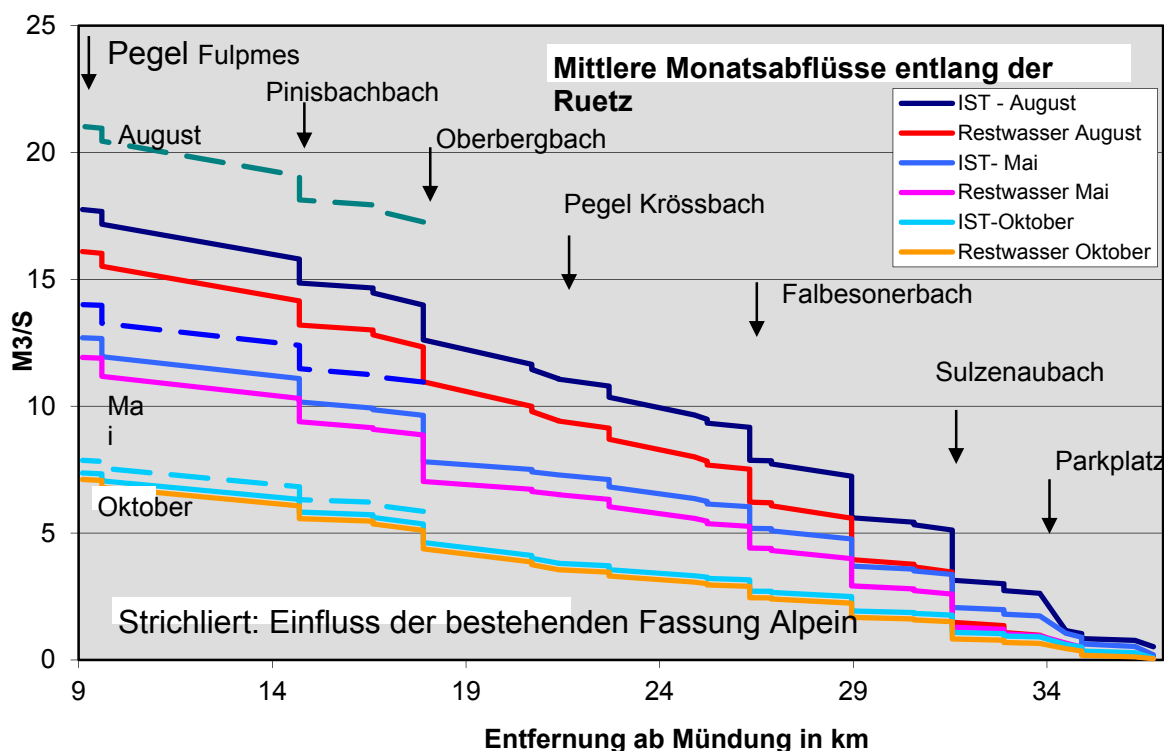


Abbildung 104: hydrologisches Längenprofil der Ruetz

Im **Sulztal** werden vom 80 km² großen Einzugsgebiet des Fischbaches rd. 43 km² gefasst. Dementsprechend sind die Auswirkungen deutlicher als im Stubaital.

Tabelle 59: Prognostizierter Zufluss und voraussichtliche Entnahmen bei den Fassungen am Fischbach

Fassungen Stubai	Jan-Mar	Apr-Jun	Jul-Sep	Okt-Dez	Jahr
Zuflüsse in m ³ /s	0.11	2.38	4.81	0.43	1.95
Entnahmen in m ³ /s	0.00	1.80	3.8	0.24	1.47
Restwasser in m ³ /s	0.11	0.58	1.01	0.2	0.48
in %	100%	24%	21%	45%	25%

Zwar sind die Restwasserverhältnisse im Nahbereich der Fassungen ähnlich wie im Stubai, doch bleiben am Fischbach mangels größerer Zuflüsse die Entnahmen deutlich sichtbar. Der mittlere Jahresabfluss nimmt von 25% bei den Fassungen bis zur Mündung auf fast 50% zu. Wie im Stubaital beschränken sich unter den eingangs formulierten Bedingungen die Entnahmen auf den Zeitraum von Mitte April bis Mitte Dezember.

Tabelle 60: Prognostiziertes Restwasser am Fischbach

Gewässer	hm	EZG km ²	Jan-Mar	Apr-Jun	Jul-Sep	Okt-Dez	Jahr
IST Pegel Mühlau m ³ /s	42.0	70.5	0.28	3.18	5.76	0.93	2.55
Restwasser m ³ /s			0.28	1.37	1.96	0.70	1.07
Verhältnis Rest/Ist			100%	43%	34%	75%	42%
IST Mündung Fischbach m ³ /s	0	80.9	0.39	3.46	6.11	1.13	2.78
Restwasser m ³ /s			0.39	1.66	2.30	0.90	1.31
Verhältnis Rest/Ist			100%	62%	40%	85%	47%

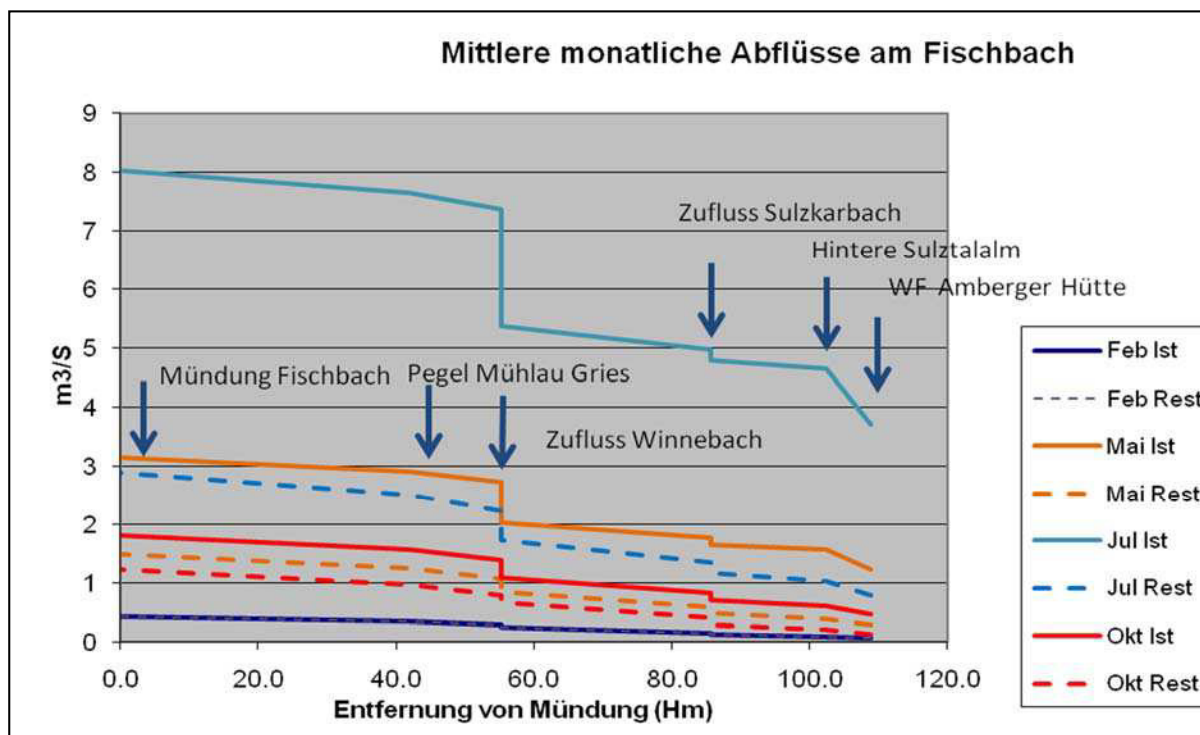


Abbildung 105: Hydrologisches Längenprofil Fischbach

Die zu erwartenden Auswirkungen auf die **Öztaler Ache** sind gering. Das Restwasser beträgt unter den beschriebenen Annahmen betreffend Dotierung auch im Sommer noch 94%. Die mittleren Wasserstände vermindern sich dabei um 4 cm. Infolge der Gletscherschmelze ist die heutige Wasserführung über dem langjährigen Durchschnitt. So übertreffen die Zuschüsse aus den Gletschern die Entnahmen des SKW und die zu erwartende Restwasserführung liegt über den mittleren Abflüssen der Periode 1950 - 1970.

Tabelle 61: Restwasser verursacht durch das SKW Kühtai an der Öztaler Ache (m³/s)

	Jan-Mar	Apr-Jun	Jul-Sep	Okt-Dez	Jahr
Entnahme Fischbach	0.00	1.79	3.78	0.24	1.46
Pegel Tumpen IST	4.4	35.0	58.5	10.6	27.3
Restwasser	4.4	33.2	54.7	10.4	25.8
Delta H in cm	0	-2	-3	-1	-2
Verhältnis Rest/Ist	100%	95%	94%	98%	95%

8.1.1.4.2 Die Rückgabe in den Inn

Die Rückgabe der entnommenen Wassermengen erfolgt über das bestehende Kraftwerk Silz. Durch die Fassungen im Stubaital werden dem Inn rd. 19 Mio. m³ zugeführt. Angesichts eines mittleren Jahresabflusses von 165 m³/s des Inns beim Pegel Innsbruck (Periode 1985-2008) ist diese Erhöhung um rd. 0,62 m³/s vernachlässigbar. Durch den neuen Speicher Kühtai werden etwa 30 Mio. m³ vom Sommer in den Winter umgelagert. Dies führt für die Zeit von November bis April zu einer Abflusserhöhung von 2 m³/s. Diese Veränderungen sind bei Betrachtungen auf jährlichen oder monatlichen Mittelwerten vernachlässigbar klein.

Wichtiger ist die Frage ob sich der Betrieb des Kraftwerkes und damit das Schwallverhalten verändert. Durch die Beileitungen erhöht sich beim Kraftwerk Silz das jährliche zu verarbeitende Volumen von derzeit 185 Mio. m³ um rd. 65 Mio. m³ auf rd. 250 Mio. m³. Da an der Kraftwerkszentrale nichts verändert wird, verlängert sich die Betriebsdauer von derzeit rd. 1070 Volllaststunden auf rd. 1450 Volllaststunden. Dies entspricht einer Zunahme der Betriebsdauer um ca. 35%.

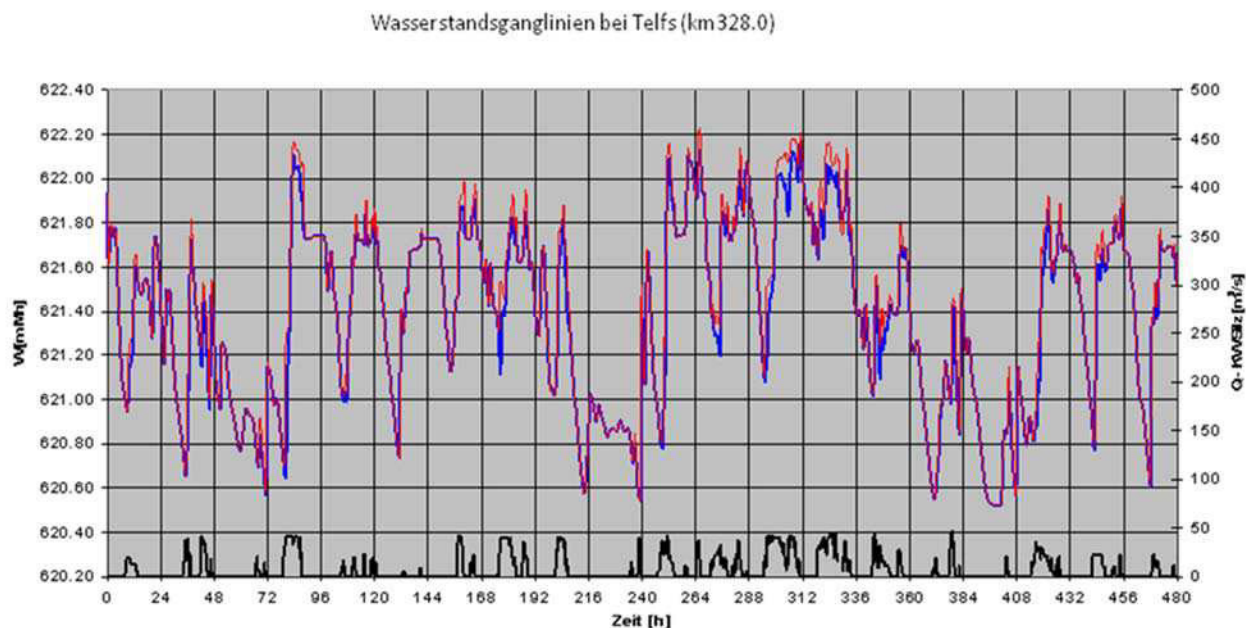


Abbildung 106 : Beispiel zu den erwartenden Wasserspiegeländerungen im Inn bei km 328 zwischen Ist Zustand (blau) und dem künftigen Betrieb (rot) für eine typische Winterperiode (18.2 bis 9.3.2005). Schwarz der Betrieb des KW Silz. Durch die zusätzlichen Wassermengen verlängern sich die bisherigen Einsatzzeiten

Das bestehende Kraftwerk Silz hat nur einen geringen Einfluss auf den Schwall im Inn, denn dieser hat seine Entstehung am oberen Inn. Heute besteht zwischen den Pegeln Magerbach und Telfs, beim Schwallverhalten kaum ein Unterschied, obwohl dazwischen das Kraftwerk Silz mit bis zu 48 m³/s einspeist. Wegen Überlagerungen mit den vom oberen Inn kommenden Wellen ändern sich die Hauptparameter (höchste und tiefste tägliche Werte) nur wenig. Dies würde sich auch durch die verlängerte Betriebsdauer durch die Zuleitungen aus dem SKW, wie in Abbildung 106 gezeigt, nicht ändern, da ja die Ausbaumenge des KW Silz unverändert bleibt. Trotzdem kann durch ein gesteuertes Ausgleichsbecken mit rund 300.000 m³ Inhalt der Abfluss im Winterhalbjahr die Abgaben in den meisten Fällen auf 20 m³/s begrenzen. Dies führt zu einer deutlichen Beruhigung der Abgabe an den Inn und verringert am Inn die Gradienten bei zahlreichen kleineren sekundären Schwallereignissen. Das Ausgleichsbecken wird seine Wirkung vor allem dann entfalten, wenn die bei den Standortvorhaben AK Kaunertal, API und IH vorgesehenen Maßnahmen am oberen Inn zu einer Schwallminderung führen und ist daher eine Investition für die Zukunft bzw. eine notwendige Ergänzung zu den Maßnahmen am oberen Inn.

8.1.1.4.3 Auswirkungen auf andere Wasserkraftnutzungen

An der Ruetz bestehen zwei größere Kraftwerke: „Fulpmes“ der OeBB und „Untere Sill“ der IKB. Wegen der Anlagecharakteristiken und der Entnahmeregeln, die auf eine Entnahme im Winter verzichtet, sind die Erzeugungsverluste bei diesen Anlagen voraussichtlich gering. Wegen der bestehenden Fassung Alpein der Anlage Sellrain-Silz besteht bereits eine Vereinbarung mit der IKB zur Kompensation der Erzeugungsverluste. Im Sulztal versorgt ein Kleinkraftwerk am Schranbach die Amberger Hütte, welches wahrscheinlich abgelöst werden muss. Ein Kleinkraftwerk am Fischbach zur Versorgung der Hinteren Sulztalalm entnimmt nur eine vernachlässigbar kleine Wassermenge (30 l/s), sodass keine gegenseitige Beeinflussung zu erwarten ist. Am stärksten betroffen sein wird das Kleinkraftwerk Winnebach (Entnahmemenge 245 l/s). Etwaige Erzeugungsverluste können durch die höherwertige Nutzung der Wasserkraft am Standort SKW Kühtai ausgeglichen werden.

8.1.2 Auswirkungen auf den Hochwasserschutz

8.1.2.1 Allgemein

Es ist heute anerkannt, dass Hochwasserschutz nicht allein durch wasserwirtschaftliche und wasserbauliche Maßnahmen verwirklicht werden kann. Die Hochwasserereignisse in Ostösterreich vom August 2002 und jene im Paznaun vom August 2005 haben gezeigt, dass bisher beobachtete Abflusshöchstwerte um ein mehrfaches übertroffen werden können. Eine absolute Sicherheit kann nicht erreicht werden und somit ist ein Schutz im strengen Sinn des Wortes nicht möglich. Die Erfahrung zeigt, dass auch Ereignisse mit einer äußerst geringen

Wahrscheinlichkeit eben doch eintreten können. Die Erkenntnis zeigt sich auch in der Wortwahl der EU Richtlinien zu den Hochwasserrisiken, indem nicht Schutzmaßnahmen gefordert werden sondern „Hochwasserrisiko-managementpläne“ in denen Wert auf Vermeidung, Schutz und Vorsorge liegen. In diesem Rahmenplan kann nicht auf die gesamte Maßnahmenpalette von Eigenvorsorge, Raumplanung, Notfallplanung und Katastrophenhilfe eingegangen werden. Dargestellt werden nur die Auswirkungen Nutzung an den geplanten Kraftwerksstandorten auf das Hochwasserrisiko in den betroffenen Gewässern. Die Kraftwerksanlagen liefern einen Beitrag zur Schutzwasserwirtschaft, ersetzen jedoch keinesfalls die erforderlichen Maßnahmen einer integralen Planung.

Seitens der Tiroler Landesregierung und des Lebensministeriums läuft zur Zeit ein Projekt „Abflussuntersuchung“ indem durch hydraulische Nachberechnungen die Abflüsse historischer Hochwässer besser bzw. die Überschwemmungsgefährdeten Flächen neu bestimmt werden sollen. Es ist nicht zielführend diesen genaueren Untersuchungen vorzugreifen und jetzt quantitative Ermittlungen durchzuführen. Es wird daher auf bisherige Ermittlungen zurückgegriffen. Dies betrifft nicht nur die Ausweisung von gefährdeten Flächen, sondern auch Zuweisung der Wahrscheinlichkeit zu verschiedenen Abflüssen. Hier werden die HORA Studie und eigene Berechnungen verwendet.

8.1.2.2 Auswirkungen bei Planumsetzung auf die Hochwasserabflüsse

8.1.2.2.1 Wildbäche

Die Ruetz

Die Ruetz wurde nach den schweren Unwettern vom August 1987 massiv verbaut. Die Fassungen am Fernaubach und am Unterbergbach des SKW Kühtai kontrollieren ein Einzugsgebiet von 17 km² und ermöglichen die Entnahme von 3-4 m³/s. Hinzukommt die bestehende Fassung Alpein mit einem Einzugsgebiet von 23,7 km² welche eine weitere Entnahme von 6 m³/s ermöglicht. Die Ruetz hat beim Pegel Krössbach ein Einzugsgebiet von 127 km². Nach HORA (2006) beträgt das MHQ 50 m³/s und das HQ₁₀₀ 130 m³/s. Die Fassungen verbessern den Hochwasserabfluss nicht entscheidend, verringern die Spitze jedoch noch um nahezu 5%.

Der Winnebach

Der Winnebach ist ein gefährlicher Wildbach und mehrere Schadensereignisse in der Ortschaft Gries wurden aufgezeichnet. Vor seiner Mündung in den Fischbach wurde ein Ausschotterungsbecken eingerichtet. Der Winnebach hat bei der Fassung für das SKW Kühtai ein Einzugsgebiet von 13,2 km² und bei der Mündung in den Fischbach von 15,6 km². Die geplante Ausbaumenge der Fassung beträgt rd. 3 m³/s. Das MHQ bei der Fassung wurde mit 6 m³/s das HQ₁₀₀ mit 20 m³/s ermittelt. Die Fassung des SKW verringert die Hochwasserabflüsse im Bereich der häufigen Ereignisse signifikant und ist auch bei einem HQ₁₀₀ mit 14% noch deutlich.

Der Fischbach

Der Fischbach hat mehrfach schwere Überschwemmungen in der Gemeinde Längenfeld verursacht. Es ist eine typische Situation, wenn ein steiler Wildbach in den Talboden eintritt, wird am Gefällsknick das Geschiebe abgelagert. Seit dem Bau einer großen Geschiebesperre (Strelesperre) ist dieses Problem gelöst. Zurzeit sind im Bereich der Ortschaft Gries nach Hochwässern immer wieder Ablagerungen zu beobachten, die geräumt werden müssen. Am Fischbach (einschließlich Winnebach) werden vom 80 km² großen Einzugsgebiet des Fischbaches rd. 43 km² gefasst. Die Ausbaumenge der drei Fassungen beträgt fast 9 m³/s. Beim Pegel Mühlau-Gries mit einem Einzugsgebiet von 70 km² wird das MHQ von 33 auf 24 m³/s verringert. Nach HORA beträgt das HQ₁₀₀ 74 m³/s und verringert sich somit auf 65 m³/s. Für diesen eingedämmten und schwer verbauten Abschnitt bringt jede Verringerung der Abflussmenge eine Verminderung des Überschwemmungsrisikos.

Malfonbach

Ein deutlicher Hinweis auf bestehende Gefahren am Malfonbach sind die bestehenden Wildbachverbauungen. Da der geplante Speicher ca. 15 km² des rd. 23 km² großen Einzugsgebietes kontrolliert, ist eine besonders deutliche Wirkung zu erwarten, ist doch der Rückhalt durch das verfügbare Speichervolumen und nicht, wie bei den Fassungen, durch die Ausbauwassermenge begrenzt. Gemäß HORA weist der Malfonbach bei der Mündung ein HQ₃₀ von 24,9 m³/s und ein HQ₁₀₀ von 30,8 m³/s auf. Auf die Sperrenstelle übertragen ergibt dies 16 bzw. 20 m³/s für ein HQ₃₀ bzw. HQ₁₀₀. Entsprechend den Angaben von Schöberl (2005) ist auf Grund der Größenverhältnisse ein vollständiges Auffangen eines HQ₁₀₀ beim Speicher Malfon möglich, eine Dämpfung auf 50% sehr wahrscheinlich. Es kann somit angenommen werden, dass die Hochwasserabflüsse um 10 bis 15 m³/s verringert werden. Ein HQ₃₀ wird daher auf die Größe eines MHQ und ein HQ₁₀₀ etwa auf ein HQ₁₀ verringert, womit für den Malfonbach eine sehr hohe Hochwassersicherheit erreicht wird. Die für die Talsper-

rensicherheit erforderlichen Untersuchungen werden das genaue Ausmaß der Hochwasserminderungen zeigen.

8.1.2.2.2 Die Ötztaler Ache

Die beim Standortvorhaben AK Kaunertal gewählte Ausbauwassermenge der Überleitung und der beiden Fassungen an Venter und Gurgler Ache wird nach derzeitigem Planungsstand mit rd. 80 m³/s bewusst für den Hochwasserschutz hoch angesetzt. Aus rein energiewirtschaftlicher Sicht lässt sich eine derart hohe Ausbaumenge nicht rechtfertigen, wird diese doch im jährlichen Mittel nur für 2-3 Stunden beansprucht oder etwa alle 5 Jahre bei einem Ereignis für 12 Stunden. Die energiewirtschaftlich gerechtfertigte Ausbauwassermenge läge im Bereich von 50-60 m³/s, eine Ausbaugröße die ebenfalls den Hochwasserschutz signifikant verbessern würde, insbesondere weil aus der erwähnten, sich im Laufen befindlichen Abflussuntersuchung hervorgeht, dass die Abflüsse der großen Hochwasser (1987, 1999, 2001) überschätzt wurden. So wurden die Abflussspitzen des Hochwassers 1987 beim Pegel Tumpen um 90 m³/s tiefer angesetzt. Der folgende Nachweis der Auswirkungen basiert auf einer Ausbaumenge von 81 m³/s bei den Fassungen der Gurgler und der Venter Ache und den bisher als gültig angenommenen Werten des hydrographischen Jahrbuchs.

Zusätzlich ermöglichen die Fassungen des SKW Kühtai am Fischbach eine weitere Reduktion um rd. 9 m³/s. Diese Entnahmen ergänzen die Wirkung am Standort AK Kaunertal weil sie einen anderen Speicherraum belasten.

Tabelle 62: Kennzahlen der Hochwasser 1987 und 1999 für den Ist Zustand bzw. nach dem AK Kaunertal und SKW Kühtai

1987	Sölden		Huben		Oberried		Tumpen		Brunau	
	Ist	Nach	Ist	Nach	Ist	Nach	Ist	Nach	Ist	Nach
Max m ³ /s	301	220	379	298	451	361	501	411	514	424
Mittel m ³ /s	172.7	112.7	194.9	134.2	227.7	159.7	251.4	182.4	257.1	187.5
V 48 Mio. m ³	29.8	19.5	33.7	23.2	39.3	27.6	43.4	31.5	44.4	32.4
1999										
Max m ³ /s	293	212	310	229	328	238	362	272	417	327
Mittel m ³ /s	100.8	60.9	112.9	72.7	125.6	76.7	131.7	82.6	156.9	107.5
V 48 Mio. m ³	17.4	10.5	19.5	12.6	21.7	13.3	22.8	14.3	27.1	18.6

Die Auswirkung der Entnahmen auf das Hochwasser wird an zwei Beispielen aufgezeigt. Das Hochwasser vom August 1987 war das größte und schadensreichste Ereignis der Neuzeit. Es ist wegen seiner langen Dauer auffallend, überschritt doch der Abfluss in Sölden 200 m³/s während 40 Stunden. Das Hochwasser vom September 1999 hat eine deutlich niedrigere Spitze und auch die Überschreitungsdauer in Sölden von 200 m³/s betrug nur 17 Stunden. Die Ganglinien der beiden Hochwässer ohne und mit den Fassungen an Venter und Gurgler Ache und Fischbach (SKW) sind aus Abbildung 107 und Abbildung 108 ersichtlich. Tabelle 62 enthält die wichtigsten Kennzahlen für ein Zeitfenster von 48 h.

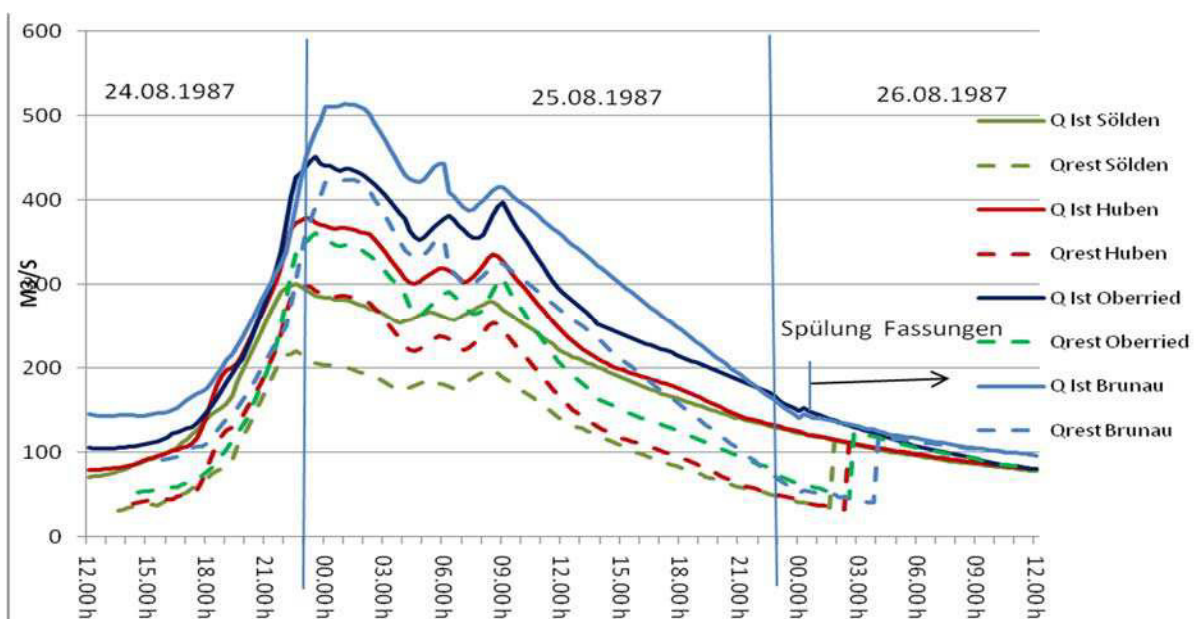


Abbildung 107: Veränderung der Abflussganglinien beim Hochwasser vom August 1987

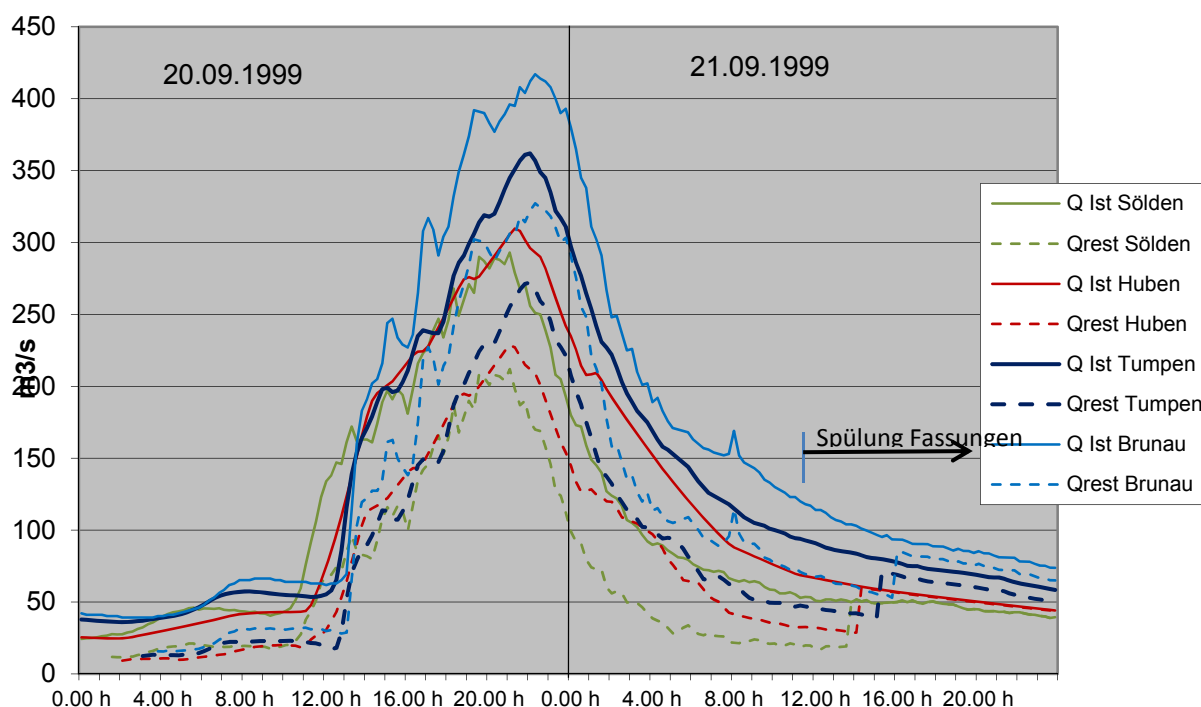


Abbildung 108: Veränderung der Abflussganglinien beim Hochwasser vom September 1999

Die Spitzenabflüsse werden von Zwieselstein bis zur Einmündung des Fischbaches um $81 \text{ m}^3/\text{s}$ und danach um $90 \text{ m}^3/\text{s}$ verkleinert. Die Wasserstände sinken je nach Pegel und Abflussspitze zwischen 35 und 55 cm. An den Fassungen der Venter und der Gurgler Ache werden während jeweils 48 h am Beispiel des Hochwassers 1987 $10,1 \text{ Mio. m}^3$ und des Hochwassers 1999 $6,8 \text{ Mio. m}^3$ entnommen. Am Fischbach beträgt der Entzug 1987 $1,2 \text{ Mio. m}^3$ und 1999 $1,5 \text{ Mio. m}^3$. Die Zahlen der Fassungen Vent und Obergurgl berücksichtigen, dass nach den Hochwässern die Fassungen gespült werden müssen. Es wurde angenommen, dass die Spülung jeweils ungefähr 12 Stunden nach dem Durchgang der Abflussspitze durchgeführt werden. Dieser Zeitabstand wurde gewählt um sicher zu sein, dass die Spülung im abklingenden Ast der Hochwasserwelle erfolgt. Bei zuverlässigen Wetter- und Abflussvorhersagen kann dieser Abstand verkürzt werden. Durch die Entnahmen wird das Hochwasser 1987 (HQ_{100}) auf die Größe des Hochwassers vom September 1999 reduziert und somit ist nur mit kleinen Hochwasserschäden zu rechnen.

Die aufgezeigten Entnahmen haben einen signifikanten Einfluss auf die Hochwasserwahrscheinlichkeit. Eine maximale Entnahme bei jeder höheren Wasserführung ist aus ökologischen Gründen nicht wünschenswert. Der Geschiebetrieb muss aufrechterhalten werden, um einerseits Auflandungen zu verhindern und andererseits die ökologische wichtige Dynamik der Bettgestaltung (Bildung und Abtrag von Kiesbänken) aufrecht zu erhalten. Deshalb wird bei hoher Wasserführung 2 bis 3 Mal im Jahr der Stau gelegt, einerseits um die Fassungen zu spülen und andererseits um die Geschiebedynamik im Gewässer aufrecht zu erhalten. So werden mehrmals im Jahr hochwasserähnliche Abflüsse erhalten. Abbildung 109 zeigt das Ergebnis dieser Strategie. In der Periode 1985 - 2008 variierten die unbeeinflussten Hochwässer zwischen 100 und 380 m³/s (unkorrigierte Zahlen), für die Zeit nach dem Ausbau zwischen 90 und 300 m³/s: Die Werte bleiben somit unter jenen von 1999. Die häufigen Ereignisse zwischen 120 und 170 m³/s werden bewusst relativ wenig beeinflusst. Abbildung 109 enthält neben den Spitzenabflüssen (15 Minuten Werte) die größten Tagesabflüsse. Dies ist im Hinblick auf den Geschiebetrieb interessant, sind doch 15 Minuten ein viel zu kurzes Zeitintervall im Geschiebemengen zu bewegen.

Pegel Huben: Veränderung der Hochwasserwahrscheinlichkeit

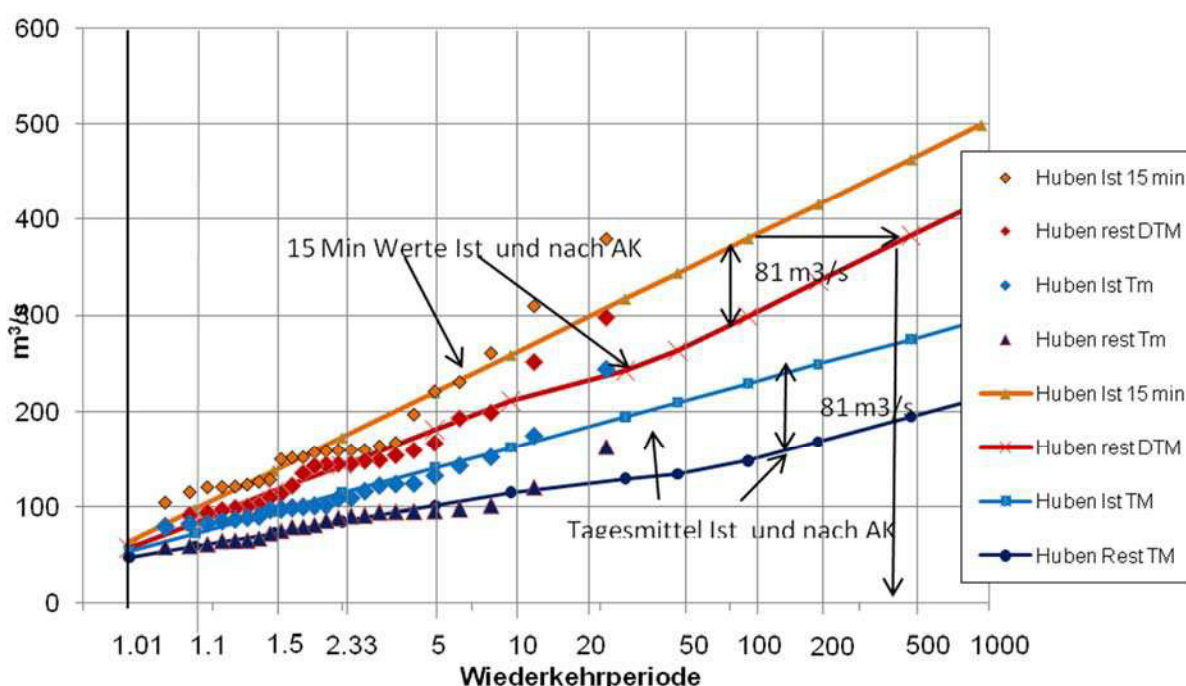


Abbildung 109: Veränderungen der Hochwasserwahrscheinlichkeit am Pegel Huben

Die Wahrscheinlichkeit eines HQ₁₀₀ wird auf ein 300 bis 400 jährliches Hochwasser, also deutlich, herabgesetzt. Bei den Tagesmittel (Abflussvolumina in 24 Stunden) ist die Reduktion etwas deutlicher. Der Mittelwert wird von 114 m³/s auf 85 m³/s, also um 25% verringert. Angesichts des Überschusses an Transportkapazität eine verträgliche Verminderung.

Die bei den Fassungen entnommenen Wassermengen können grundsätzlich in den Gepatsch Stausee abgeleitet werden. Durch das neue Kraftwerk Prutz 2 können zusätzlich 70 m³/s zum Inn abgearbeitet werden. Zum Speicher Platzertal sollen etwa 70-80 m³/s gepumpt werden, sodass zusammen mit der bestehenden Anlage Prutz 1 (52 m³/s) genügend Kapazitäten zur Umlagerung der dem Speicher Gepatsch neu zufließenden Wassermengen (81 m³/s) zur Verfügung stehen. Zentrale Frage ist dabei, ob bei Hochwassersituation ein Einsatz der Turbinen erlaubt ist bzw. welche Speichervolumina zur Verfügung stehen.

Die gewählte Auslegung der Fassungen ist unempfindlich auf Versagen durch Geschiebe oder Schwemmholtz, im Unterschied zu üblichen Tiroler Wehren bei den bestehenden Anlagen der TIWAG. Bei trotzdem immer möglichen Störfällen an den Fassungen kommt es jedoch zu keiner Verschlechterung der bestehenden Situation. Wegen der begrenzten Volumina im Stauraum hinter den Fassungen wird auch bei Notabsenkungen nur wenig zusätzliches Wasser abgegeben.

8.1.2.2.3 Der Inn

Dass der Wasserrückhalt in den Hochgebirgsspeichern sich positiv auf die Hochwasserabflüsse des Inns aus-

wirkt, wurde von Hofer (2005) klar aufgezeigt. Die drei geplanten Speicher Malfon (rd. 14 Mio. m³ Nutzvolumen), Platzertal (rd. 42 Mio. m³ Nutzvolumen) und Kühtai (rd. 31 Mio. m³ Nutzvolumen) erhöhen den verfügbaren Speicherraum um rd. 87 Mio. m³, was einem Zuwachs von rd. 43% zu den bestehenden Anlagen Gepatsch (139 Mio. m³), Finstertal (60 Mio. m³) und Längental (3,4 Mio. m³) entspricht. Grundsätzlich ist die räumliche Verteilung positiv zu bewerten, da auf die räumlich unterschiedlich anfallenden Hochwassermengen reagiert werden kann.

Nach Hofer (2005) haben die bestehenden Speicher beim Hochwasser vom Juli 1987 14.6 Mio. m³ zurückgehalten. Ohne diesen Rückhalt hätte sich der Abfluss des Inns in Innsbruck von 1130 m³/s auf 1250 m³/s erhöht und der Wasserstand wäre um 27 cm gestiegen. Beim Hochwasser vom August 2005 konnten die Kraftwerkspeicher (inkl. Ableitung ins Illgebiet) 11 Mio. m³ zurück halten. Der Spitzenabfluss des Inns von 1511 m³/s wäre ohne diesen Rückhalt um 60 m³/s größer und der Wasserspiegel um 15 cm höher gewesen, womit kein Freibord mehr vorhanden gewesen wäre.

Der Einfluss der Speicher wird von zwei Faktoren limitiert:

- Das freie Speichervolumen um die Zuflüsse zumindest während der ansteigenden Hochwasserwelle zurückzuhalten. Der kritische Zeitraum für Hochwässer ist in diesen Höhenlagen von Juli bis August. Wegen der Erzeugung von Winterenergie sollten die Stauräume Ende September gefüllt sein, weshalb in diesem Monat ein Interessenkonflikt zwischen Hochwasserschutz und Energieerzeugung besteht. Allerdings wird aus operativen Gründen (hohe Zuflüsse oder Betriebsunterbruch wie bei bestehenden Speicheranlagen) immer eine begrenzte Marge freigehalten, die dem Hochwasserschutz zu Gute kommt.
- Die Zuflüsse zum Speicher bzw. dessen Fassungen. Sowohl beim Hochwasser von 2005 als auch im Juli 1987 waren die Speichermöglichkeiten im Speicher Gepatsch noch nicht erschöpft und die Zuflüsse begrenzten die Wirkung, was beim Hochwasser 2005 besonders deutlich wurde.

Der Speicher Malfon kontrolliert nur ein kleines Einzugsgebiet (14,9 km² eigenes Einzugsgebiet und 15,9 km² aus Beileitungen). Zusammen mit den Überleitungen (163,8 km²) der Illwerke werden im Einzugsgebiet der Sanna beim Pegel Bruggen (726 km²) 195 km² oder 27% des Einzugsgebietes beeinflusst. Gesamthaft leisten diese Fassungen einen Beitrag an den Hochwasserschutz, verhindern jedoch nicht ein extremes Hochwasser, wie jenes von 2005.

Das SKW Kühtai kann durch die Fassungen am Fischbach den Hochwasserabfluss an der Öztaler Ache und am Inn um nahezu 9 m³/s vermindern. Die in der kritischen Zeit zurückzuhaltenden Volumina liegen, je nach Ereignis, zwischen 1 und 1,5 Mio. m³. Dieses Volumen ist gering im Vergleich mit dem neu geschaffenen Nutzvolumen von rd. 31 Mio. m³, sodass keine Begrenzung der Entnahme durch den verfügbaren Speicherraum zu erwarten ist.

Die Überleitung aus dem Ötztal bietet die Möglichkeit den Hochwasserschutz nicht nur im Ötztal, sondern auch am Inn zu verbessern. Das Nutzvolumen wird mit dem Speicher Platzertal um ca. 42 Mio. m³ erhöht, der Speicher Gepatsch selbst bleibt unverändert. Aus dem bisherigen Speicherverlauf können jedoch keine Rückschlüsse auf das künftig verfügbare freie Volumen für die Aufnahme von Hochwasser gezogen werden. Die mittleren Zuflüsse von derzeit rd. 323 Mio. m³ werden um rd. 290 Mio. m³ erhöht, also nahezu verdoppelt. Zwar besteht die Möglichkeit, dieses Wasser sofort abzarbeiten, aber es ist davon auszugehen, dass der Speicher früher im Jahr seinen Höchststand erreichen wird. Dies erfordert eine Bewirtschaftung des Speicherraums im Hinblick auf seine Funktionen: Erzeugung von Winterenergie, Bereitstellung von Leistung durch Pumpspeicherung und Hochwasserschutz. Es wird aktives Hochwassermanagement eingeführt, das folgende Randbedingungen berücksichtigen muss:

- Auf dem Abschnitt Runserau bis Mündung der Öztaler Ache dürfen die übergeleiteten Wassermengen keine zusätzliche Hochwassergefährdung verursachen.
- Für die zusätzlich aus dem Ötztal übergeleiteten Wassermengen muss ein zusätzlicher Speicherraum frei gehalten werden, soll der Hochwasserschutz nicht auf Kosten des bestehenden Schutzes am Inn gehen.
- Da zwischen bisher und zusätzlich zufließenden Wassermengen nicht unterschieden werden kann, muss ausreichend Raum für derzeitige und künftig beigeleitete Hochwassermengen bereit stehen.
- Die veränderten Fließzeiten sind zu berücksichtigen.

Um die verschiedenen Einflüsse zu quantifizieren wurden die 4 größten Hochwässer am Inn der Periode 1985 - 2005 untersucht. In Tabelle 63 sind für verschiedene Pegel die Spitzenabflüsse und der Anteil dieses Abflusses im Vergleich zum Pegel Innsbruck angegeben.

Tabelle 63: Spitzenabflüsse und Ursprungsgebiete der größten Hochwasser beim Pegel Innsbruck

	06.08.1985		19.07.1987		25.08.1987		23.08.2005		HQ30
	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s
Prutz	499	43%	626	55%	490	49%	432	29%	642
Sanna	187	16%	142	13%	116	12%	488	32%	327
Brunau	348	30%	307	27%	514	52%	284	19%	427
Imst	727	63%	718	64%	516	52%	1080	72%	894
Innsbruck	1160	100%	1130	100%	997	100%	1510	100%	1231

Tabelle 63 zeigt, dass das Hochwasser vom Juli 1987 stark vom oberen Inn geprägt wurde, jenes vom August 1987 von der Öztaler Ache und jenes vom August 2005 aus dem Einzugsgebiet der Sanna. Um die Größe der einzelnen Abflüsse einordnen zu können, wurde auch für jeden Pegel das HQ₃₀ (HORA) angegeben.

Das Hochwasser vom Juli 1987 (Abbildung 110) fällt durch den gleichmäßigen fast 24 Stunden dauernden Anstieg auf. Die Spitze der Öztaler Ache ist deutlich früher wie die Innabflüsse. Eine gleichmäßige Entnahme von nahezu 80 m³/s ist während 36 Stunden möglich. Die Spülung der Fassungsräume erfolgt im abklingenden Ast des Hochwassers.

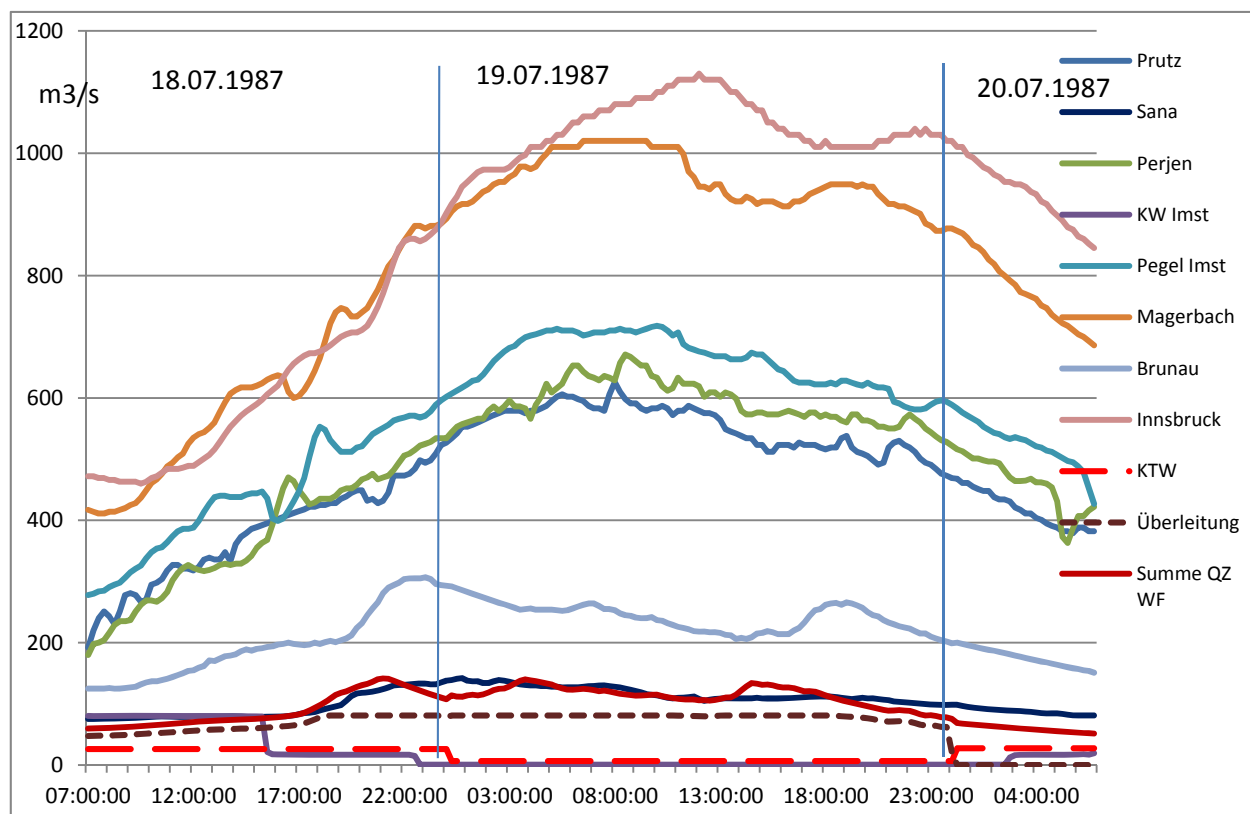


Abbildung 110: Hochwasser vom Juli 1987

Im August 1987 (Abbildung 111) prägt die Öztaler Ache mit über 500 m³/s den Ablauf entscheidend. In Innsbruck entsteht ein zweigipfeliges Hochwasser, da die Welle vom oberen Inn etwa 10 Stunden später eintritt. Wegen der hohen Zuflüsse zu den Fassungen ist eine kontinuierliche Entnahme von 81 m³/s während der ganzen Hochwasserphase möglich, die Abflüsse an Öztaler Ache und Inn verringern sich daher um diesen Betrag.

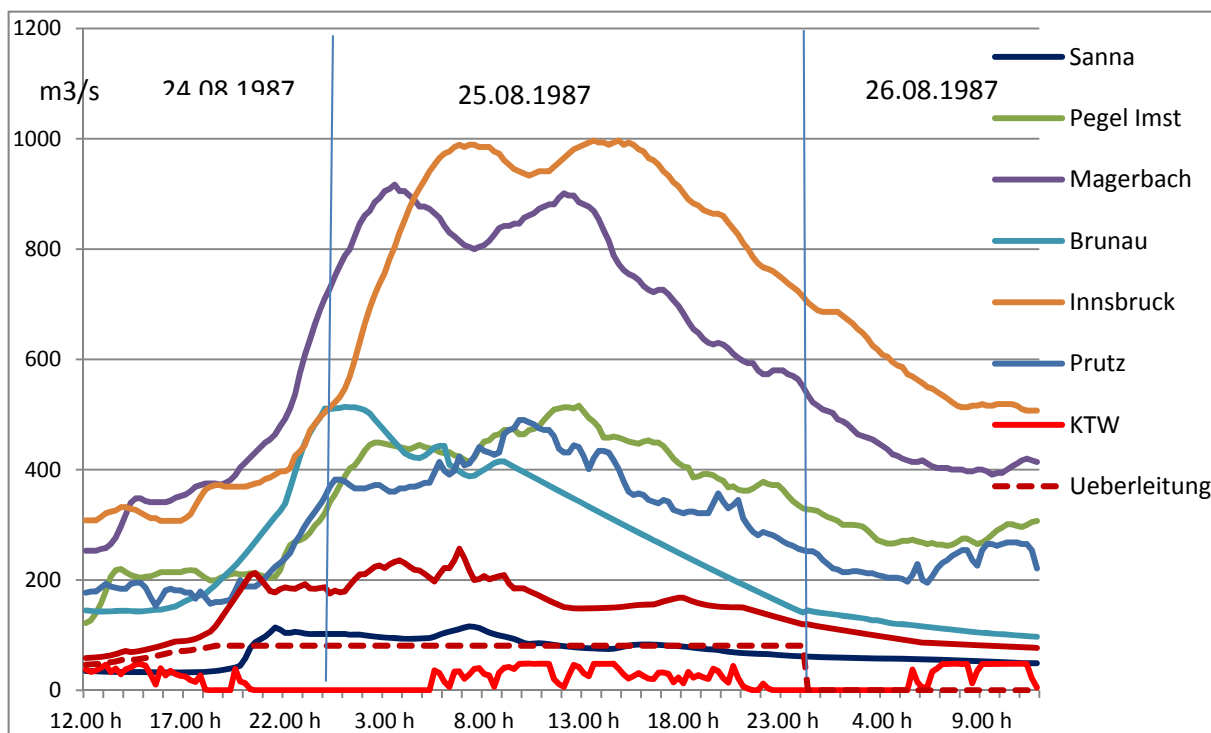


Abbildung 111: Ganglinien des Hochwassers vom August 1987

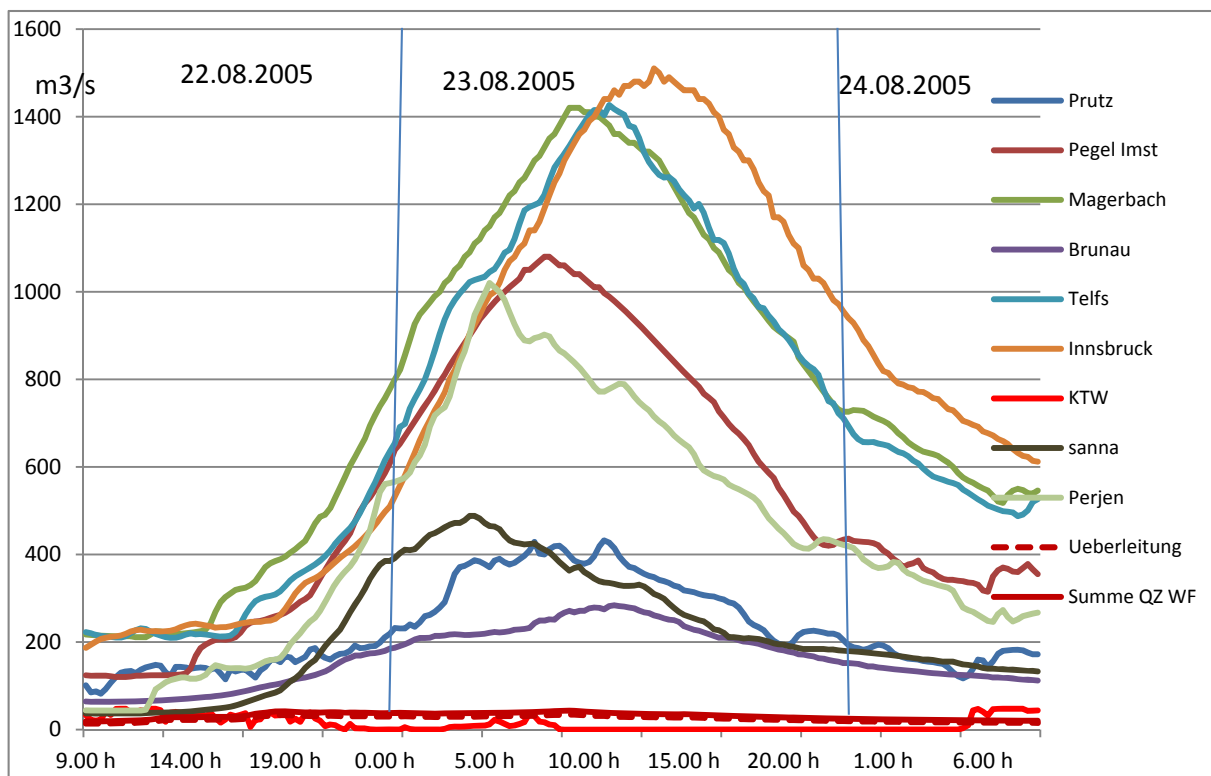


Abbildung 112: Ganglinien des Hochwassers vom August 2005

Ganz anders beim Hochwasser vom August 2005. Das Zentrum der Niederschläge lag im Bereich der nördlichen Kalkalpen. Die weit südlich gelegenen Fassungen in Vent und Obergurgl können daher nur etwa 25 m³/s entnehmen. Die Abflüsse nehmen im Ötztal gegen Norden zu. In Innsbruck wurde der Abfluss von 1500 m³/s überschritten und nur wenige Zentimeter fehlten bis zum Ausufern.

In Tabelle 64 werden für ein Zeitfenster von 48 Stunden die Zuflüsse zum Gepatsch-Stausee und die vorgesehene Überleitung aus dem Ötztal aufgezeigt. Die Volumina der Zeile Überleitung sind die unter Einhaltung der

Dotier- und Spülregeln einziehbaren Wassermengen bei den ausgewählten Hochwasserereignissen.

Tabelle 64: Zufluss und mögliche Überleitung aus dem Ötztal während 48 Stunden

		06.08.1985	19.07.1987	25.08.1987	23.08.2005
Speicherung Gepatsch	Mio. m ³		8.02	4.54	5.11
Turbinierung Prutz	Mio. m ³	3.59	2.87	3.42	2.32
Zufluss Gepatsch	Mio. m ³		10.9	7.96	7.43
Überleitung Ötztal	Mio. m ³	9.38	10.8	10.1	4.28
Abminderung am Inn	m ³ /s	75	80	80	25
Ableitung Fischbach	Mio. m ³	1.03	0.55	1.20	1.02
Abminderung Inn	m ³ /s	9	5	9	8

Bei südlich zentrierten Ereignissen (3 der 4 ausgewählte Ereignisse) ist eine zusätzliche Speicherkapazität von 10 Mio. m³ erforderlich. Zusammen mit den Zuflüssen aus dem eigenen Einzugsgebiet und den bestehenden Fassungen ergibt sich ein notwendiger Rückhalteraum von 15 bis 20 Mio. m³. Für eine Dauer von 36 Stunden können damit die Hochwässer am Inn um 120 bis 150 m³/s verringert werden. Dies entspricht etwa dem Unterschied zwischen einem HQ₅₀ und einem HQ₁₀₀ am Pegel Innsbruck oder einer Absenkung des Wasserstandes um 21 bzw. 27 cm.

Bei nördlich zentrierten Ereignissen (Hochwasser 2005) sind die Zuflüsse zu den Fassungen maßgebend. In diesem Fall ist die räumliche Verteilung der verschiedenen Fassungen von Vorteil. So konnte die Fassungskapazität des Fischbaches ausgenutzt werden, obwohl die Entnahmen an den Fassungen Obergurgl und Vent mit 25 m³/s relativ bescheiden waren. Gesamthaft ergäbe sich bei Innsbruck für dieses Ereignis eine zusätzliche Verminderung von 34 m³/s oder 6 cm.

Aktive Bewirtschaftung des Speichers Gepatsch bedeutet die bewusste Freihaltung von Hochwasserschutzraum in den kritischen Monaten Juli August. Geht man von einem Bedarf von 20 Mio. m³ für 48 Stunden aus (siehe Zuflüsse Tabelle 64), so bedeutet dies die Einhaltung eines Stauziels von etwa 1759 m.ü.A. im kritischen Zeitraum. Dieser Freihalteraum kann bis Ende September eventuell Mitte Oktober graduell bis zum reglementarischen Maximalstau bei 1767 m.ü.A. vermindert werden. Die Freihaltung kann, unter der Annahme, dass während 48 Stunden kein Wasser abgegeben wird, teilweise im Speicher Platztal erfolgen, da bis zu 6 Mio. m³ oder rd. 90% der übergeleiteten Wassermengen gepumpt werden können. Erfahrungsgemäß sind zwischenzeitlich begrenzte Abgaben, besonders im Nachgang an die Hochwasserspitze möglich. Bestehen Hochwasserwarnungen, extreme Ereignisse kündigen sich immer an, können aus technischer Sicht in 24 Stunden bis zu 10 Mio. m³ evakuiert werden. Vorabsenkungen sind vor allem im Zeitraum September interessant, da wegen der geringen Wahrscheinlichkeit des Auftretens eine weitgehende Füllung des Stauraums angestrebt wird, sollte die Hochwasserlamelle nicht für Jahrzehnte ungenutzt bleiben.

Vom Schutzgedanken ausgehend ist eine Verminderung der Abflüsse nur bei größeren Hochwässern, etwa ab dem HQ₃₀, notwendig. Mit der Größe des Hochwassers steigt auch meist die Dauer und somit das erforderliche Speichervolumen. Bei südlichen Wetterlagen, hat einerseits die Überleitung ihre größte Wirksamkeit, jedoch steigen auch die Zuflüsse aus dem eigenen Einzugsgebiet und den Überleitungen aus dem Pitztal. Mit zunehmender Dauer bieten sich aber auch mehr Möglichkeiten um durch zeitweisen Einsatz der Turbinen für eine Entlastung des Stauraums zu sorgen. Es ist daran zu erinnern, dass die Wirkung des Rückhaltes mit zunehmender Entfernung vom Speicher abnimmt. Diesbezüglich kann auf die Arbeiten von Schöberl (2005) verwiesen werden.

8.1.2.3 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Durch die Schaffung von zusätzlichem Speicherraum mit rd. 87 Mio. m³ Nutzvolumen wird nicht nur die Energieversorgung verbessert, sondern auch der Hochwasserschutz. Dies ist besonders deutlich für das Ötztal, kann doch dort eine Verminderung der Wasserführung um 81 bzw. 90 m³/s erreicht werden. Ein Hochwasser der Größenordnung vom August 1987 wird künftig auf einen Abfluss verringert werden, der unter heutigen Bedingungen ohne große Schäden abfließen würde. Ein Abfluss, der dem heutigen HQ₁₀₀ entspricht hat künftig eine Wahrscheinlichkeit von etwa 1:300. Voraussetzung ist ein zusätzlicher freier Speicherraum von 10 Mio. m³.

Am Inn können die neuen Speicher und die Überleitung ihre größte Wirkung bei südzentrierten Wetterlagen

entfallen. Bei nordzentrierten Wetterlagen, wie 2005, bleibt die Wirkung auf die Größe der Zuflüsse zu den Fassungen beschränkt. Aber auch dann kann der Beitrag wichtig sein. Hofer (2005) zeigte, dass die bestehenden Anlagen eine Verminderung der Wasserstände in Innsbruck um 15 cm brachten. Durch die neuen Anlagen wäre bei diesem Ereignis eine weitere Absenkung um 6 cm möglich.

Wird in den Monaten Juli August ein Stauraum in der Größe von 20 Mio. m³ im Gepatschsee und zum kleineren Teil im Speicher Platzertal frei gehalten, ist eine signifikante Verminderung der Hochwasserspitzen nicht nur an der Ötztaler Ache sondern auch am Inn möglich. Die Wirkung wird eher durch die Zuflüsse aus dem eigenen Einzugsgebiet und durch die Ausbaumengen der Fassungen begrenzt als durch verfügbares Speichervolumen. Die großen Pump- und Turbinenleistungen ermöglichen ein flexibles reagieren indem je nach hydrologischer Situation vor, während oder nach dem Ereignis der Stauraum entlastet und zur Aufnahme neuer Zuflüsse bereitgehalten wird.

Es muss daran erinnert werden, dass der Speicherrückhalt bei allen Hochwässern zu einer Verminderung der Abflüsse führt. Das Ausmaß der Abminderung ist besonders deutlich bei häufigen Ereignissen, für die aber kein Schutz benötigt wird. Je größer und seltener das Ereignis umso kleiner wird der relative Einfluss. Kraftwerkspeicher leisten einen Beitrag zum Hochwasserschutz und können vor allem im Nahbereich zu Speichern und hochwassersicheren Wasserfassungen andere notwendige Schutzmaßnahmen ersetzen. Großräumig können Maßnahmen des integrierenden Hochwasserschutzes nur untergeordnet vermieden werden.

8.1.3 Auswirkungen auf den Feststofftransport

8.1.3.1 Generelle Auswirkungen bei Wasserfassungen und Speicher

Die Wasserfassungen von Speicherkraftwerken, sowie die Speicher selbst, können aufgrund der reduzierten Wasserführung in den Restwasserstrecken einen Einfluss auf den Geschiebetransport haben. Ziel der Projektierung und der allenfalls erforderlichen Maßnahmen zur Reduzierung der Auswirkungen muss es sein, den Feststofftransport möglichst aufrecht zu erhalten. Für die menschliche Nutzung der angrenzenden Räume ist ein weitgehender Beharrungszustand des Gewässers ohne große Eintiefungen oder Anlandungen anzustreben.

Wasserfassungen

Die Konstruktion und Funktionsweise der **kleineren Wasserfassungen** sind nach Art des „Tiroler Wehrs“ geplant und für die einzelnen Projektgebiete vergleichbar. Der Wassereinzug aus dem Bachbett erfolgt über ein Grundwehr mit liegendem Grobrechen (Maschenweite meist um 150 mm). In einer Entsanderkammer wird das eingezogene Geschiebe ab einem Korndurchmesser von >0,5 mm ausgeschieden und abgelagert. Das Ausspülen des in der Entsanderkammer abgelagerten Feststoffmaterials erfolgt vollautomatisch. Je größer die Wasserführung, umso größer die Geschiebeführung, und umso öfter wird die Spülung des Entsanders ausgelöst. Bei diesen intermittierend durchgeführten Entleerung der Entsanderkammern gelangt das Feststoffmaterial zurück in das Bachbett und kann dort weitertransportiert werden.

Die **größeren Wasserfassungen** sind als Stauhaltungen im Gewässer mit einer Seitenentnahme geplant. Dabei werden das Geschiebe und ein Teil der Schwebstoffe im Staubereich abgelagert und nur Kleinstkorngrößen werden als Schwebstoffe eingezogen und übergeleitet. Die abgelagerten Feststoffe werden auch hier durch regelmäßige Stauraumspülungen bei höherer Wasserführung in die Restwasserstrecke zurückgegeben.

Bei beiden Typen von Wasserfassungen erfolgt die Spülung naturgemäß bei höherer Wasserführung, bei der das Geschiebe für einige Zeit im nachfolgenden Abschnitt sichtbar ist, aber innerhalb kürzester Zeit abtransportiert wird. Das bestätigen vor allem die Erfahrungen aus dem Betrieb der bestehenden Anlagen, insbesondere des Kaunertalkraftwerkes, wo seit 1965 die beiden Typen von Wasserfassungen erfolgreich betrieben werden (Laufer & Sommer 1982, Tschada & Hofer 1990).

In der Restwasserstrecke muss somit dieselbe Feststofffracht wie bisher, von einer zukünftig geringeren Wasserfracht abtransportiert werden. Für die Feianteile des Geschiebes wird das jedenfalls problemlos möglich sein. Wie im Kapitel 4.4.1 beschrieben, besteht vor allem im Regeljahr bei alpinen Bächen ein großer Überschuss an Transportkapazität, sodass auch unter Restwasserführung noch ein ausreichender Geschiebetransport gewährleistet ist.

Im Hochwasserfall können allerdings flache Gewässerabschnitte, in denen bereits im Ist-Zustand Geschiebeablagerungen auftreten, zu kritischen Bereichen werden. Je weiter diese Flachstellen von der Fassungsstelle entfernt sind, umso geringer wird aufgrund der Zwischeneinzugsgebiete der Einfluss der Restwasserführung.

Im Zuge der Detailplanungen sollten die Gewässer auf solche kritischen Gewässerabschnitte hin untersucht werden.

Die langjährige Erfahrung der TIWAG aus dem Betrieb ihrer Speicherkraftwerke zeigt deutlich, dass Probleme mit Geschiebeablagerungen, verursacht durch Wasserfassungen, kaum bis gar nicht auftreten.

Speicher

Die Speicher werden als künstliche Feststoffbarrieren in den Einzugsgebieten gewissermaßen im Gerinne zwischengeschaltet. Der Feststoffhaushalt dieses Gewässers wird nicht nur durch Geschiebeeintrag seines natürlichen Einzugsgebietes, sondern auch durch die bereits erwähnten Schwebstofffrachten aus den indirekten Einzugsgebieten der Wasserfassungen beeinflusst. Größeres Geschiebe aus dem direkten Einzugsgebiet lagert sich im Bereich der Stauwurzel ab. Schwebstoffe, sowohl aus dem direkten und dem indirekten Einzugsgebiet, setzen sich ebenfalls im Stauraum ab oder werden aufgrund des Pumpwälbetriebes und auftretender Dichteströme in Schwebelagerung gehalten und über den Triebwasserweg abgeführt (BOES & REINDL 2006).

Der Feststoffhaushalt des natürlichen Einzugsgebietes wird langfristig unterbrochen. Die Speicherstandorte befinden sich jedoch naturgemäß in relativ großer Höhe mit recht kleinen natürlichen Einzugsgebieten. Der Geschiebeeintrag aus dem eigenen Einzugsgebiet spielt somit eine untergeordnete Rolle. Durch den Feststoffeintrag der seitlichen Zubringer in der Restwasserstrecke wird der Einfluss des Geschieberückhaltes in Speichern sukzessive gedämpft und bettbildende Prozesse können stattfinden.

Die TIWAG betreibt bei ihren Anlagen ein Messprogramm zur Kontrolle der Speicherverlandungen. Die seit Inbetriebnahme der Speicherkraftwerke im Tiroler Oberland gemessene und errechnete Verlandung ist in Bezug auf das Gesamtspeichervolumen gesehen, als gering zu bezeichnen. Für die bestehenden Speicher im Tiroler Oberland können für die Speicherverlandung seit Inbetriebnahme folgende Werte angegeben werden: Längental 4%, Finstertal 0,5‰, Gepatsch 2,9% (BOES & REINDL 2006; TSCHADA & HOFER 1990). Für diese Verlandungsraten sind die Toträume der Speicher ausreichend bemessen.

8.1.3.2 Minderungsmaßnahmen bei Speicherkraftwerken

Grundlegend für die Entwicklung von Minderungsmaßnahmen, sind das Erarbeiten der feststoffrelevanten Parameter und Prozesse im Untersuchungsgebiet. Methodisch kommen hier Geschiebepotentialerhebungen (z.B. Kartierung der Geschiebeherde, der Transportprozesse) und geschiebehydraulische Berechnungen zur Anwendung. Diese Techniken erlauben in den Detailuntersuchungen zu den einzelnen Vorhaben die Identifizierung von Gewässerabschnitten, in welchen erhebliche Auswirkungen auftreten.

Bei den Minderungsmaßnahmen kann unterschieden werden zwischen a) präventiven Maßnahmen, und b) retroaktiven Maßnahmen.

Präventive Maßnahmen ermöglichen die Anpassung der hydraulischen Verhältnisse (wie z.B. Schleppkraft, Transportkapazität) oder des Erosionsverhalten im Einzugsgebiet, sodass Auswirkungen entweder gar nicht erst entstehen, ganz beseitigt oder auf ein vernachlässigbares Niveau herabgesetzt werden können. Folgende Maßnahmen sind möglich:

- Geschieberückhaltende wasserbauliche oder ingenieurbioologische Maßnahmen, wie z.B. Uferverbauungen, Sohlstabilisierungen (z.B. Staffelbauwerke), Geschiebesperren, Ausschotterungsbecken, Gerinneaufweitungen, Erosionsschutz durch Wiederaufforstung und Uferbepflanzung.
- Geschiebetriebfördernde wasserbauliche Maßnahmen wie z.B. Anpassung der Gerinnegeometrie um die Transportkapazität zu erhöhen.

Retroaktive Maßnahmen regeln den Umgang mit bereits abgelagerten Feststoffen an Restwasserstrecken, an Wasserfassungen und Speichern. Folgende Maßnahmen sind möglich:

- Mögliche Maßnahmen auf die u.U. funktionseinschränkende Verlandung von Jahresspeichern sind z.B. eine Erhöhung der Talsperre, das Höherlegen der Auslassorgane, das Durchleiten von Trübeströmen, das Turbinieren von sedimentbeladenem Wasser.

Spülungen als mögliche Maßnahme sind jedoch aufgrund des hohen Wasserverlustes, der dafür notwendigen Speicherentleerungszeit und der Auswirkungen auf die Restwasserstrecken nicht für Jahrespeicher geeignet (BOES & REINDL 2006).

- Sedimentbewirtschaftungskonzepte kommen bei Wasserfassungen mit Entsanderkammer bzw. mit kleineren Stauhaltungen zum Einsatz. Das wichtigste Werkzeug stellen **Spülungen** dar: Unter Herstellung freier Durchflussverhältnisse an Kraftwerksbauten, meistens unter Ausnützung von Hochwasserabflüssen wird die Schleppkraft in dem Maße erhöht, dass der Geschiebetrieb aktiviert wird und das

Geschiebe weitergegeben wird. Die Spülungen müssen bezüglich des Spülzeitpunktes, der Spüldauer und der Spülanzahl an die projektspezifischen Gegebenheiten angepasst werden.

Bauwerksbezogen wird unterschieden zwischen:

- Spülungen an Wasserfassungen vom Typ „Tiroler Wehr“
- Stauraumspülungen an Wasserfassungen mit Stauhaltung
- Unterstützend können auch mechanische Räumungen (Trocken-/Saugbaggerungen) in den Stauräumen, oder an kritischen Abschnitten in der Restwasserstrecke durchgeführt werden.

8.1.3.3 Monitoringmaßnahmen bei Speicherkraftwerken

Als Entwicklungsgrundlage für Monitoringmaßnahmen dienen Ergebnisse sowohl aus Prozess- und Geschiebekartierungen, als auch aus Geschiebepotentialberechnungen und geschiebehdraulischen Berechnungen. Diese Ergebnisse weisen Abschnitte mit erheblichen Auswirkungen in Bezug auf das Ablagerungs- und Erosionsverhalten aus.

Das Monitoring beinhaltet die **Erfassung von Ablagerungs- bzw. Erosionsraten**:

- In den Ablagerungs-/Erosionsbereichen von Wildbächen und am Flusslauf des Tiroler Inns können Aufmessungen von Gewässerprofilen in vermarkten Abständen nach Bedarf bzw. nach Hochwasserereignissen durchgeführt werden. So können langfristige Sohlentwicklungen aufgezeigt und bei Überschreitung eines gewissen Grenzwertes in sensiblen Bereichen Maßnahmen diskutiert werden.
- Sind aus Betriebsgründen flussbauliche Eingriffe (z.B. Flussaufweitungen, Sperren, Stauhaltungen) im Gerinne getätigt worden, so empfiehlt sich ebenfalls die Aufnahme von Gewässerprofilen in vermarkten Abständen regelmäßig bzw. nach Hochwasserereignissen. Somit kann auf ihre Funktionstüchtigkeit geschlossen und das Sedimentbewirtschaftungskonzept bestätigt oder angepasst werden.
- Die Funktionstüchtigkeit der Auslassorgane von Speichern kann durch Speicherraumvermessung (z.B. Echolotpeilung) erfasst werden.
- Als ergänzende Monitoring Maßnahme kann die rein visuelle Beobachtung von z.B. Verlandungen von Mündungsbereiche, oder den Spülerfolg bei Wasserfassungen, so wie es derzeit gängige Praxis ist, herangezogen werden. Denn so werden wertvolle Erfahrungen des Prozessgeschehens direkt Vorort erfasst.

In Kombination mit diesen Sohlaufnahmen können auch Aufzeichnungen über Abflüsse und Feststofffrachten an Wasserfassungen und Pegeln (z.B. Geschiebemesstelle Vent) verwendet werden, um den Feststoffhaushalt von Alpinen Flusssystemen besser verstehen zu können.

8.1.3.4 Standort SKW Malfon

Wasserfassungen

Zum jetzigen Zeitpunkt liegen zu den Teileinzugsgebieten noch keine Vorerkundungen und Detailplanungen vor. Dennoch lassen das Studium der zur Verfügung stehenden Orthofotos (2006) und Analogieschlüsse zu den bisher aufgeführten Projektgebieten Abschätzungen hinsichtlich möglicher Auswirkungen im Projektgebiet zu. Für den Fall, dass Untersuchungen, nach dem Muster aus Kapitel 8.1.3.2, im Rahmen von Detailprojektierungen durchgeführt werden, sind deren Ergebnisse den folgenden Aussagen gegenüberzustellen und kritisch zu hinterfragen.

Die Teileinzugsgebiete (Seßlabach, Flathbach, Diasbach, Blankabach) im Paznauntal entsprechen dem in Kapitel 4.4.1 beschriebenen System „Wildbach“. Kargletscher sind keine mehr auszumachen. Das hat Einfluss auf den Jahresabfluss und ergibt ein nivo-pluviales Abflussregime. Die Hauptgeschiebeherde in Form von aktiven Ufer- und Nachböschungen liegen unterhalb der geplanten Wasserfassungen. Eine Staffel von Konsolidierungssperren vermindert im Mittelauf des Diasbachs Erosionstätigkeit und die Eintiefungstendenz.

Das Längsprofil der Bäche weist durchwegs ein großes Gefälle auf. Diese ersten Gebietsansprachen und der Vergleich mit anderen Gebieten der Standortvorhaben AK Kaunertal und SKW Kühtai lassen den Analogieschluss zu, dass auch hier ein großer Überschuss an Geschiebetransportkapazität vorliegt und diese auch bei Restwasserführung noch ausreicht um einen geordneten Geschiebetrieb zu erlauben. Diese Aussage müsste im Detailprojekt mit den festgelegten Restwassermengen noch bestätigt werden.

Für den Fall von Starkregenereignissen haben die Überleitungen der genannten Bäche aus dem Paznauntal zum Speicher Malfon einen positiven Effekt, da dadurch der Hochwasserabfluss gedämpft und u.U. die Ge-

schiebemobilisierung im Mittel- und Unterlauf verringert wird.

Speicher

Als Speicherstandort ist das hintere Malfontal projektiert und soll eine Größe von rd. 14 Mio. m³ erhalten (im Vergleich Finstertal 60 Mio. m³, Längental 3 Mio. m³). Ebenso wie für die Einzugsgebiete der Zuleitungen liegen auch hier zum jetzigen Zeitpunkt noch keine Detailuntersuchungen oder Vorerkundungen vor. Eine erste Ansprache des Einzugsgebietes auf Basis von Orthofotos lässt auf eine relativ geringe Geschiebeaktivität schließen.

Aufgrund der relativ geringen Größe des Einzugsgebietes und aus der Erfahrung vom Betrieb der bestehenden Speicher der TIWAG, kann geschlossen werden, dass der Feststoffeintrag im geringen %-Bereich des Nutzvolumens liegen wird und vom nicht bewirtschaftbaren Totraum aufgenommen werden kann.

Für die Restwasserstrecke unterhalb des Speichers kann im Idealfall durch den verminderten Abfluss eine geringere Geschiebemobilisierung erreicht werden. Dieses Verhalten des Feststoffhaushaltes auf der Restwasserstrecke kann mit den Analysemethoden aus Kapitel 8.1.3.2 ergründet werden.

8.1.3.5 Standort AK Kaunertal

Wasserfassungen

An den vorgesehenen künftigen Ausleitungsstandorten der Venter- und Gurgler Ache wird Wasser aus alpinen bis hochalpinen Einzugsgebieten gefasst. Diese Einzugsgebiete weisen einen beträchtlichen Grad an Vergletscherung, aktive Gletschervorfelder und Moränenkörper und markante feststoffführende Zubringer auf – dies führt zu hohen Geschiebefrachten.

An den Standorten der Wasserfassungen bei Obergurgl und unterhalb von Vent sind Wehranlagen mit Stauhaltungen geplant, die den Feststofftransport temporär unterbrechen. Im Bereich der Stauhaltung werden das Geschiebe sowie ein Teil der Schwebstoffe abgelagert. Im Zuge von Stauraumspülungen bei entsprechender Wasserführung (Kapitel 8.1.3.2) können die Feststoffe angepasst und gezielt dem Gewässer zurückgegeben werden. Der Erfolg der Spülungen und das Verlandungsverhalten kann mittels der Monitoringmaßnahmen aus Kapitel 8.1.3.3 kontrolliert werden. Aus den 45-jährigen Betriebserfahrungen an einer vergleichbaren Wasserfassung des Kaunertalkraftwerks am Taschachbach kann abgeleitet werden, dass durch 2- bis 3-malige Spülungen in einem durchschnittlichen Jahr die im Stauraum abgelagerten Sedimente abtransportiert und die Funktionsfähigkeit der Wasserfassungen garantiert werden können.

Der Detailuntersuchung im Rahmen der UVE bleibt es überlassen, die Auswirkungen des geringeren Abflusses auf die Restwasserstrecke zu untersuchen. Methodisch sind geschiebehydraulische Modellierungen mit einem 2D-Modell als sinnvoll zu erachten. Dabei sollte ein Zeitraum von etwa 10-20 Jahren modelliert werden, der sowohl normale Regeljahre, als auch große Hochwasserereignisse enthält. Im Zuge dieser Modellierung sollen kritische Gewässerabschnitte des Geschiebetransportes identifiziert werden.

Ausgehend von Empfehlungen aus Kapitel 8.1.3.2 könnte man für Bereiche in der Restwasserstrecke an der Öztaler Ache unterhalb der Wasserfassung mit flussbaulich unerwünschten Sohlrandlandungstendenzen zielführende Minderungsmaßnahmen entwickeln und dann Kapitel 8.1.3.3 folgend Monitoringmaßnahmen durchführen.

Speicher

Als Speicherstandort für die Erweiterung des Kraftwerks Kaunertal ist das hintere Platzertal projektiert. Die Charakteristik des Einzugsgebiets, sowie Analogieschlüsse zum Projekt SKW Kühtai, lassen auf eine geringe Geschiebeaktivität schließen.

Durch die Errichtung des Speichers wird der Feststofftransport des Platzertals im obersten Abschnitt komplett unterbrochen. Erfahrungswerte über Stauraumverlandungen für die Speicher Längental und Finstertal können näherungsweise auch auf den Speicher Platzertal übertragen werden, wie auch die bewährten Messprogramme zur Überwachung der Speicherverlandung.

Für die Restwasserstrecke unterhalb des Speichers, wird im Detailprojekt mit den erwähnten Methoden im Kapitel 8.1.3.2 nachzuweisen sein, dass Geschiebe aus den seitlichen Zubringern weiterhin transportiert werden kann.

8.1.3.6 Standort SKW Kühtai

Wasserfassungen

Am Standort SKW Kühtai sind Wasserfassungen im Einzugsgebiet der Ruetz (Stubaital) sowie des Fischbaches (Ötztal) vorgesehen.

Im Rahmen des Fachbeitrages Feststoffhaushalt zur UVE SKW Kühtai wurden umfangreiche Untersuchungen zur Ist-Zustandsanalyse und zur Wirkungsanalyse durchgeführt. Auf Basis von Kartierungen und geschlebehydraulischen Berechnungen wurden potentielle Geschiebetransportkapazitäten und tatsächliche Geschiebefrachten ermittelt und gegenübergestellt.

Diese Untersuchungen zeigen, dass im Regeljahr bei Restwasserführung die Transportkapazität bedeutend reduziert wird. Jedoch sorgt das natürliche, steile Gefälle für ein so hohes Ausgangsniveau der Transportkapazität und andererseits dämpfen Wasserspenden aus den Zwischeneinzugsgebieten der Restwasserstrecke die Reduktion der Transportkapazität, sodass auch bei Restwasserführung das jährlich anfallende Geschiebe weiter bis in die Ruetz bzw. bis zur Geschiebesperre im Unterlauf des Fischbaches transportiert werden kann. Im Regeljahr sind hier keine Ablagerungen zu erwarten.

Um auch den Hochwasserfall zu erfassen, wurden verschiedene Hochwasserszenarien generiert und die Veränderungen bei Restwasser ermittelt. Dabei hat sich gezeigt, dass in Bereichen, bei denen bereits im Ist-Zustand bei Hochwässern Geschiebe abgelagert wird, sich diese Tendenz leicht verstärkt. Der Einfluss ist wiederum unmittelbar unterhalb der Fassungen stärker und nimmt bachabwärts stetig ab. Solch kritische Bereiche konnten vornehmlich in den flacheren Fließstrecken an der Ruetz sowie am Fischbach identifiziert werden.

Ein Anstieg der Ablagerungstendenz würde sich am Fischbach für die große Geschiebesperre oberhalb der Gemeinde Längenfeld ergeben. Hierbei handelt es sich aber um eine kontrollierte Ablagerung in einem dafür vorgesehenen Becken, welche in gewissen Zeitabständen mechanisch geräumt wird.

Ein weiterer, für die Hochwassersicherheit kritischer, Ablagerungsbereich am Fischbach befindet sich im Siedlungsraum von Gries. In diesem Gewässerabschnitt kann durch geeignete Minderungsmaßnahmen (z.B. Gerinneaufweitung) der Ablagerungsprozess gesteuert, und für Gries sogar eine Verbesserung im Vergleich zum Ist-Zustand erreicht werden. Um im Bedarfsfall Sohlagenveränderungen (Ablagerung/Erosion) an sensiblen Bereichen zu erfassen, können Monitoringmaßnahmen z.B. bei der Aufweitung, gemäß Kapitel 8.1.3.3, zur Anwendung kommen.

Speicher

Dem Standort des geplanten Speichers Kühtai und seinem natürlichen Einzugsgebiet wird aufgrund von Topographie, Kartierungs- und Modellierungsergebnissen eine geringe Geschiebeaktivität zugewiesen. Entsprechend der Funktionsweise eines Speichers werden die Geschiebeanteile aus dem natürlichen und dem übergeleiteten Einzugsgebiet im Stauraum abgelagert und der Feststoffhaushalt unterbrochen. Deswegen ist ein Teil des Speicherraums als Totraum veranschlagt.

Dieser Eingriff in den Feststoffhaushalt wird aber nur um eine relativ kurze Strecke bachaufwärts verlegt, da der Feststoffhaushalt bereits durch den bestehenden Speicher Längental unterbrochen ist.

Im Analogieschluss mit der Verlandungsrate des bestehenden Speichers Längental kann geschlossen werden, dass im Speicher Kühtai ebenfalls eine sehr geringe Verlandungsrate auftreten wird (Kapitel 8.1.3.1).

Um im Bedarfsfall Verlandungsraten (Ablagerung/Erosion) im Stauraum zu erfassen, können Monitoringmaßnahmen gemäß Kapitel 8.1.3.3 zur Anwendung kommen.

8.1.4 Auswirkungen auf die Gewässerökologie und Fischerei

8.1.4.1 Allgemeine Auswirkungen

Speicherkraftwerke sind generell durch hochgelegene Fassungen und Speicherstandorte außerhalb des natürlichen Fischlebensraumes charakterisiert. Die wichtigsten Einflüsse auf die betroffenen Gewässersysteme sind:

Speicher

Am Standort des Speichers kommt es naturgemäß zu einer vollständigen Veränderung des Gewässertyps und einer zwangsläufigen Verschlechterung des ökologischen Zustandes um mehrere Klassen. Ohne auf Einzelheiten eingehen zu müssen, entsteht hier ein künstlicher Gewässertyp, den es in dieser Form mit den starken jahreszeitlichen Schwankungen, bei Pumpbetrieb zusätzlich überlagert durch tägliche Spiegelschwankungen, in der Natur nicht gibt. Dementsprechend ist sowohl der Freiwasserkörper als auch der Gewässergrund nur sehr spärlich besiedelt.

Da Speicherstandorte häufig flache Talböden darstellen, sind durch die Überstauung oft auch weitere Kleingewässer und Feuchtgebiete betroffen.

Teilweise werden die Speicher fischereilich genutzt, wobei es sich bis auf wenige Ausnahmen um eine „put and take“-Bewirtschaftung handelt, eigenständige Populationen können sich hier in den wenigsten Fällen halten.

Restwasserstrecken

Sowohl unterhalb des Speicherstandortes als auch unterhalb der Fassungen beileiteter Bäche entstehen Restwasserstrecken. Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass die Festlegung der Dotationsmengen sowohl hinsichtlich der Mindestrestwasserführung als auch hinsichtlich der gerade in vergletscherten Einzugsgebieten stark ausgeprägten Dotationsdynamik den Anforderungen der QZV Ökologie OG zur Erhaltung eines guten ökologischen Zustandes entspricht.

Sofern es sich um Bäche in einem aktuell „sehr guten“ ökologischen Zustand handelt, ist damit unweigerlich eine Verschlechterung des ökologischen Zustandes verbunden. Bei gegebenem gutem ökologischem Zustand bleibt dieser erhalten, Veränderungen bewegen sich innerhalb der Schwankungsbreite dieser Zustandsklasse. Genaue Restwasserregelungen zur Erreichung dieses Zielzustandes werden im Einzelfall festgelegt.

Die Restwasserstrecken sind oft bereits fischereiwirtschaftlich genutzt. Bei der Festlegung der Dotationsmengen sind die in der QZV Ökologie OG angegebenen Mindestanforderungen an den Fischlebensraum hinsichtlich Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten einzuhalten. Bei dieserart ausreichenden Restwassermengen sind im Allgemeinen keine Bestandseinbußen bei den Fischen gegeben. Öfters wird in ausreichend dotierten Restwasserstrecken ein höherer Fischbestand beobachtet, da eine bestandsbegrenzende hohe natürliche Abfluss- und Geschiebedynamik gedämpft wird. Auch wenn dies aus fischökologischer Sicht eine Abweichung vom Referenzzustand und damit eine Beeinträchtigung darstellt, ist dies fischereiwirtschaftlich nicht nachteilig.

Rückgabebereich, Schwellbetrieb

Ein wesentlicher Faktor sind die durch die Erzeugung von Regelenergie entstehenden Schwall- und Sunkerscheinungen. Gerade der Inn als wichtigster Vorfluter ist bereits an der Schweizer Grenze einem starken Schwellbetrieb ausgesetzt. Die nachteiligen Auswirkungen des Schwellbetriebes auf Fische und Benthos wurden lange unterschätzt, sind aber inzwischen in zahlreichen Studien der letzten beiden Jahrzehnte sehr intensiv untersucht worden um die vielfältigen Wirkungsmechanismen besser beurteilen zu können. Schwellbetrieb ist einer der maßgebenden Faktoren, die zu der heutigen Verarmung insbesondere der größeren Flüsse geführt haben, nicht zuletzt auch deshalb, da er über sehr lange Strecken wirksam ist.

Dementsprechend ist eine wesentliche Zielsetzung, dass neue Speicherkraftwerke keinen zusätzlichen Schwall bzw. nur in einem nicht relevanten Ausmaß bewirken.

Kontinuumsunterbrechungen

Die meist in diesem Zusammenhang diskutierte Fischpassierbarkeit ist nur als Teil des ursprünglichen Kontinuumskonzeptes zu betrachten und bei Hochgebirgsspeichern nicht relevant. Unnatürliche Diskontinuitäten können sich aber unterhalb der Speicher auch durch Veränderungen des Abflusses, Temperatur- oder Sedimenthaushaltes ergeben.

Quellen

Potentiell sind durch die Errichtung der Beileitungs- und Triebwasserstollen Veränderungen des Bergwasserspiegels möglich und es kann zur Beeinflussung bestehender Quellhorizonte und der daran anschließenden Quellbäche kommen. Eine Beurteilung ist nur im Einzelfall möglich, generell kommt diesem Faktor aber eine geringere praktische Relevanz zu als den anderen beschriebenen Einflüssen.

8.1.4.2 Charakteristika der Einzelprojekte

Die Streckensensibilität der betroffenen Projektstrecken entsprechend dem Tiroler Kriterienkatalog ist in Abbildung 24 dargestellt.

8.1.4.2.1 Standort SKW Malfon

Im Bereich des Standortvorhabens SKW Malfon liegen die wenigsten Daten vor, eine Beurteilung ist nur auf Basis allgemeiner Datengrundlagen möglich und erfolgt für die 4 Betrachtungsräume Beileitungen, Speicher Malfon, Restwasserstrecke Malfon und Rückgabe Rosanna.

Beileitungen

Die 4 beileiteten kleinen Bäche (Blankabach, Diasbach, Rauher Bach und Seßlabach) mit einer betroffenen Länge von voraussichtlich insgesamt 8,9 km weisen jeweils Einzugsgebiete <10 km² auf, sodass hier auch kaum allgemeine Datengrundlagen zur Verfügung stehen. Beim Blankabach besteht eine für den Bach bedeutende Ausleitung in den historisch künstlich angelegten Lochmühlbach, sodass in dieser Ausleitungsstrecke von keinem sehr guten Zustand ausgegangen werden kann. Bei den anderen Bächen ist dies durchaus möglich und würde dann schlechtestenfalls eine Verschlechterung auf insgesamt rd. 6,3 km Länge bedeuten. Im Falle

eines guten ökologischen Zustandes würde dieser durch die Abgabe einer adäquaten Restwassermenge erhalten bleiben.

Speicher Malfon

Am Ende des Talbodens besteht ein rd. 70 m langer kleiner Aufstau, ansonsten ist der mit rd. 1,5 km Länge konzipierte Speicherstandort in jedem Fall mit einer starken Verschlechterung des ökologischen Zustandes verbunden.

Restwasserstrecke Malfonbach

Die rd. 4,3 km lange Restwasserstrecke ist in 3 Detailwasserkörper unterteilt, die überwiegend mit einem guten bis mäßigen (niedrige Sicherheit), im Mündungsbereich sogar unbefriedigenden Zustand vorausgewiesen sind. Dieser Zustand würde durch eine ausreichende Restwassermenge zumindest erhalten werden bzw. ergeben sich daraus auch allfällige Möglichkeiten für Verbesserungen im Zuge von Maßnahmen.

Rückgabestrecke Rosanna

Das Standortvorhaben soll so konzipiert werden, dass für die Rosanna von keiner relevanten Schwallbelastung auszugehen ist. Schwalldämpfende Maßnahmen werden in einem Ausmaß gesetzt, dass die Abflussschwankungen innerhalb eines plausiblen natürlichen Schwankungsbereiches liegen werden und somit keine gewässerökologische Beeinträchtigung gegeben ist.

Zusammenfassend dürfte beim Standortvorhaben SKW Malfon nur der Speicher selbst eine bedeutende Verschlechterung darstellen. Darüber hinaus gehende Verschlechterungen des Zustandes würden sich nur ergeben, wenn die Detailuntersuchungen bei den beigeleiteten Bächen oder in der Restwasserstrecke des Malfonbaches einen sehr guten ökologischen Zustand zeigen würden. Die derzeit relativ schlechte (d.h. über weite Strecken mäßiger Zustand) Vorausweisung des ökologischen Zustandes des Malfonbaches und der Rosanna legen nahe, dass es im Projektgebiet bzw. näheren Umfeld gute Möglichkeiten für Maßnahmen (Anbindung und Strukturierung von Seitenbächen, Schaffung von Kleingewässern und Feuchtbereichen, Restrukturierungen im Nahbereich des Standortes) gibt.

Fischereilich sind keine gravierenden Beeinträchtigungen zu erwarten.

8.1.4.2.2 Standort AK Kaunertal

Die grundsätzlichen Auswirkungen (Errichtung Speicher, Restwasser bei den übergeleiteten Bächen) sind gleich wie beim Standort SKW Kühtai. Auf Grund der gegenüber dem aktuellen Zustand um rd. 70 m³/s höheren Ausbauwassermenge (rd. 122 m³/s gegenüber derzeit 52 m³/s) steht hier aber auch die Schwallproblematik in der Rückgabestrecke am Inn stärker im Vordergrund (Kapitel 8.1.1.3).

Durch schwalldämpfende Projektmaßnahmen wie z.B.

- Vergrößerung Stau Runserau,
- Erhöhung der Restwasserabgabe am Wehr Runserau
- Schwallausgleichsbecken Prutz
- Errichtung eines Schwallausgleichsbeckens im UW-Bereich des bestehenden Kraftwerkes Prutz-Imst

kann letztlich folgende Situation für die verschiedenen **Innabschnitte** erreicht werden:

Rückgabestrecke Prutz bis Runserau

Durch die Vergrößerung des Stauraums Runserau wird die freie Fließstrecke um rd. 0,6 km verringert. Es verbleibt rd. 1,3 km bis zur künftigen Stauwurzel. Diese Fließstrecke wird durch die höhere Ausbauwassermenge des AK Kaunertal bei Vollastbetrieb deutlich stärker schwallbelastet als derzeit. Zur Entschärfung der Anstiegs- und Sunkgeschwindigkeit können verschiedene Maßnahmen vorgesehen werden, z.B. die Errichtung eines Ausgleichsbeckens. Der ökologische Zustand ist derzeit bereits unbefriedigend, die weitere Verschlechterung in der verbleibenden Fließstrecke ist vermutlich eine Graduelle innerhalb dieser Gesamtbeurteilung, kann aber bei einzelnen Qualitätskomponenten durchaus zu Verschlechterungen um ganze Zustandsklassen führen.

Im bereits bestehenden Stauraum sind die Änderungen zu differenzieren: Ein rd. 1,1 km langer Bereich oberhalb des Wehres weist bereits derzeit einen schlechten Zustand auf, durch die Erhöhung des Stauziels kommt es aber zu keiner Zustandsklassenveränderung mehr. Der flussaufwärts folgende ca. 2,3 km lange Abschnitt mit einem derzeit unbefriedigenden Zustand wird in die schlechte Zustandsklasse geraten.

Restwasserstrecke Wehr Runserau bis KW Imst

Herbst/Winter:

Im Winter wird die Situation durch die Vergrößerung des Staus Runserau und die damit verbundene Möglichkeit zur Schwalldämpfung deutlich verbessert. Einerseits wird die Restwassermenge angehoben, andererseits entfallen die derzeit auch regelmäßig im Herbst (während der Laichperiode der Bachforellen) und vereinzelt noch im Winter, auftretenden Schwallereignisse (Schwallspitzen von rd. 60-80 m³/s) fast vollständig. Lediglich im Herbst kommt es noch zu vereinzelt Überwasserschwallen.

Frühjahr/Sommer:

In den Übergangsmonaten bzw. im Sommer (ca. Mitte/Ende Mai bis Mitte August) kommt es je nach künftiger Stauraumbewirtschaftung mitunter zu Überwasserschwallen beim Wehr Runserau und in weiterer Folge auch im restlichen Inn. Bei der Detailplanung einer künftig veränderten Stauraumbewirtschaftung als mögliche Maßnahme zum AK Kaunertal ist darauf zu achten, dass der Stau Runserau im Sommer mit einer unter dem Stauziel gelegenen tatsächlichen Stauhöhe betrieben wird. Dadurch stünde für die Schwalldämpfung auch im Sommer ein zusätzliches Volumen zur Verfügung. Damit könnte einerseits die Anstiegs- und v.a. Sunkgeschwindigkeit reduziert werden, bei kürzeren Spitzen könnte auch der Schwall Scheitelabfluss reduziert und der Sunk angehoben werden. Je nach Zielrichtung könnte man eines der beiden Ziele (Reduzierung Anstiegs- und oder Sunkgeschwindigkeit oder Verminderung der Spitzen) bevorzugt ansteuern. Die Schwallspitzen würden mitunter in dieser Zeit um bis zu ca. 70 m³/s erhöht werden, das Sunk: Schwallverhältnis beim Wehr Runserau aber in dieser Zeit maximal ca. von 1:2 auf 1:3 steigen. Ab Mitte August ginge das Überwasser dann gegenüber der derzeitigen Situation zurück. Aus gewässerökologischer Sicht ist die Reduktion der Sunkgeschwindigkeit (die sich auch leichter regulieren lässt als die Anstiegsgeschwindigkeit) besonders wichtig, da zur Zeit der verstärkten Überwasserschwallen die an die Uferbereiche gebundenen Äschenlarven ein besonders sensibles Stadium darstellen und ein sunkbedingtes Stranden bestmöglich vermieden werden sollte.

Zusammenfassend dürfte aus gewässerökologischer Sicht der Vorteil einer höheren Winterdotations und des vollständigen Entfalls winterlicher Überwasserschwallen stärker ins Gewicht fallen als die Mehrbelastung durch die mitunter verbleibenden sommerlichen Überwasserschwallen. In der Gesamtbeurteilung sollte sich damit voraussichtlich eine Verbesserung ergeben.

Rückgabestrecke KW Imst

Durch z.B. die Errichtung eines Schwallausgleichsbeckens im UW-Bereich des bestehenden Kraftwerkes Prutz-Imst mit einem Volumen von rd. 200-250.000 m³ ist die durch den Betrieb des Kraftwerkes Imst verursachte Anstiegs- und Sunkgeschwindigkeit dämpfbar, auch der Basisabfluss bzw. Sunk kann erhöht sowie der Scheitelabfluss reduziert werden. Zusammen mit der bereits auch in der Restwasserstrecke erreichten Verbesserung (s.o.) ergibt sich somit im gewässerökologisch besonders relevanten Winterhalbjahr eine Verbesserung der Situation auch in der Rückgabestrecke des gesamten Tiroler Inn.

In den o.a. sommerlichen Überwasserperioden beim Wehr Runserau hingegen setzt sich der mitunter höhere Überwasserschwall beim Wehr Runserau auch im folgenden Verlauf des Inn fort, wenngleich er durch das zunehmende Zwischeneinzugsgebiet und die fließende Retention abgeschwächt wird.

Aus gewässerökologischer Sicht dürften die Vorteile der winterlichen Schwallreduktion überwiegen. Dieser Aspekt ist im Zuge künftiger Planungsschritte zu berücksichtigen.

Die einzelnen Bäche beim AK Kaunertal weisen zwar meist eine generell geringere Sensibilität auf (im Gegensatz zum SKW Kühtai mit einem dort hohen Anteil ökologisch sehr guter Gewässerstrecken). Der Platzerbach mit den meisten zutreffenden sehr sensiblen Kriterien entsprechend dem Kriterienkatalog Tirol (Kapitel 9.1.5) ist jedoch auf einer großen Länge durch den Speicher und die Restwasserstrecke betroffen. Weiters betreffen die großen Fassungen an Gurgler Ache und Venter Ache zwar keine ökologisch sehr guten Strecken im Sinn der WRRL, jedoch ein Gebiet, das eine großräumig hohe Wertigkeit und eine dementsprechend überregional hohe Bedeutung aufweist (Kapitel 4.5.3).

Die folgende Tabelle fasst Art und Ausmaß der Beeinträchtigungen unter Angabe der zu erwartenden beeinflussten Gewässerstrecken zusammen. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass die Länge der beeinflussten Gewässerstrecken in Abhängigkeit der künftigen Vorhabensentwicklung (z.B.: detaillierte Situierung der Wasserfassungen) geringfügig variieren kann.

Tabelle 65: Beeinflusste Gewässerstrecken beim AK Kaunertal

Bachstrecke	Beeinträchtigung	Länge [km]	Änderung Zustandsklasse
Ötztaler Ache uh. Gurgler Ache	Restwasser	ca. 42	Gleichbleibende Zustandsklasse (gut)
Venter Ache	Stau	ca. 0,5	Starke Verschlechterung
Venter Ache	Restwasser	ca. 11,3	Gleichbleibende Zustandsklasse (gut)
Gurgler Ache	Stau	ca. 0,5	Starke Verschlechterung
Gurgler Ache	Restwasser	ca. 7,8	Gleichbleibende Zustandsklasse (gut)
Königsbach	Restwasser	ca. 0,3	Gleichbleibende Zustandsklasse (gut)
Ferwallbach	Restwasser	ca. 0,5	Gleichbleibende Zustandsklasse (gut)
Platzerbach	Speicher	ca. 2,6	Starke Verschlechterung
Platzerbach	Restwasser	ca. 7,5	Gleichbleibende Zustandsklasse (gut)
Öbgrubenbach	Einstau	ca. 0,5	Starke Verschlechterung
Tösnerbach	Restwasser	ca. 1,5	Gleichbleibende Zustandsklasse (gut)
Inn	Schwall (Rückgabe bis Stauwurzel Runserau neu))	ca. 1,3	Gleichbleibende Zustandsklasse (unbefriedigend)
Inn	Stau neu	ca. 0,6	Verschlechterung
Inn	Stau Bestand (oberer Bereich)	ca. 2,3	Verschlechterung
Inn	Stau Bestand (unterer Bereich oh. Wehr)	ca. 1,1	Gleichbleibende Zustandsklasse (schlecht)
Inn unterhalb Wehr Runserau	Restwasser, Schwall	mind. 26	Verbesserung

Insgesamt kommt es zu einer teilweise starken Verschlechterung des ökologischen Zustands durch die Errichtung des Speichers im Platzertal, die Staubereiche an den Fassungen und die Verlängerung des Staus Runserau auf einer Länge von insgesamt rd. 7 km.

Die insgesamt rd. 71 km langen Restwasserstrecken bleiben durch eine ökologisch ausreichende Dotationsmenge innerhalb der Bandbreite des gegebenen guten Zustandes.

Ebenfalls innerhalb des gegebenen ökologischen Zustandes, jedoch auf einem schlechteren Niveau bleiben die Veränderungen im unteren Abschnitt des bereits bestehenden Staus Runserau sowie die deutliche Erhöhung des Schwalls in der verbleibenden Rückgabestrecke bis zum Stau Runserau.

Die voraussichtlichen Verbesserungen am Inn unterhalb des Wehrs Runserau betreffen die rd. 26 km lange Strecke bis zur Rückgabe des KW Imst (besonders wirksam auf der 9 km langen Strecke bis zur Sannamündung) sowie den anschließenden rd. 63 km langen Detailwasserkörper bis zur Sillmündung. Dies ist eine plausible Grenze, da unterhalb kein schwallbedingtes Risiko zur Nichterreichung des Zielzustandes mehr ausgewiesen ist. Hinsichtlich der Auswirkungen auf den Zustand von Detailwasserkörpern zeigen die bisher vorliegenden Projektgrundlagen und Detailuntersuchungen, dass der tatsächliche Zustand der Wasserkörper von der Einstufung entsprechend dem NGP abweicht.

Folgende Detailwasserkörper würden bei einem Zustand entsprechend NGP eine andere Projektbewertung als bei den tatsächlich gegebenen Zuständen ergeben:

Tabelle 66: Gegenüberstellung Zustandsausweisung NGP - tatsächlicher Zustand

DWK-Nr.	Gewässer	Länge [km]	Ausweisung NGP	Tatsächlicher Zustand	Zu-	Zustand auf Grund von
305070055	Venter Ache	11,7	Sehr gut	Gut		Saprobie
305070061	Gurgler Ache	4	Sehr gut	Gut		Saprobie
300150006	Platzerbach	4,1	Sehr gut	Gut		Phytobenthos
305850008	Inn (HMWB)	3,7	Unbefriedigend („Mäßig und schlechter“)	Schlecht (bestehender Stau)		Makrozoobenthos

Die beiden kleinen Rückstaubereiche an der Venter und Gurgler Ache sind entsprechend den Definitionen der QZV Ökologie OG kleinräumig (Längen jeweils <1 km; würde bei einem sehr guten Zustand nicht zur Anwen-

derung kommen), zudem wird im Winter von Mitte Dezember bis Mitte April ein freier Durchfluss herrschen, so dass der Zustand des Wasserkörpers weiterhin gut bleibt.

Verschlechtert wird hingegen der ca. 2,6 km lange Speicherabschnitt am Platzerbach, welcher den 4,1 km langen DWK 300150006 betrifft. Die dotierte Restwasserstrecke hingegen bleibt innerhalb des derzeitigen guten Zustandes.

Die Verschlechterung des 0,6 km langen neu überstauten Innabschnittes und des bestehenden oberen Staubeereiches auf einer Länge von rd. 2,3 km betrifft den 3,7 km langen Abschnitt des DWK 305850008 (von der Faggenmündung bis ca. 400 m unterhalb des Wehrs Runserau).

Zur Kompensation der mit dem Projekt verbundenen Beeinträchtigungen kommen mehrere Möglichkeiten in Betracht. Relevant sind dabei die Ausgleichsmaßnahmen in der Betriebsphase. Mögliche Maßnahmen sind:

- Schwalldämpfung durch Vergrößerung des Staus Runserau
- Errichtung eines Schwallausgleichsbeckens im UW-Bereich des bestehenden Kraftwerkes Prutz-Imst
- Restwassererhöhung Runserau
- Schwallausgleichsbecken Prutz
- Umgehungsgerinne und Ersatzlebensraum Runserau
- Weitere Restrukturierungsmaßnahmen und Verbesserungen der Durchgängigkeit an Seitenbächen des Inn, in der Gurgler und Ötztaler Ache

Fischereilich wird das Innrevier Prutz weiter verschlechtert durch die Vergrößerung des Stauraums Runserau und die Erhöhung des Schwalls in der verbleibenden Rückgabestrecke bis zur Stauwurzel. Mögliche Verbesserungen ergeben sich in der Restwasserstrecke Runserau sowie auch dem folgenden Innverlauf durch die deutliche Verbesserung der winterlichen Schwallssituation, welche die nachteiligen Auswirkungen zeitweilig verstärkter sommerlicher Überwasserschwallen voraussichtlich überwiegen dürfte.

8.1.4.2.3 Standort SKW Kühtai

Die wesentlichen Auswirkungen betreffen die beeinflussten Fließgewässer. Allfällige Veränderungen an den bestehenden Speichern Finstertal (AWB, künstliches stehendes Gewässer) und Längental sind demgegenüber vernachlässigbar und werden hier nicht näher erläutert.

Die folgende Tabelle fasst Art und Ausmaß der Beeinträchtigungen der verschiedenen Fließgewässer zusammen. Nur noch geringfügige Änderungen der Wasserführung in der Ötztaler Ache und der Ruetz unterhalb des Langebaches werden dabei nicht mehr näher dargestellt.

Das vorgesehene UW-Becken Silz (siehe Kapitel 8.1.1.4.2) bewirkt aus gewässerökologischer Sicht eine graduelle Verbesserung der abiotischen Parameter (benetzte Flächen, Wasserspiegel) und dadurch eine Verbesserung der Habitateignung für Leitarten auf Grund der maßgeblichen Schwallbelastung aus dem Oberlauf. Insbesondere in Hinblick auf die gesamthafte Situation nach Verwirklichung aller Standortvorhaben liefert das UW-Becken Silz jedoch einen wesentlichen Beitrag zu einer gesamthafte Schwallreduktion im Inn und einen maßgeblichen Beitrag in Hinblick auf die Zielerreichung „gutes ökologisches Potential“ im Detailwasserkörper 304980001 (Belastungsrisiko Schwall und Morphologie).

Die folgende Tabelle fasst Art und Ausmaß der Beeinträchtigungen unter Angabe der zu erwartenden beeinflussten Gewässerstrecken zusammen. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass die Länge der beeinflussten Gewässerstrecken in Abhängigkeit der künftigen Vorhabensentwicklung (z.B.: detaillierte Situierung der Wasserfassungen) variieren kann.

Tabelle 67: Beeinflusste Bachstrecken beim Standort SKW Kühtai

Bachstrecke	Beeinträchtigung	Länge [km]	Änderung Zustandsklasse
Winnebach	Restwasser	ca. 1,1	Verschlechterung sehr guter Zustand
Winnebach	Restwasser	ca. 1	Gleichbleibende Zustandsklasse (gut)
Fischbach	Restwasser	ca. 4,4	Verschlechterung sehr guter Zustand
Fischbach	Restwasser	ca. 6,8	Gleichbleibende Zustandsklasse (gut oder schlechter)
Schranbach	Restwasser	ca. 0,6	Verbesserung Zustandsklasse (mäßig → gut)
Daunkogelfernerbach	Restwasser	ca. 0,1	Verschlechterung sehr guter Zustand
Fernaubach	Restwasser	ca. 1,9	Gleichbleibende Zustandsklasse (gut)
Ruetz	Restwasser	ca. 7	Gleichbleibende Zustandsklasse (gut)

Bachstrecke	Beeinträchtigung	Länge [km]	Änderung Zustandsklasse
Ruetz	Restwasser	ca. 1	Verschlechterung sehr guter Zustand
Längentalbach	Restwasser	ca. 0,2	Gleichbleibende Zustandsklasse (gut)
Längentalbach	Restwasser	ca. 0,7	Verschlechterung sehr guter Zustand
Längentalbach	Stau	ca. 2,4	Starke Verschlechterung sehr guter Zustand

In den drei Tallandschaften zeigen sich deutlich unterschiedliche Verhältnisse. Im Sulztal ist der Anteil der Gewässerstrecken im sehr guten ökologischen Zustand mit rd. 7 km wesentlich höher als im Gesamtdurchschnitt. Im Stubaital weist lediglich rd. 1 km der betroffenen Fließstrecken einen sehr guten ökologischen Zustand bzw. eine sehr hohe Sensibilität auf, in dem durch Stauhaltung und Restwasser betroffene Längentalabschnitt auf einer Länge von rd. 3 km.

Die detaillierte Restwasserbemessung im Zuge der Detailplanung hat auf Grundlage von Dotierversuchen und Habitatmodellierungen in einer Weise, dass keine wesentlichen Veränderungen der hydraulischen Verhältnisse im Vergleich zum natürlichen Zustand gegeben sind und ein guter ökologischer Zustand erhalten bleibt zu erfolgen. Auf Grund der hochalpinen Höhenlage, Gewässergröße und Abflusscharakteristik ist davon auszugehen, dass höhere Restwassermengen als in der QZV Ökologie OG erforderlich sein werden. Bei den folgenden Angaben handelt es sich um realistische Annahmen, die sich im Zuge der Detailplanung bzw. im Rahmen späterer Genehmigungsverfahren aber durchaus noch ändern können.

Der dynamische Anteil entspricht im Sulztal und Stubaital mit rd. (15-)20% des natürlichen Abflusses (je nach Fassungsstelle) der QZV Ökologie OG. Die Mindestdotation ist im Winter mit dem rd. 1,5- bis 2-fachen und im Sommer mit mindestens dem rd. 5-fachen Wert des MJNQ_r hingegen deutlich höher. Von Dezember bis März erfolgt damit praktisch keine Entnahme.

Dem Längentalbach soll unterhalb des Speichers Kühtai Dotierwasser in der Größenordnung von rd. 15% des Zuflusses in den Monaten Mai bis Oktober zugeführt werden. In den Monaten November bis April soll keine Wasserentnahme zu Dotierzwecken aus dem hinteren Bereich des Längentals auf Grund des zu geringen Wasserdargebots erfolgen. Die Sickerwässer aus dem Dammkörper und bestehende Quellsutritte am Dammfuß bewirken jedoch, dass der Restwasserabfluss im Winter etwa dem natürlichen Abfluss entsprechen wird. Die stärksten Auswirkungen in der Restwasserstrecke unterhalb des Dammes zeigen sich somit in den Sommermonaten. Hier reduzieren sich die hydraulischen Parameter Wassertiefe und Strömungsgeschwindigkeit in der Größenordnung von rd. 50%.

Im Fall des Schranbachs, der derzeit bereits genutzt wird und im Winter zeitweise eine Totalausleitung aufweist, kommt es durch die künftige Restwassersituation zu einer Verbesserung des derzeit mäßigen Zustandes auf einer Länge von rd. 600 m. Von November bis Ende März wird dabei die Entnahme vollständig eingestellt.

Insgesamt kommt es zu einer Verschlechterung des ökologischen Zustands bei gegebenem „sehr guten“ Zustand auf einer Länge von voraussichtlich rd. 9,7 km. Bei voraussichtlich ca. 7,3 km davon bleibt zumindest der Fließcharakter in einem guten Zustand erhalten. Beim geplanten Staubereich im Längental hingegen geht die in diesem Bereich hochwertige Gewässercharakteristik (flache Mäanderstrecke einschließlich verschiedener Kleingewässer) vollständig verloren.

Hinsichtlich der Zustandsbewertung von Detailwasserkörpern sind durch die hydromorphologischen Belastungen (Restwasser und Stau) 16 Detailwasserkörper sowie der Längentalbach und Schranbach (Einzugsgebiet jeweils <10 km²) betroffen. Mit Umsetzung des SKW Kühtai ist für 3 Detailwasserkörper eine Verschlechterung des Ökologischen Zustandes prognostizierbar. Dabei handelt es sich um die insgesamt 4,6 km langen Detailwasserkörper 305070039 und 305070043 am Fischbach und 305070047 am Winnebach. In diesen Detailwasserkörpern verschlechtert sich der gewässerökologische Zustand von „sehr gut“ auf „gut“.

Im Detailwasserkörper 305960020 Daunkogelfernerbach mit einer Länge von 1,0 km sind nur die untersten 100 m betroffen (10%). Die Gesamteinstufung „sehr guter ökologischer Zustand“ bleibt auf Grund der geringen Länge bzw. des geringen Anteils der Beeinflussung für diesen DWK unverändert. Ähnliches gilt für den DWK 305960025 an der Ruetz.

Neben den derzeit sehr guten Detailwasserkörpern am Fischbach und Winnebach kommt es zu einer deutlichen Verschlechterung des ökologischen Zustandes im Längentalbach. Das rd. 6,3 km lange Fließgewässer wäre nach Umsetzung des SKW Kühtai in 3 Detailwasserkörper einzuteilen.

- Der rd. 3 km lange Bereich oberhalb der Stauwurzel bleibt unberührt und weist weiterhin einen sehr guten ökologischen Zustand auf.
- Im ca. 2,4 km langen Speicherabschnitt ergibt sich ein schlechter ökologischer Zustand, bezogen auf

den derzeitigen Fließcharakter. Diese Bewertung ist zu unterscheiden von einer Beurteilung der bestehenden Speicher Längental und Finstertal als stehende (künstliche) Gewässer.

- Im rd. 0,9 km langen Abschnitt unterhalb des Speichers verschlechtert sich der gewässerökologische Zustand von „sehr gut“ auf „gut“ (0,7 km) bzw. bleibt innerhalb des guten Zustandes (0,2 km).

Klein- und Stillgewässer sind voraussichtlich im Ausmaß von rd. 14 ha berührt, davon rd. 4 ha mit einer mittleren bis sehr hohen Eingriffsintensität, insbesondere im überstauten Längental.

Zur Kompensation der mit dem Projekt verbundenen Beeinträchtigungen kommen neben der Verbesserung am Schranbach folgende andere Möglichkeiten in Betracht, die je nach Erfordernis im Detailgenehmigungsverfahren zu überprüfen sind:

- Schaffung von Kleingewässern und Feuchtbereichen
- Restrukturierung von grundwassergespeisten Seitengewässern (Laue, Gießen) im Stubaital
- Restrukturierungen an der Ruetz
- Restrukturierung von grundwassergespeisten Seitengewässern (Laue, Gießen) im Ötztal
- Aufweitungen an der Öztaler Ache
- Wiederherstellung der Migrationsmöglichkeit in der Öztaler Ache
- Restrukturierungen an Seitenbächen im Ötztal und Stubaital
- Schwallausgleichsbecken im Inntal

Auf Basis der bisherigen Projektgrundlagen wird es als realistisch erachtet, dass im Sinn des Kriterienkataloges Tirol ausreichend Maßnahmen umsetzbar sind.

Aus fischereilicher Sicht sind insgesamt keine nachteiligen Auswirkungen zu erwarten. Im Gegenteil befinden sich die nachteilig beeinflussten Strecken überwiegend außerhalb des natürlichen Fischlebensraumes bzw. in ertragsarmen Gewässerstrecken, wohingegen die verbessernden Projektmaßnahmen überwiegend auch eine fischereiliche Relevanz haben.

8.1.4.3 Zusammenfassung

Unter Berücksichtigung folgender Rahmenbedingungen hinsichtlich Restwasser und Schwall sind die u.a. Auswirkungen auf die Gewässerökologie zu erwarten:

Restwasser

Für die geplanten hochliegenden Fassungen der Speicheranlagen wird ein Wintersockelabfluss in der Größenordnung von rd. des doppelten MJNQ_t gewählt. Diese relativ hohe Festlegung bewirkt, dass von Mitte Dezember bis Mitte April kein Wasser entnommen wird, bzw. nur in Ausnahmefällen bei ungewöhnlich hohen Zuflüssen. Somit werden in dieser Zeit mit der niedrigsten Wasserführung aber der stärksten touristischen Belastung Konflikte mit anderen Nutzungen vermieden. Für die Sommermonate werden je nach Art des beeinflussten Gewässers und den ökologischen Anforderungen Prozentsätze von ca. 20 (in begründeten Einzelfällen 15%) und ein Sockelabfluss im Bereich des 5 bis 7-fachen MJNQ_t gewählt.

An den Fassungen der Gurgler und der Venter Ache am Standortvorhaben AK Kaunertal wird im Sinne des Hochwasserschutzes eine sehr hohe Fassungskapazität gewählt. Um den Geschiebetrieb und eine Hochwasserdynamik auf der Restwasserstrecke zu erhalten, wird bei hohen Zuflüssen der Stau zwei- bis dreimal im Jahr für 36 bis 48 Stunden gelegt.

Schwall (Standorte AK Kaunertal bzw. SKW Kühtal)

- Schwalldämpfung durch Vergrößerung des Stauraumes Runserau und ein variables Stauziel auch im Sommerhalbjahr
- Restwassererhöhung Runserau
- Errichtung eines Schwallausgleichsbeckens im UW-Bereich des bestehenden Kraftwerkes Prutz-Imst
- Unterwasserausgleichsbecken im Bereich Prutz zur Reduktion der Schwall- und Sunkgradienten vom UW-Kanal Prutz bis in den Stauraum Runserau
- Errichtung eines Schwallausgleichsbeckens im UW-Bereich des bestehenden Kraftwerkes Silz

Tabelle 68: Zusammenstellung der Gewässerstrecken und Detailwasserkörper mit Verschlechterungen der ökologischen Zustandsklasse oder vom NGP abweichenden Beurteilungen. Gewässer E>10 km²

Gewässer	Beeinträchtigung	Streckenlänge ca. km	DWK-Nr.	Länge DWK ca. km	Anmerkung
Malfon Malfonbach	Stau	1,5	303110001	3,1	
Kühtai Winnebach	Restwasser	1,1	305070047	1	
Fischbach	Restwasser	4,4	305070039 305070043	2,1 1,5	
Ruetz	Restwasser	1	305960025	2,2	Einstufung "gut" laut NGP bleibt erhalten
Kaunertal Venter Ache	Stau	0,5	305070055	11,7	Kleinräumig; Sehr guter Zustand laut NGP nicht zutreffend
Venter Ache	Restwasser	11,3	305070055	11,7	Sehr guter Zustand laut NGP nicht zutreffend
Gurgler Ache	Stau	0,5	305070064	7,7	Kleinräumig; Sehr guter Zustand laut NGP nicht zutreffend
Gurgler Ache	Restwasser	7,8	305070061	4	Sehr guter Zustand laut NGP nicht zutreffend
Platzerbach	Speicher	2,6	300150006	4,1	DWK umfasst auch die Restwasserstrecke (Zustand bleibt dort gleich, da sehr guter Zustand laut NGP nicht zutrifft)
Inn	Stau neu	0,6	305850008	3,7	
Inn	oberer Staubeereich (Bestand)	2,3	305850008	s.o.	
Summe		14,5		15,5	

In der Tabelle werden die Strecken mit mehr oder weniger starken Verschlechterungen der ökologischen Zustandsklasse (durch Stau oder Restwasser) bei den drei Speicherkraftwerken und an größeren Gewässern (E > 10 km²) zusammengefasst. Strecken mit graduellen Verschlechterungen innerhalb der gleichen Zustandsklasse sind dabei nur für jene Bereiche angegeben, wo sich die derzeitige Ausweisung laut NGP auf Grundlage von Detailuntersuchungen als nicht zutreffend erwiesen hat und dadurch eine andere Beurteilung der Zustandsveränderung resultierte.

Verschlechterungen im Fall von Restwassersituationen betreffen nur derzeit als „sehr gut“ ausgewiesene Abschnitte. Bei allen anderen Strecken wird durch die Restwasserdotation der gute ökologische Zustand erhalten.

Verschlechterungen durch Überstauung kommen auch bei Strecken mit derzeit gutem oder schlechterem Zustand zum Tragen.

In Summe ergeben sich Verschlechterungen auf einer Streckenlänge von insgesamt rd. 14,5 km. Die Abgrenzung dieser konkreten Bereiche stimmt teilweise natürlich nicht mit den Abschnittsgrenzen der Detailwasserkörper überein. Auch dadurch ergibt sich bei der Bilanzierung der Detailwasserkörper eine andere Summe.

Insgesamt kommt es bei 6 Detailwasserkörpern mit einer Länge von insgesamt rd. 15,5 km zu einer Verschlechterung des ökologischen Zustandes.

Neben diesen Verschlechterungen wird es durch Kompensationsmaßnahmen auch zu Verbesserungen kommen. Für solche Maßnahmen gibt es zahlreiche Möglichkeiten. Soweit es auf Basis bisheriger Projektgrundlagen absehbar ist, wird es als realistisch erachtet, dass solche Maßnahmen umsetzbar und im Sinn des Kriterienkataloges Tirol auch ausreichend sind.

Aus fischereilicher Sicht sind die Speicherkraftwerke größtenteils wenig problematisch, da die Beileitungen und Speicher überwiegend außerhalb des natürlichen Fischlebensraumes bzw. in ertragsarmen Gewässerstrecken liegen. Darüber hinaus haben die Kompensationsmaßnahmen überwiegend auch eine fischereiliche Relevanz und führen zu Verbesserungen.

Der einzige Abschnitt mit einer deutlichen Beeinträchtigung bezogen auf freie Fließstrecken ist die rd. 1,9 km lange Rückgabestrecke des AK Kaunertal im Inn bis zur derzeitigen Stauwurzel Runserau. Diese derzeit durch starken Schwellbetrieb geprägte Fließstrecke wird zum Teil überstaut, zum Teil mit einem noch stärkeren Schwall beaufschlagt, wenngleich die Anstiegs- und Sunkgeschwindigkeiten durch das Ausgleichsbecken Prutz verringert werden. In der Restwasserstrecke Runserau sowie auch der anschließenden Innstrecke dürfte der positive Effekt der höheren Dotation und des Entfalls der derzeitigen winterlichen Schwallereignisse gegenüber den während 3 Monate verstärkten sommerlichen Überwasserschwallen überwiegen.

Wie die bisher vorliegenden Detailerhebungen zeigen, stimmt die Vorausweisung laut NGP im Einzelfall nicht mit den tatsächlichen Gegebenheiten überein, was besonders beim AK Kaunertal stark ins Gewicht fällt. Platz-

erbach, Gurgler und Venter Ache weisen anstelle des vorausgewiesenen sehr guten Zustandes im Projektgebiet nur einen guten Zustand auf. Es lässt sich nicht abschätzen, in wie weit solche Abweichungen im gesamten Projektgebiet gegeben sind. Für eine flächendeckende Bilanzierung werden in den folgenden Abbildungen und Tabellen daher als Vergleichsbasis der vorausgewiesene Zustand, nicht die im Einzelfall tatsächlich gegebenen Verhältnisse, dargestellt! Weiters werden auch für die bisher als „erheblich verändert“ ausgewiesenen Wasserkörper (HMWB) Zustandsklassen und keine eigene Kategorie für das ökologische Potential („mäßig und schlechter“) angegeben, da noch keine HMWB-Ausweisung außerhalb des prioritären Beurteilungsraumes aufgrund morphologischer Belastungen und Beeinträchtigungen der Durchgängigkeit vorgenommen wurde und damit keine einheitliche Bewertungsbasis als Grundlage für die Bilanzierungen gegeben ist. Mögliche Verbesserungen der Zustandsklassen bei Umsetzung von Kompensationsmaßnahmen sind dabei nicht berücksichtigt.

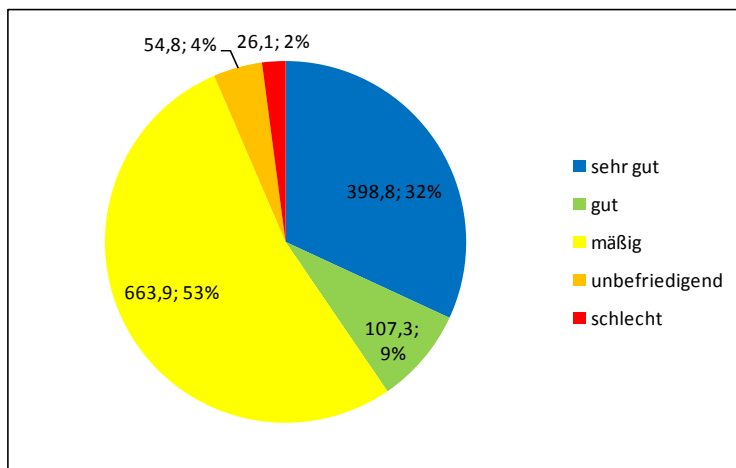


Abbildung 113: Vorausweisung des ökologischen Zustands laut NGP im Projektgebiet Oberland. Gewässer mit E>10 km², ohne Inn

Die Vorausweisung des NGP erfolgte zumeist ohne Vorliegen biologischer Detaildaten. Bei unsicheren Datenlagen wurde oft ein mäßiger Zustand mit geringer Sicherheit ausgewiesen. Das spiegelt sich in der Gesamtbilanz in einem deutlichen Überhang des mäßigen im Vergleich zum guten Zustand wider.

Tabelle 69: Gesamtlängen von Detailwasserkörpern mit sehr gutem Zustand sowie Verschlechterungen entsprechend der Vorausweisung des NGP im Projektgebiet Oberland. Grundlage: Gewässernetz BGN, Version 08

	Netz BGN, V08	Prozent	Anmerkung
Gesamtlängen [km]			
DWK sehr gut	432,2		
DWK sehr gut verschlechtert	32,1	7,4	DWK Gurgler Ache 305070061 mit 7,7 km wäre zu trennen
DWK gut verschlechtert	3,1		Malfonbach Stau
Längen Gewässertyp vergl. ZA, SI 1,25 [km]			
DWK sehr gut	147,0		
DWK sehr gut verschlechtert	28,0	19,1	
DWK gut verschlechtert	0,0		
Längen Gewässertyp unvergl. ZA, SI 1,25 [km]			
DWK sehr gut	223,2		
DWK sehr gut verschlechtert	4,1	1,8	
DWK gut verschlechtert	3,1		

Insgesamt werden rd. 32,1 km an Detailwasserkörpern mit einem vorausgewiesenen sehr guten Zustand verschlechtert (dabei ist eine allfällige Trennung des DWK bei der Gurgler Ache mit dem Rückstaubereich nicht berücksichtigt).

Der weitaus überwiegende Teil davon betrifft mit rd. 28 km den Gewässertyp der vergletscherten Zentralalpen mit einem saprobiellen Grundzustand von SI=1,25. Dies stellt einen Anteil von rd. 19% dieses Gewässertyps dar. Die Verschlechterungen in den unvergletscherten Zentralalpen fallen deutlich geringer aus, sehr gute Gewässerstrecken sind mit rd. 4,1 km bzw. mit einem Anteil von nur rd. 2% betroffen.

Bilanzierungen für die kleinen Bäche mit einem Einzugsgebiet <10 km² sind nur schwer möglich, weil für diese Bäche großteils keine ausreichenden flächendeckenden Datengrundlagen zur Verfügung stehen. Insgesamt beträgt die Länge der Gewässer mit E<10 km² im Projektgebiet Oberland rd. 680 km, bei rd. 500 km davon liegen keine Strukturgütedaten vor. In der durch die Beileitungen betroffenen Höhenlage dürfte der Anteil sehr

guter Strecken bei zumindest rd. 50% liegen (Kapitel 4.5.4). Durch die Speicherkraftwerke sind kleine Bäche auf einer Gesamtlänge von rd. 13,5 km betroffen (4 Beileitungen zum SKW Malfon, Königs-, Ferwall- und Öbgrubenbach beim AK Kaunertal sowie Längentalbach beim SKW Kühtai), das sind nur rd. 2% der Gesamtlänge im Projektgebiet Oberland. Eine weitere Detaillierung hinsichtlich verschiedener Gewässertypen wird daher nicht vorgenommen.

Für die Standorte SKW Kühtai und AK Kaunertal stehen genauere Datengrundlagen zur Verfügung: von insgesamt 4,6 km betroffenen kleinen Gewässern $E < 10 \text{ km}^2$ weisen 3,6 km bzw. 78% einen sehr guten Zustand auf, der durch die Standortvorhaben verschlechtert wird.

Der Inn als erheblich veränderter Wasserkörper ist auf der längsten Strecke im Oberland (insgesamt rd. 131 km) mit einem unbefriedigenden Zustand vorausgewiesen, lediglich der 4 km lange Wasserkörper 305850006 unterhalb des Wehrs Runserau sowie der Abschnitt unterhalb der Sillmündung sind durch einen schlechten Zustand charakterisiert. Die Klassifikation des ökologischen Potentials laut NGP erfolgt dabei in die Kategorie „mäßig und schlechter“. Durch die Speicherkraftwerke wird nur die Rückgabestrecke des AK Kaunertal durch die Verlängerung des Staus Runserau in der Zustandsbeurteilung verschlechtert, betroffen ist der 3,7 km lange Detailwasserkörper 305850008.

Abschließend ist noch einmal darauf hinzuweisen, dass bei diesen Bilanzierungen mögliche Verbesserungen durch Kompensationsmaßnahmen nicht berücksichtigt sind.

8.1.5 Auswirkungen auf das Grundwasser

8.1.5.1 Allgemeines

Es sei darauf hingewiesen, dass die nachfolgend dargestellten hydrogeologischen Analysen nicht auf Detailplanungen basieren. Dies betrifft sowohl die noch nicht exakt fixierte Lage einzelner Anlagenteile als auch der Triebwasserstollen. Es handelt sich daher nur um eine grobe räumliche Analyse möglicher Auswirkungen, die in keiner Weise die unbedingt notwendigen Detailplanungen und -untersuchungen ersetzen kann.

8.1.5.2 Standort SKW Malfon

8.1.5.2.1 Hydrogeologische Rahmenbedingungen

Zentraler Bestandteil des Kraftwerkskonzeptes am Standort SKW Malfon ist der Jahresspeicher Malfon im Bereich der Hinteren Malfonalpe.

Mögliche Wasserefassungen befinden sich im Bereich des Einzugsgebietes der Trisanna. Das gefasste Wasser wird in zwei Stollen abgeführt, die sich nach einer Fließstrecke von etwa 3 km zu einem zentralen Stollen vereinigen, welcher in den Jahresspeicher mündet.

Im Bereich des Einzugsgebietes bzw. des Stollenverlaufes liegen vorwiegend altkristalline Gesteine (Gneis, Schiefer, Quarzphyllit) vor, die in Teilbereichen von jungen Lockersedimenten (Hangschutt, Erosionsmaterial) überlagert sind.

Kleine Bereiche im Umfeld des Kraftwerksstandortes sind mit Gletschern bzw. Moränen bedeckt, sodass der Aufbau der liegenden Schichten in diesen Bereichen nicht im Detail bekannt ist, diese jedoch aufgrund der großräumigen geologischen Rahmenbedingungen ebenfalls den erwähnten altkristallinen Gesteinstypen zuzuordnen sind.

Generell kann von relativ gering durchlässigen, von einer oberflächennahen Entwässerung dominierten Bedingungen gesprochen werden. Geologische Störungen können jedoch lokal zu bevorzugten Wasserwegigkeiten und erhöhten Wassermengen in den Stollen führen. Im Bereich der Talböden liegen bachbegleitende Grundwasserkörper vor, die jedoch kaum wasserwirtschaftliche Bedeutung besitzen.

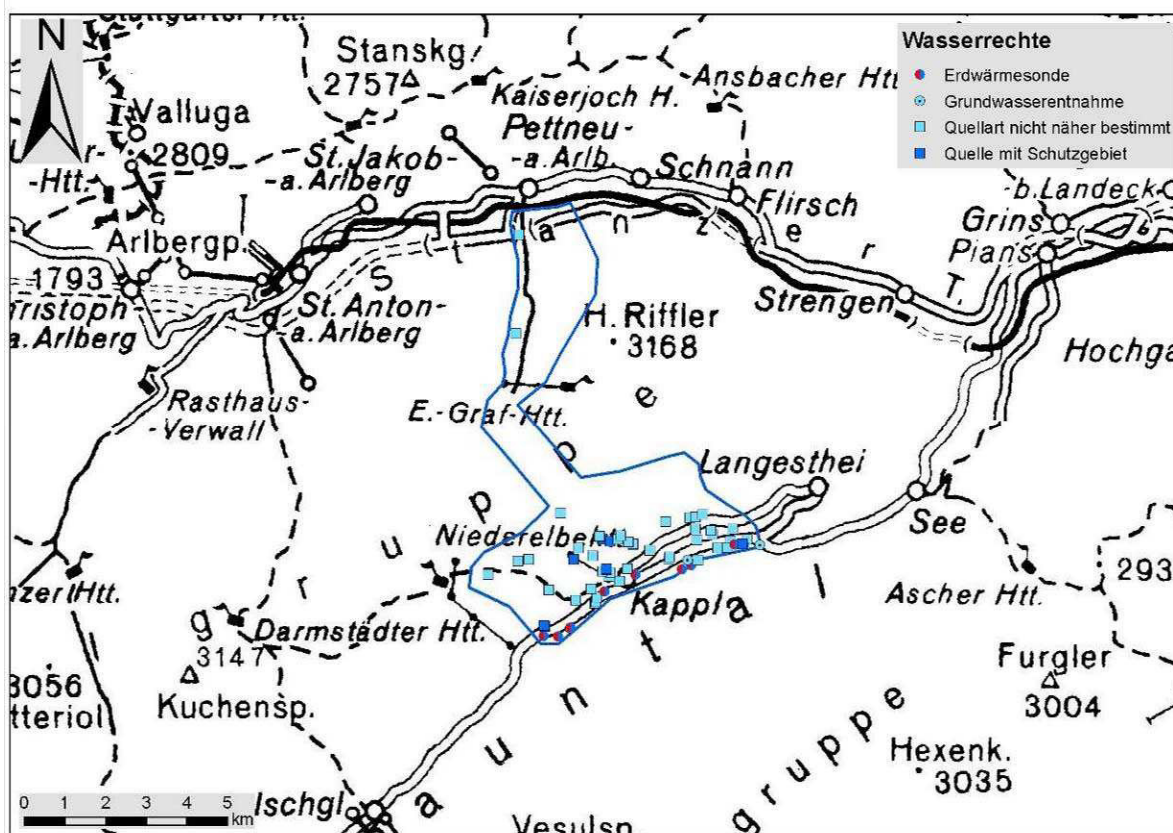
8.1.5.2.2 Bestehende Wasserrechte

Im Zentralbereich (Abbildung 114) des Untersuchungsgebietes des SKW Malfon liegen auf Basis des vorhandenen GIS-Datensatzes, der seitens der Tiroler Landesregierung zur Verfügung gestellt wurde, die in Tabelle 70 zusammengefassten Wasserrechte vor. Abbildung 114 zeigt einen dazugehörigen Überblick dieser Wasserrechte. Der Zentralbereich der für die Analyse der Wasserrechte herangezogen wurde ergibt sich aus einem 500 m-Korridor um die geplanten Stollen und dem Bereich, welcher durch eine Reduktion der Abflussmengen betroffen sein kann.

Es werden nur jene Wasserrechte dargestellt, die Nutzungen des Grundwassers betreffen bzw. betreffen können.

Insgesamt gibt es im möglichen Einflussgebiet 68 bewilligte Grundwassernutzungen, über 80% davon sind gefasste Quellen für die Trink- bzw. Brauchwassernutzung, die im Falle einer Detailplanung zu betrachten wären.

Anlagentyp	Anlagentyp - Detail	Anzahl der Wasserrechte
Grundwasseranlage	Grundwasserentnahme	3
Quelle	Quellart nicht näher bestimmt	46
Quelle	Quelle mit Schutzgebiet	9
Wärmenutzung, Kühlwasseranlage	Erdwärmesonde	10



8.1.5.2.3 Auswirkungen auf das Talgrundwasser

Dieser Betrachtungsraum wurde als Umrahmung der geplanten Stollen in Kombination mit den Oberflächengewässern, die eine Abflussreduktion erfahren werden, definiert. Im Bereich der geplanten Stollen wurde ein etwa 500 m breiter Korridor für die diesbezüglichen Überlegungen definiert. Dieser Korridor ist insofern begründbar, als dass aufgrund der lithologisch-hydrogeologischen Rahmenbedingungen (gering durchlässiger Gneis, Schiefer) keine weiter ausgreifenden Wirkungen zu erwarten sind.

Eine Reduktion der Abflussmengen der dargestellten Oberflächengewässer kann sich aufgrund von indirekten Zusammenhängen mit den Bergwasserkörpern auf die Schüttung bestehender Quellen, die mit diesen Oberflä-

chengerinnen hydraulisch zusammenhängen, auswirken.

Aufgrund der geologischen Rahmenbedingungen und dem Fehlen von größeren zusammenhängenden Grundwasserkörpern im Bereich dieser Oberflächengewässer, sind mögliche Auswirkungen räumlich sehr eng entlang der Gerinne begrenzt. Eine quantitative Auswirkung auf einzelne Quellen in unmittelbarer Nahelage zu diesen Gerinnen kann jedoch nicht ausgeschlossen werden.

Insgesamt sind die Auswirkungen auf die Talgrundwasserkörper geringfügig bis vernachlässigbar.

8.1.5.2.4 Auswirkungen der Stollenbauten auf Grundwasserhaushalt, Quellen

Aus dem Bau und dem Betrieb der Stollen, können einerseits quantitative Änderungen von Quellen durch Stollenwasserzutritte und andererseits temporäre qualitative Beeinträchtigungen durch die Bauarbeiten (Baufahrzeuge, Stollenvortrieb, Zu- und Abtransport der Baumaterialien und des Ausbruchmaterials) auftreten.

Aufgrund der lithologisch-hydrogeologischen Rahmenbedingungen sind die möglichen Auswirkungen, die vom Bau und Betrieb der Stollen im Bereich des Standortes SKW Malfon ausgehen, als sehr gering einzuschätzen, da auf Basis der bestehenden Wasserechte auch nur wenige Quellen in gering durchlässigen Gesteinseinheiten vorhanden sind.

Als Beurteilungsraum wurde entlang der möglichen Stollen ein Bereich von etwa 500 m definiert. Mögliche Auswirkungen auf die Grundwassersituation über diesen Korridor hinaus sind sehr unwahrscheinlich.

Stollen – Quantitative Einflüsse:

Quantitative Einflüsse sind vor allem zu minimieren, indem die möglichen Wasserzutritte in die Stollen reduziert bzw. schon beim Vortrieb verhindert werden. Dies kann mit Abdichtungsmaßnahmen bei Einzelzutritten bzw. Klüften gewährleistet werden. Im Fall von flächenhaften Zutritten ist das Setzen von Abdichtungsmaßnahmen oft sehr aufwendig. Eine diesbezügliche Detailplanung von Maßnahmen erfordert aber genaue Angaben zum Stollenverlauf bzw. eine detaillierte Prognose der erwarteten Bergwassermengen.

Im Falle von Wasserzutritten in die Stollen, welche nicht ausreichend abgedichtet werden können und Quellen beeinträchtigen, ist im Zuge einer Maßnahmenplanung auch an die Setzung von Ersatzwassermaßnahmen zu denken bzw. diese schon in der Planungsphase zu berücksichtigen.

Stollen – Qualitative Einflüsse

Qualitative Einflüsse auf die Wasserkörper können vorrangig durch Betriebsmittel (z.B. Schmierstoffe, Treibstoffe, Sprengmittel, Bohrspülung), die in das aquatische System gelangen, entstehen. Weiters kann in Bereichen, in denen das in den Stollen aufgefahrene Gebirge umweltrelevante Schadstoffe enthält (z.B. Asbest, Arsen usw.) eine qualitative Beeinträchtigung des Grundwassers durch dessen Abbau, Transport und Lagerung entstehen.

Alle möglichen qualitativen Auswirkungen können durch die Setzung entsprechender technischer Maßnahmen (z.B. Lagerung und Art von Betriebsmitteln, sachgerechter Umgang mit Baufahrzeugen, sachgerechter Transport und stoffgerechte Deponierung des Ausbruchmaterials) minimiert und verhindert werden. Eine weiterführende diesbezügliche Maßnahmenplanung ist erst nach Vorliegen entsprechend detaillierter Planungsgrundlagen zielführend.

8.1.5.3 Standort AK Kaunertal

8.1.5.3.1 Hydrogeologische Rahmenbedingungen

Im Bereich des AK Kaunertal ist eine Ausleitung von Teilwassermengen der Öztaler Ache aus dem Bereich der Venter Ache und der Gurgler Ache in den bestehenden Gepatsch-Stausee geplant. Die Zuleitung des Wassers erfolgt über geplante Stollen, die den Bereich der Wildspitze unterqueren. Zudem wird der Platzerbach in den künftigen Speicher Platzersee eingeleitet.

Das zusätzlich gefasste Wasser soll aus dem Gepatsch-Stausee in das Kraftwerk Prutz 2 mittels Stollen geführt werden.

Die geologisch-hydrogeologischen Rahmenbedingungen sind im südlichen Teil des Untersuchungsgebietes zum Standort AK Kaunertal von Gneis und Schiefer dominiert. Im Bereich des Ötztals liegen auch Amphibolite vor. Im nördlichen Teil des Projektgebietes liegen Quarzphyllit und Karbonatgesteine (Dolomit und Kalk) vor, die jedoch vom Projektvorhaben nicht mehr unmittelbar betroffen sind.

Generell kann daher von relativ gering durchlässigen, von oberflächennaher Entwässerung dominierten Bedingungen gesprochen werden.

Geologische Störungen können lokal zu bevorzugten Wasserwegigkeiten führen.

Grundwasserführende Lockersedimente im Bereich der Talböden sind räumlich eng begrenzt und sind daher eher unergiebig einzuschätzen. Nur im Bereich des Innvals und den Teilbeckenbereichen des Öztals sind bedeutendere Talgrundwasserkörper vorhanden, die auch für die Trinkwasserversorgung genutzt werden.

8.1.5.3.2 Bestehende Wasserrechte

Im hydrogeologischen Untersuchungsbereich zum Standort AK Kaunertal (Oberes Innal, Öztal und Bereiche um die Stollen) befinden sich rd. 320 Wasserrechte. Grundlage ist der von der Tiroler Landesregierung zur Verfügung gestellte GIS-Datensatz.

In Tabelle 71 sind die Wasserrechte aufgelistet, wobei nur jene dargestellt werden, die Nutzungen des Grundwassers betreffen bzw. betreffen könnten. Wärmenutzungen sind zusammengefasst dargestellt, da aus der Datenbank nicht immer klar ersichtlich ist, ob es sich um eine Erdwärmesonde oder einen Wärmepumpenanlage mit Entnahme aus den Grundwasser handelt.

Insgesamt gibt es im möglichen Einflussgebiet 320 bewilligte Grundwassernutzungen, rd. 50% davon sind gefasste Quellen für die Trink- bzw. Brauchwassernutzung, die im Falle einer Detailplanung zu betrachten wären. Im Innal und Öztal existieren auch Nutzungen der Talgrundwasserkörper durch Brunnen (rd. 35%).

Ein Überblick über die räumliche Verteilung der Wasserrechte ist in Abbildung 115 dargestellt. Im Oberen Innal zwischen Landeck und Imst befinden sich besonders viele Wasserrechte.

Aus hydrogeologischer Sicht sind einerseits die Brunnen im Bereich der Talgrundwasserkörper und andererseits die Quellen im Bereich des Karbonatgesteinsbereiches von besonderer Relevanz.

Tabelle 71: Bestehende Wasserrechte im Bereich des hydrogeologischen Untersuchungsbereiches des AK Kaunertal

Anlagentyp	Anlagentyp - Detail	Anzahl der Wasserrechte
Grundwasseranlage	Grundwasserentnahme	111
Indirekte Gewässernutzung	Wasserentnahme aus Trink-/Nutzwasserversorgungsanlage	9
Quelle	Quellart nicht näher bestimmt	153
Quelle	Quelle mit Schutzgebiet	4
Wärmenutzung, Kühlwasseranlage	Erdwärmesonde	44



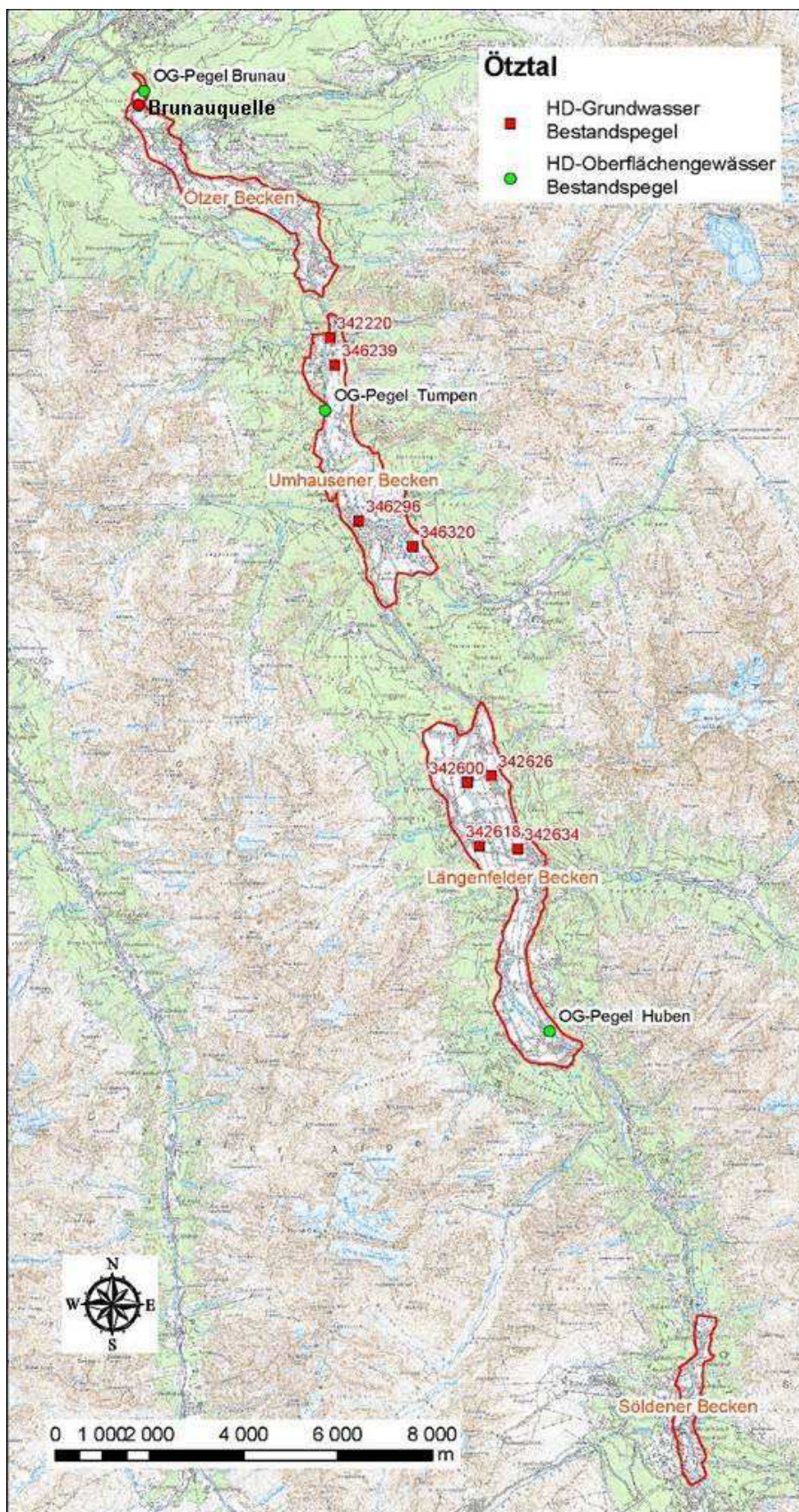


Abbildung 116: Grundwasserpegel, Oberflächengewässerbestandspegel und Quellsmsstelle des Hydrographischen Dienstes in den vier Hauptbecken des Ötztals

Das Schwankungsverhalten des Grundwassers an den 8 Grundwasserpegeln des Hydrographischen Dienstes des Landes Tirol (Lage siehe Abbildung 116) ist in Kapitel 4.3.3 dargestellt. Die Bandbreite der Grundwasserspiegelschwankungen liegt zwischen rd. 1 m und über 10 m. Der Grundwasserspiegel im Nahbereich der Öztaler Ache kommuniziert sehr eng mit deren Wasserständen (Abbildung 117).

Grundwasserhochstände treten mit deutlicher Verzögerung zu den Spitzen an der Ache auf. Das heißt, die Grundwasserkörper in den 4 Becken werden am Beckeneingang durch Infiltrationen aus der Ache gespeist, dazu aber kommen massive Anreicherungen durch die Seitzenzubringer, die oft einen Anstieg des Grundwasserspiegels ohne Reaktion der Öztaler Ache bewirken.

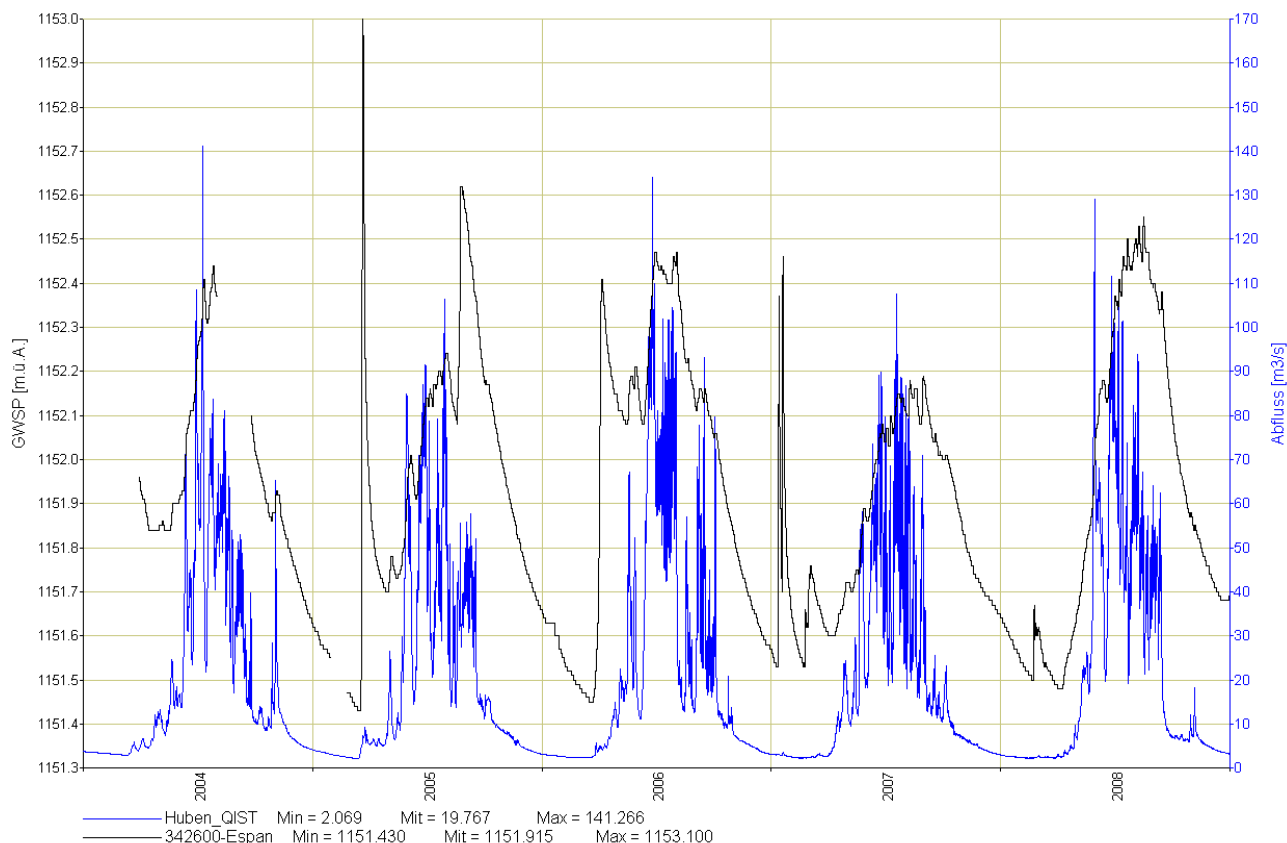


Abbildung 117: Grundwasserstand am Grundwasserpegel Espan 342600 des Hydrographischen Dienstes des Landes Tirol und Abflüsse der Öztaler Ache am Pegel Huben (2004 – 2008)

Im Falle einer Ausleitung der Öztaler Ache sind die folgenden Auswirkungen zu erwarten:

- Durch die reduzierten Wasserstände an der Öztaler Ache käme es in Teilen des Ötztals zwischen Mitte April und Mitte Dezember zu Rückgängen des Grundwasserspiegels. Dies stellt allerdings kein größeres Problem für die Wasserversorgung dar, wenn die Grundwasserspiegelmrückgänge nur zu Zeiten hoher Grundwasserstände gegeben sind. Eine Verringerung der Grundwassertiefstände ist nicht zu erwarten. Der Einfluss nimmt flussabwärts ab.
- Die Entnahme aus der Ache bewirken eine Reduktion der Hochwasserabflüsse und damit eine Verbesserung für durch hohe Grundwasserstände beeinträchtigte Gebäude.
- Die Grundwasserdynamik würde nur geringfügig reduziert.
- Qualitative Auswirkungen sind nicht zu erwarten.

8.1.5.3.3.2 Inntal

Durch das veränderte Abflussverhalten des Inns sind Auswirkungen auf den begleitenden Porengrundwasserkörper zu erwarten.

- Auf dem Abschnitt des Inntals zwischen Prutz und Imst ist in allen Quartalen mit einem Anstieg der mittleren Wasserstände zu rechnen. Die mittleren Änderungen auf Quartalsbasis sind sehr gering

(<10 cm) und stellen deshalb für das begleitende Porengrundwasser keine erhebliche Veränderung dar.

- Im Bereich Magerbach würden sich die mittleren Wasserstände des Inns in den Quartalen April bis Juni sowie Juli bis September geringfügig reduzieren und im Winterhalbjahr geringfügig erhöhen. Diese geringfügigen Veränderungen sind aus hydrogeologischer Sicht vernachlässigbar. Dazu kommt noch, dass es in Zeiten niedriger Grundwasserstände zu einer leichten Erhöhung und zu Zeiten hoher Grundwasserstände zu einer geringfügigen Absenkung kommt. Insofern wären keine negativen Auswirkungen hinsichtlich möglicher Kellervernässungen oder Ergiebigkeitsverluste an Brunnen zu erwarten.
- Die daraus resultierenden Verluste an Grundwasserdynamik sind geringfügig.
- An den Innpegeln Telfs und Innsbruck sind die mittleren Änderungen der Wasserstände noch geringer und haben von der jahreszeitlichen Verteilung dieselben Tendenzen.
- Der Hochwasserschutz am Inn würde durch die Schaffung von zusätzlichem Speicherraum verbessert. Dadurch käme es hinsichtlich der Gefährdung von Kellern durch hohe Grundwasserstände zu einer Verbesserung.
- Durch die geringfügige Veränderung sind wenn überhaupt nur geringfügige qualitative Beeinflussungen zu erwarten.

8.1.5.3.4 Auswirkungen der Stollenbauten auf Grundwasserhaushalt, Quellen

Im Bereich der Stollenbauten liegen weitgehend gering durchlässige Gneise und Schiefer vor.

Auf Basis des Datensatzes der bestehenden Wasserrechte liegen im Bereich der geplanten Stollen zahlreiche gefasste Quellen vor (Abbildung 115). Zusätzlich wurde im Rahmen der UVE AK Kaunertal eine hydrogeologische Kartierung durch die Firma Geoconsult durchgeführt, die naturgemäß weitaus detailliertere Informationen zu den bestehenden Quellen liefert.

Die möglichen Auswirkungen im Bereich der geplanten Stollen sind grundsätzlich in qualitative und quantitative Auswirkungen zu untergliedern.

Jene Quellen, die von den Stollen unterfahren werden, können je nach Nahelage zu den Stollen hinsichtlich deren Schüttungsmenge- und Schüttungsverhalten negativ beeinflusst werden. Dies ist dann der Fall wenn im Zuge der Bauarbeiten der Stollen entsprechende Wasserzutritte angetroffen werden, die mit den Quellen hydraulisch in Verbindung stehen, bzw. das Einzugsgebiet der Quellen betreffen.

Vor allem betrifft dies Quellen und Quellgruppen in Bereichen geringer Gebirgsüberlagerungen der Stollen und Quellen die aufgrund von Störungszonen mit den Wasserzutritten in Stollen hydraulisch in Verbindung stehen.

Aufgrund der generell als gering durchlässig anzusprechenden Gesteinseinheiten im Bereich der geplanten Stollen ist die Wahrscheinlichkeit von quantitativen Auswirkung des Baues und Betriebes der Stollen auf Quellen in Bereichen mit Überlagerungen von mehr als 100 m als sehr unwahrscheinlich zu bewerten. Nur in Bereichen von geologischen Störungen, geringen Überlagerungen bei Talquerungen oder im Bereich von Hangschutt sind quantitative Auswirkungen darüber hinaus zu erwarten.

Qualitative Auswirkungen auf Quellen sind nur in Zusammenhang mit Bautätigkeiten und der Benützung der Transportwege möglich. Weiters ist im Rahmen von Erkundungsbohrungen ein geringfügiges Potential der qualitativen Gefährdung von Quellen vorhanden.

Insgesamt sind daher die Auswirkungen als geringfügig zu beurteilen.

8.1.5.4 Standort SKW Kühtai

8.1.5.4.1 Hydrogeologische Rahmenbedingungen

Die wesentliche Anlagencharakteristik des SKW Kühtai besteht aus der Speicherung des Zuflusses aus dem direkten Einzugsgebiet des Jahresspeichers Kühtai sowie der Beileitung des im zusätzlichen Einzugsgebiet an sechs Wasserfassungen eingezogenen Wassers über einen Beileitungstollen in den Speicher Kühtai.

Über sechs vorgesehene Wasserfassungen (von Süden nach Norden Richtung Speicher: WF Fernaubach, WF Daunkogelfernerbach, WF Unterbergbach, WF Fischbach, WF Schranbach, und WF Winnebach) wird ein Einzugsgebiet von insgesamt rd. 60,7 km² erfasst, wobei rd. 17,3 km² (28,5%) im hinteren Stubaital und rd. 43,4 km² (71,5%) im mittleren Ötztal liegen. Die Beileitung in Form eines Stollens leitet das an den Wasserfassungen gefasste Wasser zum Speicher Kühtai.

Die Festgesteine des Untersuchungsraumes gehören zum mittelostalpinen Ötztalkristallin. Dieses besteht groß-

teils aus Glimmerschiefer bis Paragneisen mit Einschaltungen von sauren bis intermediären Orthogneisen und gelegentlichen Amphiboliten. Wesentliche Teile des Projektgebietes werden von Biotit-Plagioklasgneis mit Übergängen zu Glimmerschiefer (vor allem im Nordabschnitt und Südabschnitt), dem Winnebachmigmatit (mittlerer Abschnitt) und unterschiedlichen Orthogneisintrusionen aufgebaut.

Das Quartär ist vorwiegend durch glaziologische Prozesse während der Eiszeiten geprägt. Markante Kare, mächtige Blockgletscher und Moränen sind Zeugen dieser Zeit. Das Spektrum der quartären Sedimente erstreckt sich von glazialen Sedimenten, fluvioglazialen bis hin zu See- und Sumpfsedimenten, sowie gravitativen Ablagerungen.

Die Hang- und Bergwässer des Planungsraumes gehören zum Grundwasserkörper der Zentralzone und sind in gutem chemischem und mengenmäßigem Zustand; ein Risiko hinsichtlich einer Verfehlung des „guten chemischen Zustandes“ bzw. des „guten mengenmäßigen Zustandes“ besteht derzeit nicht. Eine erhöhte Sensibilität aufgrund von (anthropogenen) Vorbelastungen lässt sich somit weder aus der Beschreibung nach den Vorgaben der EU-WRRL noch aus den Vorgaben der Tochterrichtlinie (EG-Grundwasserrichtlinie) ableiten.

Für den Untersuchungsraum wird von GEOCONSULT (2010) eine Grundwasserneubildung angegeben, die mit Sicherheit über $8,5 \text{ l/s*km}^2$ und wahrscheinlich zwischen $10,0$ und $15,0 \text{ l/s*km}^2$ liegt.

In den Kambereichen werden aufgrund der steilen Morphologie jedoch vermutlich 85 bis 95% des Niederschlages oberflächlich abfließen, sodass im Untersuchungsraum die Grundwasserneubildung im Wesentlichen über die Schuttfächer in hochgelegenen Seitenkaren bzw. in den unteren Hangbereichen und in den Talbereichen erfolgen wird. Weiterhin ist davon auszugehen, dass der größere Teil der Grundwasserneubildung in der teils sehr mächtigen Lockergesteinsüberdeckung erfolgt und nur ein geringerer Anteil in das – aller Erfahrung nach geringer durchlässige – kristalline Festgestein infiltriert.

Das kristalline Festgestein stellt einen überwiegend sehr gering bis gering durchlässigen Kluftgrundwasserleiter, Wasserwegigkeiten sind an Störungszonen gebunden.

Die Lockergesteinsüberdeckung ist in Abhängigkeit von den jeweils vorherrschenden Korngrößen (Blöcke, Kies, Sand, Schluff) als überwiegend mitteldurchlässiger bis stark durchlässiger Porengrundwasserleiter zu charakterisieren.

Die Lage des Bergwasserspiegels wird wesentlich von der Gebirgsdurchlässigkeit und der Grundwasserneubildung bestimmt. Aufgrund der jahreszeitlich sehr unterschiedlichen Grundwasserneubildung ist oberhalb des Talniveaus von einer stark schwankenden Bergwasserspiegel-Oberfläche auszugehen. Unterhalb der Bergkämme sind bis zu mehrere hundert Meter mächtige ungesättigte Bereiche anzunehmen.

Untersuchungen im Rahmen der Erstellung der UVE-Einreichunterlagen zum Vorhaben SKW Kühtai (GEOCONSULT, 2010) zeigen, dass die Wässer meist nur gering mineralisiert sind.

Im weiteren Umfeld des Untersuchungsraumes bestehen drei GZÜV-Messstellen. Eine längere Datenzeitreihe (1997-2007) liegt aber nur von einer vor (Quelle: GEOCONSULT, 2010).

Das Wasser ist als erdalkalisch alkalisch sulfatisch bis erdalkalisch sulfatisch einzustufen. Das Quellwasser besitzt eine elektrische Leitfähigkeit von 41 bis 62 µS/cm , eine Wassertemperatur zwischen $3,0$ und $5,1^\circ\text{C}$ und einen pH-Wert von $6,2$ bis $7,6$. Auffallend ist ein signifikanter Rückgang der Quellschüttung, der mit einem Anstieg der elektrischen Leitfähigkeit verknüpft ist (Abbildung 118). Die Ursache hierfür liegt wahrscheinlich in einem Rückgang der Grundwasserneubildung (bedingt durch Klimaänderungen wie deutlicher Temperaturanstieg in den letzten 30 Jahren (ZAMG, 2011)) und damit verbunden geringere Verdünnung des Grundwassers durch infiltrierende Niederschläge.

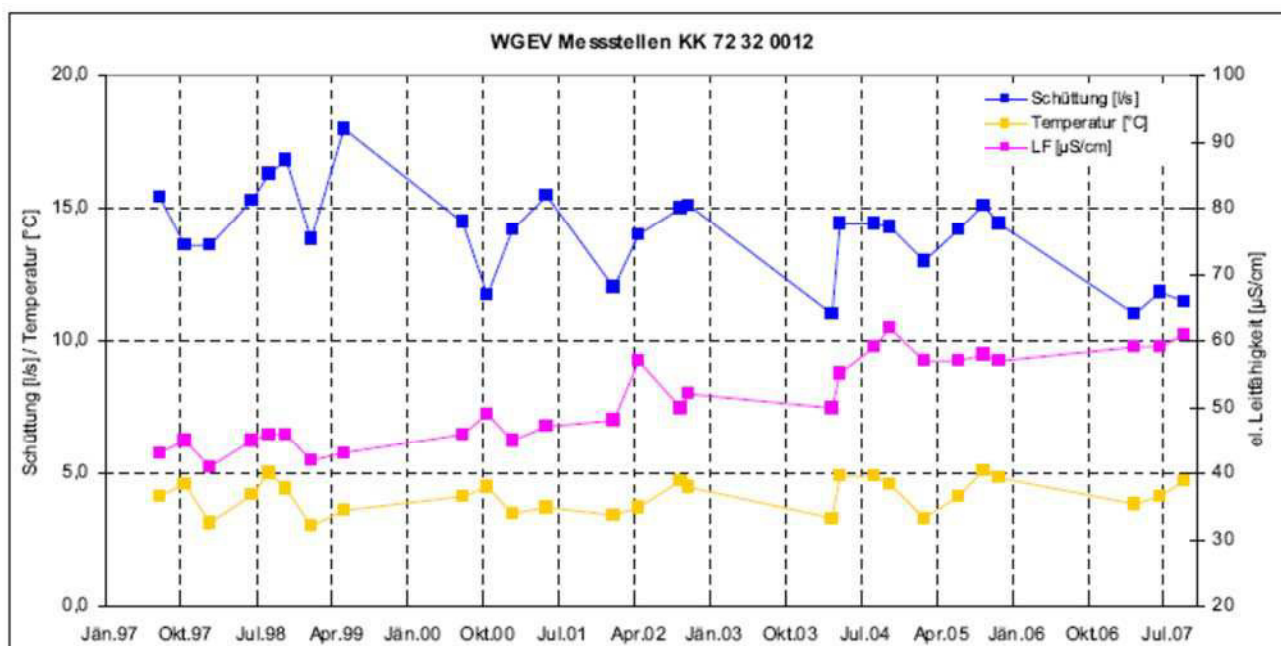


Abbildung 118: Schüttungs-, Temperatur- und el. Leitfähigkeitsverlauf der GZÜV-Messstelle KK 72 32 0012 (Quelle: adaptiert nach GEOCONSULT, 2010)

Im Untersuchungsraum liegen für 2 Quellgruppen im Längental sowie für 3 Quellen im Horlachbachtal langjährige Schüttungsmessungen vor (GEOCONSULT, 2010), die keinen signifikanten Trend der Quellschüttung erkennen lassen.

8.1.5.4.2 Bestehende Wasserrechte

Im Rahmen der Erstellung der UVE-Einreichunterlagen wurden in einem Korridor von 1.500 m beiderseits des Beileitungsstollens bzw. 500 m um alle anderen Anlagenteile alle Grund- und Oberflächenwassernutzungen erhoben. Wasserrechte hinsichtlich einer Nutzung des Grundwassers liegen – wie es für hochalpine Gebiete typisch ist – für nur wenige Quellen und Brunnen vor (Stand 2007, GEOCONSULT, 2010). Zusätzlich wurden im Rahmen der UVE zahlreiche meist kleine genutzte und ungenutzte Quellen erhoben, die nicht im Wasserbuch registriert sind.

Eine Aktualisierung erfolgte auf Basis der Grundlage des von der Tiroler Landesregierung zur Verfügung gestellten GIS-Datensatzes.

In Tabelle 72 sind die Wasserrechte aufgelistet, wobei nur jene dargestellt werden, die Nutzungen des Grundwassers betreffen bzw. betreffen könnten. Wärmenutzungen sind zusammengefasst dargestellt, da aus der Datenbank nicht immer klar ersichtlich ist, ob es sich um eine Erdwärmesonde oder eine Wärmepumpenanlage mit Entnahme aus den Grundwasser handelt.

Insgesamt gibt es im möglichen Einflussgebiet rd. 53 bewilligte Grundwassernutzungen, rd. 77% davon sind gefasste Quellen für die Trink- bzw. Brauchwassernutzung, die im Falle einer Detailplanung zu betrachten wären.

Ein Überblick über die räumliche Verteilung der Wasserrechte ist in Abbildung 119 dargestellt.

Tabelle 72: Bestehende Wasserrechte im Bereich des hydrogeologischen Untersuchungsbereiches des SKW Kühtal

Anlagentyp	Anlagentyp - Detail	Anzahl der Wasserrechte
Beschneigung	Wasserentnahme für Beschneiungsanlagen	1
Grundwasseranlage	Grundwasserentnahme	4
Indirekte Gewässernutzung	Wasserentnahme aus Trink-/Nutzwasserversorgungsanlage	2
Quelle	Quellart nicht näher bestimmt	36
Quelle	Quelle	2
Quelle	Quelle mit Schutzgebiet	3
Wärmenutzung, Kühlwasseranlage	Erdwärmesonde	5



Die hydrologisch-hydrogeologischen Auswirkungen im Bereich des SKW Kühtai ergeben sich aus der Reduktion der Wassermengen in den Bächen und Flüssen, den damit zusammenhängenden Grundwasserkörpern und den möglichen Auswirkungen, die sich aufgrund des Vortriebes und des Betriebs der erforderlichen Stollen ergeben.

Aufgrund der geologischen Rahmenbedingungen und dem Fehlen von größeren zusammenhängenden Grundwasserkörpern im Bereich dieser Oberflächengewässer, sind mögliche Auswirkungen räumlich sehr eng entlang der Gerinne begrenzt. Eine quantitative Auswirkung auf einzelne Quellen in unmittelbarer Nahelage zu diesen Gerinnen kann jedoch nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Insgesamt sind die Auswirkungen auf die Talgrundwasserkörper somit als geringfügig bis vernachlässigbar zu bewerten.

Die möglichen Auswirkungen im Bereich der geplanten Stollen sind grundsätzlich in qualitative und quantitative Auswirkungen zu untergliedern.

Jene Quellen, die von den Stollen unterfahren werden, können je nach Nahelage zu den Stollen hinsichtlich deren Schüttungsmenge- und Schüttungsverhalten negativ beeinflusst werden. Dies ist dann der Fall wenn im Zuge der Bauarbeiten der Stollen entsprechende Wasserzutritte angetroffen werden, die mit den Quellen hydraulisch in Verbindung stehen bzw. das Einzugsgebiet der Quellen betreffen.

Vor allem betrifft dies Quellen und Quellgruppen in Bereichen geringer Gebirgsüberlagerungen der Stollen und Quellen die aufgrund von Störungszonen mit den Wasserzutritten in Stollen hydraulisch in Verbindung stehen.

Wesentlich für die Gefährdungsabschätzung auf die bestehende Nutzungssituation ist eine Einschätzung, ob die jeweilige Quelle (oder der jeweilige Brunnen) das Wasser aus einem oberflächennahen Zirkulationssystem oder aus einem tiefer liegenden Zirkulationssystem bezieht. Bei Quellen, die aus tiefer liegenden Zirkulationssystemen („Bergwasser“) gespeist werden, ist je nach Überlagerung und geologisch/tektonischen Verhältnissen eine Beeinflussung durch eine Absenkung des Bergwasserspiegels nicht auszuschließen.

Aufgrund der generell als gering durchlässig anzusprechenden Gesteinseinheiten im Bereich der geplanten Stollen ist die Wahrscheinlichkeit von quantitativen Auswirkung des Baues und Betriebes der Stollen auf Quellen in Bereichen mit Überlagerungen von mehr als 100 m als sehr unwahrscheinlich zu bewerten. Nur in Bereichen von geologischen Störungen, geringen Überlagerungen bei Talquerungen oder im Bereich von Hangschutt sind quantitative Auswirkungen darüber hinaus zu erwarten.

Qualitative Auswirkungen auf Quellen sind nur in Zusammenhang mit Bautätigkeiten und der Benützung der Transportwege möglich. Weiters ist im Rahmen von Erkundungsbohrungen ein geringfügiges Potential der qualitativen Gefährdung von Quellen vorhanden.

Insgesamt sind daher die Auswirkungen als geringfügig zu beurteilen.

8.1.5.5 Technische Maßnahmen zur Verhinderung / Minimierung der Einflüsse

8.1.5.5.1 Stollenbauten

Die technischen Maßnahmen zur Reduktion von Einflüssen auf die Quellen im Bereich von Stollen sind grundsätzlich entsprechend den möglichen Beeinträchtigungen in Maßnahmen zur Verhinderung/Minimierung von qualitativen bzw. quantitativen Einflüssen zu unterscheiden.

Als wesentliche Maßnahmen sind die Ausleitung der beim Stollenvortrieb anfallenden Wässer über eine Gewässerschutzanlage, die Begrenzung der maximal zulässigen dauerhaften Erhöhung der Portalwassermengen in vorgegebenen Stollenabschnitten (Konsensmenge) sowie der Einsatz von Abdichtungsmaßnahmen bei Überschreiten dieser Grenzwerte zu nennen. Die Wirksamkeit der Maßnahmen wird durch eine baubegleitende Beweissicherung überwacht. Falls sich trotz Setzen dieser Maßnahmen wider Erwarten kurzfristige Auswirkungen auf Grundwassernutzungen ergeben, ist als Ausgleichsmaßnahme für betroffene Wasserversorgungen ein Notversorgungskonzept umzusetzen.

Stollen – Quantitative Einflüsse:

Quantitative Einflüsse sind vor allem zu minimieren, indem die möglichen Wasserzutritte in die Stollen reduziert werden bzw. schon beim Vortrieb verhindert werden. Dies kann mit Abdichtungsmaßnahmen bei Einzelzutritten (Klüften) gewährleistet werden. Im Fall von flächenhaften Zutritten ist das Setzen von Abdichtungsmaßnahmen meist oft nur mit hohem Aufwand möglich und oft aufgrund der geringen Wasserzutritte auch nicht erforderlich. Eine diesbezügliche Detailplanung von Maßnahmen erfordert aber genaue Angaben zum Stollenverlauf bzw. eine detaillierte Prognose der zu erwartenden Bergwassermengen.

Im Falle von Wasserzutritten in den Stollen, die nicht ausreichend reduziert werden können um Auswirkungen an Quellen zu verhindern, ist im Zuge einer Maßnahmenplanung auch an die Setzung von Ersatzwassermaßnahmen zu denken bzw. diese schon in der Planungsphase zu berücksichtigen. Grundlage für diese Maßnahmen ist die in Kapitel 8.1.5.6 behandelte Dauerbeobachtung von möglicherweise betroffenen Quellen.

Stollen – Qualitative Einflüsse:

Beim Stollenbau müssen die möglichen Verunreinigungen, die von den Vortriebsarbeiten ausgehen und den Bergwasserkörper bzw. auch den Talgrundwasserkörper betreffen können, besonders berücksichtigt werden.

Qualitative Einflüsse auf die Wasserkörper können vorrangig durch Betriebsmittel (z.B. Schmierstoffe, Treibstoffe, Sprengmittel, Bohrspülung), die in das aquatische System gelangen, entstehen. Weiters kann in Bereichen, in denen das in den Stollen aufgefahrene Gebirge umweltrelevante Schadstoffe enthält (z. Asbest, Arsen usw.) eine qualitative Beeinträchtigung des Grundwassers durch dessen Abbau, Transport und Lagerung entstehen.

Alle möglichen qualitativen Auswirkungen können durch entsprechende Maßnahmen (z.B. Lagerung und Art von Betriebsmitteln, sachgerechter Umgang mit Baufahrzeugen, sachgerechter Transport und stoffgerechte Deponierung des Ausbruchmaterials, Ausleitung der Stollenwässer über Gewässerschutzanlage) minimiert und verhindert werden. Eine genaue Maßnahmenplanung ist erst nach Vorliegen entsprechend detaillierter Pla-

nungsgrundlagen zielführend.

Eine entsprechende Beweissicherung möglicherweise betroffener Grundwassernutzungen ist gemäß Kapitel 8.1.5.6 durchzuführen.

Während des Baus der Stollen sind aus hydrogeologischer Sicht vor allem folgende baubetriebliche Maßnahmen besonders hervorzuheben:

- Die beim Stollenvortrieb anfallenden Wässer (Bergwässer und Betriebswasser) werden über eine Gewässerschutzanlage abgeleitet, die ausgeleiteten Wassermengen und die Vorort-Parameter werden kontinuierlich aufgezeichnet.
- Im Zuge der Vortriebsdokumentation werden alle rinnenden Wasserzutritte erfasst und soweit messtechnisch möglich deren Schüttung gemessen.
- Bei rinnenden Wasserzutritten werden die Vorort-Parameter (elektrische Leitfähigkeit und Temperatur) gemessen und Rückstellproben für die Analyse der stabilen Isotope Deuterium (2H) und Sauerstoff-18 (18O) genommen; zudem wird die Schüttung jeweils über eine Woche hinweg einmal täglich und danach wöchentlich gemessen und dokumentiert.
- Falls die im wasserrechtlichen Konsens festgelegte Menge für die permanente Ausleitung aus einem Stollenportal längerfristig (über Wochen hinweg) überschritten wird, werden nachlaufend zum Vortrieb Abdichtungsmaßnahmen gesetzt.

Falls sich anhand der begleitenden Messungen zeigt, dass die baubetrieblichen Maßnahmen im Einzelfall nicht ausreichen um eine (vorübergehende) Beeinträchtigung einer Grundwassernutzung zu verhindern, sind Maßnahmen für eine Not- bzw. Ersatzwasserversorgung umzusetzen.

In der **Betriebsphase** sind zur Vermeidung qualitativer Auswirkungen auf Grund- und Oberflächenwässer Maßnahmen zu setzen, die sich aus den Vorgaben hinsichtlich des allgemeinen Gewässer- bzw. Grundwasserschutzes ableiten. Die Messungen zur wasserwirtschaftlichen Beweissicherung werden auch nach Ende der Bauphase fortgesetzt.

Zur Vermeidung qualitativer Auswirkungen auf Grund- und Oberflächenwässer müssen in der Betriebsphase folgende Maßnahmen gesetzt werden:

- Betriebs- und Schmutzwässer werden vor Ort gesammelt und der Klärung zugeführt.
- Es sind Ölabscheide- bzw. -auffangvorrichtungen zu installieren und ausreichend Ölbindemittel einzulagern, die beim Austritt von Treibstoffen, Schmiermitteln oder Ölen sofort einsatzbereit sind.

8.1.5.5.2 Talgrundwasser:

Die Verringerung der Grundwasserstände im Bereich von Restwasserstrecken hängt von den lokalen Infiltrationsverhältnissen und den vorgeschriebenen Restwassermengen ab. Generell sollten in Niedrigwasserzeiten (Winter) zu hohe Ausleitungen vermieden werden.

Sollte es zu quantitativen Beeinträchtigungen kommen, so kann durch folgende Maßnahmen ein Ersatz geschaffen werden:

- Tieferlegung von Brunnensohlen
- Errichtung zusätzlicher Brunnen
- Planung von Ersatzwasserversorgungen vor Baubeginn
- Beweissicherung

Ersatzmaßnahmen sind bereits in der Planungsphase zu berücksichtigen.

Qualitative Probleme oder Probleme durch ansteigenden Grundwasserspiegel sind im Ötztal und Inntal beim momentanen Kenntnisstand nicht zu erwarten.

8.1.5.6 Beweissicherungsmaßnahmen

In allen Planungsräumen bilden durchzuführende hydrogeologische Kartierungsarbeiten, die Dauerbeobachtung des Grundwassers hinsichtlich Quantität und Qualität im Istzustand und die detailliertere Prognose der zu erwartenden Auswirkungen auf Teilräume die Basis für die Erstellung eines Beweissicherungsprogramms.

Messintervalle und -parameter sind an die im Rahmen der Voruntersuchung gewonnenen Kenntnisse der hydrogeologischen Gegebenheiten anzupassen (Reaktionsdynamik von Quellen und Brunnen hinsichtlich Quantität und Qualität auf hydrometeorologische Ereignisse). Das Programm ist in jedem Fall ausreichend lange vor

Baubeginn zu starten, sodass die natürlichen Schwankungen gut bekannt sind und somit vorhabensbedingte Änderungen erkennbar und quantifizierbar sind.

Das Programm ist an den geplanten Bauzeitplan und die Betriebsphase hinsichtlich Intervalle und Parameter anzupassen.

In das Programm sind alle relevanten Quellen, Brunnen und Oberflächengerinne einzubinden. Weiters sind auch die Wasserzutritte in die Stollen und das gesamte durch die Stollen angefahrte Bergwasser in ein Messprogramm einzubeziehen.

Wasserhaushaltsparameter (Niederschlag, Lufttemperatur, Verdunstung) sollten unbedingt mit einbezogen werden, um natürliche von vorhabensbedingten Veränderungen abtrennen zu können. Anzuraten wäre die Verwendung von Wasserhaushaltsmodellen unter Einbeziehung von Abflussmessungen der betroffenen Oberflächengerinne.

Daten externer Betreiber (Hydrographische Landesabteilung, ZAMG, GZÜV) sollten in das Beweissicherungsprogramm mit einbezogen werden.

Die Ergebnisse des Beweissicherungsprogrammes sollten laufend durch Fachexperten überprüft werden, um rechtzeitig Maßnahmen oder auch Adaptierungen des Programms vornehmen zu können.

In Tabelle 73 wird ein Vorschlag für den Parameterumfang aufgelistet, der eher als Maximalumfang zu betrachten ist und je nach zu erwarteten Einflüssen zu adaptieren ist.

Tabelle 73: Parameterumfang zur hydrogeologischen Beweissicherung (quantitativ und qualitativ).

Untersuchung Vorort:

Aussehen

Geruch

Trübung

Geschmack

el. Leitfähigkeit (bei 25 °C) $\mu\text{S}/\text{cm}$

Temperatur °C

pH

Gelöster Sauerstoff mg/l und % Sättigung bei Brunnen

Schüttung Q l/s bei Quellen und Oberflächengerinnen

Seehöhe des Grundwasserspiegels m. ü. A. bei Brunnen

Laborparameter Chemie:

Calcium mg/l

Ammonium mg/l

Magnesium mg/l

Eisen mg/l

Natrium mg/l

Mangan mg/l

Kalium mg/l

Fluorid mg/l

Hydrogenkarbonat mg/l

Arsen $\mu\text{g}/\text{l}$

Chlorid mg/l

Antimon $\mu\text{g}/\text{l}$

Nitrat mg/l

Gesamthärte dH°

Nitrit mg/l

Karbonathärte dH°

Phosphat, ortho mg/l

TOC mg/l

Sulfat mg/l

Kohlenwasserstoffe (mg/l)

Laborparameter Bakteriologie:

KBE 22 Anzahl/ml

KBE 37 Anzahl/ml

coliforme Bakterien Anzahl/100 ml

Escherichia coli Anzahl/100 ml

Enterokokken Anzahl/100 ml

Laborparameter Umweltisotope:

Tritium TU

Sauerstoff-18 ‰

Deuterium ‰

8.1.6 Auswirkungen auf die Siedlungswasserwirtschaft

8.1.6.1 Abwasserentsorgung

Standort SKW Malfon

Der Einzugsbereich des Kraftwerks ist lagemäßig der Kläranlage Flirsch (Rosanna) und See (Trisanna) zuzuordnen. Die Kläranlage Flirsch wurde in den letzten Jahren umgebaut und kann daher die vorgeschriebenen Ablaufwerte einhalten. Das geplante Standortvorhaben hat keine relevanten Auswirkungen auf die Emissionssituation. Relevante Direkteinleiter sind nicht bekannt.

Das Projekt weist keine signifikante Beeinflussung der Vorflutverhältnisse auf. Durch den Kraftwerksbetrieb kann es aber zu zeitlichen Verschiebungen im Abfluss gegenüber der natürlichen Situation kommen. In den relevanten abflussschwachen Wintermonaten ist von einer gleichbleibenden Wasserführung in der Trisanna und einem erhöhten Abfluss in der Rosanna (bis zu ca. 129%) auszugehen. Die Immissionssituation erfährt daher durch das Projekt keine bzw. keine wahrnehmbare Änderung.

Standort AK Kaunertal

Der Einzugsbereich des Kraftwerks ist lagemäßig 5 verschiedenen Kläranlagen zuzuordnen. Es sind dies Sölden, Längenfeld und Sautens im Ötztal sowie Tösens und Prutz im Oberen Inntal. Die Kläranlage Gurgl wurde im Jahre 2005 aufgelassen. Eine Überleitung der Kläranlage Kühtai zur ARA Sautens ist umgesetzt, sowie ein Umbau der ARA Längenfeld geplant. Die Deponie Sölden als ehemals relevanter Direkteinleiter leitet zwischenzeitlich die Sickerwässer an die ARA Sölden ab. Andere relevante Direkteinleiter sind nicht bekannt. Durch das Projekt ergibt sich keine Änderung der Emissionssituation.

Durch die teilweise Ableitung von Venter und Gurgler Ache in das Kaunertal verringert sich der Abfluss im Vorfluter Ötztaler Ache. Dadurch wären – zumindest theoretisch – alle drei Kläranlagen des Ötztals (Sölden, Längenfeld und Sautens) betroffen. Allerdings bleibt die Wasserführung in den abflussschwachen Wintermonaten zu 100% erhalten, sodass sich für den relevanten Abfluss Q_{95} keinerlei Änderung ergibt. Die Immissionssituation erfährt daher durch das Projekt keine Änderung.

Die Kläranlage Tösens ist durch den Einstau Platzertal nur marginal betroffen. Die Immissionssituation im Inn ändert sich durch die Anlage nicht merklich.

Die Kläranlage Prutz leitet im oberen Staubereich der Wehranlage Prutz in den Inn ein. Durch das Projekt ergibt sich folgende Situation: einerseits erhöhen sich die Abflüsse im Inn in diesem Bereich durch die Überleitung des Wassers ins KW Prutz, andererseits wird das Stauziel des Staubereichs bis etwa zur Einleitungsstelle der ARA erhöht. Für die Immissionssituation ergeben sich dadurch teilweise leicht verringerte Fließgeschwindigkeiten im Staubereich. Die Größenordnung der Veränderung liegt bei etwa 20%. Durch die gegebene hohe Verdünnung ist die Immission allgemein unkritisch.

Standort SKW Kühtai

Im Einflussbereich des Kraftwerkes liegen die zwei Kläranlagen Längenfeld und Stubaital. Die Überleitung der Kläranlage Kühtai zur ARA Sautens ist umgesetzt, sowie ein Umbau der ARA Längenfeld vorgesehen. Keine der Anlagen ist im Betrieb beeinflusst und eine Änderung der Emissionssituation daher nicht gegeben. Relevante Direkteinleiter sind im Einflussbereich nicht bekannt.

Durch die Ableitung des Fischbachs im Sulztal verringert sich der Abfluss in der Ötztaler Ache. Allerdings bleibt die Wasserführung in den abflussschwachen Wintermonaten zu 100% erhalten, sodass sich für den relevanten Abfluss Q_{95} keinerlei Änderung ergibt. Die Immissionssituation im Ötztal erfährt daher durch das Projekt keine Änderung.

Dies gilt sinngemäß auch für den Abfluss im Stubaital. Zudem sind die maximalen Abflussänderungen am relevanten Pegel Fulpmes bereits an die Grenze der Wahrnehmbarkeit abgesunken. Auch für die ARA Stubaital ergibt sich aus dem Projekt SKW Kühtai keine Änderung der Immissionssituation.

8.1.6.2 Trink- und Nutzwasserversorgung

Standort SKW Malfon

Das Talgebiet des Malfonbachs wird mit Ausnahme zweier bewilligter Nutzwasserentnahmen nicht genutzt und es bestehen daher keine Konflikte mit der Trinkwasserversorgung Pettneu. Im Bereich des Beileitungstollens Kappler Berg sind aber eine Reihe von Einzelwasserversorgungen und Wassernutzungen situiert, die zumindest lagemäßig durch das Projekt betroffen sind (Blankabach, Diasbach und Seßlabach). Andererseits besteht

Interesse der Liftbetreiber an einer Versorgung mit Schneiwasser aus dem Speicher Malfon. Etwaige Nutzungskonflikte hinsichtlich Trink- und Brauchwassernutzung treten im Projektgebiet allenfalls lokal auf und sind mittels Ersatzwasserversorgung lösbar.

Standort AK Kaunertal

Im Einzugsbereich sind – regional betrachtet – keine Konflikte mit der Trinkwasserversorgung zu befürchten. Auch unter Betrachtung verschiedener Szenarien des Klimawandels sind ausreichende Wasserressourcen für alle Nutzer vorhanden.

Lokal sind durch den Ausbau folgende Nutzungen betroffen: a) Durch die Überleitungen in das Kaunertal wird der Abfluss in der Ötztaler Ache verringert. An der Ötztaler Ache sind aber zahlreiche Wassernutzungen bewilligt, im überwiegenden Fall Beschneidung und Bewässerungsanlagen. Durch die unverminderte Wasserführung in den abflussschwachen Wintermonaten ergibt sich für die Entnahme von Schneiwasser, keine oder allenfalls lokal lösbare Beeinflussungen. Für die im Sommer relevanten Nutzungsrechte der Bewässerung ist auch unter den reduzierten Abflussbedingungen (ca. 50%) genügend Abflusskapazität gegeben (am Pegel Sölden beträgt der prognostizierte Abfluss zwischen Mai und September durchwegs $>10 \text{ m}^3/\text{s}$ und am Pegel Tumpen $>19 \text{ m}^3/\text{s}$). Zu erwähnen ist hier aber, dass das Wasserrecht Postzahl 244 (Bewässerungsanlage Haiming – Silz – Magerbach) eine nicht weiter spezifizierte maximale Entnahme von $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ aus der Ötztaler Ache vorsieht.

b) Trinkwasserquellen werden durch das Projekt nicht direkt abgeleitet. Allenfalls kann durch bauliche Maßnahmen (vor allem durch die Stollen) eine ungewollte Quellbeeinflussung erfolgen, die durch Abdichtungsmaßnahmen oder Ersatzwasserversorgungen gelöst werden müssen.

Standort SKW Kühtai

Für die Wasserversorgung hat das geplante Projekt nur sehr geringe Auswirkungen. Die Mehrzahl der im Projektgebiet bewilligten Nutzwasserentnahmen ist nicht relevant betroffen (z.B. ist in den abflussschwachen Wintermonaten keine Wasserentnahme geplant, sodass ausreichende Restwasserführungen gegeben sind). Allenfalls auftretende lokale Nutzungskonflikte wären z.B. durch eine Ersatzwasserversorgung lösbar.

8.1.7 Auswirkungen auf die Landwirtschaft

8.1.7.1 Auswirkungen

Im Bereich der geplanten Speicherkraftwerke findet landwirtschaftliche Nutzung in Form von Almwirtschaft statt. Insgesamt sind im Untersuchungsraum Tiroler Oberland 590 Almen ausgewiesen. Folgende Beeinträchtigungen sind bei Umsetzung der Vorhaben zu erwarten:

- direkte Flächenverluste im Bereich der geplanten Speicherseen
 - Speicher Malfon (Malfon-Alm)
 - Speicher Platzertal (Platzeralm)
 - Speicher Kühtai (Längentalalm)
- geringfügige direkte Flächenverluste im Bereich der Wasserfassungen des Vorhabens SKW Malfon
 - Wasserfassung Blankabach (Durrich-Alm)
 - Wasserfassung Diasbach (Dias-Alm)
 - Wasserfassung Rauher Bach (Dias-Alm)
 - Wasserfassung Sedlaßbach (Seßlad-Niederleger-Alm)
- geringfügige direkte Flächenverluste im Bereich der Wasserfassungen des Vorhabens AK Kaunertal
 - Wasserfassung Gurgler Ache, inkl. Nebenfassungen Königsbach und Ferwallbach (Angerer Alpe, Ferwall Alm)
 - Wasserfassung Venter Ache (Ventalm)
- geringfügige direkte Flächenverluste im Bereich der Wasserfassungen des Vorhabens SKW Kühtai
 - Wasserfassung Fernaubach (Mutterbergalm)
 - Wasserfassung Daunkogelfernerbach (Mutterbergalm)
 - Wasserfassung Unterbergbach (Mutterbergalm)
 - Wasserfassung Fischbach (Hintere Sulztalalm)
 - Wasserfassung Winnebach (Winnebachalm)

Darüber hinaus können eventuell

- Einflüsse auf Grund- und Oberflächengewässer eine indirekte Beeinträchtigung von almwirtschaftlichen Nutzflächen nach sich ziehen
- Bewirtschaftungsschwernisse und Störungen des Weidebetriebes z.B. durch Beeinträchtigungen der Erreichbarkeit der Weideflächen für Vieh und Hirten oder Beeinträchtigung der Wasserversorgung für das Weidevieh entstehen.

8.1.7.2 Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und zum Ausgleich von Auswirkungen

Zur Vermeidung maßgeblicher Auswirkungen im Zuge der Vorhabensrealisierung sind folgende Maßnahmen bei der Detailplanung der Vorhaben zu prüfen:

- Reduktion direkter Flächenbeanspruchungen auf ein unbedingt erforderliches Ausmaß
- Aufrechterhaltung der Erreichbarkeit von Weideflächen (z.B. durch Viehpfade, Uferwege, etc.)
- Aufrechterhaltung der erforderlichen Wasserversorgung des Weideviehs
- Hintanhaltung indirekter Auswirkungen durch Beeinträchtigung von Grund- und Oberflächenwässern

8.1.8 Auswirkungen auf den Tourismus

8.1.8.1 Allgemein

Im Rahmen der Umsetzung der Vorhaben SKW Malfon, AK Kaunertal und SKW Kühtai sind folgende Auswirkungen auf die touristische Infrastruktur, die Freizeit- und Erholungsnutzung bzw. den Erholungswert der Landschaft zu erwarten:

- Indirekte Beeinträchtigung der Freizeit- und Erholungsnutzung bzw. des Erholungswertes an den Restwasserstrecken in der Phase der Hochwasserführung der Gewässer durch die wahrnehmbare Veränderungen der Gewässer (Verlust der raumleitenden Wirkung oder Reduktion der Weißwasserbildung)
- Beeinflussung der Befahrbarkeit der Ötztaler Ache (Rafting, Kajak)
- Direkte geringfügige Auswirkungen auf die Freizeit- und Erholungsnutzung bzw. den Erholungswert durch Veränderung von Funktionszusammenhängen im Bereich der Speicher, da sich das Wegenetz durch die neu errichteten Straßen und Wege wahrscheinlich verlagern wird
- Indirekte Beeinträchtigungen der Freizeit- und Erholungsnutzung bzw. des Erholungswertes durch die landschaftlichen Veränderungen im Bereich der Speicher
- Je nach Lage der geplanten Wasserfassungen ist eine Einsehbarkeit von den Freizeit- und Erholungseinrichtungen aus möglich

Auswirkungen auf Skigebiete oder sonstige touristische Einrichtungen sind aufgrund der Lage der Vorhaben nicht zu erwarten.

Zur Vermeidung, Verminderung und zum Ausgleich maßgeblicher Auswirkungen durch die Umsetzung der Vorhaben sind, sofern erforderlich, folgende Aspekte im Rahmen der Detailplanung der Vorhaben zu berücksichtigen:

- Weitestgehende Vermeidung wahrnehmbarer Veränderungen in den Restwasserstrecken bzw. Reduktion der davon betroffenen Fließgewässerabschnitte auf ein unbedingt erforderliches Ausmaß
- Planung der Bauwerke, soweit technisch möglich, dass der Anteil sichtbarer Anlagenteile möglichst gering bleibt
- Erstellung eines Gestaltungskonzepts, soweit technisch möglich, zur landschaftlichen Einbindung von Bauwerken in die Umgebung
- Aufrechterhaltung von Wegeverbindungen

8.1.8.2 Auswirkungen auf Rafting- und Kajakstrecken

Insbesondere durch den geplanten Ausbau am Standort Kaunertal und aufgrund der damit verbundenen Ausleitung von Wasser, wird Wassersport an der Venter, Gurgler und Ötztaler Ache nur mehr mit Restwassermengen möglich sein. Damit werden sich die Möglichkeiten der Befahrung für den Kajaksportler sowohl jahreszeitlich als auch teilabschnittsbezogen verändern. Schwierigere Abschnitte, die heute nur im Herbst bei Niederwasserführung befahren werden können, werden in Zukunft auch im Sommer befahrbar sein.

Mit Restwassermengen von im Mittel 40 m³/s am Pegel Brunau in den Monaten Mai bis September, können alternative Sportgeräte und Ruderfahrzeuge wie Kanu, Kajak, Miniraft und eventuell Hydrospeed, etc. zum Einsatz kommen. Mit flussbautechnischen Maßnahmen an der unteren Ötztaler Ache können die Bedingungen und die Attraktivität der Strecke auch bei Realisierung des Ausbau Kaunertal zusätzlich noch verbessert werden. Betreffend die an der Ötztaler Ache abgehaltenen Kajakveranstaltungen können die geänderten Abflussbedingungen in Zukunft bessere Durchführungszeiten, sowohl im Tagesverlauf, als auch saisonal bedingen.

Der Raftingbetrieb in der heutigen anspruchsvollen Form wird an der unteren Ötz nur mehr an wenigen Tagen im Jahr möglich sein. Nämlich nur dann, wenn durch die Abschmelzung, verbunden mit nachhaltigen Niederschlägen, die Restwassermenge so groß wird, dass diese wieder den ursprünglichen Verhältnissen entspricht.

Ein Umdenken und eine Neuorientierung wird bei den Unternehmern die Folge sein. Inwieweit sich dann andere Streckenabschnitte unter kommerziellen Aspekten für den Wildwassersport nützen lassen werden und welche gesetzlichen wie strukturellen Maßnahmen dafür zu treffen sind, lässt sich erst nach Tests und Versuchen bei realen Wasserführungen abschätzen.

Mit Ausleitung und Rückführung des der Ötztaler Ache entnommenen Wassers in den Inn über das KW Prutz 2 am Standort Ausbau Kaunertal, wird das übergeleitete Wasser ab Prutz zur Verfügung stehen und zu einer Abflusserhöhung gegenüber heute führen. Dies kann bei entsprechendem Überlauf am Wehr Runserau zu einer Verbesserung der Situation auf der Restwasserstrecke Runserau bis Haiming führen. Bei sehr hohen natürlichen Abflüssen im Inn führt diese Abflusserhöhung möglicherweise zu einer kurzzeitigen Beeinflussung der Nutzung insofern, als dass bei diesen hohen Abflüssen ein sicherer Raftingbetrieb z.B. in der Landecker Schlucht, nicht mehr möglich ist.

Die TIWAG ist bereits heute bemüht, mit den allenfalls betroffenen Raftingunternehmen in der Region nach Lösungskonzepten für die bestmögliche Sicherstellung der bestehenden Raftingsportmöglichkeiten zu suchen. Insoweit ist davon auszugehen, dass sich die Beeinträchtigung der Nutzungen in Grenzen halten wird.

Tabelle 74: Beeinflussung derzeitiger Wildwassernutzungen (grün=keine bis geringe Beeinträchtigung des Erlebniswertes, gelb=mittlere Beeinträchtigung des Erlebniswertes, rot= hohe Beeinträchtigung des Erlebniswertes)

Streckenabschnitt	Ist-Zustand genutzte Strecken (km)		Planzustand	
	Kajak	Raft	Kajak	Raft
Venter Ache	14	-	8 km sind künftig nicht mehr befahrbar, die verbleibenden 6 km sind künftig bei niederen Wasserständen auch im Sommer befahrbar	-
Gurgler Ache	9	-	1 km künftig nicht mehr befahrbar, die verbleibenden 8 km sind aber künftig bei niederen Wasserständen auch im Sommer befahrbar	-
Ötztaler Ache - Kühltrein Schlucht	6	-	Die möglichen Befahrungszeiten verschieben sich in den Sommer; Erlebniswert bleibt gleich	-
Ötztaler Ache, Obere Ötz	3	-	Befahrungszeiten bleiben gleich; Erlebniswert deutlich geringer	-
Ötztaler Ache, Längenfeld Au	12	12	Befahrungszeiten reduziert; Erlebniswert geringer	Befahrungszeiten reduziert; Erlebniswert geringer
Ötztaler Ache, Mittlere Ötz	8	-	Befahrungszeiten bleiben gleich; Erlebniswert für Experten wird geringer	-
Ötztaler Ache, Achstürze/Wellerbrücke	7	-	Befahrungszeiten verschieben sich in den Sommer	-
Ötztaler Ache - Untere Ötz	7	7	Befahrungszeiten bleiben gleich; Erlebniswert geringer	eingeschränkter Raftingbetrieb durch Reduzierung auf die Monate Juni und Juli bei prognostizierten Restwassermengen von rd. 40 m ³ /s, 50% Tageschwankungen und damit verbundenen geringen Erlebniswerten
Inn, Landecker	9	9	Verbesserung, bei sehr hohen natürl-	Verbesserung, bei sehr hohen natürl-

Schlucht			chen Abflüssen jedoch möglicher- weise kurzzeitige Beeinflussung der Nutzung *	chen Abflüssen jedoch möglicher- weise kurzzeitige Beeinflussung der Nutzung *
Inn, Landeck- Imst	19	19		
Inn, Imst- Haiming	14	14		

*bei Umsetzung der Ausleitungskraftwerke am Inn ist hier mit einer Verschlechterung zu rechnen

8.1.9 Naturräumliche Auswirkungen

8.1.9.1 Auswirkungen auf naturräumliche Schutzgebiete

Im Einflussbereich der Standortvorhaben AK Kaunertal und SKW Kühtai befinden sich die in Tabelle 75 angeführten Schutzgebiete. Das Standortvorhaben SKW Malfon berührt keine Schutzgebiete, weder direkt noch indirekt, Auswirkungen sind daher auszuschließen.

Tabelle 75: Auswirkungen der Speicherkraftwerke auf naturräumliche Schutzgebiete

Gebiet	Auswirkungen durch Projekte
Ruhegebiet Stubaier Alpen	Standort SKW Kühtai liegt größtenteils im Ruhegebiet.
Landschaftsschutzgebiet Serles- Habicht-Zuckerhütl	Wasserfassungen und Restwasserstrecken des Standortes SKW Kühtai befinden sich am Westrand des Gebietes.
Ruhegebiet Ötztaler Alpen, Natura-2000-Gebiet Ötztaler Alpen	Wasserfassungen des Standorts AK Kaunertal (Vent und Obergurgl) liegen im bzw. knapp außerhalb der Schutzgebiete.
Naturpark Ötztal	Wasserfassungen des Standortes AK Kaunertal und die Restwasserstrecke Ötztaler Ache liegt im Randbereich des Schutzgebietes.
Naturpark Kaunergrat	Der bestehende Speicher Gepatsch (des Vorhabens AK Kaunertal) liegt knapp außerhalb des Schutzgebietes.
Geschützter Landschaftsteil Milser Au	Das Schutzgebiet liegt im Bereich der (bereits bestehenden, künftig höher dotierten) Restwasserstrecke des KW Imst-Runserau bzw. API (und des Vorhabens AK Kaunertal).
„Sonderschutzgebiete „Silzer Innau“ und „Mieminger und Rietzer Innauen“	Durch die Nutzung am Standort AK Kaunertal sind Veränderungen des Abflussverhaltens/Schwallen am Inn zu erwarten. Um theoretisch mögliche Auswirkungen auf geschützte und gefährdete Lebensräume im Bereich der "Sonderschutzgebiete "Silzer Innau" und "Mieminger und Rietzer Innauen" hintanzuhalten, werden geeignete Maßnahmen (insbesondere eine Veränderung der Stauraumbewirtschaftung Runserau und die Errichtung eines Schwallausgleichsbeckens im UW-Bereich des bestehenden KW Prutz-Imst) im Rahmen der weiteren Detailplanungen zu den Vorhaben zu entwickeln sein. Etwaige Auswirkungen auf die SSG können erst im Rahmen der Detailgenehmigungsverfahren näher geprüft werden.

8.1.9.2 Auswirkungen auf Fließgewässerräume

Grundlage für die Auswirkungsbeurteilung ist der Naturschutzplan der Fließgewässerräume Tirols. Durch die Umsetzung an den Standorten Malfon, Kühtai und Kaunertal werden rd. 2,6% der als sehr erhaltungswürdig ausgewiesenen und rd. 4,3% der als erhaltungswürdig ausgewiesenen Fließgewässerabschnitte im Tiroler Oberland (ohne Inn) beeinträchtigt (siehe Tabelle 76). Betreffend den Inn kommt es durch den Standort AK Kaunertal zur Beeinflussung des Inns auf einer Länge von rd. 33,5 km, wobei mit Ausnahme einer Verschlechterung im Bereich des Stauraumes Runserau und oberhalb dessen mit einer Verbesserung des Ist-Zustandes (Schwallminderung) unterhalb des Wehrs Runserau auf einer Länge von mindestens 26 km zu rechnen ist.

Tabelle 76: Übersicht über Länge der beanspruchten Gewässerstrecken

Naturräumliche Bedeutung	Tiroler Oberland ohne Inn		Inn		
	Länge der beanspruchten Gewässer (km)	% an Gesamtlänge	Länge der beanspruchten Gewässer (km)	% (Tiroler Ober- land)	% (Tirol gesamt)
sehr erhaltungswürdig/ sehr hohe Bedeutung	rd. 18,7	2,6	rd. 7,8	rd. 29,4	rd. 25
erhaltungswürdig/	rd. 29,7	4,3	rd. 6,6	rd. 23,4	rd. 19,6

hohe Bedeutung					
erhalten - entwickeln/ mittlere Bedeutung	rd. 46,9	12,6	rd. 0,7	rd. 10,1	rd. 4,7
entwickeln (prüfen)/ partielle Bedeutung	rd. 19,0	3,7	rd. 2	rd. 15,6	rd. 7,7
entwickeln – prüfen/ geringe Bedeutung	rd. 0,7	0,5	rd. 14	rd. 24,9	rd. 13

Hinsichtlich jener Fließgewässerabschnitte, die im Tiroler Oberland als Umlandnutzung Hochtal bzw. Hochgebirge ausgewiesen haben und deren Umlandnutzung als gering und deren Abfluss darüber hinaus als unverändert definiert wurde ist festzuhalten, dass lediglich rd. 8,1 km bzw. rd. 1,8% der insgesamt 460 km durch die Nutzung an Blankabach und Platzerbach beeinträchtigt werden. Somit kann davon ausgegangen werden, dass eine hohe Anzahl unbeeinflusster Hochtäler im Untersuchungsraum verbleiben.

Betrachtet man die im Naturschutzplan als sehr selten bzw. als selten ausgewiesenen Fließgewässer so werden durch die Vorhaben rd. 19% der sehr seltenen bzw. rd. 17% der seltenen Fließgewässer beeinflusst. Dieser hohe Wert ergibt sich im Wesentlichen durch die Beeinflussung der Ötztaler Ache, die überwiegend aufgrund Ihrer Einstufung als Gletscherbach über weite Strecken als sehr selten bzw. selten eingestuft wurde.

Von den im Naturschutzplan der Fließgewässerräume Tirols ausgewiesenen 1855 km Fließgewässerstrecken, deren Abfluss als unbeeinträchtigt gilt, werden rd. 112 km durch die Vorhaben des WWRP beeinflusst. Somit steigt der Prozentsatz der Gewässerstrecken mit beeinträchtigtem Abflussgeschehen von heute 24,5% künftig auf rd. 29%. Diese Steigerung um 4,5% muss im Lichte der im WWRP Großwasserkraftwerksvorhaben (insgesamt 6) und den damit verbundenen wasser- und energiewirtschaftlichen Vorteilen sowie allenfalls vor dem Hintergrund der Möglichkeit einer weitgehend abgeschlossenen Gebietsplanung gesehen werden.

8.2 Auswirkungen auf den Inn durch Ausleitungskraftwerke am Inn

8.2.1 Auswirkungen auf das Abflussverhalten

8.2.1.1 Standort GKI

Das GKI ist ein Ausleitungskraftwerk und Teil einer Kraftwerkskette am Inn, die von Scuol (CH) bis Imst reicht und aus den Stufen Pradella, Martina, GKI und Imst besteht. Es ist das letzte fehlende Glied in einem Ausbauplan, der in den 50er Jahren gemeinsam zwischen Österreich und der Schweiz in der Innkommission festgelegt wurde. Kurz unterhalb der Rückgabe des Kraftwerkes Martina, das noch zur Gänze in der Schweiz liegt, ist in der gemeinsamen Grenzstrecke das Ausgleichsbecken Ovella geplant. Dieses Ausgleichsbecken ist erforderlich, da einerseits auf der österreichischen und der Schweizer Innstrecke unterschiedliche Restwasseranforderungen bestehen und andererseits die Ausbauwassermenge des GKI mit rd. 75 m³/s kleiner ist, als jene der Kraftwerksstufe Martina mit 93 m³/s.

Geplant ist das Triebwasser für das GKI kurz unterhalb des Innpegels Martina in Ovella zu entnehmen und kurz oberhalb des Pegels Prutz dem Inn zurück zu geben. Auf der rd. 25 km langen Restwasserstrecke liegt noch der Pegel Kajetan. Im Zuge der Projektierung des GKI wurden auch die Abflüsse für zahlreiche Zwischenstellen, insbesondere für das Ortsgebiet von Pfunds rekonstruiert. Die bestehende Innstrecke ist einerseits vorbelastet durch die Umlagerung vom Sommer in den Winter auf Grund des Speichers Livigno (abgearbeitet in Pradella) und des Schwall auf Grund des Tagesbetriebes des Kraftwerkes Martina.

Die für den Winter in Ovella festgelegte Dotierwassermenge beträgt rd. 5,5 m³/s. Die Sommerdotierung beträgt rd. 10 m³/s doch wird diese in Zeiten großer Zuflüsse bis auf etwa 20 m³/s erhöht. Als Leitpegel für die stufenweise, vom Zufluss abhängige Erhöhung des Dotierwassers, dient der Innpegel St. Moritz. Ziel dieser dynamischen Dotierung ist eine Vergleichmäßigung der Abflüsse bei hohen Zuflüssen und die Vermeidung eines Schwall im Sommer.

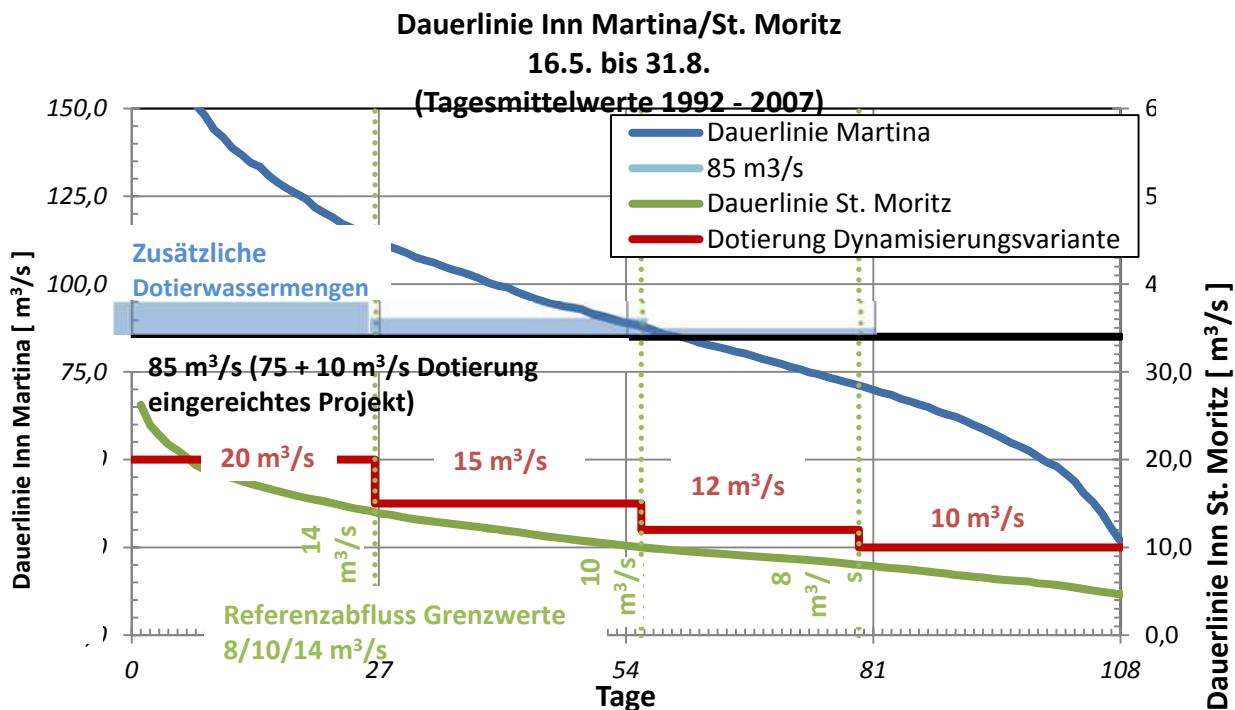


Abbildung 120 : Dotiervorgaben für die Fassung Ovella

Tabelle 77: Prognostizierte Zuflüsse und zu erwartendes Restwasser beim Speicher Ovella

	Jan-Mar	Apr-Jun	Jul-Sep	Okt-Dez	Jahr
Martina Ist m³/s	26.3	71.7	80.1	34.0	53.1
Martina natürlich m³/s	14.9	89.0	98.4	29.0	58.1
Restwasser Ovella m³/s	5.5	27.0	21.3	6.7	17.0
Verhältnis Rest/Ist	21%	38%	27%	20%	32%

Wie aus Abbildung 121 ersichtlich, beschreiben Monats- und Tagesmittelwerte den Abfluss nur unzureichend, denn dieser wird durch den täglichen Betriebsschwall geprägt. Insbesondere im Winterhalbjahr bildet der Betriebsschwall eine Belastung. Die Beseitigung des Winterschwall ist eine wesentliche ökologische Zielsetzung durch die Nutzung am Standort GKI.

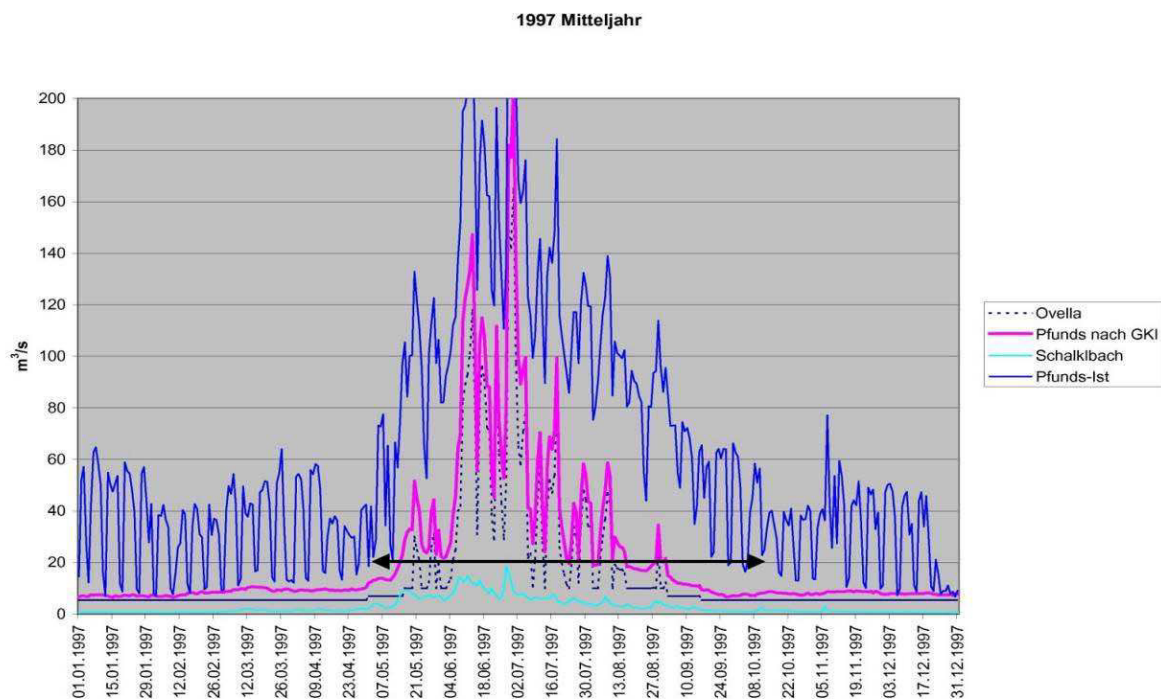


Abbildung 121: Beispiel der Abflussganglinien bei Prutz

Dass der Wasserentzug vorwiegend zu Lasten der Schwallvolumina geht ist aus Abbildung 122 ersichtlich. Die Abflussvolumina zwischen den Dauerlinien der Tagesmittel und der Tagesminima sind dem Betriebsschwall des Kraftwerkes Martina zuzuordnen. Ein weiterer wichtiger Vorteil ist aus der Dauerlinie ersichtlich. Durch die geplanten Dotiervorgaben werden die derzeitigen Tagesminima im Winter deutlich angehoben. Die Abbildung berücksichtigt noch nicht die geplante verbesserte Sommerdotierung.

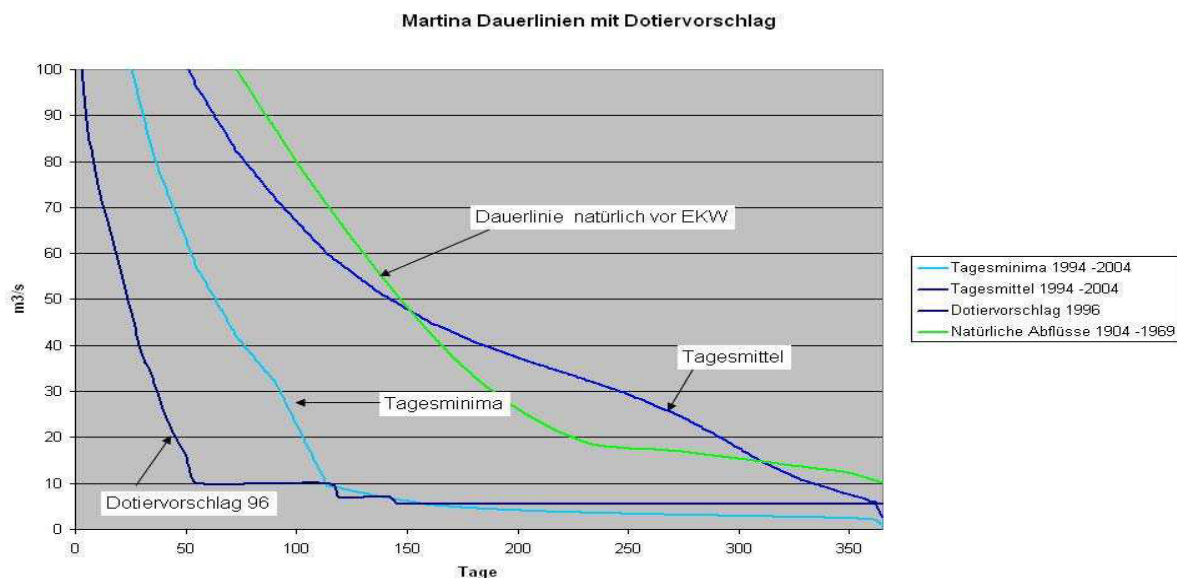


Abbildung 122: Jahresdauerlinien der Abflüsse bei Ovella

Das prognostizierte Restwasser wird einerseits durch die geplanten Dotierabgaben und das geplante Überwasser am Wehr Ovella und andererseits durch die Zuflüsse aus dem rd. 479,4 km² großen Zwischeneinzugsgebiet gebildet. Im Jahresmittel fließen auf dieser 25 km langen Strecke rd. 12,5 m³/s dazu.

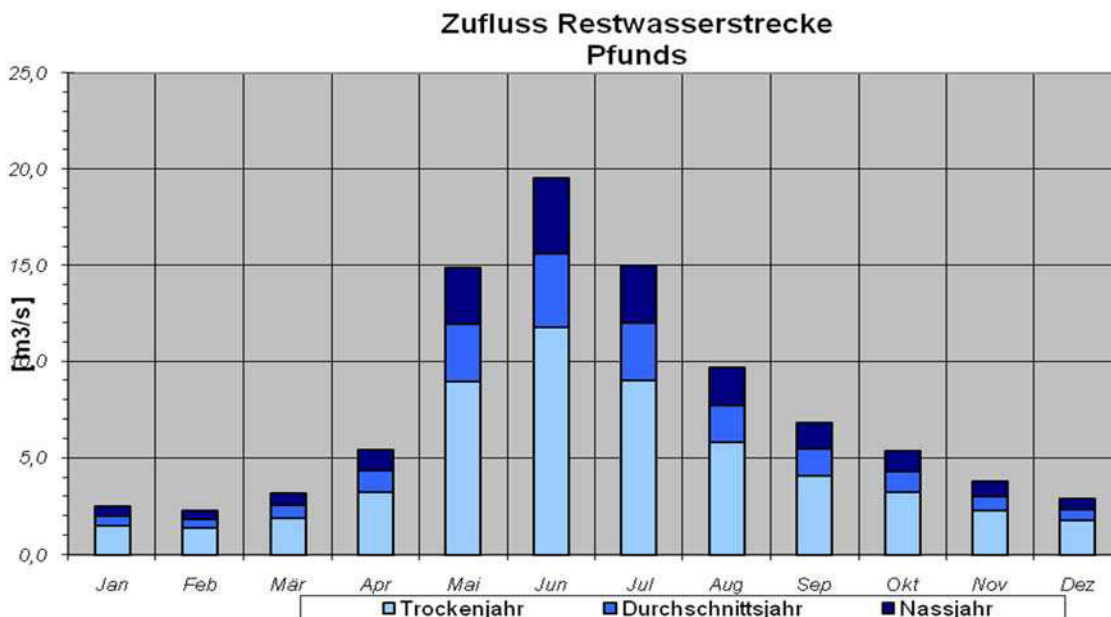


Abbildung 123: Zuflüsse auf der Restwasserstrecke bis Pfunds

Auf der gesamten Fließstrecke kommt es infolge der Zuflüsse aus den Zwischeneinzugsgebieten nahezu zu einer Verdopplung der Abflüsse im Vergleich zu den Abgaben beim Wehr Ovella.

Tabelle 78: prognostizierte Restwasserabflüsse des Inns zwischen dem Wehr Ovella und der Rückgabe bei Prutz (m³/s)

	Jan-Mar	Apr-Jun	Jul-Sep	Okt-Dez	Jahr
Ovella	5.50	27.0	21.3	6.66	17.0
Kajetan	7.14	36.0	28.4	9.21	22.1
Pfund	7.65	37.7	29.8	9.88	23.1
Tösens	8.70	41.1	32.7	11.3	25.3
Ried	10.29	46.4	37.1	13.4	28.7
Prutz	10.69	47.7	38.1	13.9	29.5

Im Winter entsteht durch die Ausleitung des Schwall wieder ein natürlicher beruhigter Abfluss allerdings auf einem tieferen Niveau als im natürlichen Zustand vor 1970. Mittelwerte des derzeitigen Abflusses sind wegen des bestehenden Schwallregimes nicht vergleichbar. Im Sommer verbleibt bei hohen Zuflüssen ein Restschwall, aber das sommerliche Abflussregime ist auch unter natürlichen Bedingungen sehr dynamisch.

8.2.1.2 Standort Ausbau Prutz-Imst

Das im Jahre 1956 in Betrieb genommene Kraftwerk Prutz-Imst ist eine Schlüsselstelle bei der Nutzung des Wasserkraftpotentials des Inns. Die Ausbauwassermenge beträgt 85 m³/s und das Ausgleichsbecken Runserau hat ein Volumen von 800.000 m³, was den damaligen Anforderungen genügte, da flussaufwärts keine größeren Anlagen bestanden. Der Zufluss beträgt, inklusive aller bestehenden Beileitungen rd. 2600 Mio. m³ wovon ca. 1800 Mio. m³ im Kraftwerk genutzt werden. Das reichlich vorhandene Überwasser wird allerdings nicht gleichförmig zur Dotierung der Restwasserstrecke abgegeben, sondern häufig als Betriebsschwall weiter gegeben, übersteigen doch die Ausbauwassermengen der flussaufwärts liegenden Kraftwerke die Möglichkeiten der Anlage Prutz-Imst. Das bestehende Kraftwerk Prutz der bestehenden Anlage Kaunertal hat eine Ausbaumenge von 52 m³/s und das noch auf Schweizer Staatsgebiet liegende Kraftwerk Martina eine Ausbaumenge von 93 m³/s. Durch das neue Kraftwerk GKI (Ausbaumenge ca. 75 m³/s) wird der Schwall von Martina näher zum Ausgleichsbecken Runserau gebracht und die bisherige Zeitverschiebung entfällt. Durch den Ausbau Kaunertal können vom neuen Kraftwerk Prutz 2 in Spitzenzeiten noch zusätzlich ca. 70 m³/s in den Stauraum geleitet werden. Aus dem Ötztal werden dann etwa 300 Mio.m³/Jahr übergeleitet. Diese Wassermengen sollen am Standort Prutz-Imst abgearbeitet werden. Die im Ausbau des Kraftwerkes Kaunertal vorgesehene Vergrößerung des Stauraums Runserau ist ein Beitrag zur Schwallminderung.

Die vorgesehene Erhöhung der Ausbauwassermenge des Kraftwerkes Imst ermöglicht einerseits ein Reagieren auf große Zuflüsse und trägt so wesentlich zur Schwallminderung auf der Restwasserstrecke Runserau - Imst

bei und verbessert andererseits die energetische Nutzung der reichlich anfallenden Sommerabflüsse.

Von wasserwirtschaftlicher Bedeutung ist eine im Rahmen der ökologischen Maßnahmen vorgesehene Erhöhung der Dotierwassermenge von derzeit 1 m³/s im Winter und 2,7 m³/s im Sommer auf durchgehend ca. 5 m³/s. Diese ökologisch begründete Maßnahme ist unabhängig vom Ausbau Prutz-Imst, führt jedoch im Vergleich zum Ist-Zustand zu veränderten Abflüssen und wird deshalb als Variante Sanierung (SAN) in der Tabelle 79 angeführt. Durch das GKI entstehen keine Veränderungen bei der mittleren Wasserführung, da dieses nur eine zeitliche Verschiebung innerhalb des Tagesganges bewirkt.

Die folgenden quantitativen Ermittlungen wurden auf der Basis von Tagesmittelwerten für die Periode 1997 - 2008 durchgeführt. Diese ist um etwa 2% höher als das üblicherweise verwendete langjährige Mittel. Zur besseren Vergleichbarkeit der Varianten wurde eine einheitliche Bezugsperiode gewählt,

Die Veränderungen der Ausbauwassermengen bzw. der Dotierabgaben wirken sich, wie in Tabelle 79 gezeigt, auf die Restwasserführung beim Wehr Runserau aus. Bei allen Varianten des Vorhabens wird von einer Steigerung der Dotierwassermenge im Winter von derzeit 1 auf rd. 5 m³/s ausgegangen was im Jahr eine Reduktion der Nutzwassermenge um ca. 80 Mio. m³ bedeutet. Beim Ausbau Kaunertal wird diese Menge durch die erhöhten Zuflüsse infolge der Überleitung aus dem Ötztal und der Speicherung im Platzertal wieder ausgeglichen. Höhere Abflüsse als 5 m³/s im Winter sind auf den verbleibenden Betriebsschwall zurückzuführen. Der Ausbau des Kraftwerkes Imst führt daher im Winter zu einer vollständigen Beseitigung des Schwalls und einem beruhigten Abfluss. Das Überwasser im Sommer ist vorwiegend durch die natürliche hohe Variation der Abflüsse verursacht und der Kraftwerksbetrieb wird diesen Schwankungen untergeordnet. Da beim Ausbau KW Imst die derzeitige hohe Restwasserführung massiv zurück geht wurde für die Sommermonate mit einer Dotierabgabe von 15 m³/s und in den Übergangsmonaten von 10 m³/s gerechnet (300 Mio. m³/Jahr). Die darüber hinausgehenden Abflüsse sind überwiegend auf eine hohe natürliche Wasserführung zurück zu führen.

Tabelle 79: Prognostizierte Restwasserführung beim Wehr Runserau

Wehr Runserau		Jan-Mar	Apr-Jun	Jul-Sep	Okt-Dez	Jahr
IST	m ³ /s	3.0	47.9	40.6	7.1	24.8
Ök. Sanierung	m ³ /s	7.0	49.3	41.7	10.9	27.3
IST +AK	m ³ /s	7.4	59.3	58.1	12.0	34.4
Ausbau KW Imst	m ³ /s	5.0	20.3	18.3	7.0	12.7
Ausbau +AK	m ³ /s	5.0	25.4	21.6	7.1	14.8

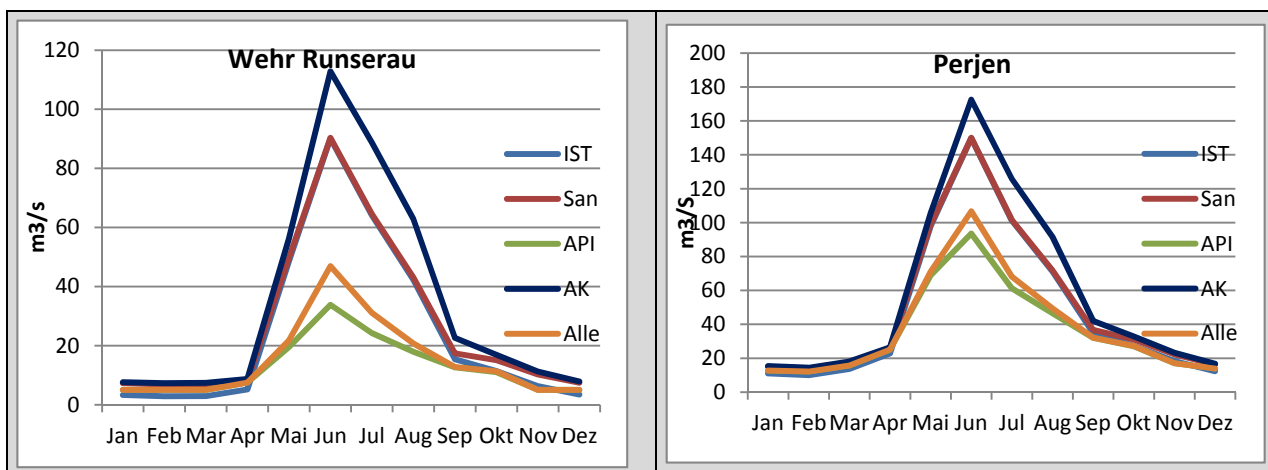


Abbildung 124: Monatliche Restwasserführung bei den Pegeln Runserau und Perjen

Die von Runserau kommenden Restwasserabflüsse überlagern sich mit den aus der Sanna kommenden Abflüssen. Beim Pegel Perjen beträgt die Restwasserführung beim Ausbau des Kraftwerkes Imst noch 75% der derzeitigen Wasserführung. Das Niederwasser wird von derzeit 6,3 m³/s um 4 m³/s erhöht. Die Abflüsse werden deutlich beruhigt. Durch den Ausbau Kaunertal wird eine Restwasserführung von 80% des derzeitigen Abflusses erreicht.

Auf den Schwall wird noch in Kapitel 8.2.1.4 näher eingegangen und ausführliche Grafiken finden sich im Anhang zum WWRP. Bei der Variante Erhöhung Dotierwasser (ökologische Sanierung) verändert sich der Schwall auf der Restwasserstrecke Wehr Runserau - Kraftwerk Imst nur wenig. Durch die erhöhte Dotierabga-

be wird ein gleichförmiger höherer Basisabfluss erreicht, was zu einer numerischen Verbesserung des Schwall-Sunk Verhältnisses führt. Beim Ausbau Kaunertal wird der vergrößerte Stauraum dazu genutzt, dass es möglichst zu keinem Überwasser über die Wehranlage in die Restwasserstrecke kommt. Die fallweise nicht zu verhindernden Überwasserabgaben werden durch eine gezielte schwalldämpfende Bewirtschaftung der obersten Stauraumlamelle dermaßen vergleichmäßig, dass es zu einer deutlichen Reduktion der Gradienten der Wasserstandsänderung kommt

Bei einem Ausbau auf 170 m³/s verschwindet der Winterschwall auf dieser Restwasserstrecke vollständig. Die höhere Dotierwassermenge wirkt sich auch auf den Sunk unterhalb der Rückgabe beim Kraftwerk Imst aus. Da der bisherige Schwall über das Wehr Runserau und damit die rd. 26 km lange Fließstrecke entfällt, verändert sich auch das zeitliche Eintreffen.

Abbildung 125 zeigt ein typisches Beispiel des Schwalls bei km 355 unterhalb des Pegels Imst. Man würde erwarten, dass wegen der höheren Ausbauwassermenge sich auch die Schwallspitzen erhöhen würden. Nach Abbildung 125 ist dies nur ausnahmsweise der Fall, denn der begrenzende Faktor ist nicht die Ausbauwassermenge, sondern das verfügbare Wasser. Es erreicht Imst entweder über das Wehr Runserau und das bestehende Kraftwerk oder nur über das vergrößerte Kraftwerk. Die Ganglinien unter 85 m³/s bleiben zeitgleich und werden etwas geglättet. Da die größere Ausbauwassermenge eine bessere Regulierung erlaubt, kann die Anzahl kleinerer Sekundärspitzen reduziert werden. Der deutlichste Effekt ist die Veränderung der Anstiegs- und Absenkgeschwindigkeiten (Gradienten) der Einzelschwälle (Abbildung 126). Diese werden von +80 cm/h bis -40 cm/h auf +30 und -20 cm/h verringert.

Gesamthaft verändert sich beim Pegel Imst das Schwall-Sunk Verhältnis durch den Ausbau des Kraftwerkes Imst nur wenig. Die Minima (Sunk) werden etwas angehoben. Eine deutliche Veränderung ist bei den Gradienten festzustellen. Die Spanne der beobachteten An- und Abstiegsgeschwindigkeiten kann halbiert werden. Die zweite wichtige Verbesserung ist die Beruhigung der Restwasserstrecke Runserau-Imst.

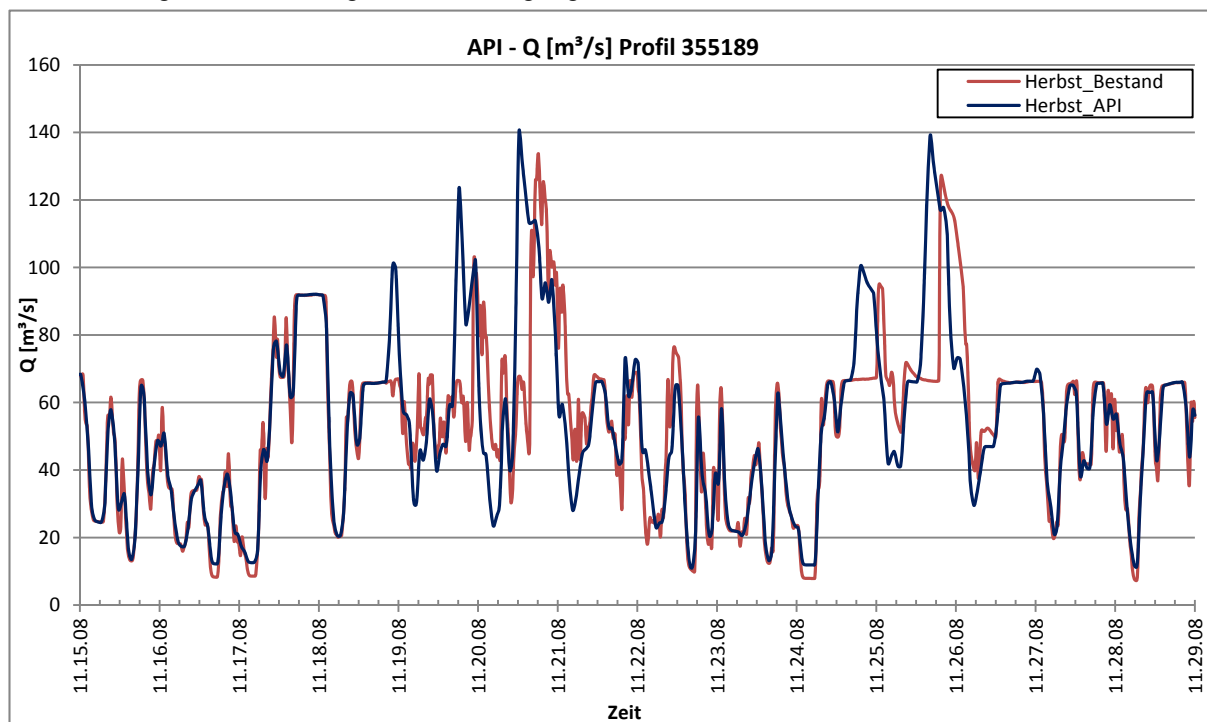


Abbildung 125: Beispiel des Schwalls bei Profil 355189 (nach KW Imst)

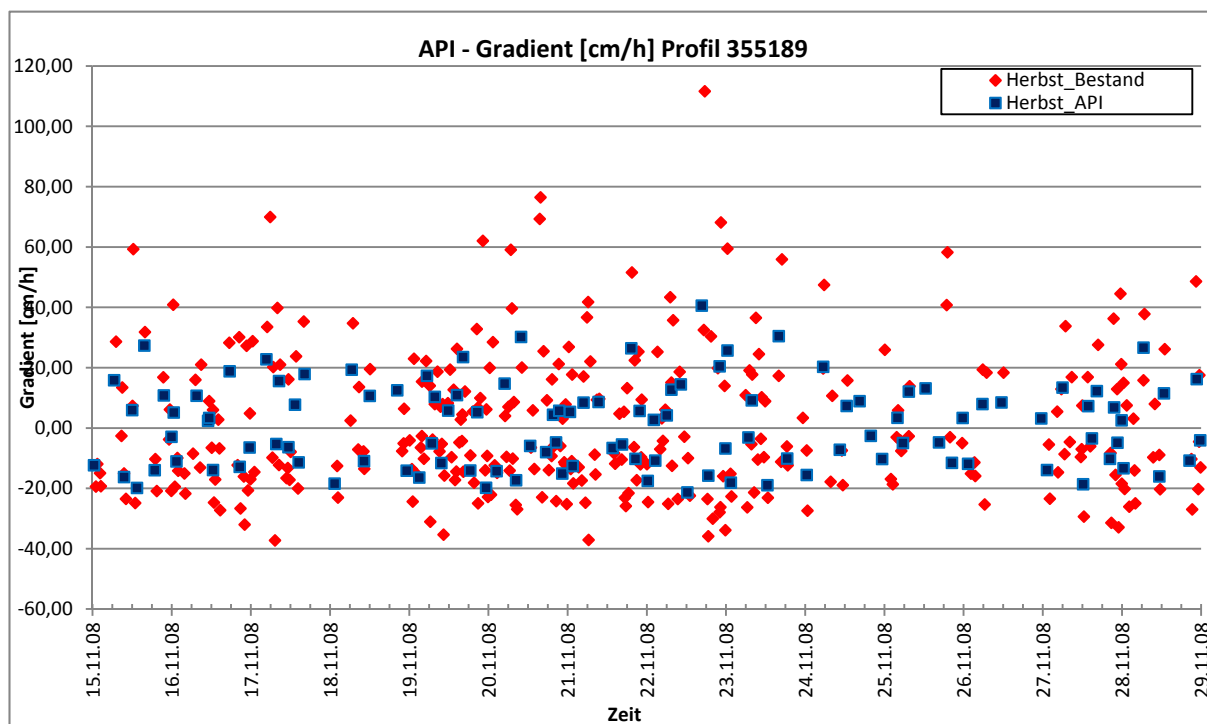


Abbildung 126: Beispiel der Veränderung der Gradienten in Profil 355189

8.2.1.3 Standort Innstufe Imst-Haiming

Die vorgesehene Nutzung an der Innstufe Imst-Haiming ist von der Zielsetzung und den Auswirkungen dem GKI vergleichbar. Das Triebwasser des KW Imst wird in einem rd. 15 km langen Stollen bis nach Haiming geführt. Dadurch wird der Betriebsschwall ausgeleitet und der Abfluss im Inn beruhigt. Im Unterschied zum GKI ist keine Fassung im Inn vorgesehen. Das Triebwasser des Kraftwerkes Imst wird direkt weiter geleitet. Im Zusammenhang mit dem Ausbau Kaunertal ist ein Ausgleichsbecken vorgesehen, dass zur betrieblichen Abstimmung und als Schwallausgleichsbecken genutzt werden kann.

Die in dieser Stufe turbinieren Wassermengen und somit die Restwasserführung sind direkt von einer allfälligen Bewirtschaftung und dem Ausbau der Stufe Prutz-Imst abhängig. Sofern die Ausbauwassermenge vom KW Haiming gleich oder grösser als jene des KW Imst ist, wird das Restwasser aus dem Überwasser von Runserau und den Zuflüssen aus dem Zwischeneinzugsgebiet gebildet. Bei den Varianten „ökologischen Sanierung“ und dem Ausbau von Prutz-Imst bleiben beim Pegel Imst und flussabwärts die mittleren Wassermengen gleich wie im Ist-Zustand, da das Wasser entweder als Restwasser oder als Turbinenabfluss dem Inn oberhalb des Pegels zurückgegeben wird. Beim Ausbau am Standort Kaunertal (AK) erhöhen sich die Gesamtabflüsse um die aus dem Ötztal übergeleiteten Mengen. Wird nur die Stufe Imst-Haiming gebaut und Prutz-Imst bleibt unverändert, so verringern sich die Abflüsse am Pegel Imst um die heutigen turbinieren Wassermengen des KW Prutz-Imst. Das Überwasser am Wehr Runserau bleibt ein störender Faktor, allerdings ist dies im Winterhalbjahr nur an etwa 16 bis 20 Tagen der Fall. Bei der Variante „Alle“ wird von einem Ausbau des KW Prutz-Imst und des Kaunertals sowie einer Ausbauwassermenge von ca. 130 m³/s für das KW Haiming ausgegangen. Wegen der Differenz der Ausbauwassermengen KW Prutz-Imst und KW Haiming entsteht bei der Rückgabe des KW Imst im Sommer Überwasser. Tabelle 80 zeigt die mittleren saisonalen Abflüsse beim Pegel Imst.

Tabelle 80: Restwasser beim Pegel Imst

		Jan-Mar	Apr-Jun	Jul-Sep	Okt-Dez	Jahr
Pegel Imst IST	m³/s	58.8	170.4	155.2	76.0	115.4
KW Prutz-Imst IST+AK	m³/s	60.8	181.5	175.9	79.6	124.8
KW Prutz-Imst IST + IH	m³/s	19.3	103.2	80.7	28.4	58.1
Alle	m³/s	21.2	93.1	72.5	28.9	54.1
Davon Überwasser Imst	m³/s	0.0	12.5	10.9	0.5	6.0

In der Restwasserstrecke des KW Imst-Haiming liegt auch der Pegel Magerbach. Der Ausbau Kaunertal ohne das KW Haiming hat nur einen geringen Einfluss auf diesen Pegel, da die Entnahmen im Ötztal die Rückgabe bei Prutz grundsätzlich kompensieren. Es bleibt die bei der Beschreibung der Speicherkraftwerke aufgezeigte zeitliche Verschiebung der durch die im Speicher Platztal in den Winter verlagerten Abflüsse. Die Ausleitung der von der Stufe Imst-Haiming gefassten Wassermengen führt zu einer beruhigten, aber deutlich verminderten Wasserführung (62%). Bei der Kombination AK Kaunertal und KW Haiming erfolgt die Rückgabe der für AK entnommenen Wassermengen erst unterhalb des Pegels Magerbach, sodass sich alle Entnahmen im Ötztal, auch jene am Fischbach durch das SKW Kühtai, auswirken. Die Veränderungen in der mittleren Wasserführung können der Tabelle 81 und der Abbildung 127 entnommen werden.

Tabelle 81. Restwasser beim Pegel Magerbach

		Jan-Mar	Apr-Jun	Jul-Sep	Okt-Dez	Jahr
IST	m ³ /s	66.0	221.8	224.7	91.8	151.6
KW Prutz Ist + AK	m ³ /s	68.0	220.9	222.3	93.2	151.6
KW Prutz Ist + IH	m ³ /s	26.5	154.6	150.2	44.2	94.2
Alle	m ³ /s	28.5	130.4	115.4	42.2	79.4

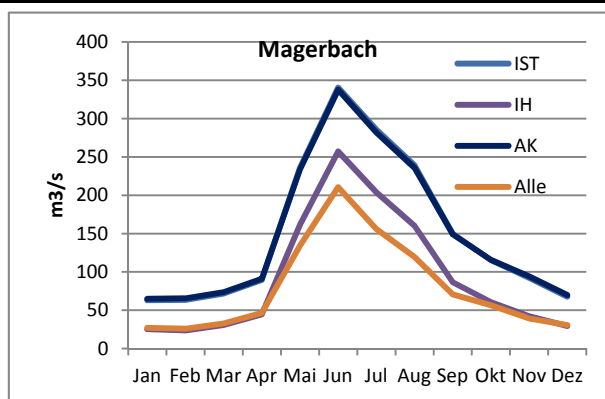
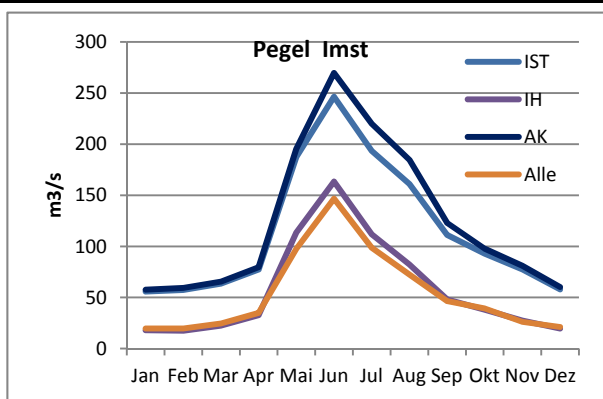


Abbildung 127: monatliche Restwasserabflüsse bei den Pegeln Imst und Magerbach

Bei Imst liegt die künftige beruhigte mittlere Wasserführung bei rd. 50% der derzeitigen Werte. Beim Pegel Magerbach bei 62% und verringert sich mit AK auf 52%. Für die Pegel Telfs und Innsbruck treten bei den Mittelwerten keine Veränderungen ein, die nicht bereits bei den Speicherkraftwerken aufgezeigt wurden.

Wird weder Prutz-Imst noch Kaunertal ausgebaut, wird der Betriebsschwall des Kraftwerkes Imst ausgeleitet, gelangt jedoch nach dem KW Haiming über das UW-Becken Haiming wieder in den Inn. Aus Abbildung 128 ist ersichtlich, dass der Sunk angehoben wird und die Schwallspitzen kleiner werden und keine Sekundärschwälle auftreten. Hier nicht gezeigt, aber aus dem Anhang ersichtlich, ist eine deutliche Verminderung der Gradienten von über 1m/h auf 20 cm/h. Die Ausleitung bringt daher nicht nur eine beruhigte Restwasserstrecke, sondern auch eine deutliche Abflachung des Schwall nach dem KW Haiming.

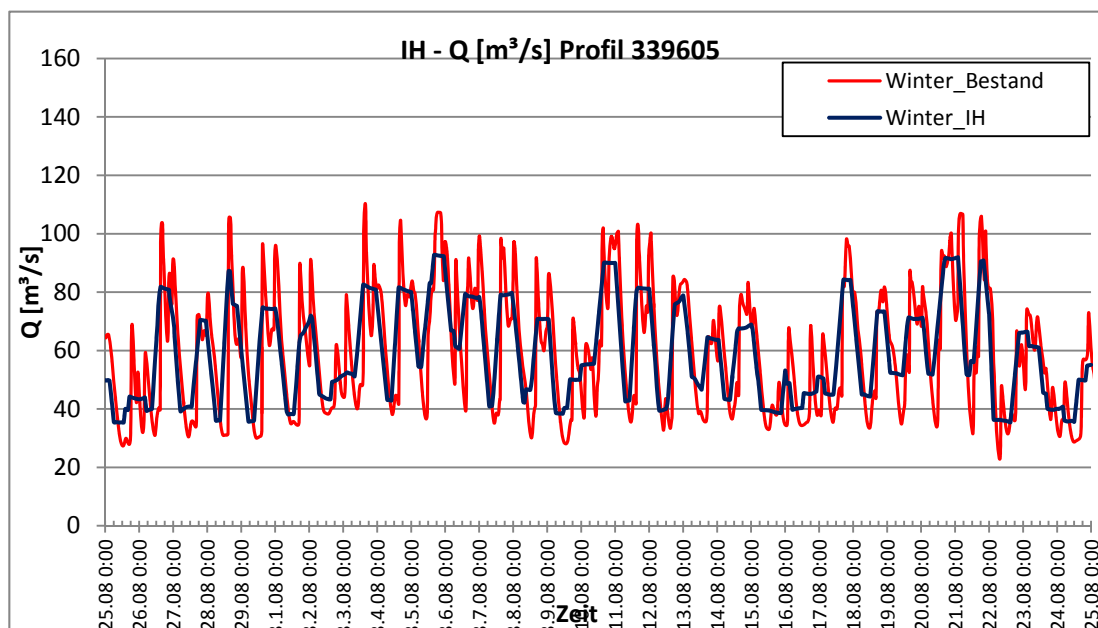


Abbildung 128: Beispiel einer Winterperiode kurz nach dem KW Haiming

8.2.1.4 Bestehende Schwallssituation und deren Beeinflussung

Bei der vorangehenden Beschreibung der Abflussveränderung wurde kurz auf den Schwall, welchen jedes einzelne Kraftwerk verursacht, eingegangen und einige Abhängigkeiten bei den direkt voneinander abhängigen Kraftwerken Imst und Haiming aufgezeigt. Im Folgenden soll auch das Zusammenwirken aller Kraftwerke und aller Massnahmen aufgezeigt werden.

8.2.1.4.1 Bestehende Situation

Eines der zentralen Probleme zum ökologischen Zustand des Inns ist die derzeitige Schwallbelastung. Sie hat ihren Ursprung in der Schweiz, wird aber noch durch die bestehenden Kraftwerke Prutz und Imst verstärkt. Im Winter ist der natürliche Abfluss sehr niedrig und sehr gleichförmig. Im Sommerhalbjahr haben auch die natürlichen Abflüsse eine hohe Dynamik und das mittlere Abflussniveau beträgt etwa das 5-fache des unbeeinflussten Winters. Ein verbleibender Sommerschwall, verursacht durch ein Kraftwerk, ordnet sich auf einem höheren Niveau in rasch wechselnde Wasserstände ein und bleibt in den Spitzenwerten unter den natürlichen jährlichen Hochwasserabflüssen. In sommerlichen Trockenperioden kann jedoch ein deutlicher Betriebsschwall verbleiben. Wie aus den Abflusspenden (Abbildung 129 rechts) ersichtlich ist, ergeben sich entlang der Fließstrecke keine wesentlichen Unterschiede. Im Abschnitt Magerbach – Innsbruck sind wegen der Gletscherschmelze im Juli und August höhere Spenden zu beobachten. Allen Pegeln gemeinsam ist ein deutlicher Anstieg der Abflüsse im Mai, da dann in großen Teilen des Einzugsgebietes die Schneeschmelze einsetzt.

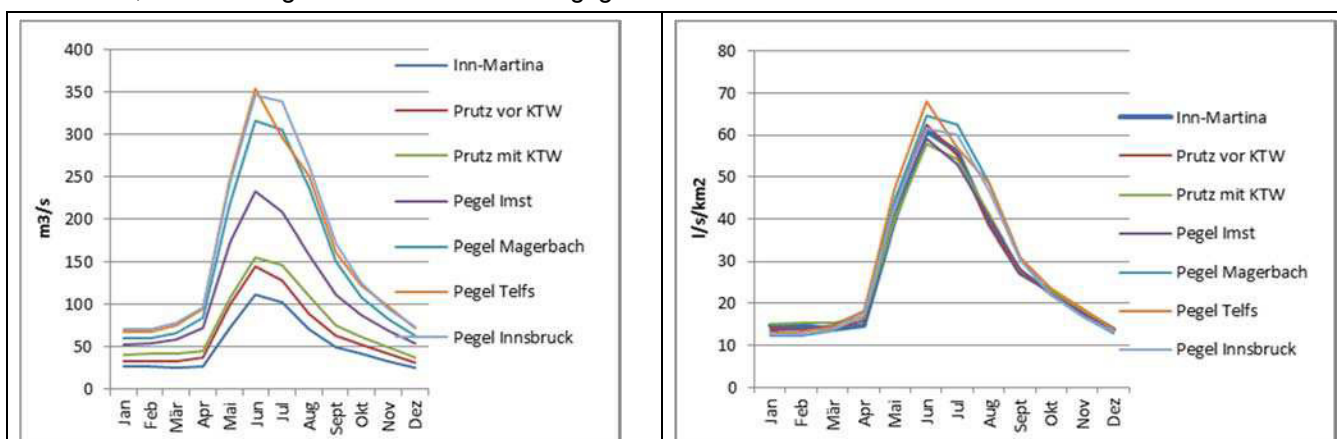
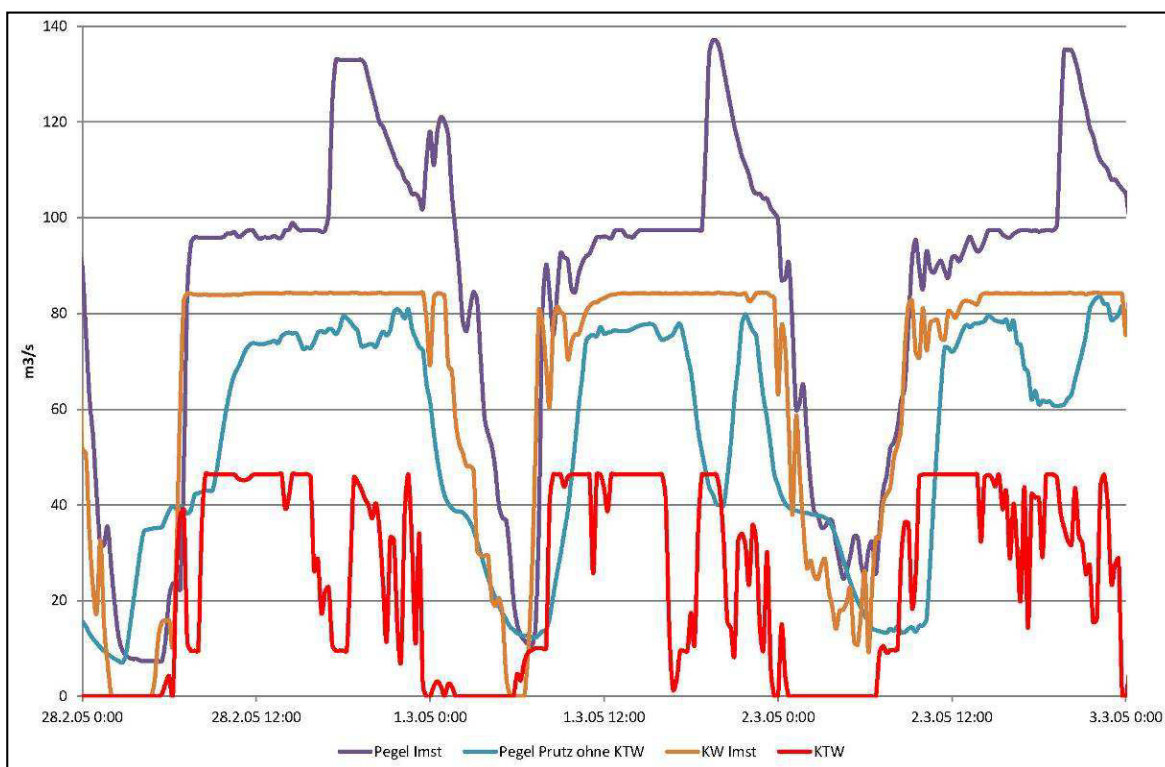


Abbildung 129: Mittlere monatliche Abflüsse und Abflusspenden der wichtigsten Innpegel

Bestehende Situation im Herbst und Winter

Das Problem beginnt an der Grenze zur Schweiz. Im Kraftwerk Martina werden an Werktagen zwischen 7 und 22 Uhr zwischen 30 und 80 m³/s turbinert. In der Nacht herrscht meist Stillstand. Der typische Verlauf ist an der Ganglinie „Prutz ohne KTW“ ersichtlich. An den Wochenenden werden nur kleinere anfallende Wassermengen in Einzelschwallen von etwa 200.000 m³ Volumen und Spitzenabflüssen von 25 - 30 m³/s abgegeben. An Werktagen hat der Schwall ein Volumen von 2 bis 3 Mio. m³. Dies hat – abhängig von der Fließzeit – für die flussabwärts liegenden Kraftwerke energiewirtschaftliche Vorteile, kann doch das Wasser dann abgearbeitet werden, wenn der größte Bedarf besteht. Ökologisch ist es eine Belastung für die vorhandenen freien Fließstrecken.

Beim Stauraum Runserau treffen die Betriebswassermengen von Martina und dem KW Prutz aufeinander. Der Stauraum kann die verschiedenen Zuflüsse etwas ausgleichen und das KW Imst kann bis zu 18 Stunden gleichmässig auf Volllast arbeiten. Treffen Spitzen von Martina und dem KTW Werk Prutz bei vollem Stauraum aufeinander, so kommt es zu Überwasser beim Wehr Runserau was sich am Nachmittag in einer sehr hohen Abflussspitze beim Pegel Imst auswirkt (Abbildung 130). Nach Mitternacht geht der Abfluss rasch auf das Minimum zurück. An den Wochenenden verbleiben die Abflüsse auf einem Niveau zwischen 10 und 20 m³/s, da



wenig turbinert wird.

Abbildung 130: Typische Tagesganglinien des Winterschwalls beim Pegel Imst

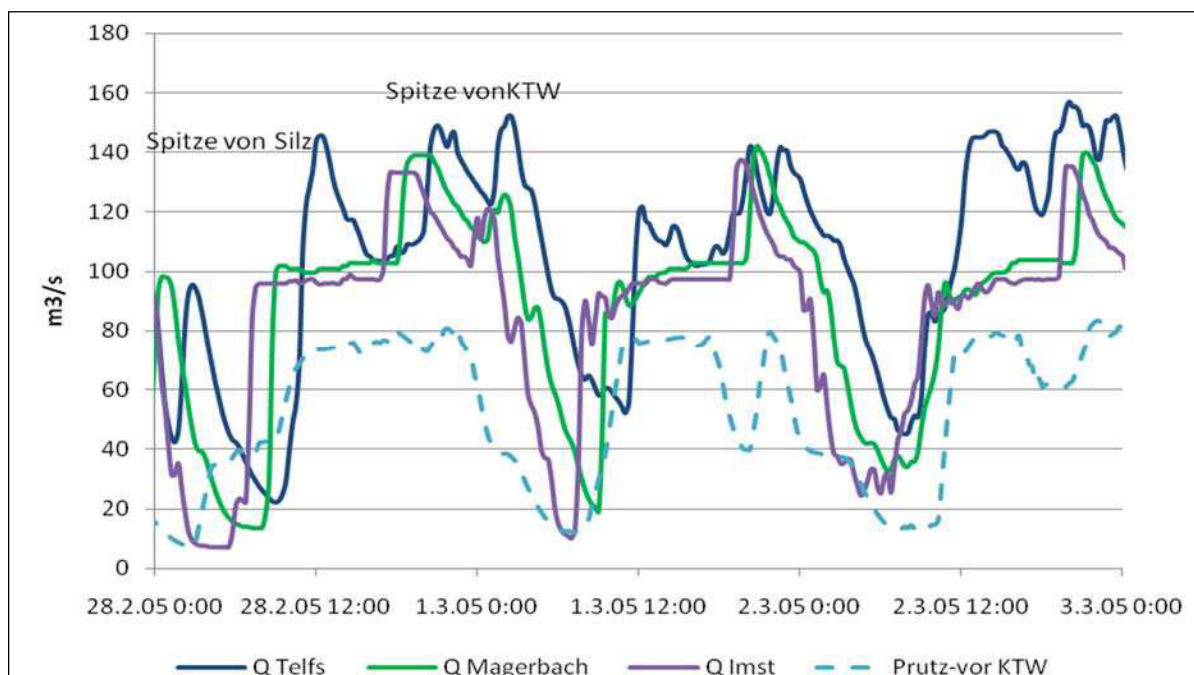


Abbildung 131: Veränderung des Schwall zwischen den Pegeln Imst und Telfs

Der Schwall verlagert sich im Folgenden flussabwärts und kann sich mit einem Betriebsschwall des Kraftwerkes Silz überlagern (Abbildung 131). Die Spitzenabflüsse erhöhen sich nur wenig, da sich Zuflüsse und fließende Retention etwa ausgleichen. Die Minima heben sich jedoch deutlich an. Hier addieren sich die Effekte der fließenden Retention und der Zuflüsse. Am Pegel Telfs kann die Schwallamplitude einen Meter erreichen. Anstiegs- und Absinkgeschwindigkeit verringern sich entlang der Fließstrecke deutlich.

Bestehende Situation in der Übergangszeit

Allen Pegeln gemeinsam ist ein deutlicher Anstieg der Abflüsse im Mai, da dann in großen Teilen des Einzugsgebietes die Schneeschmelze einsetzt.

Die Monatsmittel geben nur Auskunft über das mittlere Abflussniveau und sind daher nicht geeignet die kurzfristige Variation der Abflüsse zu beschreiben. Diese ist in den Frühjahrsmonaten besonders ausgeprägt. Mit dem Einsetzen der Schneeschmelze – zuerst in den tieferen Lagen – steigen die Abflüsse mehr oder weniger rasch an. Die winterlich tiefen und natürlicherweise gleichförmigen Abflüsse werden zunehmend durch die Tagesganglinien der Schneeschmelze ersetzt. An den Innpegeln sind diese Abläufe durch den Betriebsschwall der Kraftwerke überprägt. Zur Darstellung wurde die Sanna beim Pegel Landeck gewählt, die zwar durch eine Ableitung nicht aber durch einen Schwall beeinflusst ist. Links in Abbildung 132 wird an Hand von Tagesmitteln die Variation der Abflüsse in der Übergangszeit gezeigt. Die Periode vom 1.5.2008 bis 28.5.2008 kann als repräsentativ angesehen werden.

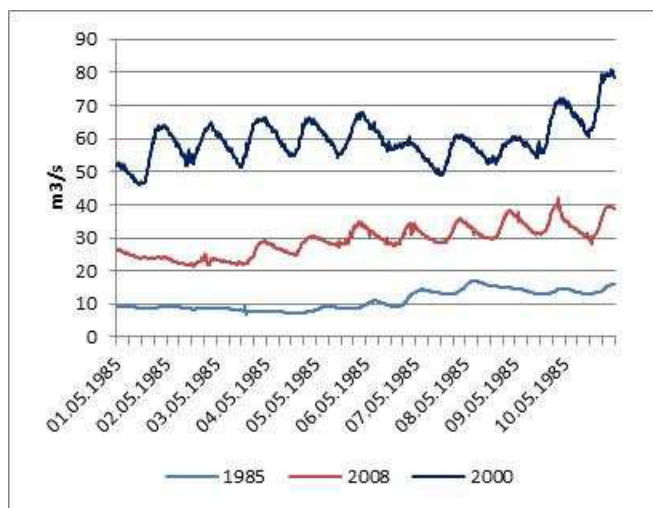
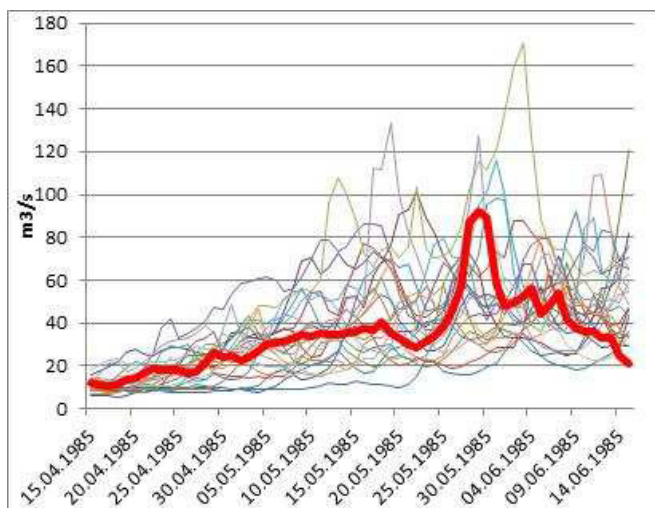


Abbildung 132: Abflüsse der Sanna links Tagesmittel vom 15.4 bis 15.6; rechts ausgewählte Jahre hochaufgelöst vom 1.5 bis 10.5

Rechts in Abbildung 132 ist in höherer zeitlicher Auflösung erkenntlich, dass mit steigenden Abflüssen auch deutliche Tagesschwankungen bis zu einer Größenordnung von 10 - 15 m³/s einsetzen. Anstieg und Rückgang dieser Abflussschwankungen ist jedoch deutlich langsamer als beim Betriebsschwall der Kraftwerke.

8.2.1.4.2 Auswirkungen der geplanten Kraftwerke

Allgemein

Speicherkraftwerke verursachen den Betriebsschwall, weil sie den Abfluss entsprechend den Anforderungen des Strombedarfs umgestalten. Nachgelagerte Ausgleichsbecken können diese Auswirkungen mildern, aber bei großen Abflussschwankungen begrenzt das verfügbare Volumen ihre ausgleichende Wirkung. Ausleitungskraftwerke in Kombination mit Ausgleichsbecken bieten die Möglichkeit die Restwasserstrecke effektiv zu beruhigen, dies aber um den Preis einer verringerten Wasserführung.

Es ist eine zentrale Aufgabe des WWRP das Zusammenwirken der verschiedenen Kraftwerke und der korrespondierenden Massnahmen aufzuzeigen. Dies geschieht an Hand repräsentativer Perioden. Zur Darstellung der winterlichen Abflussverhältnisse wurde der Zeitraum vom 25.2.2008 bis zum 25.3.2008 betrachtet. Da in dieser Periode zufälligerweise kein Fall mit Überwasser beim Wehr Runserau auftrat, wurde zusätzlich die Periode vom 15. bis 29.11. 2008 simuliert. Darüber hinaus wurde die gewässerökologisch ebenfalls sensible Übergangszeit – und zwar jene mit bereits erhöhten Abflüssen, jedoch noch vor Eintritt des ersten typischen Hochwasserereignisses im Sommerhalbjahr – anhand der repräsentativen Periode vom 01.05.2008 bis zum 28.05.2008 simuliert. Eine detaillierte Zusammenstellung der Ergebnisse findet sich im Anhang zum WWRP⁶. Auf eine numerische Auswertung wurde verzichtet, da die graphischen Darstellungen einen besseren Eindruck des komplexen Sachverhaltes geben, als ausgewählte Zahlen. Das Kraftwerk Malfon wird nicht berücksichtigt, da es keinen signifikanten Einfluss auf die Abflüsse im Inn hat.

Folgende Massnahmen zur Verminderung des Schwalls wurden bei der Gesamtbetrachtung berücksichtigt:

- Standort GKI
 - Ausleitung der Betriebswassermengen
 - Gesicherte Dotierwasserabgabe mit Niederwasseraufbesserung
- Standort Ausbau Kaunertal
 - Vergrößerung des Stauraums Runserau
 - Schwallausgleichsbecken unterhalb des bestehenden Kraftwerkes Prutz-Imst (nicht berücksichtigt wurde das Unterwasserausgleichsbecken Prutz, das eine Reduktion der Schwall- und Sunkgradienten vom UW-Kanal Prutz bis in den Stauraum Runserau ermöglicht)
 - Erhöhung des Dotierwassers am Wehr Runserau von derzeit 1 (Winter) bzw. 2,7 (Sommer) auf rd. 5 m³/s
 - Umgehungsgerinne für den Stauraum Runserau (nicht schwallmindernd aber ein Teil des Gesamtkonzeptes)
- Ausbau Prutz-Imst
 - Erhöhung der Ausleitungsmenge
 - schwalldämpfende Betriebsweise
 - Erhöhung des Dotierwassers am Wehr Runserau auf rd. 5 m³/s (Winter), rd. 10 m³/s (Übergangszeit) bzw. rd. 15 m³/s (Sommer)
- Stufe Imst Haiming
 - Ausleitung des Betriebswassers des bestehenden Kraftwerkes Prutz-Imst und nach Ausbau Prutz-Imst zusätzlich ca. die Hälfte dessen Betriebswassers
 - schwalldämpfende Betriebsweise
 - Schwallausgleichsbecken beim Kraftwerk Haiming vor der Rückgabe in den Inn
- SKW Kühtai

⁶ Die Darstellungen in der Anlage für die Übergangszeit beziehen sich nur auf den hochwasserfreien Zeitraum vom 01. bis zum 22.05.2008.

- Schwallausgleichsbecken nach dem bestehenden Kraftwerk Silz

Eine zentrale Rolle im Schwallausgleich spielt der Stauraum Runserau. Er soll im Rahmen des Vorhabens am Standort Kaunertal von derzeit 0,8 auf ca. 1,3 Mio. m³ vergrößert werden, was auch eine bessere Abstimmung des Betriebes des KW Imst und der Stauraumbewirtschaftung ermöglicht. Werden Zuflüsse erwartet, welche die Ausbauwassermenge des KW Imst überschreiten, soll der Wasserspiegel tief gehalten und der Wehrüberlauf nur langsam erhöht werden um den derzeitigen sehr steilen Anstieg beim Erreichen des Vollstaus zu vermeiden. Durch den Ausbau des KW Imst wird noch zusätzliche Flexibilität für die durch den Ausbau Kaunertal und GKI gesteigerte Belastung des Stauraumes Runserau gewonnen.

Bei der Bewirtschaftung von Ausgleichsbecken besteht bezüglich der Ziele folgende Rangordnung:

- Verhinderung von zu raschem Rückgang oder Anstieg des Abflusses
- Erhöhung der Minimalabflüsse
- Minderung der Abflussspitzen

Ideal wäre das gleichzeitige Erreichen aller Ziele, aber meist sind die Möglichkeiten begrenzt, was eine gewisse Priorisierung erfordert. Diese darf natürlich nicht absolut gesehen werden, entspricht jedoch in den meisten Fällen den Bedürfnissen und den Möglichkeiten.

Gesondert sind die Restwasserstrecken zu betrachten. Die verringerte Wasserführung macht sie besonders empfindlich auf Schwallerscheinungen. Dabei muss nach Jahreszeiten unterschieden werden. Die natürlichen Abflüsse im Hochwinter, also etwa von Dezember bis Anfang April sind sehr tief und gleichförmig. In dieser Zeit ist die Vermeidung des Schwall besonders wichtig. Sofern die Ausbauwassermenge des Kraftwerkes bei der Ausleitungsstelle gleich oder grösser als jene der Oberlieger ist, können die ankommenden Betriebsschwälle problemlos ausgeleitet werden. Die Wasserführung der Restwasserstrecke entspricht dann der Dotierabgabe und den natürlichen Zuflüssen. Ist die Ausbauwassermenge der Oberlieger größer muss ein Ausgleichsbecken (Ovella und Runserau) vorhanden sein um die Differenzen auszugleichen. Steigen die Zuflüsse über längere Zeit über die Ausbauwassermenge des Ausleitungskraftwerkes tritt „Überwasser“ auf. Dies ist von Mitte Mai bis Mitte August die Regel. Das Überwasser ist wichtig um auf der Restwasserstrecke eine morphologische Dynamik aufrecht zu erhalten. Sommerliches Überwasser soll daher nicht verhindert werden, aber die Gradienten sollen möglichst den natürlichen Bedingungen angepasst werden. Dies ist jedoch nur dann möglich, wenn Reguliermöglichkeiten durch freies Speichervolumen bestehen. Ist dies nicht der Fall, müssen die ankommenden Zuflüsse – vermindert um die Entnahmemenge – weiter gegeben werden. Die Gradienten können dann verschiedentlich nicht eingehalten werden. Die Ausgleichsbecken wurden so bemessen, dass dieser Fall möglichst selten eintritt. Er kann jedoch nicht vollständig ausgeschlossen werden, da nicht zu beeinflussende Zuflussschwankungen die Reguliermöglichkeiten übersteigen können. Überwasser und damit schwallartige Erscheinungen in der Restwasserstrecke treten nur bei großen Zuflüssen auf. Da im Oktober, vereinzelt auch im November und April kleinere Hochwässer auftreten, kann es in diesen Monaten auch zu vereinzelt Schwallereignissen kommen, was aber eine Folge der hydrologischen Situation und weniger des Kraftwerksbetriebes ist.

Die Zuflüsse zum Speicher Ovella sind infolge des Betriebes der Kraftwerke in der Schweiz besonders stark durch den Schwall belastet. Zur Schwalldämpfung werden in Ovella rund 100.000 m³ des Volumens reserviert. Das restliche Volumen wird zur Sicherstellung der Dotierwassermengen benötigt. Schwalldämpfung heißt für Ovella vor allem Begrenzung der Gradienten und der Ausgleich kurzfristiger Schwankungen, denn für eine signifikante Minderung der Abflussspitzen ist das Volumen zu klein.

Der Umweltsenat hat in zweiter Instanz den positiven erstinstanzlichen Bescheid der Tiroler Landesregierung – und damit die Umweltverträglichkeit des Gemeinschaftskraftwerks Inn – umfassend bestätigt. Im Bescheid werden hinsichtlich Schwallmanagement folgende Vorgaben definiert:

Schwallmanagement:

1. In der Zeit zwischen 1.5. und 15.7. eines jeden Jahres sind ab Inbetriebnahme des neuen Kraftwerks seitens der Projektwerberin gemäß Änderungsantrag (U-5161/908) und gemäß den Bedingungen des nachfolgenden Vorschreibungspunktes 2. Maßnahmen zur sommerlichen Restschwallminderung durchzuführen.

2. Für das Schwallmanagement sind folgende Grenzwerte einzuhalten (Bezugspegel Kajetansbrücke):

a) bei Abflüssen, die die jeweilige Dotationswassermenge um mehr als 10 m³/s überschreiten, ist die Sunkgeschwindigkeit durch entsprechende betriebliche Maßnahmen so zu reduzieren, dass beim Referenzpegel Kajetansbrücke eine Sunkgeschwindigkeit von 15 cm pro Stunde nicht überschritten wird;

b) bei Abflüssen bis zu 10 m³/s über der jeweiligen Dotationswassermenge ist die Sunkgeschwindigkeit

durch entsprechende betriebliche Maßnahmen so zu reduzieren, dass eine Sunkgeschwindigkeit von 10 cm pro Stunde nicht überschritten wird;

c) unter Ausschöpfung der betrieblichen Möglichkeiten des GKI, d.h. unter Ausnutzung des zur Schwalldämpfung zur Verfügung stehenden Speichervolumens von max. 300.000 m³, sind Schwall- und Sunkereignisse > 1:3 zu vermeiden.

2a. In der Zeit von 15.7. bis 1.5. sind in gleicher Weise unter Ausschöpfung der betrieblichen Möglichkeiten Schwall- und Sunkereignisse > 1:5 zu vermeiden.

Für den Stauraum Runserau gelten grundsätzlich die gleichen Einschränkungen wie für Ovella. Allerdings bieten der vergrößerte Stauraum (1,3 Mio m³) und die Verdoppelung der Ausleitungsmenge im Kraftwerk Imst mehr Regulierungsmöglichkeiten. Im Sommer wird das Stauziel etwas tiefer gehalten um bei ankommenden Schwallen noch freies Volumen zur Dämpfung zur Verfügung zu haben. Die derzeit noch häufigen Schwallen können in der Regel verhindert werden (Abbildung 133). In den detailliert ausgewerteten Perioden wurden nur am 28.5.2008 während eines Hochwassers mit Speicherzuflüssen von ca. 300 m³/s ein Überschreiten der Gradienten von 20 cm/h festgestellt. Die betrachteten Perioden sind zu kurz um statistische Aussagen machen zu können. Der erwähnte Einzelfall vom 28.5.2008 bestätigt den zuvor gemachten grundsätzlichen Vorbehalt: Es können Bedingungen eintreten, die das Einhalten der Zielvorgaben verunmöglichen. Da dies vor allem bei hohen Zuflüssen der Fall ist, werden mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit im Winterhalbjahr keine Schwallen auf der Restwasserstrecke unterhalb Runserau auftreten. In den Sommermonaten und der Übergangszeit kann dies trotz optimaler Stauraumbewirtschaftung nicht gewährleistet werden. Eine Überschreitung der Gradienten ist aber nur in Verbindung mit hohen natürlichen Zuflüssen zu erwarten.

Die Ergebnisse der Simulation sind für den Ist- und den Planzustand für die Standortvorhaben AK Kaunertal, API, IH und SKW Kühtai unterhalb des Wehrs Runserau jeweils getrennt und für das Zusammenwirken aller Standortvorhaben gemeinsam im Anhang für folgende Profile dargestellt: Profil 381.799 befindet sich kurz unterhalb des Wehres Runserau; das Profil 355.189 nach der Rückgabe des Kraftwerks Imst nahe beim Pegel Imst; das Profil 341.578 vor der Rückgabe der geplanten Stufe Imst-Haiming und das Profil 339.605 kurz danach. Im Profil 328.149 nach der Rückgabe des KW Silz oberhalb des Pegels Telfs kann das Zusammenwirken aller Vorhaben aufgezeigt werden.

Eine stark belastete Strecke verbleibt zwischen dem Kraftwerk GKI und dem Stauraum Runserau. Dieser Abschnitt wird auch vom Standort Ausbau Kaunertal belastet. Im Zuge des Ausbaus Kaunertal ist auch ein Umgehungsgerinne für den Stauraum Runserau vorgesehen, das oberhalb der Rückgabe des GKI in den Inn mündet. So werden der Stauraum Runserau und diese von GKI und Ausbau Kaunertal schwer belastete Schwallstrecke umgangen.

Auswirkungen auf das Abflussverhalten im Winter und im Herbst

Die Summe der Massnahmen – insbesondere der Ausbau des KW Imst – bewirkt, dass auch in Zeiten mit sehr hohen Zuflüssen ein Schwall auf der Restwasserstrecke Runserau-Imst verhindert wird (Abbildung 133).

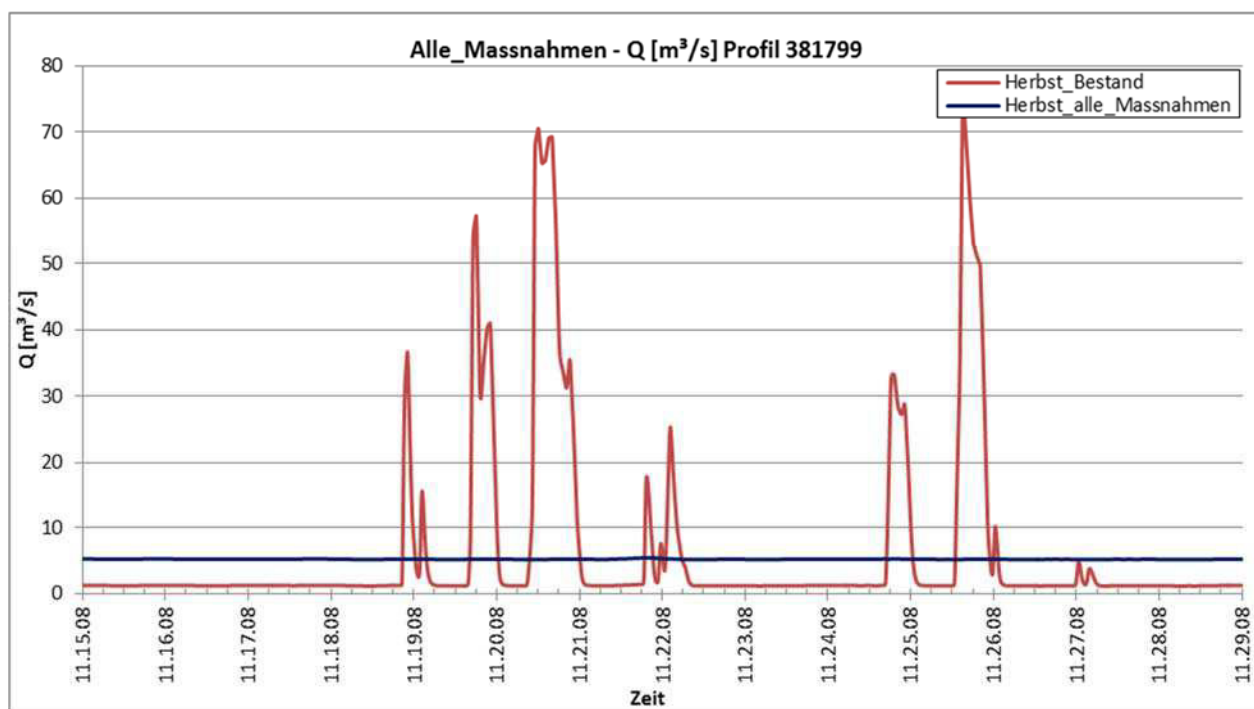


Abbildung 133: Veränderung des Schwallverhaltens unterhalb des Wehrs Runserau nach Vorhabensumsetzung an den Standorten AK Kaunertal und Ausbau Prutz-Imst

Beim Kraftwerk Imst ist im Zuge des Ausbaus Kaunertal ein Ausgleichsbecken vorgesehen. Bis zur Realisierung der Ausleitung des Kraftwerkes Imst-Haiming wirkt dieses als Schwallausgleichsbecken. Nach der Realisierung von Imst-Haiming dient es dem betrieblichen Ausgleich und zur Schwallminderung falls im Sommer die im KW Imst turbinieren Abflüsse die Ausbauwassermenge von Imst Haiming überschreiten. Die in Abbildung 134 gezeigten verbleibenden Abflussschwankungen sind natürliche Veränderungen und kommen von der Sanna. Die Höhe des bestehenden Schwalls ist ca. 90 cm.

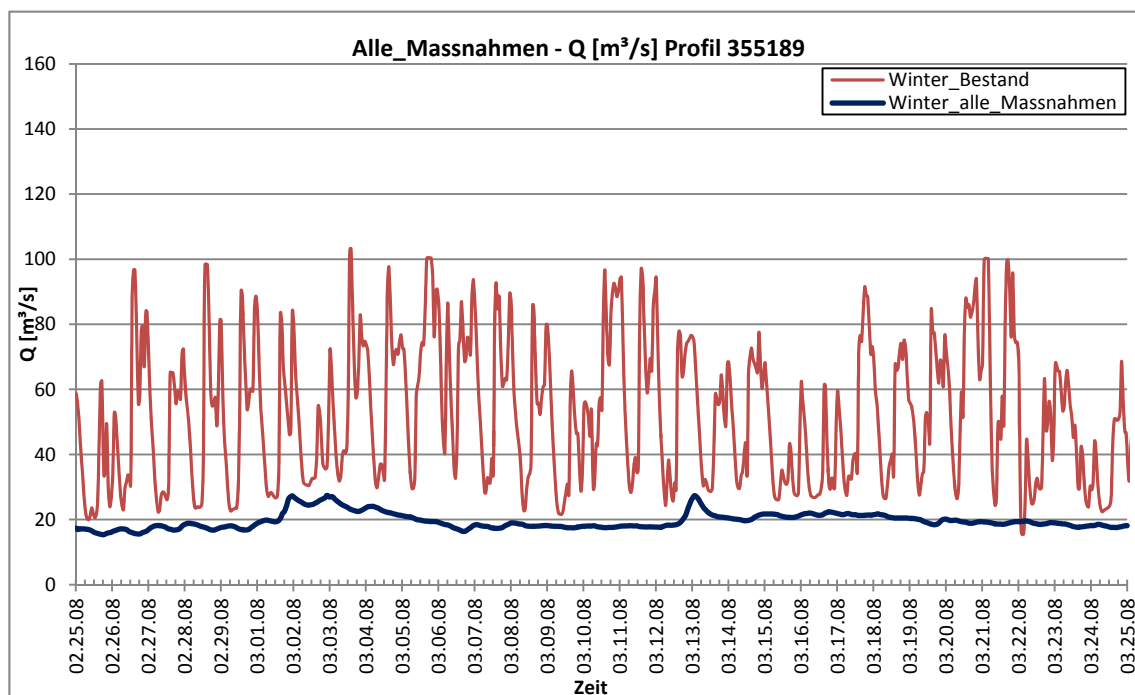


Abbildung 134: Veränderung des Schwallverhaltens unterhalb des KW Imst nach Errichtung des KW Imst-Haiming

Schwallererscheinungen treten erst nach der Rückgabe unterhalb des KW Haiming wieder auf. Bei diesem Kraftwerk ist vor der Rückgabe gleichfalls ein Schwallausgleichsbecken vorgesehen. Dieses allein würde den

Schwall kaum so signifikant verändern wie in Abbildung 135 gezeigt. Es ist eine Zusammenarbeit der Kraftwerke Imst und Haiming erforderlich, sodass auch der Stauraum Runserau und die Ausgleichsbecken Imst und Haiming gemeinsam genutzt werden können.

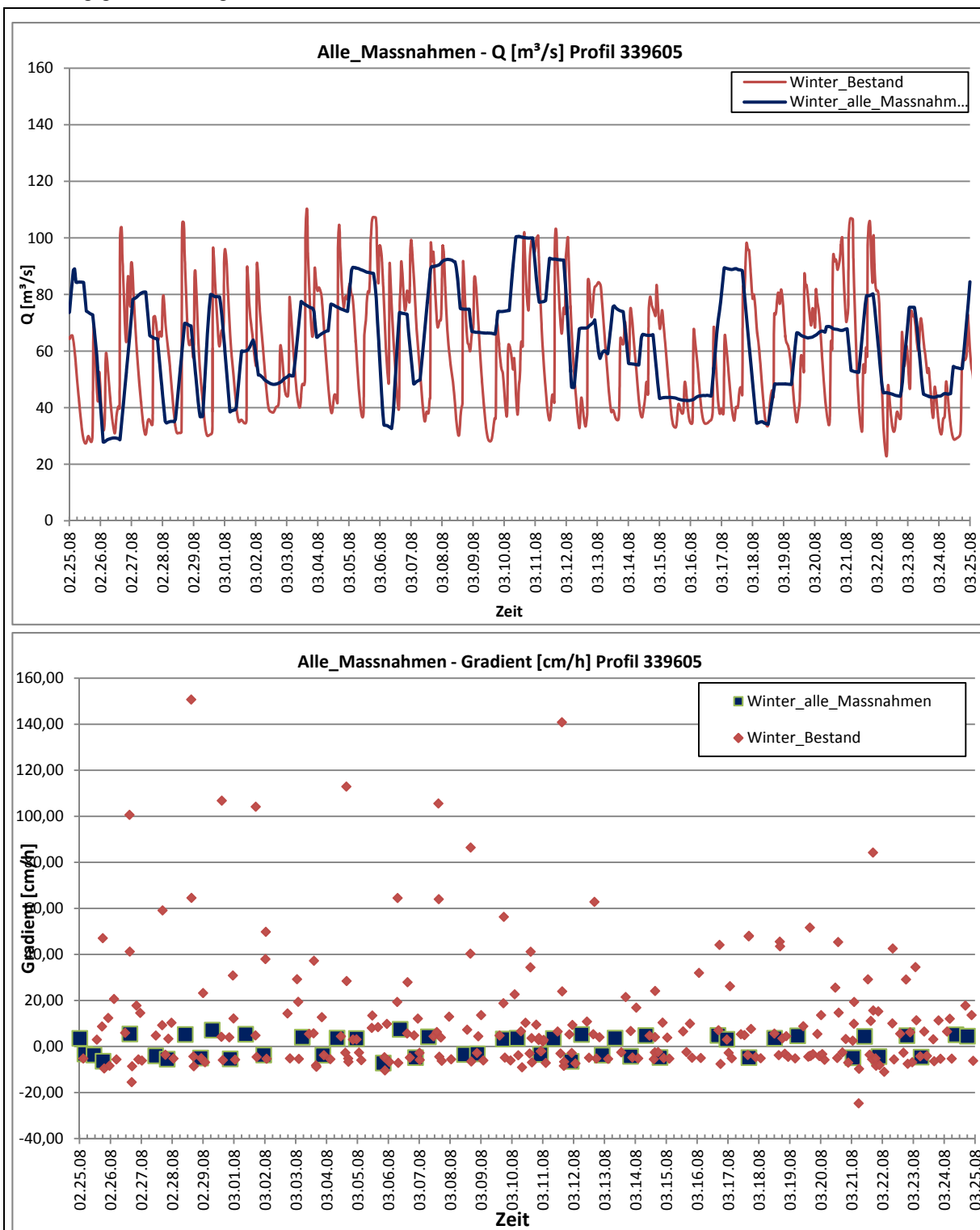


Abbildung 135: Veränderung des Schwallverhaltens unterhalb des KW Haiming

Besonders deutlich werden die Schwallhäufigkeit und die Gradienten herabgesetzt. Letztere überschreiten in der Beispielperiode nicht den Wert von 10 cm/h. Auch die Spitzenabflüsse werden herabgesetzt und die Minimalabflüsse erhöht, sodass sich das Schwall-Sunk Verhältnis verringert. Die Schwankungen des Wasserspiegels betragen im Ist-Zustand etwa 80 cm, nach Verwirklichung aller Vorhaben etwa 60 cm.

Nach der Rückgabe von Haiming sind die ursprünglichen mittleren Abflüsse wieder hergestellt. Die Wasserführung ist deutlich höher als in den Ausleitungsstrecken, aber durch einen Betriebsschwall belastet. Dieser ist jedoch im Vergleich zum Ist-Zustand deutlich beruhigt (Abbildung 135).

Beim Kraftwerk Silz wird erneut ein Betriebsschwall überlagert. Die Ausbauwassermenge vom KW Silz ist mit 48 m³/s deutlich kleiner als bei den anderen Anlagen.

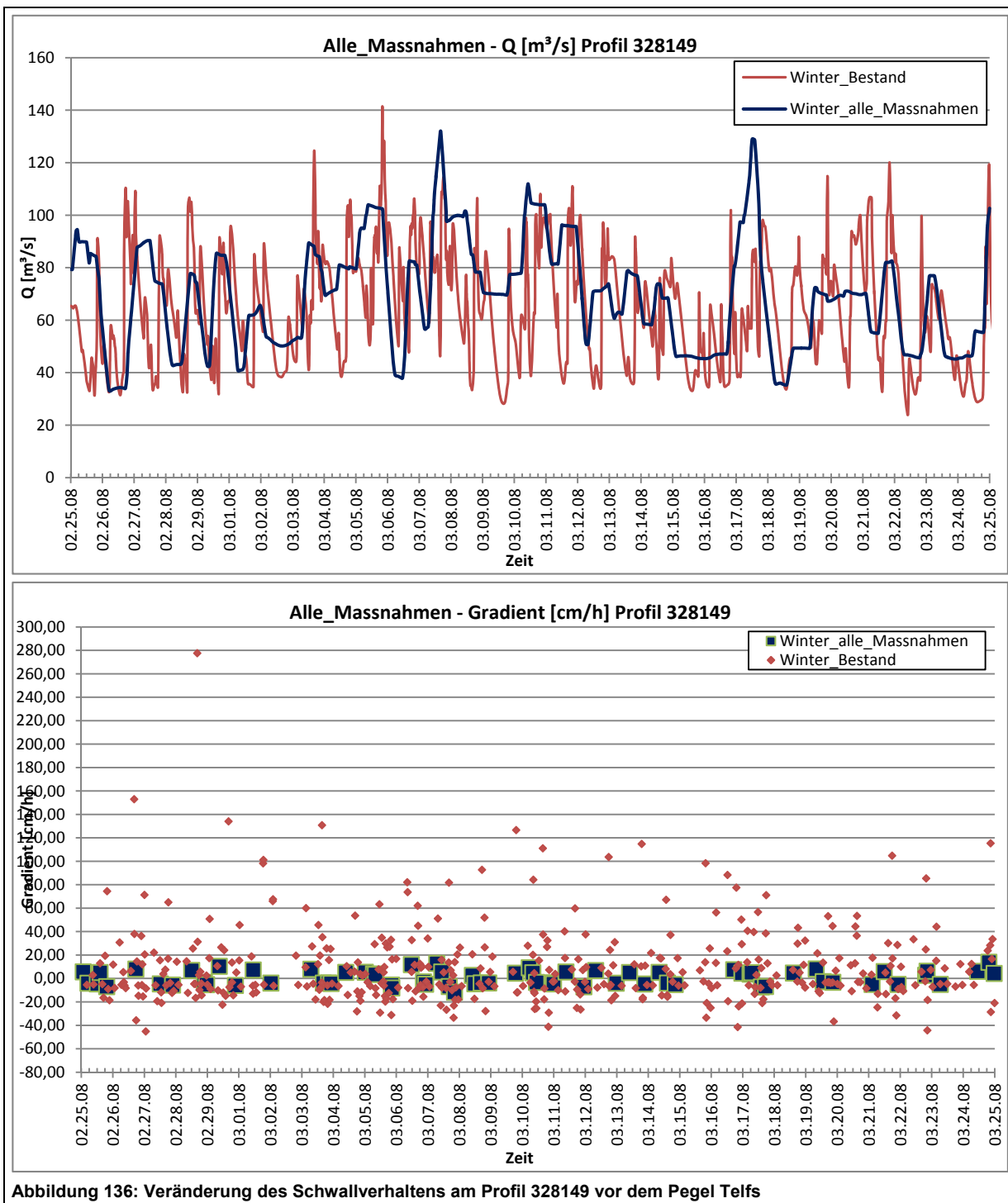
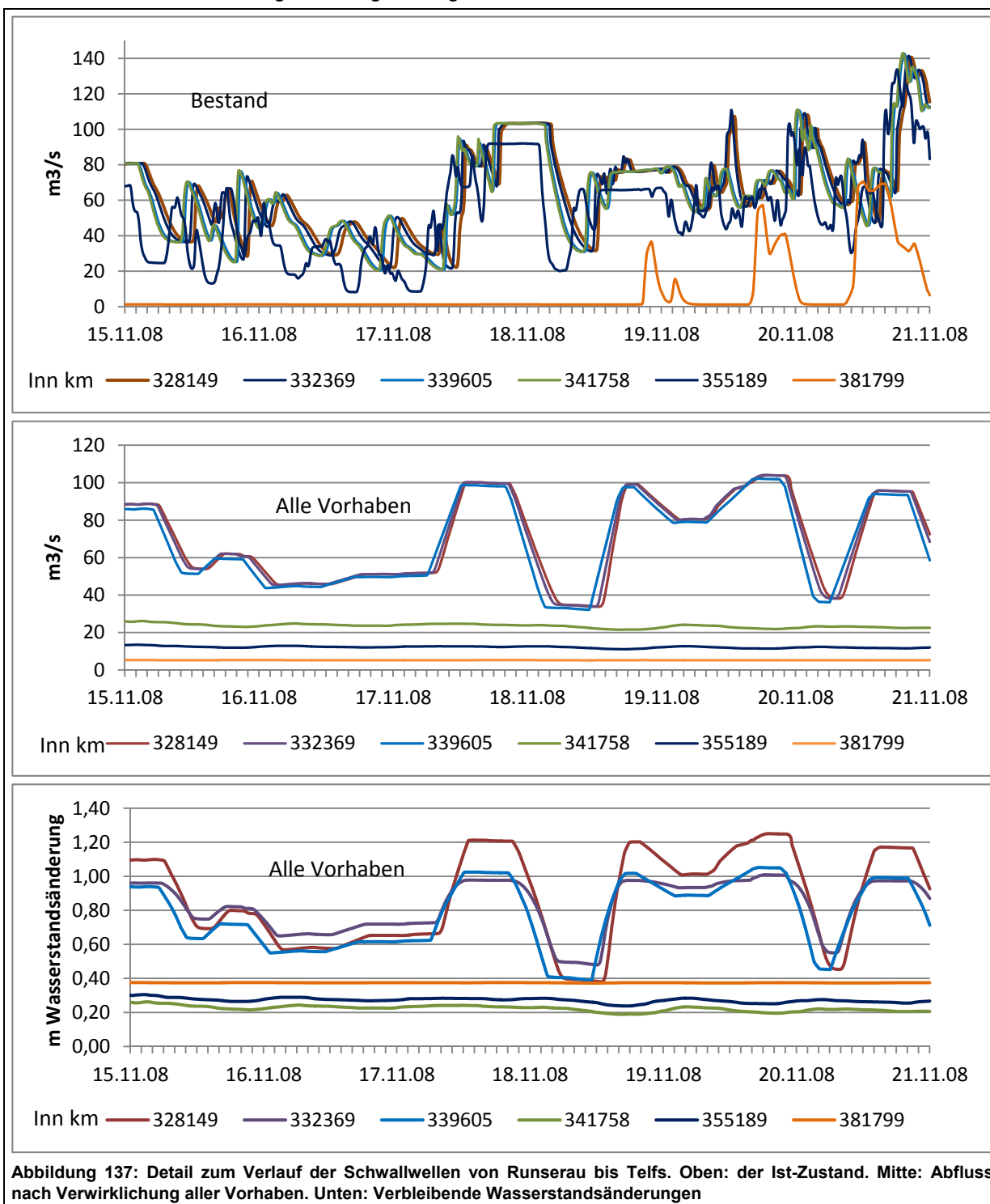


Abbildung 136: Veränderung des Schwallverhaltens am Profil 328149 vor dem Pegel Telfs

Der Schwall überlagert sich nun mit jenem vom Kraftwerk Haiming. Der Abfluss wird dadurch im Vergleich zu Haiming (vgl. Abbildung 135 und Abbildung 136) etwas unruhiger. Trotzdem werden auch hier die Hauptziele erreicht: Die Gradienten verringern sich auf unter 20 cm/Stunde, der Sunkabfluss wird erhöht und die Spitzen in der Regel verringert. Die Wasserstände können im Ist-Zustand um 120 cm schwanken, was sich im Planzustand auf 100 cm verringert.

Betrachtet man den Verlauf der Abflüsse im Längenschnitt im Detail (Abbildung 137) erkennt man, dass auf der rd. 43 km langen Ausleitungsstrecke zwischen Runserau und Haiming kein Schwall mehr auftritt. Der Abfluss an den Wochenenden (15.- 16.11.2008) ist gleichmässig. An den Arbeitstagen verbleibt ein Schwall, der deutlich beruhigt ist. Die Anstiegs- und Absinkgeschwindigkeit (Gradienten) liegt unter 20 cm/h. Durch die Kraftwerkskette wird die Fliesszeit deutlich verringert. Die Spitzenabflüsse werden bei den grossen Tagesvolumina nicht oder nur unbedeutend verringert. Dafür fehlen einerseits Ausgleichsvolumina, andererseits ist es Aufgabe der Kraftwerke während der Bedarfszeiten zu turbinieren, sodass dem Ausgleich Grenzen gesetzt sind. Dass trotzdem eine Abminderung der Spitzen eintritt zeigt sich, dass zwischen Haiming und Telfs die Abflüsse trotz der Zuflüsse aus dem Zwischeneinzugsgebiet gleich bleiben. Eine Erhöhung der Mindestabflüsse ist wegen der erhöhten Dotierwassermengen durchgehend gesichert.



Auswirkungen auf das Abflussverhalten in der Übergangszeit

Standort Ausbau Kaunertal

Durch den Ausbau Kaunertal erhöht sich die dem Stauraum Runserau zufließende Wassermenge um die aus dem Ötztal abgeleitete Wassermenge um rd. 290 Mio. m³ (9,2 m³/s). Der Stauraum Runserau wird vergrößert und die Dotierabgabe beim Wehr wird von 2,7 auf 5 m³/s erhöht. Die Ausbauwassermenge des KW Imst bleibt mit 85 m³/s unverändert. Da das KW Imst bereits unter den bestehenden Bedingungen gut ausgelastet ist und die Überleitung aus dem Ötztal nur zum Teil abarbeiten kann, erhöhen sich die Restwasserabflüsse auf der Innstrecke zwischen Runserau und dem KW Imst. Beim Kraftwerk Imst sorgt ein neues Ausgleichsbecken für eine Abminderung des Betriebsschwalls des Kraftwerkes. Unterhalb vom KW Imst bis zur Einmündung der Ötztaler Ache erhöht sich die Wasserführung um den gesamten Betrag der Überleitung. Nach dem Zusammenfluss ist die derzeitige Wasserführung wieder annähernd erreicht, allerdings leicht reduziert um die zeitliche Verschiebungen infolge der Bewirtschaftung der Speicher Gepatsch und Platzertal.

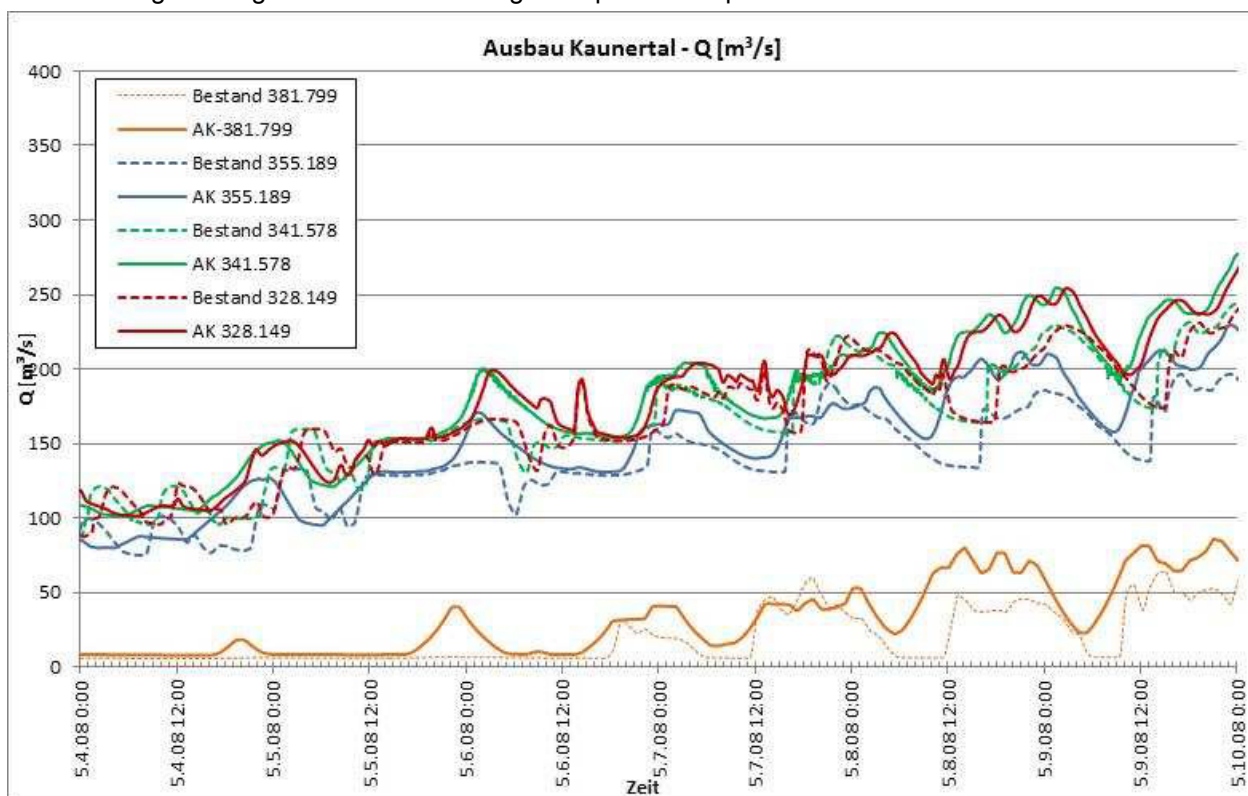


Abbildung 138: Entwicklung der Abflüsse entlang des Inns für das Vorhaben Ausbau Kaunertal (Ausschnitt aus der Periode)

Aus Abbildung 138 ist ersichtlich, dass beim Wehr Runserau (orange Linie) deutlich mehr Überwasser auftritt. Die veränderte Bewirtschaftung des vergrößerten Stauraumes führt dazu, dass der Überlauf früher einsetzt und langsam ansteigt. Noch deutlicher wird die Abminderung der Gradienten in Imst (blaue Linie). Durch das Ausgleichsbecken wird der Betriebsschwall gedämpft. Die aus den Überlagerungen resultierende Ganglinie ist im Vergleich zum Istzustand geglättet und frei von deutlichen Sunkerscheinungen. Bis Haiming (grüne Linie) erhöht sich der Abfluss durch die Zubringer und bleibt beruhigt. Zwischen Haiming und Telfs (rote Linie) können durch das KW Silz Störungen auftreten (z.B. am 6.5). Hat das KW Silz keinen oder einen geringen Betrieb (z.B. am 9.5.) so verschiebt sich die Ganglinie nur zeitlich.

Wertet man die Ergebnisse der Simulationsperiode nach Tagesmitteln, Tagesmaxima und Tagesminima aus so erhält man die in Tabelle 82 angegebenen Werte. Infolge der größeren Wassermenge erhöhen sich nicht nur die Mittelwerte sondern auch Schwallhöhe (cm) und Schwallgröße (m³/s). Das Schwall/Sunk Verhältnis ist nur in Profil P381 etwas erhöht, da dort der Abfluss bis zur Dotierwassermenge zurückgehen kann.

Tabelle 82: Mittel der Tageshöchst- und Tagesminimalwerte sowie der Schwallkennwerte in der Übergangszeit

Profil	P 381			P 355			P 341			P 328		
	Ist	Plan	Delta	Ist	Plan	Delta	Ist	Plan	Delta	Ist	Plan	Delta
Wasserspiegel	846.83	846.88	0.05	710.63	710.66	0.03	655.18	655.21	0.03	623.63	623.67	0.04

MW in m												
MNWt	846.66	846.73	0.07	710.49	710.52	0.03	655.04	655.06	0.02	623.46	623.52	0.06
MHWt	846.97	847.06	0.09	710.78	710.85	0.07	655.35	655.42	0.08	623.80	623.85	0.05
Abfluss MQ in m³/s	49.31	53.92	4.61	183.32	188.81	5.49	232.82	238.22	5.40	236.72	242.02	5.31
MNQt	27.97	30.81	2.85	156.55	160.65	4.10	203.67	207.12	3.45	205.44	209.57	4.12
MHQt	72.78	85.54	12.76	214.72	230.68	15.96	271.11	288.58	17.46	278.03	289.93	11.90
Schwallhöhe in cm	0.31	0.33	0.02	0.29	0.33	0.04	0.31	0.36	0.05	0.34	0.33	-0.01
Schwallgrösse in m³/s	44.81	54.73	9.91	58.17	70.03	11.86	67.44	81.45	14.01	72.59	80.36	7.77
Schwall/Sunk Verhältnis	3.71	2.97	-0.74	1.41	1.43	0.02	1.35	1.37	0.03	1.36	1.36	0.00

Die Definition des Schwall aus der Differenz zwischen Tageshöchst- und Tagesminimalabfluss ist sehr grob, jedoch für verschiedene Fragestellungen (z. B. Grundwasser, Soilmorphologie) geeignet. Aus gewässerökologischer Sicht ist eine feinere zeitliche Auflösung erforderlich, denn die zahlreichen kleineren Schwälle im Verlaufe des Tages werden nicht berücksichtigt. In Tabelle 83 wurden die Kennzahlen jedes einzelnen Ereignisses erfasst, wobei als Ereignis eine Wasserstandsänderung von 0,2 cm definiert ist. Ausgewertet wurde nur der Sunk, da Anstiege weniger kritisch sind und bei Hochwasser auch große Werte erreichen können. In Abbildung 139 wurde die Häufigkeit verschiedener Sunkhöhen dargestellt. Es sind vor allem die Klassen zwischen 2 und 10 cm deren Häufigkeit deutlich abnimmt. Da viele kleine Ereignisse den Mittelwert stärker beeinflussen als ein Großes wurde die Summe aller Sunkereignisse gebildet, wodurch auch jene Fälle erfasst werden, bei denen die gleiche Fläche mehrmals unter Wasser gesetzt wird. Dieser Parameter ist repräsentativ für die täglich trocken fallende Fläche. Eine Abnahme bedeutet, dass weniger Flächen durch den Schwall unter wechselfeuchten Bedingungen leiden.

Tabelle 83: Kennzahlen zum Sunk auf Basis jedes Einzelereignisses

Profil	P 381			P 355			P 341			P 328		
	Ist	Plan	%	Ist	Plan	%	Ist	Plan	%	Ist	Plan	%
Anzahl in 28 Tagen	105.00	63	60%	103	52	50%	206	124	60%	184	136	74%
mittl. Höhe in cm	-8.34	-10.24	123%	-7.60	-10.52	138%	-3.76	-4.82	128%	-6.14	-6.38	104%
mittl. Dauer in h	1.21	1.88	155%	1.47	2.52	171%	0.77	1.19	154%	0.95	1.11	118%
mittl. Gradient in cm/h	-6.53	-4.54	70%	-5.10	-3.93	77%	-5.67	-4.86	86%	-6.12	-5.86	96%
Summe Sunk in cm/Tag	-36.8	-27.2	74%	-37.4	-26.9	72%	-38.1	-30.3	80%	-48.4	-37.8	78%

Die neue Bewirtschaftung des vergrößerten Stauraums Runserau und das Ausgleichsbecken unterhalb des KW Imst führen zu einer Beruhigung der Abflüsse. Diese zeigt sich in der Abnahme der Anzahl der Ereignisse. Als Folge der geringeren Ereignisanzahl und der zunehmenden Abflussmengen steigen Schwallhöhe und Schwalldauer. Der Einfluss ist am deutlichsten bei Profil P 355 weil dort die neue Bewirtschaftung des Stauraums Runserau und das Ausgleichsbecken beim KW Imst unmittelbar zusammen wirken. Nicht oder schwer erklärbar ist die hohe Anzahl von kleinen Schwallereignissen bei Profil 341. Es wäre zu erwarten, dass zwischen Profil P355 und P341 durch die fließende Retention die Schwallwellen geglättet werden und die Anzahl kleiner Ereignisse sich verringert. Es kann sich also nur um eine ungünstige Überlagerung der Abflüsse des Inns mit den bei der Schneeschmelze gleichfalls unruhigen Zubringern handeln. Zwischen Profil P341 und P328 wird der Abfluss wieder durch das KW Silz unruhig. Die zahlreichen Minischwankungen zwischen 2 und 0,2 cm in Profil 341 haben sich auf der Fließstrecke geglättet.

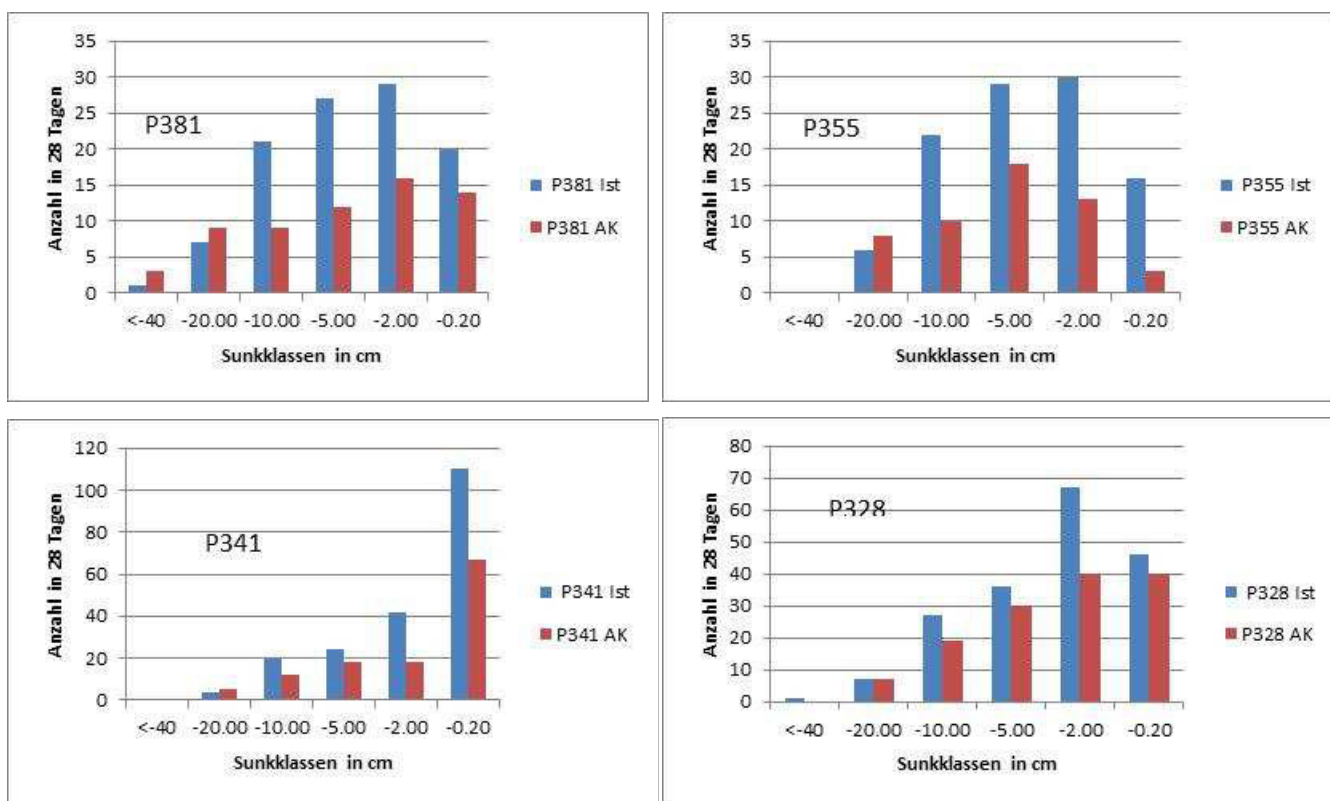


Abbildung 139: Häufigkeit und Schwallhöhe bei Einzelbetrachtung

Fazit: Durch den Ausbau Kaunertal wird im Untersuchungszeitraum die Wasserführung am Inn erhöht, die Massnahmen beim Wehr Runserau und das Ausgleichsbecken beim KW Imst führen jedoch zu einer deutlichen Beruhigung der Abflüsse.

Standort Ausbau Prutz- Imst

Der Ausbau Prutz-Imst sieht eine Verdoppelung der derzeitigen Ausbauwassermenge von 85 auf 170 m³/s und eine Erhöhung der Dotierwassermenge beim Wehr Runserau vor. Für die Berechnungen wurde eine Dotiermenge von 10 m³/s angenommen. Nicht Bestandteil des Ausbaus Prutz-Imst sind die Vergrößerung des Stauraums Runserau und das Ausgleichsbecken beim KW Imst. Beide Massnahmen sind dem Ausbau Kaunertal zuzuordnen. API nutzt Anteile des heute im Sommer reichlich anfallenden Überwassers beim Wehr Runserau.

Abbildung 140 zeigt die Auswirkungen auf die Abflüsse. Offensichtlich ist die Beruhigung der Restwasserstrecke Runserau-Imst (P381). Die Abflüsse in diesem Abschnitt werden vorwiegend aus dem erhöhten Dotierwasser und den Zuflüssen aus dem Zwischeneinzugsgebiet gebildet. Die bisherigen Schwallerscheinungen entfallen meistens bzw. treten nur bei Hochwasser und sehr grossen Zuflüssen auf. Es ist ja das Ziel des Ausbaus dieses Wasser möglichst zu nutzen. Differenzierter werden die Abläufe bei Profil P355 unmittelbar nach dem KW Imst. Bei den niedrigen Zuflüssen am 5.5.2008 ist die Ausbauwassermenge der bestehenden Anlage noch ausreichend. Es kommt zu keiner Veränderung der Abflussganglinien. In den Folgetagen wird das bisherige Überwasser von Runserau durch den Ausbau Prutz-Imst dem Inn bei Imst zugeführt, was zu einer Verkürzung der Fließzeit führt. Die Schwallwellen werden nicht grundsätzlich verändert, treffen jedoch früher beim Unterlieger ein.

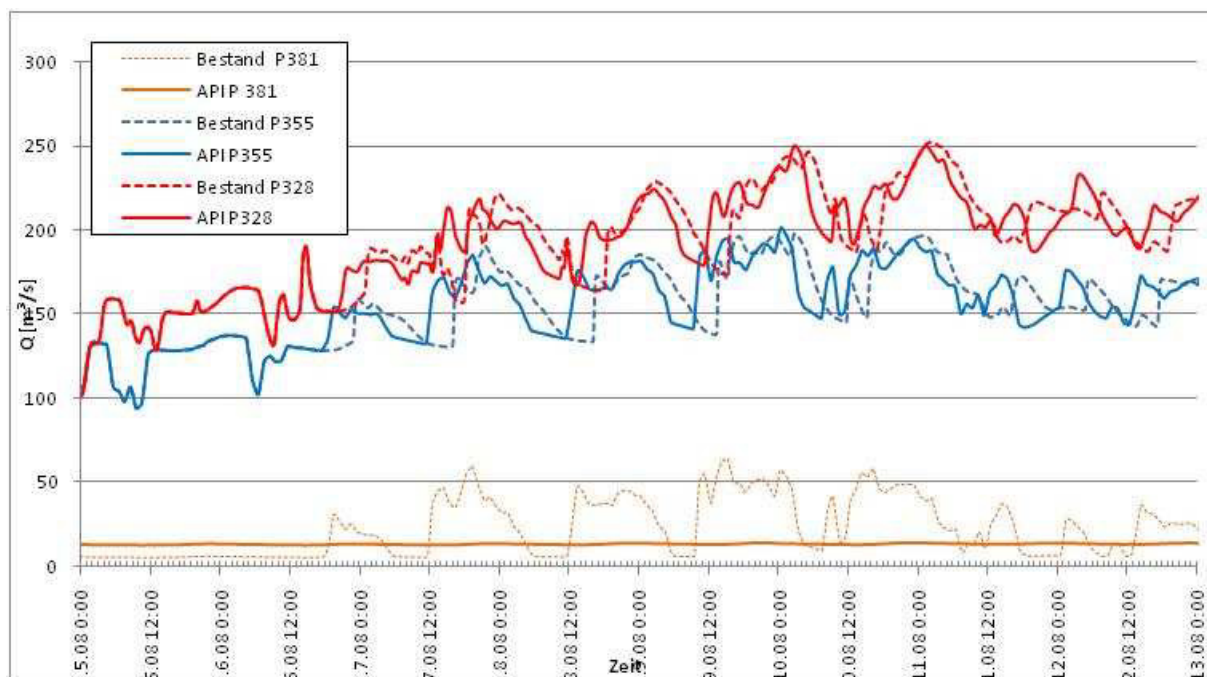


Abbildung 140: Entwicklung der Abflüsse entlang des Inns für das Vorhaben Ausbau Prutz – Imst (Ausschnitt aus der Periode)

Die zeitliche Verschiebung bewirkt andere Überlagerungen und somit eine Änderung der Schwallparameter gemäss Tabelle 84 und Tabelle 85. Beim Profil P381 sind zu wenige Einzelereignisse (Schwallereignisse) vorhanden um Mittelwerte bilden zu können, weshalb in Tabelle 85 keine Werte eingefügt wurden.

Tabelle 84: Mittel der Tageshöchst- und Tagesminimalwerte sowie der Schwallkennwerte in der Übergangszeit (API)

	P 381			P 355			P 328		
	Ist	Plan	Delta	Ist	Plan	Delta	Ist	Plan	Delta
Wasserspiegel MW in m	846.83	846.60	-0.23	710.63	710.63	0.00	623.63	623.63	0.00
MNWt	846.66	846.57	-0.09	710.49	710.49	0.00	623.46	623.47	0.01
MHWt	846.97	846.64	-0.33	710.78	710.78	0.00	623.80	623.81	0.01
Abfluss MQ in m³/s	49.31	19.94	-29.38	183.32	183.59	0.27	236.72	236.99	0.27
MNQ	27.97	15.92	-12.04	156.55	156.55	-0.01	205.44	206.09	0.64
MHQ	72.78	25.14	-47.64	214.72	214.26	-0.47	278.03	279.77	1.74
Schwallhöhe in cm	0.31	0.06	-0.24	0.29	0.29	0.00	0.34	0.34	-0.01
Schwallgrösse in m³/s	44.81	9.22	-35.60	58.17	57.71	-0.46	72.59	73.68	1.10
Schwall/Sunk Verhältnis	3.71	1.30	-2.41	1.41	1.39	-0.02	1.36	1.36	0.00

Tabelle 85: Kennzahlen zum Sunk auf Basis jedes Einzelereignisses (API)

Profil	P 381			P 355			P 328		
	Ist	Plan	%	Ist	Plan	%	Ist	Plan	%
Anzahl in 28 Tagen	105.00	8	8%	103	111	108%	184	166	90%
mittl. Höhe in cm	-8.34	k.A.	k.A.	-7.60	-7.96	105%	-6.14	-6.75	110%
mittl. Dauer in h	1.21	k.A.	k.A.	1.47	1.26	85%	0.95	1.00	105%
mittl. Gradient in cm/h	-6.53	k.A.	k.A.	-5.10	-6.19	121%	-6.12	-6.66	109%
Summe Sunk/Tag	-36.8	k.A.	k.A.	-37.4	-39.3	105%	-48.4	-47.2	98%

Bei den auf Basis der Tageswerte ermittelten Parametern (Tabelle 84) ergeben sich im Vergleich zum Istzustand unterhalb vom KW Imst keine Veränderungen. Die differenziertere Einzelschwallbetrachtung (Tabelle 85 und Abbildung 141) zeigen jedoch Unterschiede. In Profil P355 nimmt die Anzahl der Sunkereignisse zu und zwar über alle Klassen. Dies ist auf den Ausfall der Retentionswirkung der Fliesstrecke Runserau – KW Imst zurück zu führen. Bei Profil P328 ist eine Erhöhung der Sunkereignisse bei den grösseren Klassen (<5 cm) festzustellen. Die Anzahl der kleinen Ereignisse nimmt ab. Ursache ist die erwähnte zeitliche Verschiebung,

denn im Istzustand erfolgt der Betrieb des KW Silz in der Regel noch vor dem Eintreffen des Schwall vom oberen Inn.

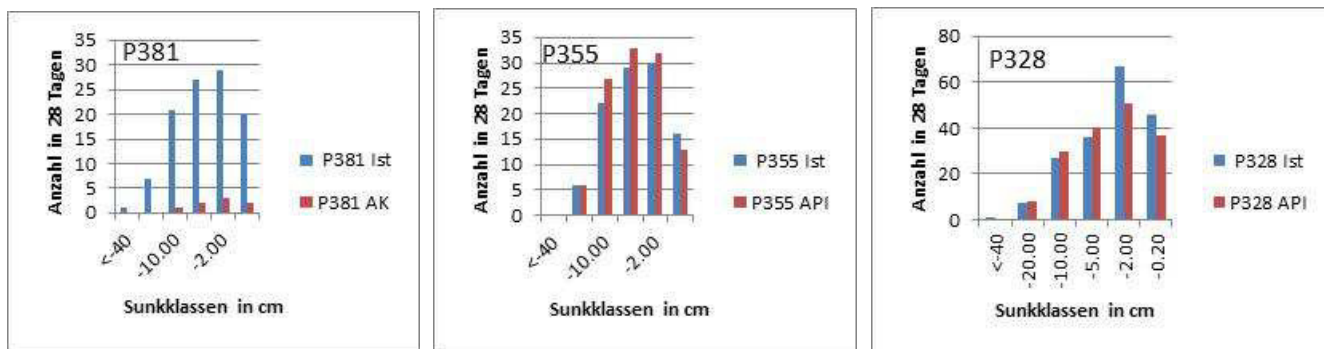


Abbildung 141: Häufigkeit und Sunkhöhe bei Einzelschwallbetrachtung (API)

Fazit: Durch den Ausbau Prutz Imst wird die Restwasserstrecke zwischen dem Wehr Runserau und dem KW Imst stark beruhigt. Die Abflüsse werden durch das erhöhte Dotierwasser und die Zuflüsse aus dem Zwischeneinzugsgebiet gebildet. Schwallerscheinungen sind auf dieser Strecke selten und nur bei Hochwasser zu erwarten, wenn das allgemeine Abflussniveau hoch ist. Unterhalb des Kraftwerkes Imst kommt es zu keinen gravierenden Veränderungen außer einem deutlichen früheren Eintreffen des Betriebsschwall. Dies führt tendenziell zu etwas grösseren Höhen des Sunks.

Standort Innstufe Imst-Haiming

Bei dieser neuen Innstufe wird das Betriebswasser des KW Imst nicht dem Inn zurückgegeben, sondern in die neue Stufe übernommen. Ein Ausgleichsbecken nach dem KW Haiming dient der Schwallmilderung.

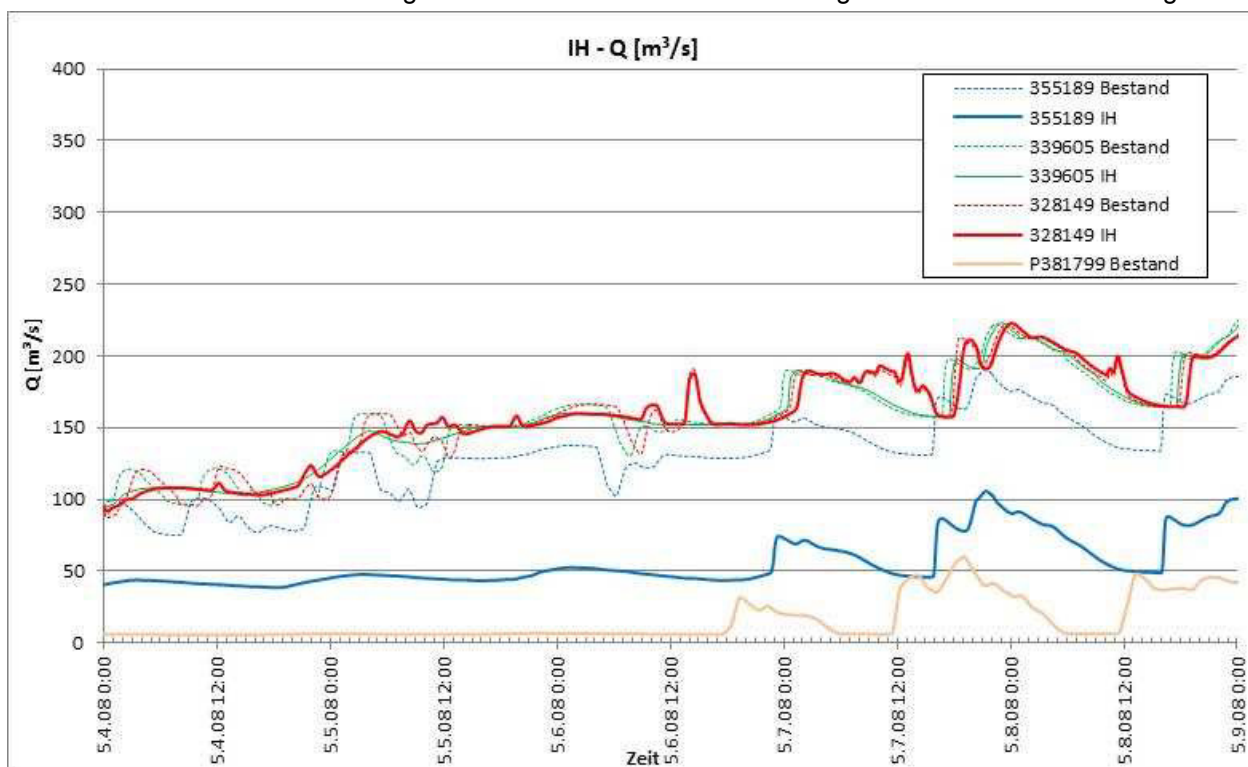


Abbildung 142: Entwicklung der Abflüsse entlang des Inns für die Stufe Imst-Haiming (Ausschnitt aus der Periode)

Der Abfluss des Inns auf der Restwasserstrecke Imst bis Haiming wird um das Betriebswasser des KW Imst verringert (Differenz der blauen Linien in Abbildung 142). Der Abschnitt Runserau bis Imst bleibt unverändert. Der Abfluss wird durch das Dotierwasser, die Zuflüsse des Zwischeneinzugsgebietes und dem bestehenden Überwasser von Runserau bestimmt. Die Rückgabe der ausgeleiteten Wassermengen erfolgt in Haiming bei Profil 339.605 (grüne Linie). Bei niederen und mittleren turbinieren Abflüssen im KW Imst kann das Ausgleichsbecken noch die Betriebsschwankungen ausgleichen (Beispiel 4. und 5. Mai 2008). Steigen die Abflüsse weiter an, geht das KW Imst und in der Folge auch die neue Stufe Imst Haiming in einen 24 Stunden Vollastbe-

trieb. Alle Abflussschwankungen kommen daher von den Zuflüssen, entweder von jenen zum Speicher Runserau oder aus dem Zwischeneinzugsgebiet. Diese flossen auch bisher über das Wehr Runserau und dann entlang des Inns, sodass sich bei grossen Abflüssen fast keine Veränderungen zum Istzustand ergeben. Darum ist bei den weiter flussab liegenden Pegeln für die Zeit nach dem 7.5.2008 praktisch kein Unterschied zwischen dem Ist- und dem Planzustand erkennbar. Durch das Vorhaben werden somit nur die Abflüsse auf der Restwasserstrecke Imst-Haiming verändert.

In Bezug auf das Schwallverhalten ist daher das Profil P355 als repräsentativ für die Restwasserstrecke auszuwerten und das Profil P328, welches wegen des Betriebes des KW Silz empfindlich auf zeitliche Veränderungen reagiert.

Tabelle 86: Mittel der Tageshöchst- und Tagesminimalwerte sowie der Schwallkennwerte in der Übergangszeit (IH)

	P 355			P 328		
	Ist	Plan	Delta	Ist	Plan	Delta
Wasserspiegel MW in m	710.63	710.15	-0.48	623.63	623.63	0.00
MNWt	710.49	710.00	-0.49	623.46	623.49	0.03
MHWt	710.78	710.32	-0.46	623.80	623.79	-0.01
Abfluss MQ in m ³ /s	183.32	104.83	-78.49	236.72	236.70	-0.02
MNQ _t	156.55	82.48	-74.08	205.44	208.01	2.57
MHQ _t	214.72	132.73	-81.99	278.03	276.84	-1.19
Schwallhöhe in cm	0.29	0.32	0.03	0.34	0.31	-0.04
Schwallgrösse in m ³ /s	58.17	50.26	-7.91	72.59	72.59	0.00
Schwall/Sunk Verhältnis	1.41	1.58	0.17	1.36	1.31	-0.05

Tabelle 87: Kennzahlen zum Sunk auf Basis jedes Einzelereignisses (IH)

Profil	P 355			P 328		
	Ist	Plan	%	Ist	Plan	%
Anzahl in 28 Tagen	103	111	108%	184	156	85%
mittl. Höhe in cm	-7.60	-8.69	114%	-6.14	-5.19	85%
mittl. Dauer in h	1.47	1.71	117%	0.95	0.87	93%
mittl. Gradient in cm/h	-5.10	-5.02	99%	-6.12	-5.88	96%
Summe Sunk/Tag	-37.4	-37.7	101%	-48.4	-47.2	98%

In der Restwasserstrecke sinkt der mittlere Wasserspiegel um 48 cm. Die Schwallgrösse (m³/s) nimmt ab, während die Schwallhöhe gering zunimmt, weil bei kleinen Wassermengen der Wasserspiegel empfindlicher auf Abflussänderungen reagiert. Eine Erhöhung des Sunks zeigt sich in Abbildung 143 bzw. in Tabelle 87 allerdings in einem nur sehr kleinen Ausmaß. Dies ist das Ergebnis der Mittelbildung von sehr unterschiedlichen Perioden. Bei den kleinen Zuflüssen am Beginn der Periode entfallen wegen der Ausleitung die Betriebsschwälle. In der Mitte der Periode bei Restwasserabflüssen zwischen 50 und 100 m³/s reagiert der Wasserspiegel deutlich stärker auf die Abflussänderungen als im Istzustand. Im verbleibenden Teil der Periode sind die Abflüsse hoch, also in einem weniger empfindlichen Bereich. Beim Profil P328 nach dem KW Silz ergeben sich wegen der zeitlichen Verschiebung einige Abminderungen.

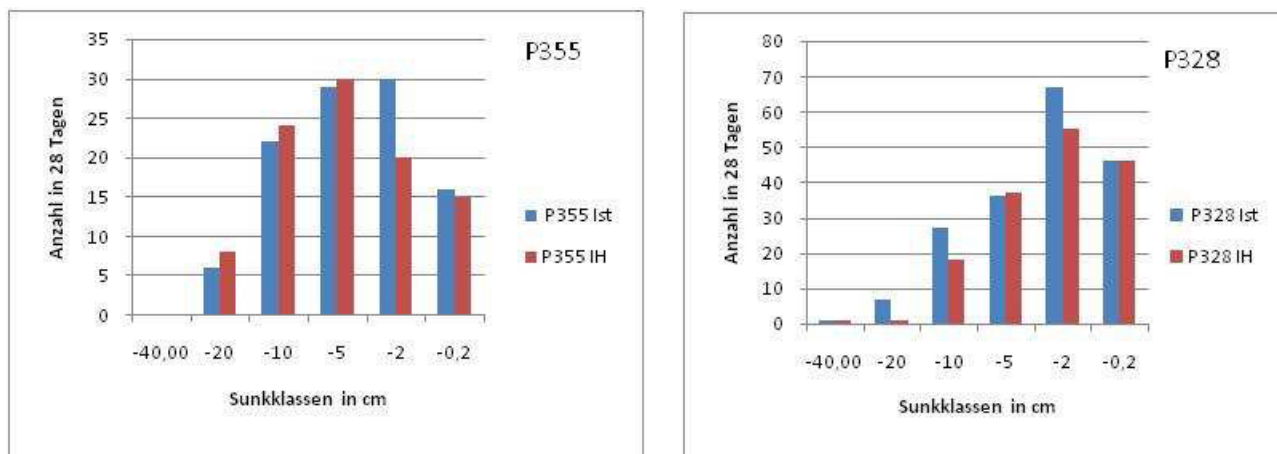


Abbildung 143: Häufigkeit und Sunkhöhe bei Einzelschwallbetrachtung (IH)

Fazit: Die Innstufe Imst Haiming wirkt bei Abflüssen kleiner als die Ausbauwassermenge beruhigend auf die Abflüsse und Wasserspiegellagen auf der Strecke Imst–Haiming, allerdings auf einem deutlich tieferen Niveau. Bei Abflüssen von 100 bis 200 m³/s (derzeit am Pegel Telfs) treten etwas verstärkte Schwallerscheinungen auf. Bei Abflüssen darüber nimmt der Einfluss des Kraftwerkes wieder ab. Die Fließstrecken unterhalb der Rückgabe sind nur wenig betroffen. Die Schwallhäufigkeit nimmt leicht ab.

Standort Speicherkraftwerk Kühtai

Das SKW Kühtai wirkt zweifach auf die Abflüsse des Inns: Einerseits wird durch die Beileitung aus dem Stubai und dem Fischbach die Betriebswassermenge erhöht, andererseits verringert das Ausgleichsbecken die an den Inn vom Kraftwerk abgegeben Spitzen. Es führt aber zu einer zeitlichen Verlängerung der Abgaben an den Inn. Da das KW Silz in der Regel zu Zeiten den Betrieb aufnimmt, zu denen der Schwall vom oberen Inn noch nicht bei der Rückgabe eingetroffen ist, kann es durch die zeitliche Ausdehnung auch zu ungünstigen Überlagerungen kommen.

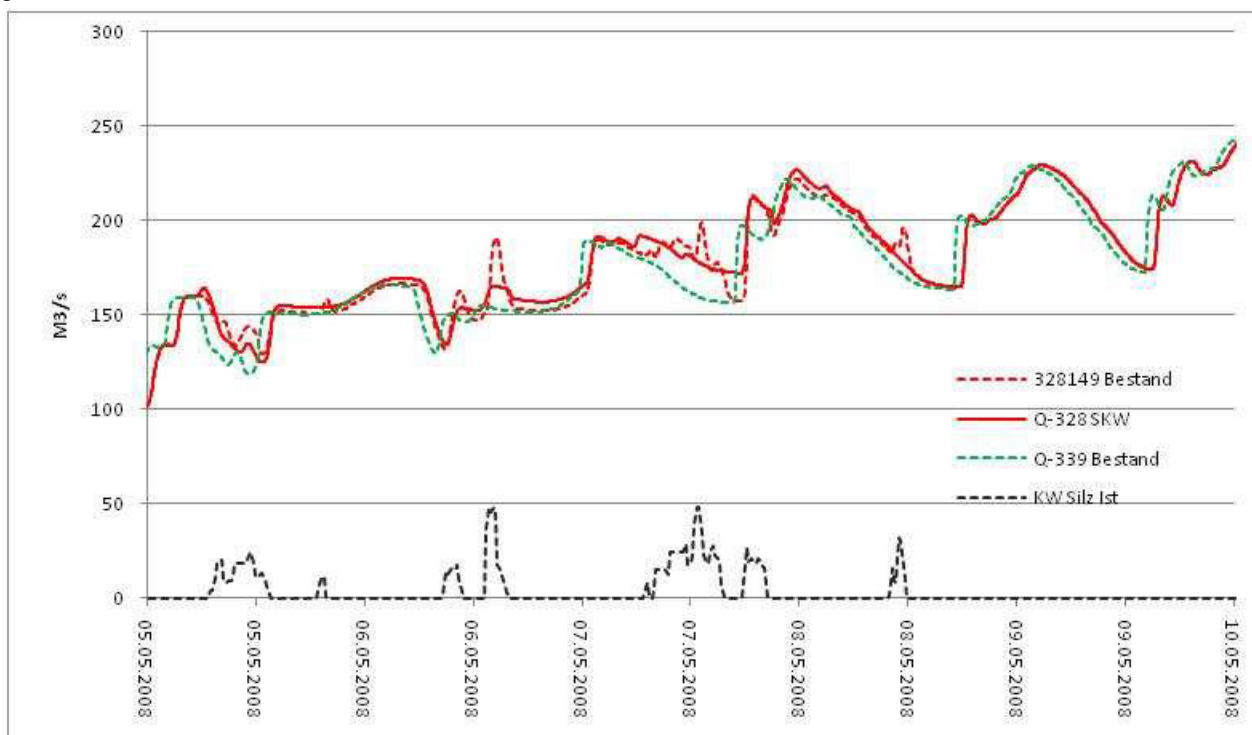


Abbildung 144: Entwicklung der Abflüsse entlang des Inns mit SKW

Abbildung 144 zeigt wie beispielsweise am 7.5.2008 der vom oberen Inn kommende Sunk durch den Betrieb des KW Silz aufgefüllt wird. Durch das Ausgleichsbecken wird der Abfluss des KW noch geglättet und die Sekundärspitzen entfallen. Es ist offensichtlich, dass das SKW nur die sekundären überlagerten Spitzen beein-

flusst, weshalb auf eine Auswertung auf Tagesbasis verzichtet wurde. Sie sollte sich nur unmerklich vom Istzustand unterscheiden. In Abbildung 145 sind die Auswertungen der einzelnen Sunkereignisse zusammen gestellt. Es zeigt sich, dass die Anzahl der Ereignisse deutlich abnimmt. Gleichfalls deutlich verringern sich auch die mittleren Gradienten, weil durch das Ausgleichsbecken der Sunk der Betriebsschwalle des KW Silz gemildert wird. Unverändert bleiben die grossen voluminösen Schwallereignisse die vom oberen Inn kommen.

Profil	P 328		
	Ist	Plan	%
Anzahl in 28 Tagen	184	118	64%
mittl. Höhe in cm	-6.14	-6.17	101%
mittl. Dauer in h	0.95	1.17	124%
mittl. Gradient in cm/h	-6.12	-4.87	80%
Summe Sunk/Tag	-48.4	-47.2	98%

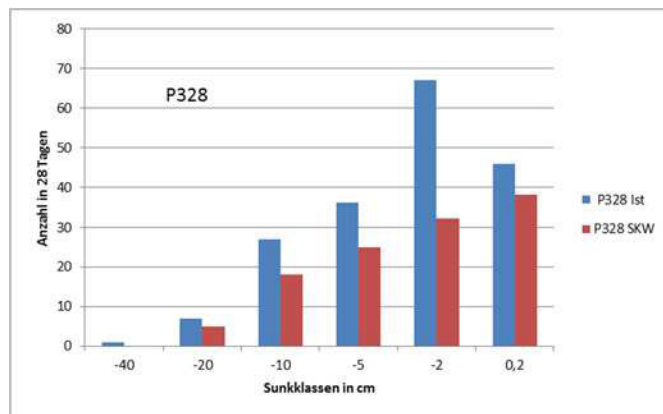


Abbildung 145: Häufigkeiten und Kennzahlen für das Profil 328 (SKW)

Fazit: Das Standortvorhaben SKW Kühtai beeinflusst den Schwall am Inn durch sekundär überlagerte Betriebschwälle. Durch das Ausgleichsbecken werden diese in der Zahl reduziert und der Abfluss etwas vergleichmäßigt. Es ist ein Beitrag zur Beruhigung der Abflüsse, kann jedoch die vom oberen Inn kommenden grösseren Schwallwellen nicht beeinflussen.

Alle Standortvorhaben

In den vorangegangenen Abschnitten wurde jedes Vorhaben für sich alleine mit dem Istzustand verglichen. Das Zusammenwirken aller Vorhaben an den ausgewählten Standorten des WWRP wird zu einem Verstärken der positiven Wirkungen in der Übergangszeit führen und allenfalls bestehende Nachteile der Einzelstandorte abschwächen bzw. ausgleichen. So sind beim Ausbau Kaunertal eine Vergrößerung des Stauraums Runserau und ein Ausgleichsbecken nach dem KW Imst vorgesehen. In Kombination mit dem Ausbau Prutz Imst wird der Schwall im Regelbetriebsfall von der Restwasserstrecke Runserau bis Haiming fast vollständig entfernt. Die Ausbauwassermenge des Vorhabens am Standort Imst-Haiming wird im Falle der Verwirklichung des Ausbaus von Prutz-Imst von 85 auf 130 m³/s erhöht, kann aber nur kurzfristig die volle Triebwassermenge des ausgebauten KW Imst übernehmen. Dies ist kein entscheidender Nachteil, denn würden beide Kraftwerke auf 130 m³/s ausgebaut, würde das nicht nutzbare Wasser über das Wehr Runserau fließen. Betrieblich bedingte kurzfristige Spitzen können bei den Ausgleichsbecken Imst und Haiming aufgenommen werden. Bei lange dauernden hohen Zuflüssen sind in jedem Fall die Eingriffsmöglichkeiten dieser Kraftwerke beschränkt. Sie arbeiten dann in einem kontinuierlichen Volllastbetrieb ohne die Wasserführung außerhalb der Restwasserstrecke zu verändern. Durch die verschiedenen Ausgleichsbecken und eine abgestimmte Betriebsweise wird der verbleibende Schwall deutlich gemildert. Das Ausgleichsbecken am Standort SKW Kühtai zeigt beim Zusammenwirken mit den anderen Standortvorhaben eine positive Wirkung, da der Abfluss vom oberen Inn beruhigt ist.

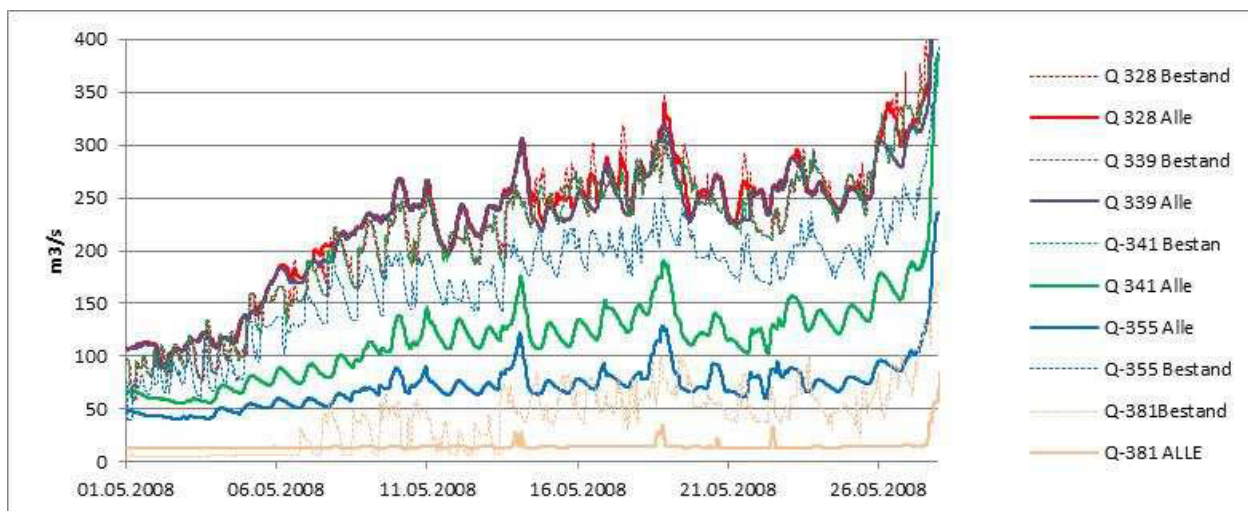


Abbildung 146: Entwicklung der Abflüsse bei Verwirklichung aller Standortvorhaben (gesamte Periode)

Abbildung 146 zeigt im Überblick die Entwicklung der Abflüsse in der gesamten untersuchten Periode bei Verwirklichung aller Standortvorhaben. Unterhalb von Haiming steigen die Abflüsse in der Zeit vom 1. bis 11.5.2008 sehr gleichmäßig und ohne auffallende Schwallerscheinungen an. Nach dem 11.5.2008 werden die Abflüsse wieder unruhig, was zu großen Teilen auf die Abflüsse des Zwischeneinzugsgebietes zurück zu führen ist, denn beim Wehr Runserau treten in dieser Zeit keine oder nur vernachlässigbare Fälle mit Überwasser auf. Trotzdem zeigen die Profile 355 (blau) und 341 (grün), die in Ausleitungsstrecken liegen, deutliche Schwankungen. Die regelmäßigen Wellen sind typisch für die Schneeschmelze zu dieser Zeit. Die beiden Spitzen am 14. und 18.5.2008 sind Fälle von Hochwasser bei denen das KW Imst mit 170, die Innstufe Imst-Haiming jedoch nur mit 130 m³/s turbinieren konnte. Am Ende der Untersuchungsperiode tritt dann ein grosses Hochwasser auf, dessen Verlauf jedoch nicht weiter verfolgt wird.

Aus Abbildung 147 ist ersichtlich, dass das Ausgleichsbecken des SKW Kühtai beim KW Silz nun seine Wirkung entfalten kann, denn die bisherigen Schwallwellen vom oberen Inn entfallen weitgehend. Deutlich sichtbar wird auch die Beruhigung der Restwasserstrecken bei den Profilen 355 und 341 – allerdings mit einem um 55 bis 65 cm tieferen Wasserspiegel (Tabelle 88). Durch die höhere zeitliche Auflösung wird der Unterschied zwischen natürlichen Schwallwellen der Schneeschmelze (grüne Linie) und den Schwallwellen des Kraftwerkbetriebes deutlich.

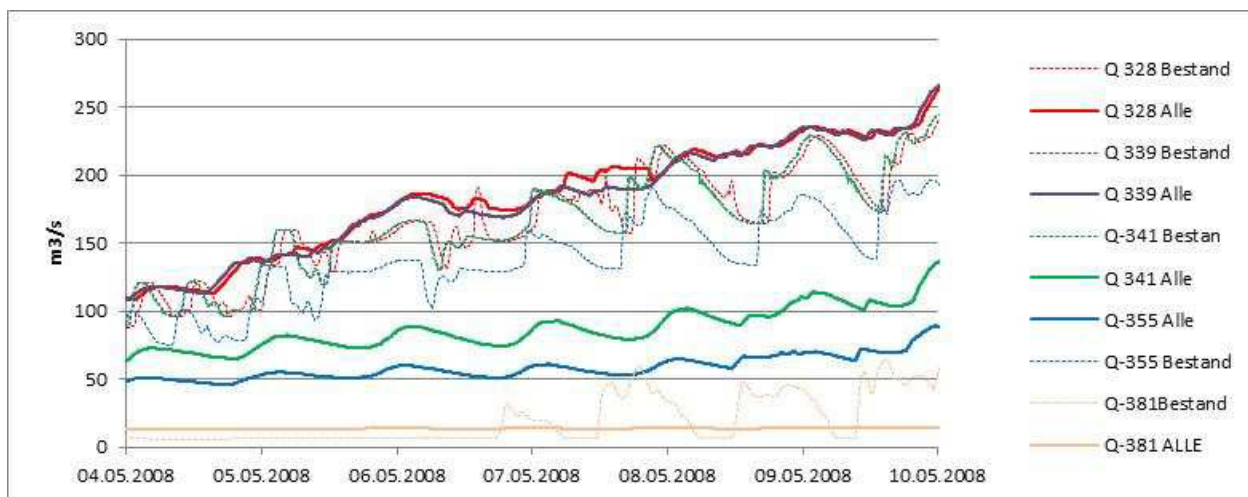


Abbildung 147: Entwicklung der Abflüsse bei Verwirklichung aller Standortvorhaben (Detail)

Aus Tabelle 88 wird ersichtlich, dass die Abflüsse und Wasserspiegel der Profile 381, 355 und 341 sich im Planzustand auf einem deutlich tieferen Niveau befinden. In Profil 328 nehmen die Abflüsse zu, teils wegen der Beileitung aus dem Stubaital, teils wegen der Umlagerung in den Speichern Gepatsch und Platzertal. Die Werte sind die Mittel der Tageshöchst- und Tagesminimalwerte. Diese beschreiben das Schwallverhalten mit zahlreichen Sekundärspitzen nur unzureichend. Die Auswertung aller, auch kleinster Ereignisse, ist in Tabelle 89 wiedergegeben. Die Auswertung beschränkt sich auf den Sunk, da dieser zu Trockenfallen verschiedener Flächen

führt, während ein stufenweiser Anstieg kaum Konsequenzen hat.

Tabelle 88: Mittel der Tageshöchst- und Tagesminimalwerte sowie der Schwallkennwerte (alle Standortvorhaben)

	P 381			P 355			P 341			P 328		
	Ist	Plan	Delta	Ist	Plan	Delta	Ist	Plan	Delta	Ist	Plan	Delta
Wasserspiegel												
MW in m	846.83	846.60	-0.23	710.63	710.00	-0.63	655.18	654.62	-0.55	623.63	623.69	0.06
MNWt	846.66	846.57	-0.09	710.49	709.91	-0.57	655.04	654.53	-0.51	623.46	623.60	0.14
MHWt	846.97	846.70	-0.27	710.78	710.14	-0.63	655.35	654.79	-0.56	623.80	623.82	0.02
Abfluss MQ in m³/s												
MNQ	49.31	19.73	-29.58	183.32	81.68	-101.64	232.82	131.16	-101.66	236.72	244.58	7.86
MNQ	27.97	15.14	-12.83	156.55	69.03	-87.52	203.67	114.71	-88.96	205.44	222.48	17.04
MHQ	72.78	29.77	-43.00	214.72	105.93	-108.79	271.11	164.95	-106.16	278.03	282.21	4.18
Schwallhöhe in cm	0.31	0.12	-0.18	0.29	0.23	-0.06	0.31	0.26	-0.05	0.34	0.22	-0.12
Schwallgrösse in m³/s	44.81	14.63	-30.19	58.17	36.90	-21.27	67.44	50.24	-17.20	72.59	59.73	-12.86
Schwall/Sunk Verhältnis	3.71	1.52	-2.19	1.41	1.41	0.00	1.35	1.34	-0.01	1.36	1.23	-0.13

Tabelle 89: Kennzahlen zum Sunk auf Basis jedes Einzelereignisses (alle Standortvorhaben)

Profil	P 381			P 355			P 341			P 328		
	Ist	Plan	%	Ist	Plan	%	Ist	Plan	%	Ist	Plan	%
Anzahl in 28 Tagen	105.00	8	8%	103	19	18%	206	47	23%	184	136	74%
mittl. Höhe in cm	-8.34	k.A	k.A	-7.60	-9.42	124%	-3.76	-3.36	89%	-6.14	-6.38	104%
mittl Dauer in h	1.21	k.A	k.A	1.47	2.02	138%	0.77	0.88	115%	0.95	1.11	118%
mittl. Gradient in cm/h	-6.53	k.A	k.A	-5.10	-4.43	87%	-5.67	-3.49	62%	-6.12	-5.86	96%
Summe Sunk/Tag	-36.8	-6.8	19%	-37.4	-13.4	36%	-38.1	-16.3	43%	-48.4	-14.5	30%

Wie deutlich der Schwall durch alle Massnahmen gemildert wird zeigt Abbildung 148. Auch wenn man die Sunkereignisse kleiner als 2 cm als irrelevant einstuft, ist bei den grösseren Ereignissen eine deutliche Abnahme der Häufigkeit festzustellen. Gemäss Tabelle 89 verändert sich die mittlere Höhe des Sunks nicht. Dies ist ein numerischer Effekt, da im Istzustand die vielen kleinen Ereignisse den Mittelwert herabsetzen. Eine schlüssiger Auskunft geben die addierten Absenkungen (Zeile Summe Sunk/Tag) bei denen eine grosse oder viele kleine Schritte der Absenkung gewichtet werden. Für das Profil 381 wurden für den Planzustand keine mittleren Werte angegeben, da die Ereigniszahl zu gering ist um aussagekräftige Mittelwerte zu bilden.

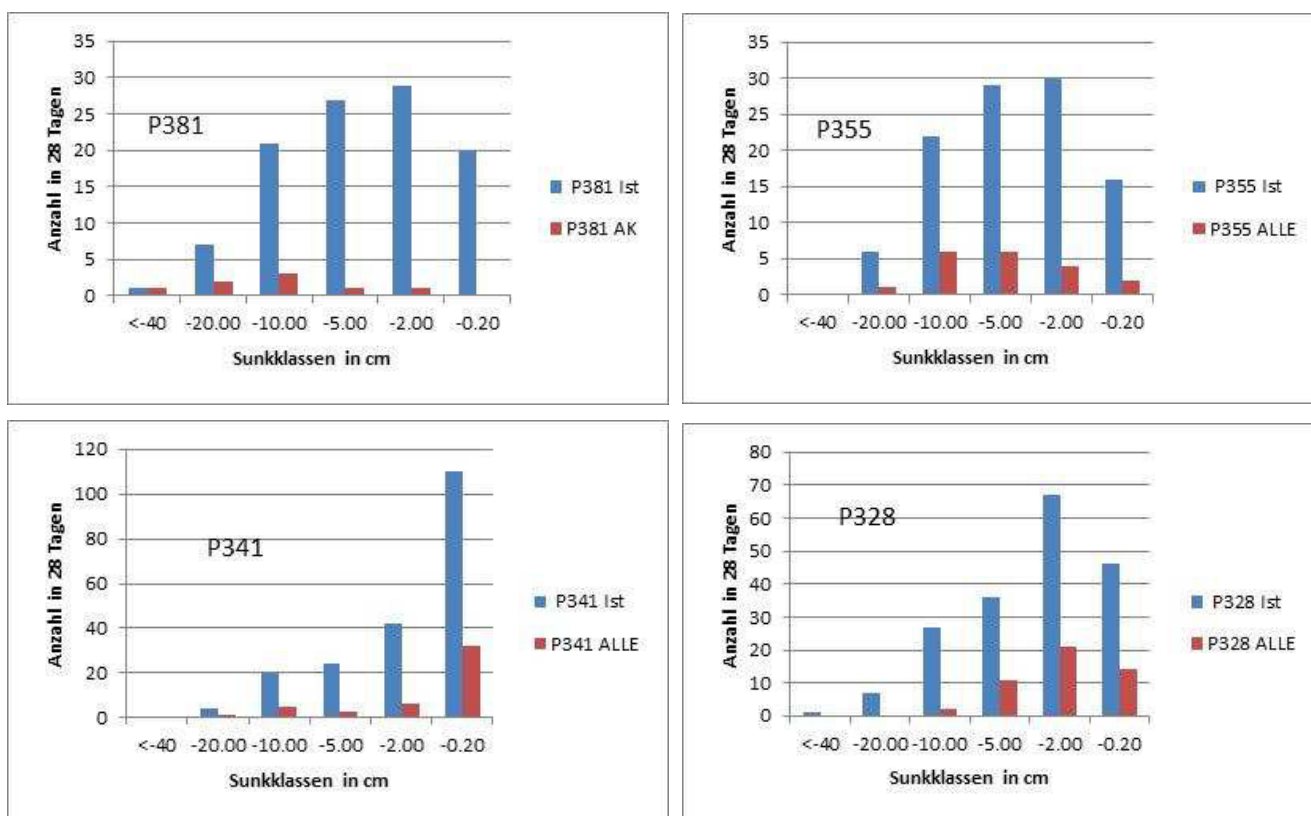


Abbildung 148: Häufigkeit und Sunkhöhe bei Einzelschwallbetrachtung

Zusammenfassung

Gesamthaft können durch das Zusammenwirken aller Kraftwerke unterhalb von Silz die Abflüsse beruhigt werden. Gradienten und Frequenz nehmen deutlich ab. Die Schwallamplitude verringert sich, wobei dies stärker auf die Anhebung der Mindestabflüsse und weniger auf die Reduktion der Spitzen zurück zu führen ist. Auf der rd. 74 km langen Strecke zwischen dem Wehr Ovella und Haiming wird der Schwall, mit Ausnahme im Abschnitt zwischen der Rückgabe bei Prutz und dem Wehr Runserau, im Regelfall bzw. mit Ausnahme zu Zeiten hoher, nicht kontrollierbarer Zuflüsse ausgeleitet. Die Restwasserstrecke ist beruhigt, die mittlere Wasserführung beträgt jedoch nur 45 bis 60% des Ist-Zustandes. Der Stauraum Runserau und die stark Schwall belastete Strecke zwischen der Rückgabe GKI und dem Stauraum Runserau werden mit einem Umgehungsgerinne umgangen. In den Ausleitungsstrecken können die großen Unterschiede der Tages- und Nachtproduktion, die vom Kraftwerk Martina an der Grenze zur Schweiz übernommen werden sowie die im Tiroler Oberland erzeugten Schwälle gänzlich beseitigt werden, außerhalb der Ausleitungsstrecken kann dieser Einfluss nur bedingt verbessert werden. Durch die Summe der Massnahmen wird der bestehende Schwall jedoch deutlich beruhigt und gemindert.

8.2.1.5 Hochwasser

Die Kraftwerke am Inn haben auf den Ausleitungsstrecken einen lokalen Einfluss auf das Hochwasserrisiko, da der Spitzenabfluss bis zur Kraftwerksabstellung (Stauraumpülung) um die Ausleitungsmenge reduziert wird. Dies ist beim Standort GKI als wichtiger Beitrag zur Verminderung der Gefahr von Ufererosionen zu werten.

8.2.2 Auswirkungen auf den Feststofftransport

8.2.2.1 Generelle Auswirkungen von Ausleitungskraftwerken

Für die Auswirkungsbeurteilung von Ausleitungskraftwerken im Untersuchungsgebiet sind Erfahrungswerte aus dem Betrieb des Speichers Runserau repräsentativ. Der zum Kraftwerk Imst gehörende Speicher stellt eine Flusstauhaltung mit Tagesschwallbetrieb dar. Das aus dem oberen Einzugsgebiet anfallende Geschiebe wird vollständig im Stauraum abgelagert. Je nach Aufstauhöhe und den damit verbundenen unterschiedlichen Strömungsverhältnissen im Staubereich, lagert sich Material an der Stauwurzel oder im Bereich des Wehres ab.

Schwebstoffe werden entweder über den Triebwasserweg, oder über das Restwasser weitergeleitet.

Mit laufenden Echolotmessungen werden die Sohländerungen erfasst und hinsichtlich Speichervolumenänderung ausgewertet. Wird ein bestimmter Verlandungsgrad überschritten, werden Stauraumspülungen durchgeführt. Bei diesen Spülungen wird das Wehr geöffnet um freie Abflussverhältnisse herzustellen. Dadurch wird das angelandete Geschiebe mobilisiert und über das Wehr hinaus in die Restwasserstrecke weitertransportiert. Die Spülungen finden unter Ausnützung eines Hochwasserabflusses statt. Der Zeitpunkt und die Spüldauer werden zum Einen an den prognostizierten Verlauf der Hochwasserwelle und zum Anderen an die Bedürfnisse gewisser Interessensgruppen (Fischereiberechtigte, Anlieger etc.) angepasst (BOES & REINDL 2006, SCHÄLCHLI 2005). Grundsätzlich kann mit diesem Spülmanagement das angelandete Geschiebe in die Restwasserstrecke weitergegeben werden. Baggerungen werden nur in Ausnahmefällen durchgeführt, und sind eine ergänzende Maßnahme zu den Spülungen.

Wie die Erfahrung zeigt, ist die Geschiebetransportkapazität auch in der Restwasserstrecke unterhalb der Speichers Runserau groß genug, um das gespülte Geschiebe weiterzutransportieren. Ein laufendes Monitoring ist durch die Aufnahme von Gewässerprofilen gegeben.

Die natürliche Funktionskette des Geschiebetransports wird an Flusskraftwerken kurzfristig unterbrochen, kann aber durch gezielte und steuerbare Maßnahmen wieder geschlossen werden.

8.2.2.2 Minderungsmaßnahmen für den Inn

Grundlegend für die Entwicklung von Minderungsmaßnahmen, sind das Erarbeiten der feststoffrelevanten Parameter und Prozesse im Untersuchungsgebiet. Methodisch kommen hier Geschiebepotentialerhebungen (z.B. Kartierung der Geschiebeherde, der Transportprozesse) und geschiebehydraulische Berechnungen zur Anwendung. Diese Techniken erlauben in den Detailuntersuchungen zu den einzelnen Vorhaben die Identifizierung von Gewässerabschnitten, in welchen erhebliche Auswirkungen auftreten.

Bei den Minderungsmaßnahmen kann unterschieden werden zwischen a) präventiven Maßnahmen, und b) retroaktiven Maßnahmen.

Präventive Maßnahmen ermöglichen die Anpassung der hydraulischen Verhältnisse (wie z.B. Schleppkraft, Transportkapazität) oder des Erosionsverhalten im Einzugsgebiet, sodass Auswirkungen entweder gar nicht erst entstehen, ganz beseitigt oder auf ein vernachlässigbares Niveau herabgesetzt werden können. Folgende Maßnahmen sind möglich:

- Geschieberückhaltende wasserbauliche oder ingenieurbologische Maßnahmen, wie z.B. Uferverbauungen, Sohlstabilisierungen, Gerinneaufweitungen, Renaturierungsmaßnahmen, Erosionsschutz durch Wiederaufforstung und Uferbepflanzung
- Geschiebetriebfördernde wasserbauliche Maßnahmen, wie z.B. Anpassung der Gerinnegeometrie

Retroaktive Maßnahmen regeln den Umgang mit bereits abgelagerten Feststoffen an Restwasserstrecken und in den Stauhaltungen der Kraftwerke. Folgende Maßnahmen sind möglich:

- Sedimentbewirtschaftungskonzepte kommen bei Stauhaltungen und deren Restwasserstrecken zum Einsatz. Das wichtigste Werkzeug stellt hier die **Stauraumspülung** dar. Unter Herstellung freier Durchflussverhältnisse an Kraftwerksbauten, meistens unter Ausnützung von Hochwasserabflüssen wird die Schleppkraft in dem Maße erhöht, dass der natürliche Geschiebetrieb aktiviert wird und das Geschiebe weitergegeben wird.

Die Spülungen müssen bezüglich des Spülzeitpunktes, der Spüldauer und der Spülanzahl an die projektspezifischen Gegebenheiten angepasst werden. Unterstützend können auch **mechanische Räumungen** (Trocken-/Saugbaggerungen) in den Stauräumen, oder an kritischen Abschnitten in der Restwasserstrecke durchgeführt werden.

8.2.2.3 Monitoringmaßnahmen für den Inn

Als Entwicklungsgrundlage für Monitoringmaßnahmen dienen Ergebnisse sowohl aus Prozess- und Geschiebekartierungen, als auch aus Geschiebepotentialberechnungen und geschiebehydraulischen Berechnungen. Diese Ergebnisse weisen Abschnitte mit erheblichen Auswirkungen in Bezug auf das Ablagerungs- und Erosionsverhalten aus.

Das Monitoring beinhaltet die **Erfassung von Ablagerungs- bzw. Erosionsraten**:

- In den Ablagerungs-/Erosionsbereichen am Flusslauf des Tiroler Inns können Aufmessungen von Gewässerprofilen in vermarkten Abständen nach Bedarf bzw. nach Hochwasserereignissen durchgeführt

werden. So können langfristige Sohlentwicklungen aufgezeigt und bei Überschreitung eines gewissen Grenzwertes in sensiblen Bereichen Maßnahmen diskutiert werden.

- Sind aus Betriebsgründen flussbauliche Eingriffe (z.B. Flußaufweitungen, Stauhaltungen) im Gerinne getätigt worden, so empfiehlt sich ebenfalls die Aufnahme von Gewässerprofilen in vermarkten Abständen regelmäßig bzw. nach Hochwasserereignissen. Somit kann auf ihre Funktionstüchtigkeit geschlossen und das Sedimentbewirtschaftungskonzept bestätigt oder angepasst werden.
- Die Funktionstüchtigkeit der Auslassorgane der Kraftwerke kann durch Speicherraumvermessung (z.B. Echolotpeilung) erfasst werden.
- Als ergänzende Monitoringmaßnahme können rein visuelle Beobachtungen von z.B. Verlandungen von Mündungsbereichen oder den Spülerfolg bei Wasserfassungen, so wie es derzeit gängige Praxis ist, herangezogen werden. Denn so werden wertvolle Erfahrungen des Prozessgeschehens direkt vor Ort erfasst.

In Kombination mit diesen Sohlaufnahmen können auch Aufzeichnungen über Abflüsse und Feststofffrachten an Wasserfassungen und Pegeln (z.B. Geschiebemesstelle Vent) verwendet werden, um die Feststofflieferung von Alpinen Flusssystemen an den Inn besser verstehen und gewisse Entwicklungen im Feststoffhaushalt registrieren zu können.

8.2.2.4 Standort GKI

Die Auswirkungen des GKI werden anhand der unterschiedlichen Gewässer- bzw. Funktionsabschnitte erläutert:

Im Stauraum des GKI kommt es aufgrund der sich reduzierenden Schleppkraft zur sukzessiven Ablagerung der kompletten Geschiebefracht des Inns. Durch Spülungen bei Hochwasserführung wird diese Geschiebefracht, ähnlich wie im Staubreich Runserau, flussabwärts weitergegeben.

Die Geschiebefracht der Restwasserstrecke wird durch die periodischen Spülungen des Stauraums und durch den Geschiebeeintrag aus den seitlichen Zubringern beeinflusst. Bei einem optimalen Spülvorgang des Stauraums kommt es zu einem kontinuierlichen Weitertransport des Geschiebes in der Restwasserstrecke.

Die bereits im Ist-Zustand auftretenden geringen Anlandungen im Bereich der geschieberelevanten Zubringermündungen und flussabwärts davon, werden wahrscheinlich auch bei Restwasserführung aufgrund der verminderten Transportkapazität auftreten.

In Gewässerabschnitten außerhalb der Mündungsbereiche kann sich unter Umständen aufgrund der verminderten Transportkapazität eine geringe Anlandungstendenz einstellen – dieses Verhalten sollte im Rahmen späterer Detailplanungen näher untersucht werden, um bei zu erwartenden negativen Auswirkungen entsprechende Maßnahmen setzen zu können.

In der Rückgabestrecke Prutz bis Stauwurzel des Stauraums Runserau, kommt es durch die erhöhte Wasserführung zu einer erhöhten Schleppkraft – dies wirkt sich günstig auf den Feststoffhaushalt aus, die anfallende Geschiebefracht wird bis in den Stauraum weitertransportiert.

Bei Bedarf sollen die in den Kapiteln 8.2.2.2 und 8.2.2.3 vorgeschlagenen Konzepte für Minderungs- und Monitoringmaßnahmen für die Restwasserstrecke zur Anwendung kommen.

Obwohl der Stauraum Runserau und die flussabwärts folgende Restwasserstrecke bis Imst nicht mehr Teil des GKI Projektes sind, werden diese Abschnitte dennoch kurz skizziert, um das Gesamtbild bis zum Projekt Innstufe Imst-Haiming zu erhalten:

Im Stauraum Runserau kommt es aufgrund der verminderten Schleppkraft zur vollständigen Ablagerung des Geschiebes. Die Weitergabe des Geschiebes erfolgt durch periodische Spülungen und begleitenden Maßnahmen. Wie der langjährige Betrieb zeigt, kann das abgelagerte Geschiebe problemlos in die Restwasserstrecke transportiert werden.

Die daran anschließende Restwasserstrecke Runserau bis Imst erfährt durch eine ordentlich erhöhte Restwassermenge, und durch die damit einhergehende Erhöhung der Transportkapazität eine positive Beeinflussung hinsichtlich des Geschiebetransportes. Da bereits im Ist-Zustand der Weitertransport des Geschiebes gewährleistet ist, ist davon auszugehen, dass auch im Projekt-Zustand der Feststofftransport in dieser Flussstrecke aufrechterhalten bleibt.

8.2.2.5 Standort Ausbau Prutz-Imst

Die Auswirkungen des Ausbaus Prutz-Imst werden analog zum Standort GKI anhand der unterschiedlichen

Gewässer- bzw. Funktionsabschnitte erläutert.

Im bestehenden Stauraum Runserau kommt es bereits heute aufgrund der sich reduzierenden Schleppkraft zur sukzessiven Ablagerung der kompletten Geschiebefracht des Inns. Durch Spülungen bei Hochwasserführung wird dieses Geschiebe, wie bereits heute, flussabwärts weitergegeben werden.

Die Geschiebefracht der Restwasserstrecke wird durch die Rest- und Überwassermenge, die periodischen Spülungen des Stauraums und durch den Geschiebeeintrag aus den seitlichen Zubringern beeinflusst. Bei einem optimalen Spülvorgang des Stauraums kommt es zu einem kontinuierlichen Weitertransport des Geschiebes in der Restwasserstrecke.

Die verminderte Restwasserführung und die damit verminderte Schleppkraft wirkt der Eintiefungstendenz weiter Bereiche entgegen. Die bereits im Ist-Zustand auftretenden geringen Anlandungen im Bereich der geschieberelevanten Zubringermündungen und flussabwärts davon, werden erwartungsgemäß auch bei veränderter Restwasserführung aufgrund der verminderten Transportkapazität auftreten.

In Gewässerabschnitten außerhalb der Zubringermündungsbereiche können sich unter Umständen aufgrund der verminderten Transportkapazität geringe Anlandungstendenzen einstellen – dieses Verhalten sollte im Rahmen späterer Detailplanungen näher untersucht werden, um bei zu erwartenden negativen Auswirkungen entsprechende Maßnahmen setzen zu können.

Für die Fließstrecke ab der Wasserrückgabe unterhalb des KW Imst ergibt sich Folgendes. In diesem Bereich ist die Sohle stark abgepflastert, dadurch entfällt die autochthone Geschiebegenerierung und der Geschiebetrieb in den nächsten Abschnitt ist gewährleistet.

Bei Bedarf sollen die in den Kapiteln 8.2.2.2 und 8.2.2.3 vorgeschlagenen Konzepte für Minderungs- und Monitoringmaßnahmen für die Restwasserstrecke zur Anwendung kommen.

8.2.2.6 Standort Innstufe Imst-Haiming

Da bei Imst keine Fassung im Inn vorgesehen ist, kommt es auch zu keiner Auswirkung auf den Feststoffhaushalt durch Stauhaltung in diesem Flussabschnitt.

Die vorgesehene Restwasserführung für die Innstrecke Imst-Haiming weist sehr wahrscheinlich eine ausreichend hohe Transportkapazität auf, um einerseits die von flussaufwärts kommende Geschiebefracht aus der Restwasserstrecke Runserau-Imst, und andererseits auch die Geschiebefracht aus den seitlichen Zubringer über die Restwasserstrecke hinaus weiter transportieren zu können. Es bleibt die Feststoffdurchgängigkeit intakt. Im Idealfall kann sogar der positive Effekt einer nachhaltigen Stabilisierung der Sohle erreicht werden.

Im Gegensatz zur Restwasserstrecke des GKI, stoßen nur wenige Wildbacheinzugsgebiete in die Restwasserstrecke Imst-Haiming ein – die wichtigsten geschieberelevanten Zubringer sind die Pitze und die Ötztaler Ache. Im Ist-Zustand sind keine Auflandungstendenzen im Mündungsbereich dieser Zubringer zu beobachten. Daher wird in diesen Abschnitten wahrscheinlich auch bei Restwasserführung keine Auflandungstendenzen eintreten – dies sollte im Detailprojekt mit Methoden wie im Kapitel 8.2.2.2 skizziert, näher analysiert werden.

Bei Bedarf sollen die in den Kapiteln 8.2.2.2 und 8.2.2.3 vorgeschlagenen Konzepte für Minderungs- und Monitoringmaßnahmen für die Restwasserstrecke zur Anwendung kommen.

8.2.2.7 Auswirkungen bei Umsetzung aller Kraftwerksstandorte

Bei Umsetzung aller Kraftwerksstandorte ergibt sich für die Strecke Runserau-Imst eine verminderte Restwasserführung und dadurch verringerte Schleppkraft, welche der Eintiefungstendenz weiter Bereiche entgegenwirkt.

Für den Bereich Imst-Haiming bleibt die Transportkapazität ausreichend hoch, um das Geschiebe in den nächsten Bereich weiterzugeben.

Bei Bedarf sollen die in den Kapiteln 8.2.2.2 und 8.2.2.3 vorgeschlagenen Konzepte für Minderungs- und Monitoringmaßnahmen für die Restwasserstrecke zur Anwendung kommen.

8.2.3 Auswirkungen auf die Gewässerökologie und Fischerei

8.2.3.1 Allgemeine Auswirkungen

Der Inn ist auf der ganzen Länge des Untersuchungsgebietes derzeit durch eine Restwasserstrecke (Wehr Runserau bis KW Imst), einen Stau (Runserau) und im übrigen Verlauf durch einen starken Schwellbetrieb gekennzeichnet (Kapitel 4.5.4).

Innkraftwerke sind generell fischereilich höchst relevant. Am gravierendsten auf den ökologischen Zustand wirken sich der Aufstau und der Schwellbetrieb aus. Die wichtigsten Einflüsse auf den Inn sind:

Stau

Im Bereich des Staus geht der Fließcharakter mehr oder weniger verloren. Abhängig von der Vorbelastung und den Veränderungen von Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten im Längsverlauf kommt es zu Verschlechterungen des ökologischen Zustandes bis zur schlechtesten Klasse.

Kontinuumsunterbrechungen, Fischpassierbarkeit

Über den unmittelbaren Staubereich hinaus, kommt es auch bei der Errichtung von Fischaufstiegs- und Fischabstiegsanlagen zu mehr oder weniger starken Beeinträchtigungen der Fischpassierbarkeit sowohl flussauf- als auch -flussab.

Feststoffhaushalt

Zur Verhinderung von Verlandungen der Stauräume sind periodische Spülungen und weitere Begleitmaßnahmen (z.B. Baggerungen) erforderlich, die sich je nach Häufigkeit und Ausmaß auch auf die Unterliegerstrecken auswirken.

Restwasserstrecken

Bei ausreichender Dotation ist mit der verminderten Wasserführung allein keine gravierende Verschlechterung des ökologischen Zustandes verbunden. Problematisch sind in den Ausleitungsstrecken eher die in Abhängigkeit von Zufluss, Ausbaugrad und vorhandenem Puffervolumen auftretenden Überwasserschwälle.

Unter den derzeit gegebenen Rahmenbedingungen des starken Schwellbetriebes stellen Schwallausleitungen die realistischste Möglichkeit dar, bei ausreichender Restwasserdotation den ökologischen Zustand deutlich zu verbessern.

Unterwassereintiefung

Unterwassereintiefungen (welche bei den angeführten Ausleitungskraftwerken am Inn nicht vorgesehen sind) sind bei Laufstauen relevant, bei denen die Fallhöhe nur am Wehrstandort bestimmt wird. Ökologische Auswirkungen ergeben sich durch ein verringertes Gefälle und allenfalls nötige Ufersicherungsmaßnahmen.

Schwalldämpfung

Staue bieten bei variablem Stauziel auch die Möglichkeit, durch die entsprechende Bewirtschaftung eines Puffervolumens den ankommenden Schwall abzdämpfen. Dies gelingt am besten im Winterhalbjahr bei geringen Zuflüssen, im Sommerhalbjahr mit höheren Zuflüssen können damit zumindest Anstiegs- und Sunkgeschwindigkeiten vermindert werden.

Grundwasser, angrenzende Gewässerlebensräume

Bei veränderten Grundwasserspiegeln können vom Grundwasser abhängige Nebengewässer beeinflusst werden. Soweit absehbar, ist dies bei keinem der gegenständlichen Projekte relevant.

8.2.3.2 Standort GKI

Die Auswirkungen des GKI lassen sich im Wesentlichen in folgende drei räumlich getrennte Wirkungsbereiche gliedern:

Staubereich:

Der rd. 2,5 km lange Staubereich ist aus gewässerökologischer Sicht als Verluststrecke zu bezeichnen. Der ökologische Zustand wird weiter verschlechtert, auch künftige Verbesserungsmaßnahmen damit sind hier unterbunden. Der Stau wird mit einem variablen Stauziel bewirtschaftet, durch dieses Puffervolumen wird die Mindestdotation sichergestellt und der Schwall unterbunden bzw. gedämpft.

Restwasserstrecke:

In der ca. 25 km langen Ausleitungsstrecke wird der bestehende extreme Schwall (Ausbauwassermenge Pra-

della-Martina 93 m³/s) im gewässerökologisch besonders sensiblen Winterhalbjahr im Regelfall bzw. mit Ausnahme zu Zeiten hoher, nicht kontrollierbarer Zuflüsse ausgeleitet. Zusätzlich wird durch eine höhere Mindestdotations als derzeit die Restwassersituation verbessert.

In den Sommermonaten verbleibt ein Restschwall bei Überwasser, der in der Fortpflanzungsperiode bzw. während der Larvalentwicklung der Äschen zum Tragen kommt. Durch zusätzliche Projektmodifikationen zumindest hinsichtlich der Anstiegs- und Sunkgeschwindigkeit wurde dieser verbleibende Schwall gegenüber dem ursprünglichen Projekt weiter entschärft.

Ziel des Sedimentbewirtschaftungskonzeptes ist der möglichst kontinuierliche Weitertransport der ankommenden Feststoffe. Mit Ausnahme der Mündungsbereiche geschiebeführender Seitenbäche, wo bereits derzeit lokale Baggerungen durchgeführt werden, sollen damit auch großflächigere Baggerungen vermieden werden.

Insgesamt erfährt die Ausleitungsstrecke Martina-Prutz eine deutliche Verbesserung gegenüber dem Ist-Zustand bei einem verbleibenden sommerlichen Restschwall.

Rückgabestrecke:

In der rd. 3,2 km langen Rückgabestrecke bis zur derzeitigen Stauwurzel Runserau ergeben sich keine relevanten Veränderungen im Vergleich zum Ist-Zustand.

Die Änderungen betreffen insgesamt 2 Wasserkörper. Der ca. 6,7 km lange Detailwasserkörper 307210000 entlang der Grenze umfasst den Staubereich im oberen Abschnitt sowie einen Teil der Restwasserstrecke. Durch die wesentlichen hydrologischen Änderungen wäre eine Neueinteilung bei Betrieb des GKI fachlich durchaus sinnvoll. Gemeinsame Gewässer sollen jedoch zu einem Wasserkörper zusammengefasst werden.

Der größte Teil des rd. 23,8 km langen DWK 305850005 umfasst die Restwasserstrecke, im untersten Teil liegt die Rückgabestrecke.

Insgesamt kommt es auch entsprechend der Bewertungsmethodik des Kriterienkatalog Tirol zu einer deutlichen Verbesserung, auch aus fischereilicher Sicht.

8.2.3.3 Standort Ausbau Prutz-Imst

Mit dem Ausbau des bestehenden Kraftwerkes ist keine Neuerrichtung eines Staus verbunden. Beurteilungsrelevant sind daher die Restwasser- und die Rückgabestrecke.

Restwasserstrecke:

Durch den Ausbau des KW Imst wird die Situation in der rd. 26 km langen Ausleitungsstrecke Runserau-Imst verbessert. Ähnlich wie bei GKI werden die derzeit regelmäßig im Herbst und vereinzelt im Winter auftretenden Überwasserschwälle beim Wehr Runserau im Regelbetriebsfall eliminiert. Die Mindestwasserführung wird durch eine im Jahresverlauf gestaffelte Restwasserabgabe von 5 m³/s bzw. im Sommer 15 m³/s und den Übergangsmonaten 10 m³/s (Annahmen der durchgeführten Modellierung) verbessert.

In Kombination mit dem Ausbau Kaunertal stellt die Ertüchtigung Prutz-Imst im Winterhalbjahr nur eine geringe weitere Verbesserung im Winterhalbjahr dar, indem die vereinzelt mit dem Ausbau Kaunertal noch bestehenden herbstlichen Überwasserschwälle ebenfalls ausgeleitet werden.

Im Sommerhalbjahr wird der Abfluss in jedem Fall deutlich verringert und vergleichmäßig, genauere Detailauswertungen liegen diesbezüglich aber nicht vor (bezüglich der Änderungen der mittleren Restwassermengen vgl. Tabelle 79).

Rückgabestrecke:

Im rd. 63 km langen Detailwasserkörper bis zur Sillmündung verändern sich die Schwallamplituden kaum. Die Minimalabflüsse bei Sunk werden geringfügig angehoben, einzelne Schwallspitzen werden aber auch verstärkt. Dies ist dadurch bedingt, dass keine Retention des derzeitigen Überwasserschwalls erfolgt. Eine Verbesserung kann aber bei den Schwall- und Sunkgradienten erreicht werden, wo die kurzfristigen Abflussschwankungen ausgeglichen werden und bei Sunk noch etwa 20 cm/h (aktuell bis ca. 40 cm/h) erreicht werden⁷ (Abbildung 126).

⁷ Die Modellierungen der Abflussverhältnisse in der Rückgabestrecke erfolgten ohne Berücksichtigung eines Schwallausgleichsbeckens, da dieses Becken beim Ausbau Kaunertal errichtet wird.

8.2.3.4 Standort Innstufe Imst-Haiming

Das Ausleitungskraftwerk Innstufe Imst-Haiming leitet den Schwall des KW Imst direkt auf einer rd. 17 km langen Strecke bis Haiming aus. Die winterliche Restwasserführung liegt daher unterhalb des KW Imst bis auf Höhe des Sunks, wie er derzeit bei Stillstand des KW Imst auftritt bzw. künftig auch der erhöhten Dotierwassermenge am Wehr Runserau entspricht. Der starke Schwellbetrieb im Winterhalbjahr entfällt, in Verbindung mit dem Ausbau Prutz-Imst auch die einzelnen herbstlichen Überwasserspitzen vom Wehr Runserau. In Summe kommt es dadurch zu einer deutlichen Verbesserung ohne die mit einem zusätzlichen Ausleitungsbauwerk im Inn verbundenen Nachteile.

Der Schwall wird vom KW Imst weitergeleitet und durch das UW-Becken Haiming gedämpft dem Inn zugegeben, sodass eine deutliche Abminderung des Schwalls in der Rückgabestrecke erfolgt.

Insgesamt ist mit dem Projekt eine deutliche ökologische Verbesserung, auch aus fischereilicher Sicht, verbunden. Die Ausleitungsstrecke liegt in dem rd. 63 km langen Wasserkörper 304980001 von Imst bis zur Sillmündung.

8.2.3.5 Zusammenfassung

Die drei Ausleitungskraftwerke am Inn stellen aus gewässerökologischer und aus fischereilicher Sicht unter Berücksichtigung der folgenden schwalldämpfenden Maßnahmen

Standort GKI

- Schwalldämpfung durch variables Stauziel

Standort Prutz-Imst

- schwalldämpfende Betriebsweise
- Erhöhung des Dotierwassers am Wehr Runserau
- Errichtung eines Schwallausgleichsbeckens im UW-Bereich des bestehenden Kraftwerkes Prutz-Imst (als Bestandteil des Standortvorhabens AK Kaunertal vorgesehen)

Standort Imst-Haiming

- schwalldämpfende Betriebsweise
- Schwallausgleichsbecken beim Kraftwerk Haiming vor der Rückgabe in den Inn

eine deutliche Verbesserung dar.

Wie in Kapitel 10 dargelegt, ist – zur Herstellung des guten ökologischen Potentials – nach Umsetzung aller Vorhaben des WWRP darauf zu achten, dass

- die Schwall- und Sunkgradienten am Inn im Untersuchungsgebiet auf < 15 cm/h bzw. < 12 cm/h reduziert werden,
- die Häufigkeit der Schwall-/Sunkereignisse am Inn gegenüber dem Ist-Zustand deutlich reduziert werden und
- im Winter kraftwerksbedingte Schwall-/Sunkereignisse in den Restwasserstrecken des Inn nicht auftreten.

Beim GKI wird diese mit dem Nachteil eines rd. 2,5 km langen Staus erkaufte, beim KW Innstufe Imst-Haiming und der Ertüchtigung Prutz-Imst kommt nur der Vorteil der Schwallausleitung zum Tragen.

In Summe kommt es dadurch auf der rd. 131 km langen Innstrecke des Projektgebietes Tiroler Oberland zu einer grundlegenden Verbesserung. In der Restwasserstrecke des GKI und des KW Imst-Haiming fällt auf einer Länge von rd. 43 km der derzeit starke Schwellbetrieb im Winter weg. Das ist rd. ein Drittel des Inn im Oberland. Dem steht lediglich die Verschlechterung in der 2,5 km langen Staustrecke des GKI entgegen. Weitere 26 km Restwasserstrecke werden durch den Ausbau Prutz-Imst nicht nur im Winter sondern vor allem auch in den Übergangsmonaten im Herbst sowie Frühjahr und im Sommer verbessert.

Diese Verbesserungen werden durch die schwalldämpfenden Maßnahmen der Speicherkraftwerke (Kapitel 8.1.4) unterhalb des Wehres Runserau in Summe noch weiter verstärkt, auch wenn durch das AK Kaunertal die Rückgabestrecke zwischen Prutz und der Stauwurzel Runserau stärker beeinträchtigt wird.

Darüberhinaus wird im Rahmen der Detailgenehmigungsverfahren zu den einzelnen Standortvorhaben zu prüfen sein, ob weitere Maßnahmen wie z.B. morphologische Verbesserungen am Inn und seinen Zubringern erforderlich sind, um etwaige erhebliche Auswirkungen der Vorhaben auszugleichen.

8.2.4 Auswirkung auf das Grundwasser

8.2.4.1 Allgemeines

Es sei darauf hingewiesen, dass die nachfolgend dargestellten hydrogeologischen Analysen nicht auf Detailplanungen basieren. Dies betrifft sowohl die noch nicht exakt fixierte Lage einzelner Anlagenteile als auch der Triebwasserstollen. Es handelt sich daher nur um eine grobe räumliche Analyse möglicher Auswirkungen, die in keiner Weise die unbedingt notwendigen Detailplanungen und -untersuchungen ersetzen kann.

8.2.4.2 Standort GKI

8.2.4.2.1 Hydrogeologische Rahmenbedingungen

Für dieses Wasserkraftwerk ist zwischen Martina und Kajetansbrücke bei Ovella ein Wehr zur Wasserrfassung geplant. Durch einen unterirdisch in der orographisch rechten Talseite verlaufenden Druckstollen wird das Wasser bis hin zum Krafthaus in Prutz geleitet. Das von den Turbinen genutzte Wasser fließt westlich des Krafthauses wieder in den Inn. In dieser Ausleitungsstrecke tritt somit nur mehr eine verminderte Restwasserführung auf. Im Falle einer Wechselwirkung zwischen Grundwasser und Oberflächenwasser wird durch die Restwasserführung auch der angrenzende Grundwasserspiegel beeinflusst.

Das Untersuchungsgebiet liegt zur Gänze innerhalb des Unterengadiner Fensters im oberen Inntal. Die ostalpine Umrahmung des Unterengadiner Fensters bilden Gneise des Ötztalkristallins im Osten sowie des Silvretta-kristallins im Westen.

Das Unterengadiner Fenster wird von Bündner Schiefern (Serizitphyllite, Kalkschiefer, Kalkglimmerschiefer bis Kalkmarmore) aufgebaut. Kalkglimmerschiefer, Kalkmarmore und Grüngesteine treten vor allem im südwestlichen Abschnitt des Untersuchungsgebietes auf. Im nördlichsten Abschnitt des Triebwasserweges im Bereich Fendler Bach erfolgt ein Wechsel von Kalkschiefern zu Serizitphylliten, die bereichsweise gipsführend sind. In diesen Bereichen treten außerdem eingeschuppte Kalklinsen auf.

Im Projektgebiet liegt ein Porengrundwasserkörper als Grundwasserbegleitstrom des Inns im Talboden vor. Das Talgrundwasser fließt innerhalb von fluviatilen Ablagerungen (sandige Kiese, bereichsweise mit grobblockigen Muren oder Hangschuttmaterialien versetzt). Dabei ist nicht von einem zusammenhängenden Grundwasserkörper, der sich durch das gesamte Untersuchungsgebiet zieht, auszugehen. Zahlreiche Verengungen und Aufweitungen des Tales, hervorgerufen durch die Schuttkegel, die von den Seitenzubringern des Inns in den Talraum hineinreichen, führen zu lokalen Aufstau- oder Umlenkungseffekten, innerhalb des grundsätzlich talparallel nach Nordost ausgerichteten Grundwasserstromes. Zusätzlich dotieren aus den Schuttkegeln die in den Seitenbächen versickernden Wässer in den Grundwasserkörper.

Im Rahmen der Erstellung der UVE-Einreichunterlagen für das Vorhaben GKI wurden die Grundwassersituation und die Wechselwirkung zum Oberflächengewässer auf Basis eines Messstellennetzes, das insgesamt 30 Grundwassermessstellen umfasst, detailliert untersucht und dargestellt.

Im Untersuchungsgebiet herrscht grundsätzlich ein typischer vom Inn und seitlichen Anreicherungen abhängiger Jahresgang der Grundwasserspiegelhöhen mit Maximalwerten in den Monaten Juni und Juli und Minimalwerten im Zeitraum Jänner bis März vor, wobei Schwankungsbereiche von 2,5 m unterhalb von Pfunds und ca. 0,7 m im Gebiet von Ried zu verzeichnen sind (ausgewählte Ganglinien des Grundwasserspiegels, Abbildung 149).

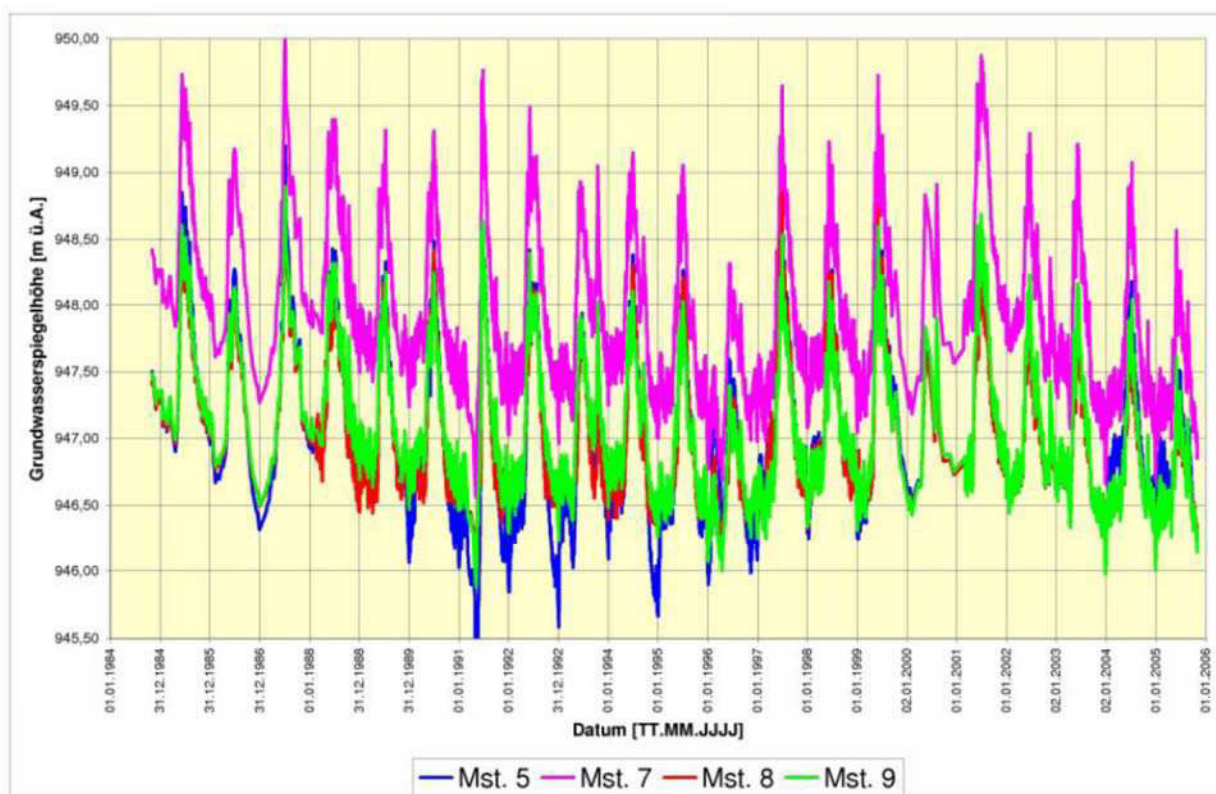


Abbildung 149: Ganglinien der Grundwasserspiegelhöhen Talprofil-Nr. 2 (Quelle: H. SCHÖNLAUB, 2007)

Die Flurabstände des Grundwasserspiegels liegen im Großteil des Gebietes unterhalb 3 m, sodass die landwirtschaftliche Nutzung großteils vom Grundwasser abgekoppelt ist (H. SCHÖNLAUB, 2007).

Die Grundwasserbeschaffenheit wurde im Rahmen des Quell- und Grundwasserbeweissicherungsprogrammes durch Grundwasserbeprobung im Bereich des geplanten Unterwasserkanals sowie im Talprofil 5 zwischen Schönegg und Tschuppbach an insgesamt 9 Grundwasserpegeln untersucht (GWU, 2007). Zusätzlich wurden die beiden kommunal genutzten Tiefbrunnen in Pfunds und Prutz beprobt. Etwas erhöhte Richtwerte für Sulfat sind geogen bedingt (Zutritte von Bergwässern aus gipsführenden Serizitschiefern). Eine lokal begrenzte Grundwasserbelastung im Abstrom des Rieder Badesees, die sich neben Ammonium auf die Parameter Eisen und Mangan bezieht, wurde in einem Pegel festgestellt.

Die im Jahre 1990 festgestellten sehr hohen Gehalte an leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffen im Krafthausbereich wurden im Zuge der Messungen im Jahre 2006 nicht mehr nachgewiesen.

Die beiden Tiefbrunnen in Prutz und Pfunds weisen beide erhöhte Werte für die Parameter Eisen und Sulfat auf, zeigen aber ansonsten einen unauffälligen Chemismus.

Während im Randbereich des Grundwasserkörpers die zuströmenden Hangwässer den Grundwasserchemismus beeinflussen, zeigt sich in der Talmitte der stärkere Einfluss des geringer mineralisierten Innwassers.

Der **Bergwasserkörper** stellt sich als stark anisotroper Kluftgrundwasserkörper dar. Aus hydrogeologischer Sicht lassen sich im Untersuchungsraum zwei unterschiedliche Bergwasserkörper unterscheiden. Die Wasserführung innerhalb der kristallinen Decken der Ötztalmasse vollzieht sich in vergleichsweise großen offenen Klüften. Die Quellaustritte liegen im Grenzbereich zu den unterlagernden Schieferen des Unterengadiner Fensters. Typischerweise weisen sie große Schüttungsmengen und niedrige elektrische Leitfähigkeiten auf. Die Wasserwegigkeit innerhalb des Unterengadiner Fensters ist abhängig von der Schieferung sowie vom Wechsel durchlässiger und weniger gut durchlässiger Schichten. Eine Wasserführung in offenen Klüften ist hier nicht zu erwarten. Quellaustritte sind durch geringe Schüttungsmengen und hohe elektrische Leitfähigkeiten charakterisiert.

Neben den beiden oben erläuterten Quellen aus verschiedenartigen Bergwasserkörpern finden sich außerdem im Projektgebiet Quellaustritte, deren Einzugsgebiet sich auf die quartäre Bedeckung von Gesteinen des Unterengadiner Fensters wie auch des Ötztalkristallins erstreckt.

Die unterschiedlichen Einzugsgebiete der Quellen spiegeln sich auch deutlich im Schüttungsverhalten sowie im

Chemismus der Wässer wider. Während die Quellen mit Einzugsgebieten im Ötztalkristallin meist große Schüttungsmengen bei geringen elektrischen Leitfähigkeiten und damit geringer Gesamtmineralisation zeigen, weisen Quellen, die innerhalb des Unterengadiner Fensters gespeist werden, geringe Schüttungsmengen bei vergleichsweise hohen elektrischen Leitfähigkeiten auf. Quellen deren Einzugsgebiet einem Porengrundwasser zuzuordnen sind, weisen mittlere Schüttungsmengen und Leitfähigkeiten auf und zeigen im Allgemeinen die größten Schwankungen der Vorort-Parameter im Jahresgang.

8.2.4.2.2 Bestehende Wasserrechte und Nutzungen

Die Darstellung der Nutzungssituation im Untersuchungsgebiet im Rahmen der Erstellung der UVE Einreichunterlagen zum 2007 eingereichtem Vorhaben GKI stützte sich auf die Daten des Quellskatasters des Landes Tirol sowie auf das Wasserbuch des Bezirks Landeck (GWU, 2007). Es handelt sich dabei neben zahlreichen Bewässerungsanlagen sowie Trink- und Nutzwasserversorgungen auch um vereinzelte Teichanlagen, Einleitungen und Versickerungen in Oberflächengewässer und Grundwasser sowie um einige Kleinkraftwerke und Wärmepumpenanlagen.

Im Rahmen der Erstellung des gegenständlichen WWRP erfolgte eine Aktualisierung der o.a. Daten auf Basis der Grundlage des von der Tiroler Landesregierung zur Verfügung gestellten GIS-Datensatzes.

In Tabelle 90 sind die Wasserrechte aufgelistet, wobei nur jene dargestellt werden, die Nutzungen des Grundwassers betreffen bzw. betreffen könnten. Wärmenutzungen sind zusammengefasst dargestellt, da aus der Datenbank nicht immer klar ersichtlich ist, ob es sich um eine Erdwärmesonde oder eine Wärmepumpenanlage mit Entnahme aus den Grundwasser handelt.

Insgesamt gibt es im möglichen Einflussgebiet rd. 68 bewilligte Grundwassernutzungen, rd. 60% davon sind gefasste Quellen für die Trink- bzw. Brauchwassernutzung, die im Falle einer Detailplanung zu betrachten wären. Rund 25% sind Brunnenentnahmen aus dem Talgrundwasserkörper. Die Trinkwasserversorgung wird zum überwiegenden Teil aus Quellen bestritten. Gemäß UVE Einreichunterlagen zum 2007 eingereichten Vorhaben GKI gab es zum Zeitpunkt der Erstellung zusätzlich 6 nicht bewilligte Brunnen und 37 nicht bewilligte Quellen.

Ein Überblick über die räumliche Verteilung der Wasserrechte ist in Abbildung 150 dargestellt.

Tabelle 90: Bestehende Wasserrechte im Bereich des hydrogeologischen Untersuchungsbereiches GKI

Anlagentyp	Anlagentyp - Detail	Anzahl der Wasserrechte
Grundwasseranlage	Grundwasserentnahme	15
Indirekte Gewässernutzung	Wasserentnahme aus Trink-/Nutzwasserversorgungsanlage	2
Quelle	Quellart nicht näher bestimmt	35
Quelle	Quelle mit Schutzgebiet	6
Wärmenutzung, Kühlwasseranlage	Erdwärmesonde	10

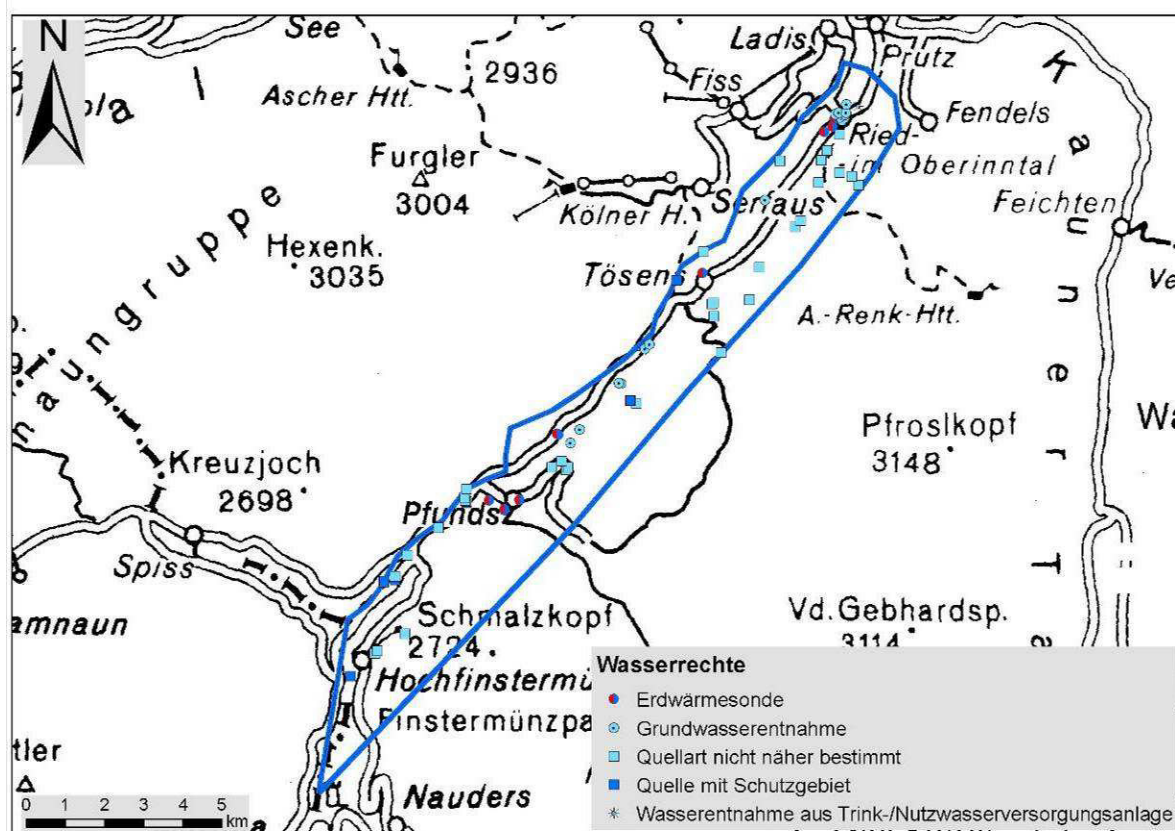


Abbildung 150: Bestehende Wasserrechte im Bereich des hydrogeologischen Untersuchungsbereiches des GKI

8.2.4.2.3 Auswirkungen auf das Talgrundwasser

Im Bereich **Stauraum** und **Stauwurzel** sind Auswirkungen durch den Grundwasseranstieg und durch die geregelten, jedoch stärkeren Grundwasserschwankungen von Bedeutung. Zu starke Anstiege des Grundwasserspiegels müssen durch entsprechende Begleitdrainagen oder -gerinne hintangehalten werden, um Vernässungen bzw. Gebäudeschäden zu vermeiden.

Qualitative Auswirkungen durch den Stau (Verschlechterung der Qualität des Grundwasserkörpers durch sauerstoffzehrende Prozesse und damit verbunden das Auftreten von Eisen und Mangan) sind aufgrund der auch in Zukunft zu erwartenden hohen Grundwasserspiegelschwankungen nicht zu erwarten.

Im Bereich der Schluchtstrecke beschränkt sich der Talgrundwasserkörper auf das Flussbett selbst, sodass hier die Auswirkungen auf die Grundwasserfließverhältnisse als irrelevant zu betrachten sind.

Die verminderte Wasserführung in der **Restwasserstrecke** auf die Grundwasserspiegellagen wird sich aufgrund der hydraulischen Kommunikation des Inns mit dem Talgrundwasserkörper in Form von Absenkungen des Grundwasserspiegels und damit verbunden einer Vergrößerung des Flurabstandes auswirken. Nach H. SCHÖNLAUB, 2007 liegen die Absenkungen in der Größenordnung von ca. 0,2 bis maximal ca. 1,7 m. Die größten Absenkungen sind im Sommer, also bei hohen Grundwasserständen zu erwarten. Dementsprechend vergrößern sich die Flurabstände des Grundwasserspiegels. Im Bereich Ried sind beträchtlich geringere Absenkungen zu erwarten.

Zusammenfassend kann somit ausgesagt werden, dass zwar deutliche quantitative Auswirkungen auf die Talgrundwasserkörper zu erwarten sind, diese aber keine gravierende Veränderung des Grundwasserhaushalts bewirken. Qualitative Auswirkungen können als geringfügig bis vernachlässigbar eingestuft werden.

8.2.4.2.4 Auswirkungen der Stollenbauten auf Grundwasserhaushalt, Quellen

Wesentlicher Bestandteil ist das Stollenbauwerk. Die möglichen Auswirkungen im Bereich der geplanten Stollen sind grundsätzlich in qualitative und quantitative Auswirkungen zu untergliedern.

Jene Quellen, die von den Stollen unterfahren werden, können je nach Nahelage zu den Stollen hinsichtlich deren Schüttungsmenge- und Schüttungsverhalten negativ beeinflusst werden. Dies ist dann der Fall wenn im

Zuge der Bauarbeiten der Stollen entsprechende Wasserzutritte angetroffen werden, die mit den Quellen hydraulisch in Verbindung stehen bzw. das Einzugsgebiet der Quellen betreffen.

Vor allem betrifft dies Quellen und Quellgruppen in Bereichen geringer Gebirgsüberlagerungen der Stollen und Quellen die aufgrund von Störungszonen mit den Wasserzutritten in Stollen hydraulisch in Verbindung stehen.

Wesentlich für die Gefährdungsabschätzung auf die bestehende Nutzungssituation ist eine Einschätzung, ob die jeweilige Quelle (oder der jeweilige Brunnen) das Wasser aus einem oberflächennahen Zirkulationssystem oder aus einem tiefer liegenden Zirkulationssystem bezieht. Bei Quellen, die aus tiefer liegenden Zirkulationssystemen („Bergwasser“) gespeist werden, ist je nach Überlagerung und geologisch/tektonischen Verhältnissen eine Beeinflussung durch eine Absenkung des Bergwasserspiegels nicht auszuschließen.

Der Stollen läuft innerhalb des Unterengadiner Fensters vornehmlich in Grauen, im äußersten Nordosten in Bunten Bündner Schiefern. Die Bündner Schiefer weisen eine generell geringe Wasserwegigkeit auf. Die Wasserführung findet hier innerhalb von Kluft- und Störungssystemen sowie in geringem Maße entlang der Schieferungsflächen statt. Vereinzelt, vor allem im Bereich der Bunten Bündner Schiefer muss mit dem Auftreten größerer Wassermengen innerhalb von eingeschuppten Kalklinsen gerechnet werden. Im Zuge der Erkundungsbohrungen 2005 (Lit.35) wurden Störungszonen mittels Bohrungen erschlossen, wobei hier eine sehr geringe Wasserführung festgestellt wurde.

Grundsätzlich muss beim Durchörtern von Störungszonen und möglicherweise offenen Klüften oder auch beim Anfahren von Kalklinsen mit Wasserzutritten in den Stollen gerechnet werden. Die angefahrenen Wässer müssen über Wassergräben oder Sammelleitungen abgeleitet werden, in den bei den Baustelleneinrichtungen vorzusehenden Gewässerschutzanlagen vorbehandelt und anschließend in den Vorfluter eingeleitet werden.

Der Stollen wirkt im Fall von Wasserzutritten für den Bergwasserkörper wie ein Drainagegraben, in dem alle Wässer, die über Systeme guter Wasserwegigkeit mit dem Stollen verbunden sind, abgeleitet werden. Durch die daraus resultierende Absenkung des Bergwasserspiegels können Quellaustritte, die oberhalb des nun abgesenkten Bergwasserspiegels liegen, versiegen bzw. in ihrer Schüttungsintensität oder Quellcharakteristik beeinträchtigt werden.

Im Bereich von Störungszonen, die oft von Bachläufen begleitet sind, können so auch die Schüttungsmengen von Oberflächengerinnen (Seitenzubringer des Inn) von einem Rückgang betroffen sein.

Aufgrund der hydrogeologischen Gebirgsbeschaffenheit ist insgesamt nicht mit massiven Wasserzutritten zu rechnen, allerdings kann für vereinzelte Bereiche das oben geschilderte Szenario nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Qualitative Auswirkungen auf Quellen sind nur in Zusammenhang mit Bautätigkeiten und der Benützung der Transportwege möglich. Weiters ist im Rahmen von Erkundungsbohrungen ein geringfügiges Potential der qualitativen Gefährdung von Quellen vorhanden.

Insgesamt sind daher die Auswirkungen auf den Bergwasserkörper als überwiegend geringfügig zu beurteilen.

8.2.4.3 Standort Ausbau Prutz-Imst

8.2.4.3.1 Hydrogeologische Rahmenbedingungen

Im Zuge des Ausbaus Prutz-Imst soll ein neuer Ableitungsstollen parallel zum Bestehenden von der Runserau nach Imst errichtet werden, der zu einer Verdoppelung der Ausbaubauwassermenge auf 170 m³/s führen soll. Durch das Ausbauvorhaben Prutz-Imst sollte das ca. zwischen Mitte Mai und Ende August vorhandene Überwasser an der Wehranlage Runserau energiewirtschaftlich nutzbar gemacht werden, wodurch in dieser Zeitspanne auch um bis zu 85 m³/s geringere Abflüsse in der Restwasserstrecke vorhanden sind. Umgekehrt wird in der Zeit von September bis Mitte Mai durch eine etwas höhere Dotierwasserabgabe der Abfluss gegenüber heute geringfügig erhöht. Damit ergeben sich in der Restwasserstrecke von Mitte Mai bis Ende August etwas niedrigere Innwasserspiegelstände (Wasserspiegelhöhe am Pegel Perjen wird abflussabhängig zwischen 30 und 80 cm niedriger sein) und von September bis Mitte Mai leicht höhere Wasserspiegel (Wasserspiegelhöhe am Pegel Perjen wird abflussabhängig zwischen 10 und 25 cm höher sein).

Somit ergeben sich zwei durch das Vorhaben beeinflusste Teilräume:

- Im Bereich der Restwasserstrecke liegt ein Porengrundwasserkörper als Grundwasserbegleitstrom des Inns im Talboden vor. Das Talgrundwasser fließt innerhalb von fluviatilen Ablagerungen (sandige Kiese, bereichsweise mit Hangschuttmaterialien versetzt). Dabei ist nicht von einem zusammenhängenden Grundwasserkörper, der sich durch das gesamte Untersuchungsgebiet zieht, auszugehen. Verengungen und Aufweitung des Tales, hervorgerufen durch die Schuttkegel, die von den Seitenzubringern des

Inn in den Talraum hineinreichen, führen zu lokalen Aufstau- oder Umlenkungseffekten, innerhalb des grundsätzlich talparallel nach Nordost ausgerichteten Grundwasserstromes. Zusätzlich dotieren aus den Schuttkegeln die in den Seitenbächen versickernden Wässer in den Grundwasserkörper.

- Im Bereich der Stollenbauten sind die geologisch-hydrogeologischen Verhältnisse aufgrund umfangreicher geologischer Erkundungen im Zuge der Errichtung des alten Stollens relativ gut bekannt (O. Schmidegg, 1958), da der neue Stollen nicht weit entfernt ist und auf ähnlichem Niveau geplant ist. Der nördlichste Teil des Stollens gehört dem auf die Südseite des Inntales übertretenden Streifen der nördlichen Kalkalpen an, die vorwiegend aus Kalken und Dolomiten, zum Teil auch aus schiefrigen Gesteinen bestehen. Südlich davon schließen überwiegend gering durchlässige Quarzphyllite, phylitische Schiefer, Amphibolite und Gneis an. Vor allem waren es die Kalke und Dolomite innerhalb des Kalkgebirges, die als relativ ergiebiger Aquifer wirkten und beim Vortrieb des Stollens in den 1950er Jahren und auch nachher recht große Wassermengen in den Stollenaustreten ließen (bis über 100 l/s, O. Schmidegg, 1958).

Im Bereich des Kristallins traten generell viel geringere Wassermengen aus, die meist an Störungszone gebunden waren. Es zeigte sich, dass durch den Vortrieb des Stollens im Bereiche des Kristallins und der Quarzphyllite nur einige wenige Quellen in Stollennähe beeinträchtigt wurden.

Im Bereich des Kalkgebirges und hier vor allem im Hauptdolomit war ein wesentlicher und weitreichender Einfluss des Stollenvortriebes auf Quellen gegeben. Es wurden sogar die 2 km östlich des Stollens gelegenen Quellen der Gemeinde Arzl beeinträchtigt, die zum Großteil gänzlich versiegt sind (E. Tentschert, 1976) und eine Ersatzwasserversorgung zur Verfügung gestellt wurde. Es wurde daher den Bereich der Karbonate auch ein beträchtlich größeres mögliches Einflussgebiet gewählt wurde (s. Abbildung 151).

8.2.4.3.2 Bestehende Wasserrechte und Nutzungen

Im Rahmen der Erstellung des gegenständlichen WWRP erfolgte eine Aktualisierung der oben angeführten Daten auf Basis der Grundlage des von der Tiroler Landesregierung zur Verfügung gestellten GIS-Datensatzes. In Tabelle 91 sind die Wasserrechte aufgelistet, wobei nur jene dargestellt werden, die Nutzungen des Grundwassers betreffen bzw. betreffen könnten. Wärmenutzungen sind zusammengefasst dargestellt, da aus der Datenbank nicht immer klar ersichtlich ist, ob es sich um eine Erdwärmesonde oder eine Wärmepumpenanlage mit Entnahme aus den Grundwasser handelt.

Insgesamt gibt es im möglichen Einflussgebiet rd. 142 bewilligte Grundwassernutzungen, rd. 37% davon sind gefasste Quellen für die Trink- bzw. Brauchwassernutzung die überwiegend im möglichen Einflussbereich der Stollenanlage liegen und im Falle einer Detailplanung zu betrachten wären. Rund 51% sind Brunnenentnahmen aus dem Talgrundwasserkörper.

Ein Überblick über die räumliche Verteilung der Wasserrechte ist in Abbildung 151 dargestellt.

Tabelle 91: Bestehende Wasserrechte im Bereich des hydrogeologischen Untersuchungsbereiches des Standorts Ausbau Prutz-Imst

Anlagentyp	Anlagentyp - Detail	Anzahl der Wasserrechte
Grundwasseranlage	Grundwasserentnahme	73
Quelle	Quellart nicht näher bestimmt	48
Quelle	Quelle mit Schutzgebiet	4
Wärmenutzung, Kühlwasseranlage	Erdwärmesonde	15
Wärmenutzung, Kühlwasseranlage	Grundwasserwärme-Pumpe	1
Speicher, Teiche ua.	Fischteich	1

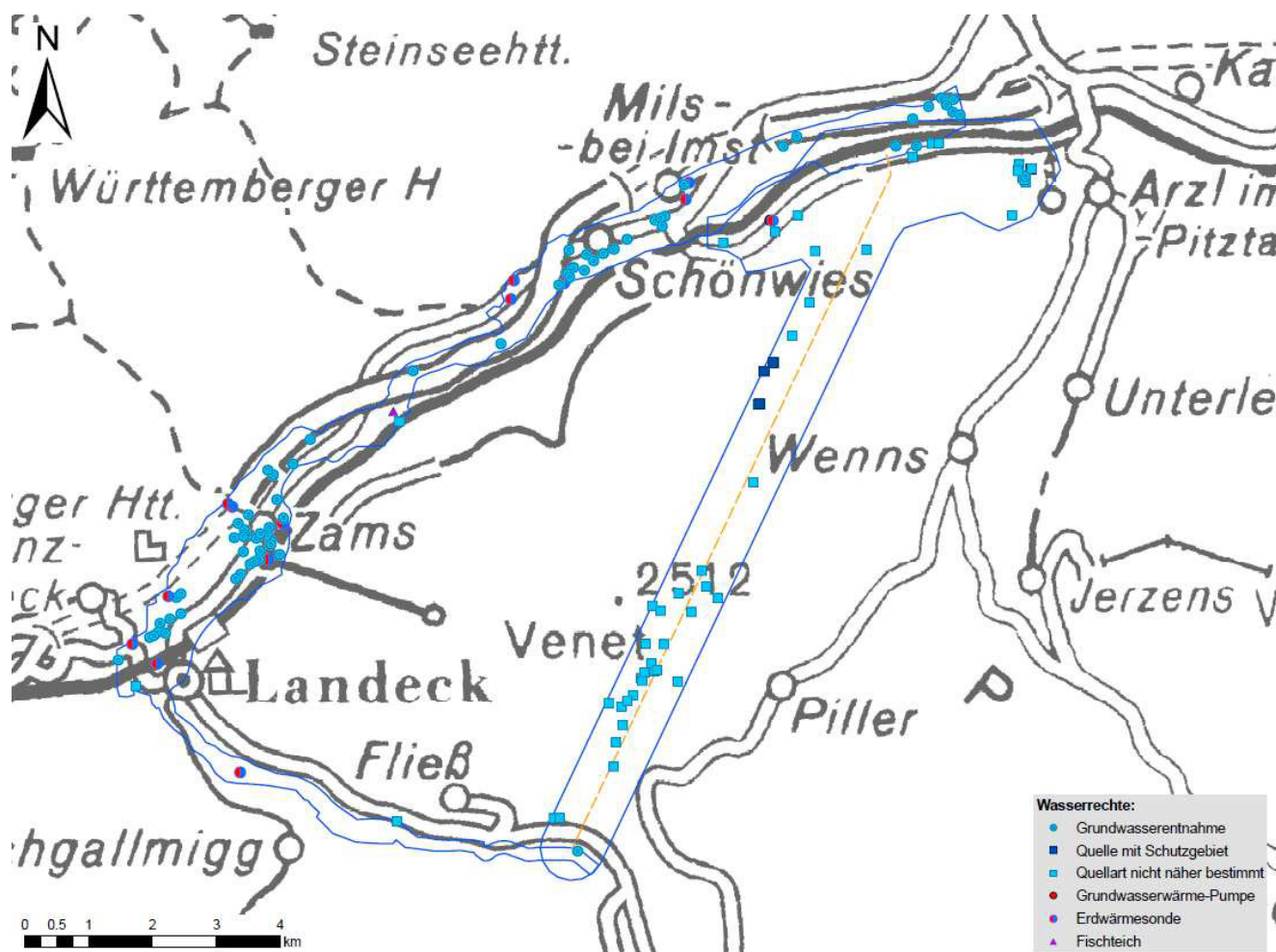


Abbildung 151: Bestehende Wasserrechte im Bereich des hydrogeologischen Untersuchungsbereiches des Standorts Ausbau Prutz-Imst

8.2.4.3.3 Auswirkungen auf das Talgrundwasser

Durch das veränderte Abflussverhalten des Inns (vgl. Abschnitt 8.2.4.3.1) sind folgende Auswirkungen auf den begleitenden Porengrundwasserkörper zu erwarten:

- Auf dem Abschnitt des Inntals zwischen dem Wehr Runserau und Imst ist durch die Absenkung des Innwasserspiegels in den Sommermonaten Mitte Mai bis Ende August im Vergleich zum Istzustand mit etwas tieferen Grundwasserständen zu rechnen. Die Absenkungen des Grundwasserspiegels nehmen mit zunehmender Entfernung zum Inn ab. Da diese Reduktionen zu Zeiten erhöhter Wasserführung des Inns geplant sind, sind keine Unterschreitungen der bisherigen tiefsten Grundwasserstände zu erwarten.
- Von September bis Mitte Mai ist durch die im Vergleich zum Istzustand etwas erhöhte Wasserführung des Inns mit einem leichten Anstieg des Grundwasserspiegels vor allem im innnahen Bereich zu rechnen, der aber größtenteils unter 10 cm liegen sollte und somit als absolut geringfügig zu werten ist. Es sind somit keine negativen Auswirkungen hinsichtlich möglicher Kellervernässungen zu erwarten.
- Die daraus resultierenden Verluste an Grundwasserdynamik sind geringfügig.
- Durch die geringfügige Veränderung sind, wenn überhaupt, nur geringfügige qualitative Beeinflussungen zu erwarten. Durch entsprechende bauliche Gegenmaßnahmen (Abdichtungen, dichte Stollenauskleidung) kann der Wasserzutritt in die Stollen reduziert bzw. unterbunden werden und somit üblicherweise die natürliche Wasserwegigkeit wieder hergestellt und Quellbeeinträchtigungen auf die Bauzeit begrenzt werden.

8.2.4.3.4 Auswirkungen der Stollenbauten auf Grundwasserhaushalt, Quellen

Durch den bestehenden Stollen ist bereits eine beträchtliche Vorabsenkung des Bergwasserspiegels gegeben, sodass sich zukünftige Auswirkungen des neuen Stollens in Grenzen halten sollten, da dieser auf ähnlichem Niveau geplant ist, wie der alte Stollen.

Die möglichen Auswirkungen im Bereich der geplanten Stollen sind grundsätzlich in qualitative und quantitative Auswirkungen zu untergliedern.

Jene Quellen, die von den Stollen unterfahren werden, können je nach Nahelage zu den Stollen hinsichtlich deren Schüttungsmenge- und Schüttungsverhalten negativ beeinflusst werden. Dies ist dann der Fall wenn im Zuge der Bauarbeiten der Stollen entsprechende Wasserzutritte angetroffen werden, die mit den Quellen hydraulisch in Verbindung stehen bzw. das Einzugsgebiet der Quellen betreffen.

Vor allem betrifft dies Quellen und Quellgruppen in Bereichen geringer Gebirgsüberlagerungen der Stollen und Quellen die aufgrund von Störungszonen mit den Wasserzutritten in Stollen hydraulisch in Verbindung stehen.

Aufgrund der generell als gering durchlässig anzusprechenden Gesteinseinheiten im gesamten Südbereich des geplanten Stollens ist die Wahrscheinlichkeit von quantitativen Auswirkung des Baues und Betriebes der Stollen auf Quellen in Bereichen mit Überlagerungen von mehr als 100 m als sehr unwahrscheinlich zu bewerten. Nur in Bereichen von geologischen Störungen, geringen Überlagerungen bei Talquerungen oder im Bereich von Hangschutt sind quantitative Auswirkungen darüber hinaus zu erwarten.

Stärkere und weiter reichende quantitative Auswirkungen sind nur im karbonatischen Bereich des Nordteils möglich, aber auch hier aufgrund des bereits abgesenkten Bergwasserspiegels als nicht gravierend einzustufen.

Qualitative Auswirkungen auf Quellen sind nur in Zusammenhang mit Bautätigkeiten und der Benützung der Transportwege möglich. Weiters ist im Rahmen von Erkundungsbohrungen ein geringfügiges Potential der qualitativen Gefährdung von Quellen vorhanden.

Insgesamt sind die Auswirkungen als geringfügig zu beurteilen.

8.2.4.4 Standort Innstufe Imst-Haiming

8.2.4.4.1 Hydrogeologische Rahmenbedingungen

Die zu untersuchenden Auswirkungen auf das Grundwasser im Bereich eines möglichen Kraftwerksstandortes Innstufe Imst-Haiming können aus einer Reduktion der Abflussmenge im Inn aufgrund einer Teilmengenausleitung aus dem Inn und aus dem Bau und Betrieb eines Triebwasserstollens im Bereich Tschirgant-Simmering-Zuges resultieren.

Der exakte Verlauf und das Profil des Triebwasserstollens liegen nicht im Detail vor. Daher ist dessen Überdeckung und räumliche Stellung zum Tunnel Roppen und den kurzen Tunnelabschnitten im Bereich von Haiming und zu dem von der ASFINAG geplanten Tunnel Tschirgant zum derzeitigen Zeitpunkt nicht exakt definiert, wodurch eventuelle Wechselwirkungen (z.B. Vorentwässerung durch die Bestandstunnel) nicht im Detail berücksichtigt werden können.

Der mögliche Kraftwerkstandort (Stollenverlauf) Innstufe Imst-Haiming befindet sich im Bereich von Karbonatgesteinen des Tschirgant-Simmering-Stockes bzw. im Bereich der Lockersedimente der Talfüllung des Inntals. Der etwa hangparallel geplante Triebwasserstollen würde diesen Karbonatgesteinsstock an dessen südlichen Hängen queren. Die genaue Überlagerung und die Mächtigkeit der Hangschuttmassen sind nicht bekannt, da auch der Verlauf und das Profil des geplanten Triebwasserstollens nicht im Detail bekannt sind. Daher ist auch nicht ableitbar ob der geplante Stollen durchgehend im Festgestein verläuft oder ob dieser auch die hangenden Lockersedimentüberlagerung durchörtert wird.

Erste hydrogeologische Aussagen, welche die Durchlässigkeit der Karbonatgesteinsschichten betreffen, resultieren aus den Informationen, die vom Bau des Straßentunnels Roppen vorliegen. Dieser wies nur untergeordnete Wasserzutritte mit äußerst geringen Gesamtwassermengen auf.

Der geplante ASFINAG-Tunnel Tschirgant soll den Karbonatgesteinsstock des Tschirgant in etwa nordsüdlicher Richtung queren. Die hydrogeologischen Voruntersuchungen zu dem Tunnel liefern ebenfalls verschiedene Informationen, die die hydrogeologischen Rahmenbedingungen bzw. die vorhandenen Quellsituation betreffen bzw. ergänzen. Von beiden Projekten liegen Unterlagen über Quellen (Kartierungsergebnisse) vor.

Trotzdem sind die Entwässerungsverhältnisse im Karstock des Tschirgantmassivs relativ schlecht bekannt.

Da es kaum größere Quellen gibt, ist es anzunehmen, dass der Karst überwiegend in die mächtigen Hangschuttmassen im Inntal und über diese das Talgrundwasser des Inntals alimentiert.

Weiterer betroffener Wasserkörper ist das Talgrundwasser des Inntals im Abschnitt zwischen Imst und Haiming, welches durch mächtige und überwiegend gut durchlässige quartäre Sande und Kiese gekennzeichnet ist. Der Porenaquifer steht in enger hydraulischer Wechselbeziehung mit dem Inn.

8.2.4.4.2 Bestehende Wasserrechte

Im Zentralbereich des Untersuchungsgebietes des Kraftwerksstandortes Innstufe Imst-Haiming liegen auf Basis der GIS-Datensätze, die für die Projektbearbeitung zur Verfügung gestellt wurden, die in Tabelle 92 zusammengefassten Wasserrechte vor. Abbildung 152 zeigt einen dazugehörigen Überblick dieser Wasserrechte.

Der Zentralbereich, welcher für die Analyse der Wasserrechte definiert wurde (Abbildung 152) wurde aufgrund der geologischen Gegebenheiten (Karbonatgesteinskörper) bis zum Grat des Tschirgant-Simmering-Zuges erweitert.

Eine Aktualisierung erfolgte auf Basis der Grundlage des von der Tiroler Landesregierung zur Verfügung gestellten GIS-Datensatzes.

In Tabelle 92 sind die Wasserrechte aufgelistet, wobei nur jene dargestellt werden, die Nutzungen des Grundwassers betreffen bzw. betreffen könnten. Wärmenutzungen sind zusammengefasst dargestellt, da aus der Datenbank nicht immer klar ersichtlich ist, ob es sich um eine Erdwärmesonde oder eine Wärmepumpenanlage mit Entnahme aus den Grundwasser handelt.

Insgesamt gibt es im möglichen Einflussgebiet rd. 86 bewilligte Grundwassernutzungen, rd. 48% davon sind gefasste Quellen für die Trink- bzw. Brauchwassernutzung, die im Falle einer Detailplanung zu betrachten wären. Rund 31% sind Brunnenentnahmen aus dem Talgrundwasserkörper des Inntals.

Aus hydrogeologischer Sicht sind sowohl die Brunnen im Bereich des Talgrundwasserkörpers als auch die Quellen im Bereich des Karbonatgesteinsbereiches von hoher Relevanz und im Falle von Detailplanungen unbedingt zu berücksichtigen. Zusätzlich wären unbedingt die Kartierungsergebnisse (Quellen) aus dem Projekt Tschirganttunnel mit einzubeziehen.

Tabelle 92: Bestehende Wasserrechte im Bereich des hydrogeologischen Untersuchungsbereiches Innstufe Imst-Haiming

Anlagentyp	Anlagentyp - Detail	Anzahl der Wasserrechte
Grundwasseranlage	Grundwasserentnahme	27
Quelle	Quellart nicht näher bestimmt	37
Quelle	Quelle mit Schutzgebiet	4
Wärmenutzung, Kühlwasseranlage	Erdwärmesonde	18

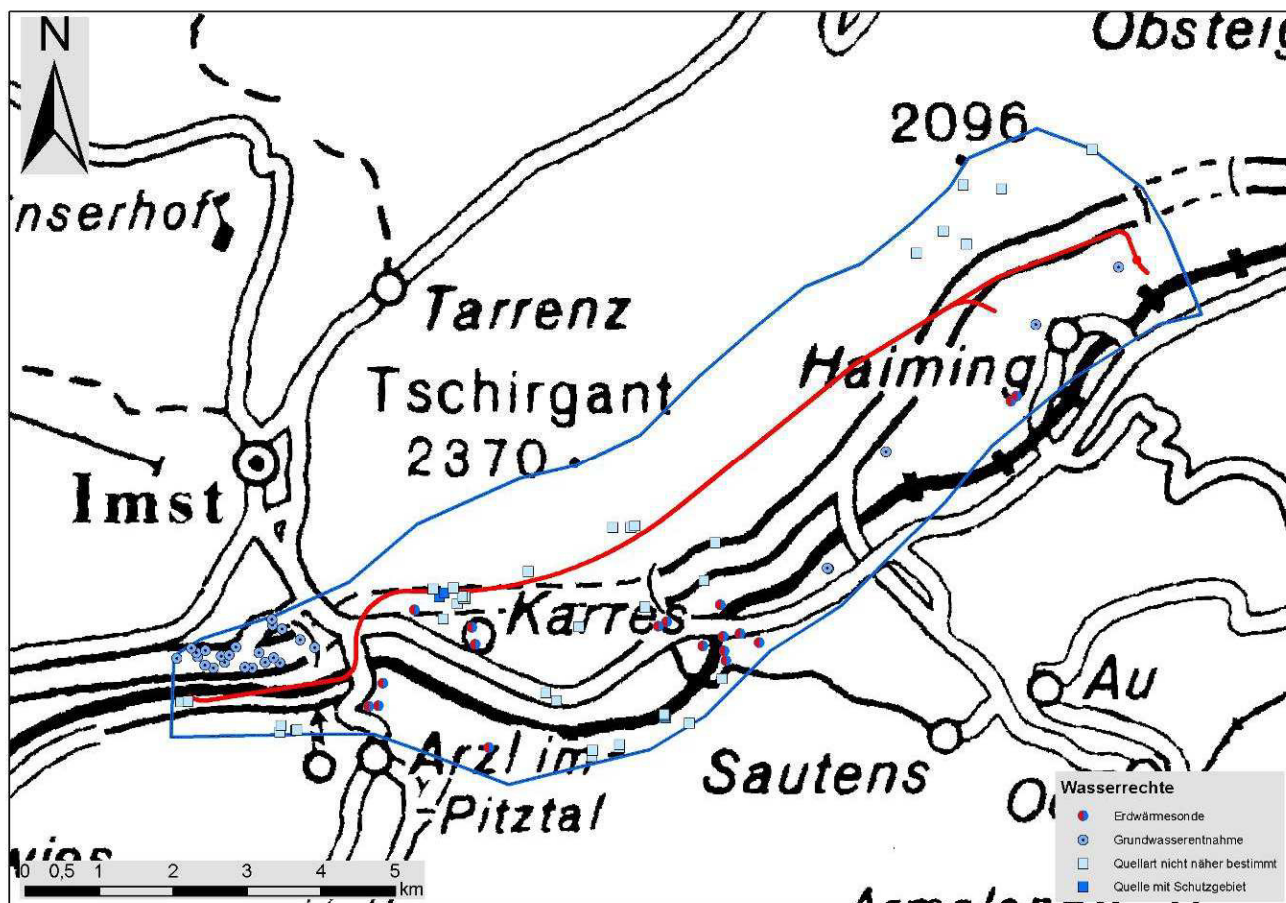


Abbildung 152: Bestehende Wasserrechte im Bereich des geplanten Standortes Innstufe Imst-Haiming

8.2.4.4.3 Auswirkungen auf das Talgrundwasser

Die Auswirkungen auf das Talgrundwasser können einerseits aus der Reduktion der Abflussmenge des Inns und andererseits aus einem drainagierenden Einfluss des Triebwasserstollens in den Flanken des Tschirgant-Simmering-Zuges resultieren.

Durch die Ausleitung kommt es zu reduzierten Wasserständen am Inn. Die dadurch bedingten mittleren monatlichen Wasserstandsänderungen am Inn schwanken am Pegel Imst zwischen ca. 70 cm im Winter und <50 cm im Sommer. Am Pegel Magerbach (nach der Einmündung der Öztaler Ache, geschätzt ohne Einfluss AK Kaurntal) schwanken sie noch zwischen ca. >50 cm im Winter und <40 cm im Sommer. Die Reduktion der Abflussmenge im Inn verändert die hydraulische Kommunikation zwischen dem Inn und dem Begleitgrundwasser. Es ist somit im Inn nahen Bereich ganzjährig mit Absenkungen des Grundwasserspiegels etwas unter dieser Größenordnung zu rechnen, in größerer Entfernung sollten die Auswirkungen vernachlässigbar sein.

Bei Brunnen im Bereich des Talgrundwasserkörpers, die davon betroffen sein könnten, wird eine Verringerung der Ergiebigkeit gegeben sein, was allerdings aufgrund der hohen Grundwassermächtigkeiten und Ergiebigkeiten des Aquifers keinen gravierenden Eingriff in den Grundwasserhaushalt darstellt und durch entsprechende Maßnahmen (Brunnenvertiefungen) kompensiert werden kann. In jedem Fall sind diese Einflüsse im Zuge einer hydrogeologischen Detailplanung zu berücksichtigen und entsprechende Maßnahmenplanungen zu treffen.

Im Bereich des Talgrundwasserkörpers liegen zahlreiche Brunnen vor, die für die Wasserversorgung herangezogen werden. Weiters bestehen einige Nutzungen des Grundwassers zu Kühlzwecken bzw. Erdwärmesonden.

Erdwärmesonden sind von eventuellen Auswirkungen auf den Grundwasserkörper nicht maßgeblich betroffen, da diese kein Grundwasser entnehmen, sondern den Untergrund ausschließlich thermisch-energetisch nutzen.

Im Bereich des Talgrundwasserkörpers befindet sich ein Brunnenschutzgebiet der Gemeinde Arzwiesen-Silz. Wie bei etlichen anderen Brunnen kann auch bei dieser Anlage eine Reduktion der Grundwasserführung durch die Verringerung der Abflussmenge des Inn resultieren.

8.2.4.4.4 Auswirkungen der Stollenbauten auf Grundwasserhaushalt, Quellen

Der geplante Stollen zwischen der Wasserfassung Imst und dem Krafthaus Haiming unterfährt das Karbonatgesteinsmassiv des Tschirgant-Simmering-Zuges.

Von der ASFINAG wurde der hydrogeologisch-geologische Endbericht des Baues des Tunnels Roppen und die hydrogeologischen Planungsgrundlagen zum Tunnel Tschirgant für die Bearbeitung zur Verfügung gestellt. Der Vergleich mit der Auswertung der bestehenden Wasserrechte (TIRIS-Datensatz) zeigt, dass zahlreiche Quellen im Bereich des Tschirgant-Simmering existieren, die im GIS-Datensatz der Wasserrechte aus dem TIRIS-Datenpool nicht aufscheinen. Da diese Quellen zum Teil in Karbonatgesteinsbereichen liegen, sind sie hinsichtlich einer möglichen Beeinflussung in jedem Fall in die Detailplanung bzw. in ein Beweissicherungsnetz einzu-beziehen.

Eine besondere wasserrechtliche und wasserwirtschaftliche Relevanz im Bereich des geplanten Stollens hat die Wasserversorgungsanlage der Gemeinde Karres inne. Hier besteht ein Wasserschutzgebiet bei den sogenannten Ursprungsquellen und Maiseltalquellen. Die Quellen und das zugehörige Schutzgebiet befinden sich im Karbonatgesteinsbereich des Tschirgant unmittelbar über dem Bereich eines möglichen Trassenverlaufs des Triebwasserstollens. Aufgrund dieser Nahelage sollte besonderes Gewicht auf die Beweissicherung dieser Quellen gelegt werden.

Hinsichtlich der Beeinträchtigungsmöglichkeiten, die vom Vortrieb und Betrieb des Triebwasserstollens ausgehen, ist die Lage der Quellen in Bezug zum Stollen maßgeblich. In Karbonatgesteinsbereichen können aufgrund der Verkarstungsfähigkeit der Gesteine diskrete Wasserwegigkeiten entlang von Störungen, Klüften und Karsthohlräumen bestehen, deren räumliche Lage und hydraulische Wirkung meist nur nach detaillierten hydrogeologischen Voruntersuchungen näher beschreibbar sind.

Die Auswirkungen auf Quellen aufgrund von Wasserzutritten im Stollen können sich in Karbonatgesteinen über größere Distanzen entlang dieser bevorzugten Wasserwegigkeiten ausprägen. Entsprechende hydrogeologische Detailerhebungen sind dazu erforderlich. Aufgrund der hohen Lage zahlreicher Quellen über einem gesättigten Bergwasserkörper ist aber eine quantitative Gefährdung vieler Quellen eher unwahrscheinlich.

Aufgrund der hydrogeologischen Gebirgsbeschaffenheit (verkarstete Karbonate) kann auf jeden Fall mit größeren Wasserzutritten im Stollen gerechnet werden, wenn der Stollen, wie anzunehmen ist, in der gesättigten Zone verläuft. Diese quantitativen Auswirkungen sollten aber weniger die oberflächlich austretenden Quellen betreffen als vielmehr die Anreicherung des Porengrundwasserkörpers im Inntal durch die nicht sichtbare Anreicherung über die Hangschuttmassen.

Qualitative Auswirkungen auf Quellen sind nur in Zusammenhang mit Bautätigkeiten und der Benützung der Transportwege möglich. Weiters ist im Rahmen von Erkundungsbohrungen ein geringfügiges Potential der qualitativen Gefährdung von Quellen vorhanden.

Qualitative Auswirkungen sind ebenfalls von untergeordneter Bedeutung.

8.2.4.5 Technische Maßnahmen zur Verhinderung / Minimierung der Einflüsse

8.2.4.5.1 Stollenbauten

Die technischen Maßnahmen zur Verhinderung bzw. Minimierung der Einflüsse entsprechen jenen Maßnahmen, die bereits in Kapitel 8.1.5.5.1 angeführt sind.

Einen Spezialfall stellt jedoch der Stollenbau im verkarsteten Gebirge des Tschirgantmassivs dar, wo durch korrosiv erweiterte Klüfte größere Wasserzutritte möglich sind, wenn der Stollen in der gesättigten Zone verläuft. In diesem Fall sind u.U. aufwendigere Abdichtungsmaßnahmen erforderlich.

8.2.4.5.2 Talgrundwasser:

Es sind dies für den **Stauraum** (nur GKI) vor allem Maßnahmen zur Vermeidung zu hoher Anstiege des Grundwasserspiegels. Dies erfolgt durch Abdichtungsmaßnahmen im Stauraumbereich (Schmalwände) und/oder Begleitdrainagen bzw. -gerinne, die das Niveau des Grundwasserspiegels auf einen im Zuge der Planungsuntersuchungen zu definierenden Grundwasserstand regulieren.

Die Verringerung der Grundwasserstände im Bereich von **Restwasserstrecken** hängt von den lokalen Infiltrationsverhältnissen und den vorgeschriebenen Restwassermengen ab. Generell sollten in Niedrigwasserzeiten (Winter) zu hohe Ausleitungen vermieden werden.

Sollte es zu quantitativen Beeinträchtigungen kommen, so kann durch folgende Maßnahmen ein Ersatz ge-

schaffen werden:

- Tieferlegung von Brunnensohlen (dies ist aufgrund des tiefliegenden Grundwasserstauers in den Planungsräumen problemlos möglich)
- Errichtung zusätzlicher Brunnen
- Planung von Ersatzwasserversorgungen vor Baubeginn
- Beweissicherung

Ersatzmaßnahmen sind bereits in der Planungsphase zu berücksichtigen.

Qualitative Beeinflussungen können am ehesten im Einflussbereich von Stauräumen durch Sauerstoff zehrende Prozesse und damit verbunden das Auftreten von Eisen und Mangan im Grundwasser auftreten. Dies betrifft nur das GKI und ist aber auch dort aufgrund der zu erwartenden hohen Grundwasserdynamik und dadurch gegebenen ausreichenden Aufnahme von Sauerstoff aus der Bodenluft nicht zu erwarten. Maßnahmen wären in einem solchen nicht zu erwartenden Fall entweder dynamisierbare Drainagen, die Injektion von mit Sauerstoff angereichertem Wasser im Einzugsgebiet von betroffenen Brunnen oder die technische Aufbereitung von Eisen und Mangan.

8.2.4.6 Beweissicherungsmaßnahmen

In allen Planungsräumen bilden durchzuführende hydrogeologische Kartierungsarbeiten, die Dauerbeobachtung des Grundwassers hinsichtlich Quantität und Qualität im Istzustand und die detailliertere Prognose der zu erwartenden Auswirkungen auf Teilräume die Basis für die Erstellung eines Beweissicherungsprogramms.

Messintervalle und -parameter sind an die im Rahmen der Voruntersuchung gewonnenen Kenntnisse der hydrogeologischen Gegebenheiten anzupassen (Reaktionsdynamik von Quellen und Brunnen hinsichtlich Quantität und Qualität auf hydrometeorologische Ereignisse). Das Programm ist in jedem Fall ausreichend lange vor Baubeginn zu starten, sodass die natürlichen Schwankungen gut bekannt sind, und somit vorhabensbedingte Änderungen erkennbar und quantifizierbar sind.

Das Programm ist an den geplanten Bauzeitplan und die Betriebsphase hinsichtlich Intervalle und Parameter anzupassen.

In das Programm sind alle relevanten Quellen, Brunnen und Oberflächengerinne einzubinden. Weiters sind auch die Wasserzutritte in die Stollen und das gesamte durch die Stollen angefahrte Bergwasser in ein Messprogramm einzubeziehen.

Wasserhaushaltsparameter (Niederschlag, Lufttemperatur, Verdunstung) sollten unbedingt mit einbezogen werden, um natürliche von vorhabensbedingten Veränderungen abtrennen zu können. Anzuraten wäre die Verwendung von Wasserhaushaltsmodellen unter Einbeziehung von Abflussmessungen der betroffenen Oberflächengerinne.

Daten externer Betreiber (Hydrographische Landesabteilung, ZAMG, GZÜV) sollten in das Beweissicherungsprogramm mit einbezogen werden.

Die Beweissicherungsmaßnahmen im Bereich des Triebwasserstollens Innstufe Imst-Haiming müssen sich in jedem Fall auf ein repräsentatives Beobachtungsnetz von Quellen stützen, da die Auswirkungen im Bereich von Karbonatgesteinsbereich weitreichender sein können, als in kristallinen Gesteinen. Es wird weiters auch empfohlen die Wasserzutritte beim Bau des Stollens genau zu dokumentieren. Dies betrifft auch den Bereich der erforderlichen Innquerung maßgeblich. Zusätzlich sollten auch eventuelle Wasseraustritte aus den bestehenden ASFINAG-Tunneln Roppen und den relativ kurzen Tunnelabschnitten im Bereich von Mötz in das Messprogramm aufgenommen werden.

Die Ergebnisse des Beweissicherungsprogramms sollten laufend durch Fachexperten überprüft werden, um rechtzeitig Maßnahmen oder auch Adaptierungen des Programms vornehmen zu können.

In Tabelle 73 (Kapitel 8.1.5.6) wird ein Vorschlag für den Parameterumfang aufgelistet, der eher als Maximalumfang zu betrachten ist und je nach zu erwarteten Einflüssen zu adaptieren ist.

8.2.5 Auswirkungen auf die Siedlungswasserwirtschaft

8.2.5.1 Abwasserentsorgung

Standort GKI

Im weiteren Einflussbereich des Kraftwerkes liegen die Kläranlage Spiss, Nauders und Tösens. Durch die Rückleitung des Triebwassers oberhalb der ARA Prutz ist diese durch das GKI nicht bzw. nur die Betriebswasserführung minimal beeinflusst. Die Kläranlagen Spiss und Nauders entwässern in die Innzubringer Schalkbach und Stillerbach. Durch den Betrieb der Anlage ergibt sich keine Änderung dieser Situation. Relevante Direkteinleiter sind nicht bekannt.

Für die beiden Kläranlagen Spiss und Nauders ergibt sich keine Veränderung der Immissionssituation an den direkten Vorflutern Schalkbach und Stillerbach. Die weitere Einleitung in den Inn ist wegen der sehr hohen Verdünnung auch unter den geänderten Restwasserführungen unkritisch.

Im Fall der ARA Tösens ist zu beachten, dass die Wasserführung im Inn von derzeit Q_{95} 17,3 m³/s auf etwa 8,5 m³/s verringert wird. Die Verdünnung errechnet sich damit zu 1:141 und damit als mehr als ausreichend.

Standort Ausbau Prutz-Imst

Der Ausbau des Kraftwerks beeinflusst durch die Ausleitung die Unterwasserstrecken der Kläranlagen Fliess und Zams. Andere Abwasserreinigungsanlagen sind dadurch nicht bzw. unmerklich berührt. Als relevanter Direkteinleiter ist die Donauchemie in Landeck berührt.

Für alle berührten Einleiter gilt, dass die Wasserführung im Inn hauptsächlich im Sommer reduziert wird. Die relevante Niederwasserführung Q_{95} tritt im Winter auf und wird durch den Ausbau sogar geringfügig erhöht. Die maßgebliche Verdünnung erhöht sich dadurch im geringen Ausmaß und die Immissionssituation wird damit sogar verbessert.

Standort Innstufe Imst-Haiming

Das Kraftwerk beeinflusst durch die Ausleitung die Unterwasserstrecke der Kläranlage Imst. Andere Abwasserreinigungsanlagen sind dadurch nicht bzw. unmerklich berührt. Relevante Direkteinleiter sind nicht bekannt.

Im Fall der ARA Imst ist zu beachten, dass die Wasserführung im Inn von derzeit Q_{95} 43,2 m³/s auf etwa 15 m³/s verringert wird. Die Verdünnung für die Einleitung der gereinigten Abwässer der ARA Imst errechnet sich damit zu 1:59 und damit als zumindest ausreichend.

8.2.5.2 Trink- und Nutzwasserversorgung

Standort GKI

Am betroffenen Teil des Inns sind keine relevanten Wassernutzungen bekannt. Das Projekt hat hier also keine Auswirkungen.

Standort Ausbau Prutz-Imst

Am betroffenen Teil des Inns sind einige Wassernutzungen bekannt, deren Bedienung aber auch unter den geänderten (im Winter sogar erhöhten) Abflüssen kein Problem darstellt. Zu erwähnen ist hier allenfalls eine bewilligte Entnahmemenge von 0,247 m³/s durch die Donauchemie in Landeck wobei aber nur 0,05 m³/s direkt aus dem Inn entnommen werden und der Rest aus Grundwassernutzungen.

Standort Innstufe Imst-Haiming

Am betroffenen Teil des Inns sind einige Wassernutzungen bekannt, deren Bedienung aber auch unter den geänderten Abflüssen kein Problem darstellt. Zu erwähnen ist hier eine bewilligte Bewässerungsanlage mit einer nicht näher spezifizierten Entnahmemenge von 0,65 m³/s. Es ist aber davon auszugehen, dass die Bewässerung in den abflussstarken Sommermonaten stattfindet und dadurch unkritisch ist.

8.2.6 Auswirkungen auf die Landwirtschaft

Auswirkungen auf die Landwirtschaft bei Planrealisierung sind lediglich in Form geringfügiger direkter Flächenverluste im Bereich von Anlagenteilen der Vorhaben zu erwarten. Indirekte Auswirkungen durch Veränderung hydrogeologischer Rahmenbedingungen sind nicht zu erwarten.

8.2.7 Auswirkungen auf den Tourismus

8.2.7.1 Allgemein

Im Rahmen der Umsetzung der Vorhaben GKI, Ausbau Prutz-Imst und Innstufe Imst-Haiming sind tourismusrelevante Auswirkungen auf die zeitweise veränderte Restwasserführung des Inn beschränkt und betreffen im Wesentlichen die Entwicklung des Wassersportes. Sonstige Auswirkungen auf die Freizeit- und Erholungsnutzung, touristische Infrastruktureinrichtungen bzw. den Erholungswert sind nicht zu erwarten.

8.2.7.2 Auswirkungen auf die Rafting- und Kajakstrecken

Standort GKI

Die Auswirkungen auf das Raftingangebot entlang der behördlich genehmigten Strecken werden bei Umsetzung der Vorhaben von einer zeitweisen Einschränkung in der Befahrbarkeit des Inn mit Rafts bestimmt. Aufbauend auf die Berechnungen zu den gemittelten Wasserstandsganglinien aus den Jahren 1994 – 2004 betreffend die Wasserstände (Pegel Kajetansbrücke) bei einem minimalen, mittleren und maximalen Tagesmittel im Rahmen der Erstellung der UVE-Einreichunterlagen zum Vorhaben GKI zeigen, dass mit einer Einschränkung des behördlich genehmigten Rafting bis nach Prutz zu rechnen ist. Das bedeutet, dass der Raftingbetrieb

- in den Monaten Mai, August und September der Betrieb u.U. nur noch bei hoher Wasserführung möglich,
- in den Monaten Juni, Juli nur eingeschränkt möglich (oder an Tagen mit hohen natürlichen Abflüssen) sein wird und
- aufgrund zu hoher Wasserstände wahrscheinlich nur mehr sehr selten eingeschränkt wird.

Einschränkungen auf die freien Wassersportarten wie z.B. Paddeln oder auf behördlich genehmigte Floßfahrten sind nur in geringem Ausmaß zu erwarten.

Standort Ausbau Prutz-Imst

Im Abschnitt der Landecker Schlucht (Flkm 386-377) wird durch das Vorhaben der Abfluss weitgehend gleichmäßig (angenommene Dotierwassermenge im Winter rd. 5, in der Übergangszeit rd. 10 und im Sommer rd. 15 m³/s) mit einer entsprechenden Abflusssteigerung in der sommerlichen Überwasserzeit am Wehr Runserau. Im Sommer wird weiterhin an rd. 30 Tagen mit Überwassersituationen zu rechnen sein. Die Erlebniswerte bei einer Befahrung der Landecker Schlucht mit Kajaks werden je nach Überwassersituation gering bis hoch sein. Eine Befahrung mit Rafts wird, mit Ausnahme an Tagen mit Überwasser > 50 m³/s, künftig ausgeschlossen sein.

Im Abschnitt Landeck-Imst (Flkm 377-358) ergeben sich bei künftigen Restwasserführungen im Sommer von rd. 15 m³/s ab Runserau (ohne Überwasser), vermehrt durch die natürlichen Zuflüsse der Sanna von rd. 15 m³/s und kleineren Zuflüssen entlang der Strecke, Bedingungen, die den jetzigen Niederwasserführungen entsprechen. Dieser Streckenabschnitt ist auch künftig eine weitestgehend ruhige Fließgewässerstrecke mit geringen wildwassertechnischen Schwierigkeiten. Die Strecke ist weiterhin bei vermindertem Erlebniswert für Kajakanfänger, Kanu, Wanderfahrer und Rafting für Familien und Kinder geeignet.

Standort Imst-Haiming

In der Innstufe Imst-Haiming kommt es zu einer nochmaligen Nutzung des Triebwassers vom Kraftwerk Prutz-Imst, ohne weiteren Einzug von Abflüssen aus dem Inn. Demzufolge setzt sich der Restwasserabfluss in der Imsterschlucht aus dem Dotier- und Überwasser an der Wehranlage Runserau des Kraftwerkes Prutz-Imst und dem Abfluss aus dem über 1000 km² großen Zwischeneinzugsgebiet (Sanna, Starkenbach, etc.) zusammen.

Bei derzeitigen mittleren Abflüssen von rd. 200 m³/s am Pegel Imst in der Zeit von Mitte Mai bis Mitte August und einer geplanten Ausbaumenge von 85 m³/s werden künftig 115 m³/s Restwasserverhältnisse vorliegen, die deutlich über der mit 80 m³/s abgeschätzten Fahrbarkeitsuntergrenze liegen. In der Zeit um Anfang Mai und von Mitte August bis Mitte Oktober wird es ohne Gegenmaßnahmen für den Raftingbetrieb stärkere Einschränkungen geben, da Rafting mit 10er Booten, wie zur Zeit üblich und kommerziell am sinnvollsten, bei den dann öfters herrschenden Niederwasserbedingungen weder für Einsteiger noch für den Experten entsprechend hohe Erlebniswerte bietet.

Bei hohen und höchsten natürlichen Abflüssen kann dies zu einer Verbesserung der Situation führen und bei Restwasserführungen von bis zu 350 m³/s Raftern weiterhin die Befahrung mit hohen bis höchsten Erlebniswerten ermöglichen.

Bei Niederwasserführungen wird eine Befahrung mit Kajaks und Kanus weiterhin möglich sein, allerdings nur

mehr dem Anfänger, Flusswanderer und dem Auszubildenden hohe Erlebniswerte bieten. Dann ist auch der Einsatz von Klein- und Minirafts, Ruderrafts, Tubblings und eventuell Hydrospeed vorstellbar (wird z.T. gegenwärtig auch schon praktiziert).

Da nach Angaben des Tiroler Raftingverbandes in dem betroffenen Abschnitt ca. 80% aller Raftingfahrten in Tirol stattfinden, soll die Abgabe von Dotiermengen in Zeiten geringerer Restwasserführungen Anfang Mai und Mitte August bis Mitte Oktober, unter der Berücksichtigung von Tageszeiten und Wochenenden, zur Sicherstellung eines annähernd hohen Raftingerlebniswertes dienen. Durch fallweise zusätzliche Dotierung können zudem auch vor allem planbarere Verhältnisse für die Unternehmer entstehen und damit auch gewisse Vorteile verbunden sein. Die Durchführung flussbaulicher Maßnahmen, wie Schaffen von Stromschnellen, Engstellen, Verblockungen, Rampen oder künstlichen Walzen, an auch vom Ufer aus leicht zugänglichen und erreichbaren Stellen (Attraktivität für Publikum und damit für Veranstaltungen, wie Kajak- Akrobatik- Bewerbe) wird noch zu prüfen sein.

Auswirkungen auf die Nutzung des Inn bei Umsetzung aller Vorhaben des WWRP

Insgesamt werden durch die Vorhaben rd. 30 km der befahrbaren 63 km Raftingstrecken am Inn nur mehr eingeschränkt und auf wenige Tage in den Sommermonaten oder an Tagen mit besonders hohen natürlichen Abflüssen zur Verfügung stehen. An den verbleibenden 33 km ist die Befahrbarkeit bei vermindertem Erlebniswert weiterhin möglich, wobei insbesondere im Abschnitt Imst-Haiming durch Abgabe von gesteuerten Dotiermengen in Zeiten geringerer Restwasserführungen ein Raftingbetrieb mit annähernd hohen Erlebniswerten möglich sein wird.

Betreffend die Nutzung durch Kajak sind weiterhin alle heute befahrbaren Strecken befahrbar, an 9 km der insgesamt 72 km am Inn wird der Erlebniswert jedoch künftig deutlich, an weiteren 40 km gering beeinträchtigt.

Tabelle 93: Beeinflussung der Kajak und Raftingnutzung bei Umsetzung aller Vorhaben am Inn (grün=keine bis geringe Beeinträchtigung, gelb=mittlere Beeinträchtigung, rot= hohe Beeinträchtigung)

Abschnitt	Ist-Zustand genutzte Strecken (km)		Planzustand	
	Kajak	Raft	Kajak	Raft
Inn, Finstermünzer	9	-	oberer Abschnitt nicht mehr befahrbar, u. Wehranlage aufgrund geringer Wasserführung geringer Erlebniswert	-
Inn, Pfunds-Tösens	10	10	Befahrbarkeit bleibt gleich aber geringerer Erlebniswert	nur eingeschränkt möglich in den Monaten Juni, Juli oder an Tagen mit hohen natürlichen Abflüssen
Inn, Tösens-Prutz	11	11	Befahrbarkeit bleibt gleich aber geringerer Erlebniswert	nur eingeschränkt möglich in den Monaten Juni, Juli oder an Tagen mit hohen natürlichen Abflüssen
Inn, Landecker Schlucht	9	9	Befahrbarkeit bleibt gleich aber deutlich geringerer Erlebniswert	nur eingeschränkt möglich in den Monaten Juni, Juli oder an Tagen mit hohen natürlichen Abflüssen
Inn, Landeck-Imst	19	19	Befahrbarkeit bleibt gleich aber geringerer Erlebniswert	Befahrbarkeit bleibt gleich aber geringerer Erlebniswert
Inn, Imst-Haiming	14	14	Befahrbarkeit möglich, Erlebniswert geringer; unter Voraussetzung einer Abgabe von Dotiermengen in Zeiten geringerer Restwasserführungen Anfang Mai und Mitte August bis Mitte Oktober, unter der Berücksichtigung von Tageszeiten und Wochenenden	Befahrbarkeit möglich, Erlebniswert geringer; unter Voraussetzung einer Abgabe von Dotiermengen in Zeiten geringerer Restwasserführungen Anfang Mai und Mitte August bis Mitte Oktober, unter der Berücksichtigung von Tageszeiten und Wochenenden

Die Einschränkungen im Bereich Rafting beeinflussen vor allem die Möglichkeiten zur Umsetzung touristischer Ziele und Strategien der im Einzugsgebiet gelegenen Gemeinden. Um dem entgegen zu wirken, soll für die durch Wasserentnahmen beeinflussten Gewässerabschnitte ein Konzept mit Vorschlägen zur bestmöglichen Erhaltung der Attraktivität dieser Strecken für den Wassersport (beispielsweise durch flussbauliche Maßnahmen, fallweise kontrollierte Wasserabgabe am Inn und Umstieg auf alternative Wassersportgeräte) und/oder zur Verbesserung der Attraktivität anderer Gewässer im Planungsgebiet und/oder zur Unterstützung für be-

troffene Unternehmen hinsichtlich anderer Alternativangebote erstellt werden, denn die naturräumliche Ausstattung der Gemeinden und der Region bietet grundsätzlich weiterhin Möglichkeiten das Freizeitangebot für Trend- und Extremsportarten, nicht nur wassergebunden, zu erweitern und dadurch die touristische Attraktivität und den touristischen Entwicklungsspielraum zu erhalten.

8.2.8 Naturräumliche Auswirkungen

8.2.8.1 Auswirkungen auf naturräumliche Schutzgebiete

Im Nahbereich der Standorte finden sich folgende Schutzgebiete:

- Sonderschutzgebiet Milser Innau
- Sonderschutzgebiet Silzer Innau
- Sonderschutzgebiet Mieminger und Rietzer Innauen
- Natura-2000-Gebiet „Ortolan-Vorkommen Silz-Haiming-Stams“
- Natura-2000-Gebiet Arzler Pitzeklamme
- Naturschutzgebiet Tschirgant-Bergsturz
- Geschützte Landschaftsteile Birgele und Silzer Pirchet

Eine auf die Belange des Naturschutzes angepasste Planung vorausgesetzt, sind erhebliche negative Wirkungen auf die Schutzgüter der Natura-2000-Gebiete auszuschließen. Ob sich aufgrund einer möglichen geringfügigen Veränderung von Schwall-Sunk-Ereignissen minimale Veränderungen der abiotischen Lebensraumbedingungen im Bereich der Sonderschutzgebiete „Silzer Innau“ und „Mieminger und Rietzer Innauen“ ergeben können, kann erst im Rahmen der Detailgenehmigungsverfahren näher geprüft werden.

8.2.8.2 Auswirkungen auf Fließgewässerräume

8.2.8.3 Auswirkungen im Bereich des Inn

Grundlage für die Auswirkungsbeurteilung ist der Naturschutzplan der Fließgewässerräume Tirols. Durch die Umsetzung an den Standorten GKI, Prutz-Imst und Imst-Haiming werden rd. 65,4% der als sehr erhaltenswürdig ausgewiesenen und rd. 55,4% der als erhaltenswürdig ausgewiesenen Fließgewässerabschnitte am Tiroler Inn überwiegend im positiven Sinn durch die Umsetzung der Vorhaben inkl. der zu erwartenden schwallmindernden Maßnahmen beeinflusst.

Tabelle 94: Übersicht über Länge der beanspruchten Gewässerstrecken

Naturräumliche Bedeutung	Inn		
	Länge der beanspruchten Gewässer (km)	% (Tiroler Oberland)	% (Tirol gesamt)
sehr erhaltenswürdig/ sehr hohe Bedeutung	rd. 20,4	rd. 76,9	rd. 65,4
erhaltenswürdig/ hohe Bedeutung	rd. 18,6	rd. 66	rd. 55,4
erhalten - entwickeln/ mittlere Bedeutung	rd. 0,5	rd. 6,9	rd. 3,4
entwickeln (prüfen)/ partielle Bedeutung	rd. 3	rd. 23,4	rd. 11,6
entwickeln – prüfen/ geringe Bedeutung	rd. 28	rd. 49,8	rd. 25,9

9 Beurteilung nach Kriterienkatalog „Wasserkraft in Tirol“ und Bundeskriterienkatalog

9.1 Beurteilung nach Kriterienkatalog „Wasserkraft in Tirol“

Im Folgenden werden nur die im Kriterienkatalog Tirol als „modellfähig“ charakterisierten Kriterien für die einzelnen Standorte beschrieben. Die ausschließlich auf Basis von Detailuntersuchungen beurteilbaren Kriterien des Kriterienkataloges Tirol hingegen sind in den weiteren Verfahrensschritten zu den einzelnen Vorhaben zu überprüfen.

9.1.1 Energiewirtschaftliche Kriterien

9.1.1.1 Technisch-wirtschaftliche Aspekte

Als Kennzahl für die Quantifizierung der technisch-wirtschaftlichen Aspekte werden die spezifischen Investitionen, welche aus dem Verhältnis Investitionskosten zu Jahresarbeitsvermögen ermittelt werden, herangezogen. Aufgrund der üblicherweise aufwändigeren Maßnahmen bei Speicherkraftwerksanlagen erhält man für diese Anlagen auch höhere spezifische Investitionskosten.

Tabelle 95: Technisch-wirtschaftliche Aspekte

Speicheranlagen	Investitionskosten Mio. €	Erzeugung GWh/a	€/kWh/a
Malfon	120	52	2,31
Kaunertal	1.300	620	2,10
Kühtai	500	260	1,92

Ausleitungskraftwerke	Investitionskosten Mio. €	Erzeugung GWh/a	€/kWh/a
GKI	450	417	1,08
Prutz-Imst	210	140*	1,50*
Imst-Haiming	350	275**	1,27**

* Nach Ausbau des Kraftwerkes Kaunertal kommt es zu einer Erhöhung der Erzeugung auf 185 GWh/a bzw. zu spezifischen Investitionskosten von 1,14 €/kWh/a).

* * Nach Ausbau des Kraftwerkes Kaunertal und Ausbau des Kraftwerkes Prutz-Imst kommt es zu einer Erhöhung der Erzeugung auf 300 GWh/a bzw. zu spezifischen Investitionskosten von 1,17 €/kWh/a).

9.1.1.2 Effizienz der Energieproduktion

Bei diesem Kriterium wird im Sinne eines Effizienzkennwertes die Energieausbeute als Verhältnis des Jahresarbeitsvermögens zur Länge der in Anspruch genommenen Gewässerstrecke herangezogen. Als beansprucht wird die Ausleitungsstrecke bzw. die Länge des Gewässers bis zu jenem Punkt bei dem die Restwasserführung wieder 80% des natürlichen Abflusses erreicht hat, definiert. Ebenso werden eingestaute Fließstrecken als beansprucht angesehen.

Tabelle 96: Effizienz der Energieproduktion

Speicheranlagen	Erzeugung GWh/a	Restwasser km	Aufstau km	Beanspruchung km	(GWh/a)/km
Malfon	52	13,1	1,5	14,6	3,6
Kaunertal	620	70,9	2,6	73,5	8,4
Kühtai	260	24,8	2,4	27,2	9,6

Ausleitungskraftwerke	Erzeugung GWh/a	Restwasser km	Aufstau km	Beanspruchung km	(GWh/a)/km
GKI	417	25	2,5	27,5	15,2
Prutz-Imst	140*	0	0	0	-
Imst-Haiming	275**	17	0	17	16,2**

* Nach Ausbau des Kraftwerkes Kaunertal kommt es zu einer Erhöhung der Erzeugung auf 185 GWh/a.

* *Nach Ausbau des Kraftwerkes Kaunertal und Ausbau des Kraftwerkes Prutz-Imst ergibt sich eine Erhöhung der Erzeugung auf 300 GWh/a bzw. des Effizienzkennwertes auf 17,6 (GWh/a)/km.

9.1.2 Beitrag zur Versorgungssicherheit

Im Kriterienkatalog wird nur das für Speicherkraftwerke maßgebliche Kriterium Speicheroption/Systemstabilität als modellierbar angeführt. Das Kriterium wird über das Verhältnis Speichervolumen zu effektiver Jahreswasserfracht multipliziert mit der mittleren Höhendifferenz zwischen Speicher und dem Rückgabepunkt ermittelt. Durch das Kriterium wird neben der Quantifizierung des möglichen Beitrages eines Speicherkraftwerkes zur Deckung der Spitzenlast implizit auch der Aspekt Regelenergiebereitstellung, Versorgungswiederaufbau nach Großstörungen (Schwarzstartfähigkeit) sowie der potentielle Beitrag von Speicherkraftwerken zur Systemintegration fluktuierender und nur eingeschränkt prognostizierbarer Stromerzeugung aus Windkraft und Sonnenenergie berücksichtigt.

Tabelle 97: Speicheroption/Systemstabilität

Speicheranlagen	Speichervolumen Mio. m³	Jahreswasserfracht Mio. m³	Fallhöhe m	$[(m^3/a)/(m^3/a)] \cdot m$
Malfon	14	25,0	700	392
Kaunertal	42	8,3	647	3274
Kühtai	31	74,5	1465,5	610

Für den Standort AK Kaunertal wurde in der obigen Tabelle nur die Oberstufe mit dem neuen Speicher Platzerthal berücksichtigt. Da dieser Speicher vor allem über Pumpwälbetrieb gefüllt und bewirtschaftet wird, ist die Speicherkennzahl (Verhältnis aus Speichervolumen zu Jahreswasserfracht) bezogen auf die natürlich zufließende Jahreswasserfracht und damit auch der ermittelte Kriterienwert entsprechend hoch.

9.1.2.1 Netzwirtschaftliche Aspekte

Zur Beurteilung der netzwirtschaftlichen Aspekte wird als Kriterium das Verhältnis aus der Länge der Netzan-schlussleitung zum Jahresarbeitsvermögen gebildet.

Tabelle 98: Netzwirtschaftliche Aspekte

Speicheranlagen	Länge Netzanschluss	Erzeugung	km/(GWh/a)
	km	GWh/a	
Malfon	0,3	52	0,006
Kaunertal	14,2	620	0,02
Kühtai	1	260	0,004

Ausleitungskraftwerke	Länge Netzanschluss	Erzeugung	km/(GWh/a)
	km	GWh/a	
GKI	1	417	0,002
Prutz-Imst	0,3	140*	0,002
Imst-Haiming	1,2	275**	0,004

* Nach Ausbau des Kraftwerkes Kaunertal kommt es zu einer Erhöhung der Erzeugung auf 185 GWh/a, der netzwirtschaftliche Kennwert verbleibt bei 0,002 km/(GWh/a).

** Nach Ausbau des Kraftwerkes Kaunertal und Ausbau des Kraftwerkes Prutz-Imst kommt es zu einer Erhöhung der Erzeugung auf 300 GWh/a, der netzwirtschaftliche Kennwert verbleibt bei 0,004 km/(GWh/a).

9.1.3 Wasserwirtschaft

9.1.3.1 Gewässerbeanspruchung

9.1.3.1.1 Arbeitsbezogene Effizienz der Gewässerbeanspruchung

Bei diesem Kriterium wird der Gewässerverbrauch, also die beanspruchte Gewässerstrecke, einer Anlage beurteilt. Als beansprucht wird die Länge des Gewässers bis zu jenem Punkt, bei dem die Restwasserführung wieder 80% des natürlichen Abflusses erreicht hat, definiert. Sie wird in Meter pro erzeugter GWh des Jahresarbeitsvermögens definiert. Die Längenermittlung erfolgt unabhängig von der Wasserführung des beanspruchten Gewässers. Da die Menge des entnommenen Wassers nicht im Kriterium enthalten ist, ist in Tabelle 99 zusätzlich die Erzeugung in kWh pro m³ angegeben.

Tabelle 99: Arbeitsbezogene Effizienz der Gewässerbeanspruchung

Speicheranlagen	Restwasser	Aufstau	Erzeugung	m/GWh	KWh/m ³
	km	km	GWh		
Malfon	13,1	1,5	52	281	2,08
Kaunertal	70,9	2,6	620	119	2,07
Kühtai	24,8	2,4	260	105	3,49

Ausleitungskraftwerke	Restwasser	Aufstau	Erzeugung	m/GWh	KWh/m ³
	km	km	GWh		
GKI	25	2,5	417	66	0,36
Prutz-Imst	0	0	140*	0	0,30
Imst-Haiming	17	0	275**	62*	0,15

* Nach Ausbau des Kraftwerkes Kaunertal kommt es zu einer Erhöhung der Erzeugung auf 185 GWh/a, die arbeitsbezogene Effizienz bleibt bei 0 m/GWh.

** Nach Ausbau des Kraftwerkes Kaunertal und Ausbau des Kraftwerkes Prutz-Imst kommt es zu einer Erhöhung der Erzeugung auf 300 GWh/a bzw. zu einer arbeitsbezogenen Effizienz von 57 m/GWh.

9.1.3.1.2 Leistungsbezogene Effizienz der Gewässerbeanspruchung

Bei diesem Kriterium wird der Gewässerverbrauch einer Anlage bezogen auf ihre gesicherte Leistung beurteilt. Sie wird als das Verhältnis der beanspruchten Gewässerlänge (km) zur gesicherten Leistung (in MW) definiert.

Tabelle 100: Leistungsbezogene Effizienz der Gewässerbeanspruchung

Speicheranlagen	Restwasser km	Aufstau km	Leistung MW	km/MW
Malfon	13,1	1,5	65	0,22
Kaunertal	70,9	2,6	900	0,08
Kühtai	24,8	2,4	130	0,21

Ausleitungsanlagen	Restwasser km	Aufstau km	Leistung MW	km/MW
GKI	25	2,5	88	0,31
Prutz-Imst	0	0	91	0,00
Imst-Haiming	17	0	46*	0,37*

* Nach Ausbau des Kraftwerkes Kaunertal und Ausbau des Kraftwerkes Prutz-Imst kommt es zu einer Erhöhung der Leistung auf 67 MW bzw. zu einer leistungsbezogenen Effizienz von 0,25 km/MW.

Bei den Kriterien der Gewässerbeanspruchung schneiden die drei Ausleitungskraftwerke am Inn sehr gut ab, da die reichliche und relativ gleichförmige Wasserführung des Inns (Speicher im Oberlauf) gute Erzeugungsmöglichkeiten bietet. Bei den hochgelegenen Speicheranlagen entstehen durch die Fassungen verschiedener kleiner Gewässer große Längen bei den beanspruchten Gewässern.

9.1.3.2 Auswirkungen auf die Hochwassersituation (Begünstigte Flächen durch Hochwasserrückhalt)

Bei diesem Kriterium werden die durch die Hochwasserdämpfung der Speicher bzw. der Ausleitung begünstigten bebauten Flächen ermittelt. Eine genaue zahlenmäßige Ermittlung ist insofern schwierig, als für das Innthal nur Überflutungsflächen bis zum HQ₁₀₀ ausgewiesen wurden, die (richtigerweise) auch nur zum kleinsten Teil überbaut sind. Die Wirkungen der Ausleitungen sind jedoch auch noch bei größeren Hochwässern vorhanden und gerade bei diesen wichtig, da dann die größten Schäden entstehen.

Bei der Beurteilung, wurde wie folgt vorgegangen:

Als „spürbare“ Begünstigung wurde eine Minderung des HQ₁₀₀ um 5% angenommen. Bei größeren Hochwässern wird der Effekt zwar kleiner, aber wichtiger. Als Ersatz für die Fläche wurde die Länge der so begünstigten Flusstrecke ermittelt und diese entsprechend den im Nahbereich des Flusses befindlichen Ortschaften gewichtet. Die erwartete Verbesserung wird im Folgenden für jede Anlage kurz beschrieben und ist in Tabelle 101 zusammengefasst.

Standort SKW Malfon

Es ist eine Verbesserung im Bereich der Mündung in die Rosanna zu erwarten. Entlang der Rosanna ist der direkte Einfluss zu klein.

Standort AK Kaunertal

An Gurgler und Venter Ache (ca. 20 km) sind praktisch keine Gebäude gefährdet, aber nach Zwieselstein ist bis zur Mündung ein sehr deutlicher entlastender Einfluss vorhanden. Dieser setzt sich bis Innsbruck fort.

Standort SKW Kühtai

An der Ruetz profitieren nur einige Gebäude im Bereich der Talstation von den verminderten Abflüssen. Am Fischbach ist im Bereich der Ortschaft Gries eine Verbesserung zu erwarten. Zusätzlich zum AK Kaunertal verbleibt eine Restwirkung an der Öztaler Ache.

Standort GKI

Die Minderung wird sich weniger in einer Minderung der Überflutungsflächen sondern vor allem in einer Reduktion der auf dieser steilen Strecke gefährlichen Ufererosion auswirken.

Standort Ausbau Prutz-Imst

Die zusätzliche Ausleitung führt zu einer weiteren Reduktion des Wasserspiegels. Beim HQ₁₀₀ sind zurzeit große unbebaute Flächen, aber auch Gebäude in verschiedenen Siedlungsgebieten gefährdet.

Standort Innstufe Imst-Haiming

Die Ausleitung reduziert die Wasserspiegel. Beim HQ₁₀₀ sind zurzeit große unbebaute Flächen, aber nur wenige Gebäude gefährdet.

Tabelle 101: Parameter zur Bestimmung der Überschwemmungsgefährdung

Speicher	Fluss	Minderung	HQ ₁₀₀	Pegel	begünstigt	Ortschaften
		m³/s	m³/s	m	km	
Malfon	Malfonbach	15	31	Mündung	4	Pettneu
Kaunertal	Ötztaler Ache Inn	81	550	Brunau	42	Sölden, Längenfeld, Ötz
		81	1370	Innsbruck	50	Landeck, Imst, Innsbruck
Kühtai	Ruetz	4	130	Krössbach	7	keine
	Fischbach	9	74	Gries	10	Gries, Längenfeld
Ausleitung						
GKI	Inn	75	750	Prutz	25	Pfunds
Prutz-Imst	Inn	85	1010	Imst	26	Landeck, Perjen, Zams, Schönwies, Mils
Imst-Haiming	Inn	85	1290	Telfs	17	Imst, Haiming

Diese Beurteilung berücksichtigt weder die Summeneffekte mit bestehenden Anlagen noch die möglichen Überlagerungen bei der Verwirklichung aller Anlagen.

9.1.3.3 Auswirkungen auf die Immissionssituation

Das Kriterium „Auswirkungen auf die Immissionssituation“ wird laut Kriterienkatalog nur auf Emissionen aus Kläranlagen bezogen. Dazu sind die Grenzwerte der QZV Chemie GW und der QZV Ökologie OG einzuhalten. Die als Maß für die Auswirkung auf die Immissionssituation zu berücksichtigende „Verdünnung“ einer Belastung ergibt sich aus dem Verhältnis dieser Belastung zur Mindestwasserführung in einer Entnahmestrecke bzw. aus dem Verhältnis des für die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte notwendigen Abflusses zum Niederwasserabfluss in einer Entnahmestrecke. In Kapitel 4.7.1.2 sind die entsprechenden Annahmen und Hintergründe zur Ermittlung der maßgeblichen Verdünnung dargestellt. Es wird nachfolgend von den Bezugsgrößen Q₉₅ (Vorfluter) und maximale Tagesfracht (Emission) ausgegangen. Die Berechnung ist daher auf der sicheren Seite. Für die Ermittlung der erforderlichen Verdünnung sind entsprechende Vergleiche zwischen den maximalen Emissionskonzentrationen und den Grenzwerten der QZV Chemie GW zu ziehen. Der maßgebliche Parameter der QZV Chemie GW ist hier Orthophosphat mit 0,007 mg/l. Nimmt man an, dass das Verhältnis von PO₄-P zu P_{gesamt} im Ablauf von Abwasserreinigungsanlagen bei mindestens 1:3 liegt, so ergibt sich daraus eine erforderliche Verdünnungsrate Qd/Q₉₅ = 0,007/0,3 = 0,023 bzw. 1:43. Für einen guten Gewässerzustand muss 0,015/0,3 = 0,05 bzw. 1:20 eingehalten werden. Eine direkte Ergänzung von Parameterwerten liegt nur für BSB5 vor und würde hier eine geringere Anforderung an die Verdünnung ergeben.

Tabelle 102: Änderung der Verdünnungsleistungen relevanter Anlagen im Projektgebiet

Anlage	Pegel	Verdünnung Ist	Verdünnung Projektiert	Änderung in %
Innsbruck	Innsbruck (oberh. Sill)	61		
Mühlbachl	Puig + Mühlen	128		
Steinach	Puig	83		
Stubaital	Fulpmes	29		
Telfs	Telfs	465		
Zirl	Innsbruck (oberh. Sill)	269		
Imst	Imst	135	59	-56
Kühtai	Telfs	5257		
Längenfeld	Oberried	119		
Sautens	Brunau	68		

Anlage	Pegel	Verdünnung Ist	Verdünnung Projektiert	Änderung in %
Stams	Telfs	393		
Wenns	Imst	497		
Fliess	Landeck-Perjen	478		
Nauders	Stillerbach	12		
Prutz	Landeck-Perjen	332	Änderung Fließgeschw.	
Spiss	Schalkbach	286		
Tösens	Prutz	286	141	-51
Zams	Landeck-Perjen	87		
Flirsch	Strengen	29	35	21
See	See	34		
Gurgl	Huben	77		
Sölden	Huben	17		
Ischgl	Galtür	7		

Wie aus obiger Tabelle ersichtlich, können zumindest 3 Anlagen im Istzustand nicht die erforderliche Verdünnung für einen guten Gewässerzustand nachweisen, nämlich Ischgl, Sölden und Nauders. Man beachte aber, dass diese Aussage auf den rechnerischen und daher gesetzlich genehmigten Emissionsfrachten basiert. Da die Anlagen in der Regel die erlaubten Emissionsgrenzwerte unterschreiten, werden die real auftretenden Konzentrationen niedriger sein.

Auswirkungen auf die Immissionssituation durch die 6 betrachteten Standortvorhaben sind nur für vier der oben angeführten Kläranlagen nachweisbar. Für die Anlage Flirsch verbessert sich die Situation. Für die Anlagen Tösens und Imst verschlechtert sich die Verdünnung um jeweils ca. 50%, die Verdünnung ist jedoch in beiden Fällen mit 1:59 bzw. 1:141 bei weitem ausreichend. Für die Kläranlage Prutz – welche in den Staubereich Runserau einleitet – ergibt sich eine etwas verringerte Fließgeschwindigkeit im Staubereich, jedoch weiterhin eine massive Verdünnung von mehr als 1:300.

9.1.4 Raumordnung

9.1.4.1 Direktnutzungen an Fließgewässern

Bei diesem Kriterium geht es darum, sämtliche möglicherweise betroffenen Nutzungen/Wasserrechte (z.B. Quellen, Kraftwerke, Grundwasserentnahmen, etc.) an den von den an den Standorten vorgesehenen Nutzungen beeinflussten Gewässern zu ermitteln. Dabei sind die Gewässerstrecken in 5-km Abschnitte zu gliedern (beginnend an der untersten Abflussgrenze) und die Anzahl der potentiell beeinträchtigten Nutzungen darzulegen.

Als Grundlage für die Beurteilung der möglicherweise vom Vorhaben betroffenen Wasserrechte wurde der vom Wasserwirtschaftlichen Planungsorgan des Landes Tirol zur Verfügung gestellte Datensatz herangezogen.

Grundsätzlich sind, wie bereits in den Kapiteln 8.1.5 und 8.1.6 beschrieben, kaum bis wenige Nutzungsbeeinträchtigungen zu erwarten bzw. könnten diese mit entsprechenden Maßnahmen unterbunden werden. Die nachfolgenden Angaben geben daher noch keinen genauen Aufschluss über tatsächliche konkurrierende Nutzungen.

Standort SKW Malfon

Für jedes der vier betroffenen Gewässer (Seßlabach, Diasbach, Blankabach und Malfonbach) wurde jeweils ein Abschnitt festgelegt. Folgende Typen von Wasserrechten sind im Wesentlichen von der Nutzung am Standort SKW Malfon möglicherweise beeinträchtigt:

- Grundwasserentnahmeanlagen
- Indirekte Gewässernutzungen/Wasserentnahme aus Trink- bzw. Nutzwasserversorgungsanlagen
- Kraftwerke, Ausleitungskraftwerke
- Quellen

- Wärmenutzung/Kühlwasseranlage, Erdwärmesonden
- Wehranlagen
- Speicher, Teiche

Tabelle 103: mögliche betroffene Direktnutzungen betreffend SKW Malfon

Abschnitt	Anzahl möglicher konkurrierender Nutzungen
Ma 1	5
Se 1	35
Di 1	26
Bl 1	17

Standort AK Kaunertal

Die Restwasserstrecke Platzerbach wurde in 3 Abschnitte gegliedert (Pb1 – Pb3), die Restwasserstrecke Öztaler Ache umfasst 9 Abschnitte (ÖA1 – ÖA11), die Venter und Gurgler Ache umfassen jeweils 2 Abschnitte (VA1 – VA2 und GA1 – GA2). Der Bereich am Inn zwischen Wehranlage Runserau und Kraftwerk Imst wurde in 7 Abschnitte (Inn1 – Inn2) gegliedert.

Folgende Typen von Wasserrechten sind im Wesentlichen von der Nutzung am Standort AK Kaunertal möglicherweise beeinträchtigt:

- Grundwasserentnahmeanlagen, Grundwasserrückgaben
- Indirekte Gewässernutzungen/Wasserentnahme aus Trink- bzw. Nutzwasserversorgungsanlagen
- Kraftwerke, Speicherkraftwerke/Ausleitungskraftwerke
- Quellen
- Wärmenutzung/Kühlwasseranlage, Erdwärmesonden
- Wehranlagen
- Speicher, Teiche
- Quellsammelbehälter
- Beschneiungsanlagen

Tabelle 104: mögliche betroffene Direktnutzungen betreffend Standort AK Kaunertal

Abschnitt	Anzahl möglicher konkurrierender Nutzungen	Abschnitt	Anzahl möglicher konkurrierender Nutzungen
Inn 1	25	Pb 1	14
Inn 2	20	Pb 2	8
Inn 3	38	Pb 3	0
Inn 4	19	VA 1	1
Inn 5	2	VA 2	2
Inn 6	9	GA 1	2
Inn 7	38	GA 2	3
ÖA 1	12		
ÖA 2	32		
ÖA 3	13		
ÖA 4	20		
ÖA 5	21		
ÖA 6	14		
ÖA 7	5		
ÖA 8	22		
ÖA 9	0		

SKW Kühtai

Die Restwasserstrecke Fischbach und Ruetz wurden in zwei Abschnitte untergliedert. Alle sonstigen betroffenen Fließgewässer (Längentalbach, Fernaubach, Unterbergbach/Daunkogelfernerbach, Schranbach und Winnebach) wurden in jeweils einen Abschnitt gegliedert).

Folgende Typen von Wasserrechten sind im Wesentlichen von der Nutzung am Standort SKW Kühtai möglicherweise beeinträchtigt:

- Grundwasserentnahmeanlagen
- Indirekte Gewässernutzungen/Wasserentnahme aus Trink- bzw. Nutzwasserversorgungsanlagen
- Kraftwerke/Ausleitungskraftwerke
- Quellen
- Wärmenutzung/Kühlwasseranlage, Erdwärmesonden
- Wehranlagen

Tabelle 105: mögliche betroffene Direktnutzungen betreffend Standort SKW Kühtai

Abschnitt	Anzahl möglicher konkurrierender Nutzungen
Lä	3
Ru 1	5
Ru 2	6
Fi 1	34
Fi 2	10
Fe 1	9
Un 1	4
Wi 1	8
Sc 1	2

Standort GKI

Folgende Typen von Wasserrechten sind im Wesentlichen von der Nutzung am Standort GKI möglicherweise beeinträchtigt:

- Grundwasserentnahmeanlagen
- Indirekte Gewässernutzungen/Wasserentnahme aus Trink- bzw. Nutzwasserversorgungsanlagen
- Kraftwerke/Ausleitungskraftwerke
- Quellen
- Wärmenutzung/Kühlwasseranlage, Erdwärmesonden
- Wehranlagen

Tabelle 106: mögliche betroffene Direktnutzungen betreffend Standort GKI

Abschnitt	Anzahl möglicher konkurrierender Nutzungen
Inn 1	34
Inn 2	18
Inn 3	16
Inn 4	21
Inn 5	7

Standort Ausbau Prutz-Imst

Folgende Typen von Wasserechten sind im Wesentlichen von der Nutzung am Standort Innstufe Imst-Haiming möglicherweise beeinträchtigt:

- Grundwasserentnahmeanlagen
- Indirekte Gewässernutzungen/Wasserentnahme aus Trink- bzw. Nutzwasserversorgungsanlagen
- Wärmenutzung/Kühlwasseranlage, Erdwärmesonden
- Quellen

- Wehranlagen

Tabelle 107: mögliche betroffene Direktnutzungen betreffend Prutz-Imst

Abschnitt	Anzahl möglicher konkurrierender Nutzungen
Inn 1	32
Inn 2	23
Inn 3	61
Inn 4	18
Inn 5	1
Inn 6	2

Standort Innstufe Imst-Haiming

Folgende Typen von Wasserechten sind im Wesentlichen von der Nutzung am Standort Innstufe Imst-Haiming möglicherweise beeinträchtigt:

- Grundwasserentnahmeanlagen
- Indirekte Gewässernutzungen/Wasserentnahme aus Trink- bzw. Nutzwasserversorgungsanlagen
- Kraftwerke/Ausleitungskraftwerke
- Quellen
- Wärmenutzung/Kühlwasseranlage, Erdwärmesonden
- Wehranlagen

Tabelle 108: mögliche betroffene Direktnutzungen betreffend Standort Innstufe Imst-Haiming

Abschnitt	Anzahl möglicher konkurrierender Nutzungen
Inn 1	13
Inn 2	23
Inn 3	30
Inn 4	21

9.1.4.2 Forstwirtschaft

Beurteilungsgrundlage für den Themenbereich Forstwirtschaft gemäß Kriterienkatalog Tirol ist der Waldentwicklungsplan (WEP). Als maßgebender Indikator werden die dort angeführten Wertziffern (0 bis 3) der verschiedenen Waldfunktionen herangezogen. Unterschieden wird zwischen hochwertigen Waldflächen (hohe Wertigkeit, d.h. Wertziffer 3 für eine der Waldfunktionen „Schutz-, Wohlfahrts-, oder Erholungsfunktion“) und sonstige Waldflächen.

Aussagen zu Waldtypen und Flächengrößen sind gemäß Kriterienkatalog Tirol auf der Projektprüfungsebene nicht erforderlich.

Grundlagendaten (TIRIS)

- WEP, Stand 21.10.2009
- Bannwälder, Stand 01.02.2010
- Waldkategorien-Objektschutzwälder (Planebene), Stand 08.03.2011

Standort SKW Malfon

Aufgrund der alpinen Lage ist die Waldausstattung im Bereich des Standortes SKW Malfon sehr gering. In randlicher Nahelage befinden sich z.T. Waldflächen mit Schutzfunktion (Wertziffer 311) bzw. sind einige Bestände als Objektschutzwald (Schutzwald außer Ertrag) ausgewiesen. Direkte Flächenbeanspruchungen liegen nach derzeitigem Planungsstand nicht vor. Ob diese Flächen bei Vorhabensrealisierung tatsächlich beeinträchtigt werden ist offen, aber weitgehend auszuschließen.

Standort AK Kaunertal

Der Speicherstandort Platzertal befindet aufgrund seiner hochalpinen Lage oberhalb der Waldgrenze und beeinflusst keine Waldstandorte. Die Hangflanken des Kaunertals säumen Waldflächen mit erhöhter Schutzfunktion (Wertziffer 311) sowie Objektschutzwälder (Schutzwald außer Ertrag). Durch das voraussichtlich im Kaunertal situierte Krafthaus sind Rodungen erforderlich. Die Erweiterung (Ausbau) des bestehenden Krafthauses

in Prutz liegt außerhalb von Waldbeständen, angrenzend (hangaufwärts) stocken Flächen mit überwiegender Nutzfunktion (Wertziffer 111).

Durch die voraussichtliche Wasserfassung im Ventertal sind vornehmlich Objektschutzwälder (Schutzwald außer Ertrag) randlich berührt. Waldflächen mit Schutzfunktion (Wertziffer 311) liegen außerhalb des direkten Wirkungsbereiches. Randliche Berührungspunkte durch die geplanten Fassungen im Gurglertal können nicht vollständig ausgeschlossen werden. Die Hangflächen der relevanten Bäche (Gurgler Ache, Königs- und Ferwallbach) sind lokal von Waldflächen mit Schutzfunktion (Wertziffer 321 bzw. 311) gesäumt.

Standort SKW Kühtai

Das hintere Längental (Standort Speicher und Krafthaus) ist bis auf wenige kleine Parzellen waldfrei. Jene Waldflächen sind mit einer hohen Schutzfunktion (Wertziffer 312) bzw. z.T. als Objektschutzwald (Schutzwald außer Ertrag) ausgewiesen.

Die Wasserfassungen am Fischbach, Schranbach, Daunkogelfernerbach und Fernaubach sind alle oberhalb der Waldgrenze vorgesehen und beanspruchen keine Waldflächen. Im Nahebereich der Fassungen am Winnebach bzw. Unterbergbach stocken Waldflächen mit Schutzfunktion (Wertziffer 312) sowie Objektschutzwälder (Schutzwald außer Ertrag).

Standort GKI

Im Nahebereich der Vorhabensstandorte stocken auf den Hangflächen z.T. Wälder mit Schutzfunktion (Wertziffer 311), welche auch als Objektschutzwälder (Schutzwald außer Ertrag) bzw. Bannwald ausgewiesen sind. Rodungen für die Anlagenerrichtung sind voraussichtlich erforderlich, im Hinblick auf den Gesamtbestand aber vermutlich nicht bestandsgefährdend.

Standort Ausbau Prutz-Imst

Im Bereich des UW-Kanals befinden sich Waldflächen mit hoher Schutz- (Wertigkeit 311) bzw. Wohlfahrtsfunktion (Wertigkeit 231). Geringfügige Rodungen sind hier nicht auszuschließen.

Standort Innstufe Imst-Haiming

Im Bereich der Vorhabensstandorte befinden sich Waldflächen mit hoher Schutz- (Wertigkeit 311 bzw. 332) bzw. Wohlfahrtsfunktion (Wertigkeit 231), welche auch als Objektschutzwälder (Schutzwald im Ertrag) definiert sind. Für erstere sind Rodungen im Bereich des bestehenden Kraftwerkes Imst nicht auszuschließen, eine Bestandesgefährdung kann ausgeschlossen werden. Flächeninanspruchnahmen für die Krafthauserrichtung sind nach derzeitigem Kenntnisstand nicht erforderlich.

9.1.4.3 Regionalwirtschaft

Bei den an den Standorten vorgesehenen Kraftwerken sind generell keine Gemeindebeteiligungen vorgesehen. Jedoch sind regionalwirtschaftliche Wertschöpfungen über Talschaftsverträge und Ausgleichszahlungen zu erwarten. Aufgrund des derzeitigen Planungsstandes bzw. im Rahmen des WWRP lassen sich die Details der Talschaftsverträge bzw. die Höhe möglicher Ausgleichszahlungen jedoch kaum abschätzen. Aufgrund dessen ist die Beurteilung eines anrechenbaren gewichteten Jahresarbeitsvermögens derzeit nicht möglich.

9.1.5 Gewässerökologie

Im Folgenden werden nur die im Kriterienkatalog Tirol als „modellfähig“ charakterisierten Kriterien für die einzelnen Projekte beschrieben. Allfällige sich aus bereits vorliegenden Untersuchungen oder Ortskenntnissen ergebende Abweichungen von flächendeckenden Datengrundlagen sind dabei eingearbeitet. Sofern nicht eigens darauf hingewiesen, bedeutet das Zutreffen eines Kriteriums eine Bewertung in der sehr sensiblen Stufe.

Soweit es sich um Strecken mit Verbesserungen handelt (Ausleitungsstrecke GKI, Ausbau Prutz-Imst und Innstufe Imst-Haiming, Schranbach beim SKW Kühtai, Inn ab Wehr Runserau beim AK Kaunertal) oder keine relevante Änderung am Standort zu erwarten ist (Rückgabestrecke Inn beim SKW Kühtai), ist eine Kriterienausweisung bzw. Beurteilung der Standortsensibilität nicht erforderlich und wird dort auch nicht durchgeführt. Da bei den Ausleitungen Ausbau Prutz-Imst und Innstufe Imst-Haiming ansonsten keine anderweitige Beeinträchtigung durch einen Stau o.ä. gegeben ist, diese daher im Folgenden nicht dargestellt.

9.1.5.1 Morphologie, typspezifische Seltenheit

Alle drei Speicherkraftwerke betreffen zahlreiche Bäche mit einer sehr guten Strukturgüte. Beim SKW Kühtai und AK Kaunertal sind überwiegend Bachtypen der vergletscherten Zentralalpen betroffen (Ausnahme Längentalbach), bei denen es österreichweit noch verhältnismäßig hohe Anteile noch verbliebener sehr guter Morpho-

logie gibt. Daher sind dort die Wertungsanteile (Gewichtung des Kriteriums) niedriger als am Unterlauf des Malfonbaches, wo vom betroffenen Gewässertyp (unvergletscherte Zentralalpen, saprobieller Grundzustand $SI = 1,25$) nur noch relativ geringe Anteile mit sehr guter Morphologie übrig geblieben sind. Die anderen Bachstrecken ($SI = 1,25$) des SKW Malfon weisen ebenfalls geringe Wertungsanteile auf.

Standort SKW Malfon

Mit Ausnahme des Blankabaches (nicht am Gewässernetz des Kriterienkatalog Tirols enthalten) ist das Kriterium Morphologie an allen betroffenen Bächen sehr sensibel.

Standort AK Kaunertal

Gurgler und Venter Ache sowie die anschließende Ötztaler Ache weisen eine sehr sensible Morphologie auf, ebenso der Platzerbach und Tösnerbach. Beim Tösnerbach ist das Zutreffen des Kriteriums noch fraglich (Detaildaten liegen noch nicht vor).

Einzig die Königsbach und Ferwallbach weisen keine hohe Sensibilität bezüglich dieser Kriterien auf.

Standort SKW Kühtai

Winnebach, Fischbach, Fernaubach, Ruetz und Längentalbach weisen eine sehr sensible Morphologie auf.

Beim Daunkogelfernerbach und der Ötztaler Ache ist die Strukturgüte zwar nicht sehr sensibel, auf Grund der typspezifischen Seltenheit wird aber die Morphologiebeurteilung aufgewertet und die hohe Sensibilität ergibt sich aus der Seltenheit des Gewässertyps.

Standort GKI

Es ist nur der Staustandort des GKI relevant, dort ist derzeit ebenfalls eine sehr gute Strukturgüte vorhanden.

9.1.5.2 **Ökologischer Zustand**

Entsprechend den Ausweisungen im Rahmen des NGP wären beim SKW Kühtai und beim AK Kaunertal mehrere Bäche mit einem sehr guten ökologischen Zustand betroffen, es ergäbe sich zwangsläufig eine Verschlechterung durch die Standortvorhaben. Bereits vorliegende Detaildaten zeigen jedoch von diesen Voraussetzungen abweichende Beurteilungen.

Standort SKW Malfon

Bei den betroffenen Wasserkörpern ist kein sehr guter Zustand laut NGP ausgewiesen.

Standort AK Kaunertal

Im Gegensatz zum SKW Kühtai bestätigt sich die Vorausweisung des sehr guten ökologischen Zustandes bei keinem der Bäche des AK Kaunertal. Venter Ache, Gurgler Ache und Platzerbach weisen nur einen guten biologischen Zustand auf.

Standort SKW Kühtai

Die in den NGP-Karten nicht enthaltenen bzw. nicht mit einem sehr guten ökologischen Zustand ausgewiesenen Fließgewässer Längentalbach und Daunkogelfernerbach befinden sich in einem sehr guten Zustand. Beim Winnebach und Fischbach bestätigt sich das zumindest abschnittsweise Vorliegen eines sehr guten Zustandes. Das SKW Kühtai betrifft daher insgesamt 4 Gewässer, bei denen es zu einer Verschlechterung des sehr guten Zustandes kommt.

Standort GKI

Aufgrund der hydrologischen Vorbelastung ist von vornherein kein sehr guter Zustand möglich.

9.1.5.3 **Mindestabfluss**

Das Kriterium ist nur bei den Speicherkraftwerken mit beigeleiteten kleineren Gewässern relevant, nicht für die Innkraftwerke.

Neben dem Ökologischen Zustand ist der Mindestabfluss das zweite Kriterium, bei dem sich auf Basis der Projektgrundlagen in einigen Fällen andere Beurteilungen als nur aus den hydrografischen Daten oder Einzugsgebietsgrößen ergeben.

Entsprechend dem Handbuch des Kriterienkataloges Tirol wird das Kriterium nicht als sehr sensibel bewertet, wenn das Gewässer zwar einen $MJNQ_T$ -Wert < 50 l/s aufweist, die Entnahme jedoch erst über einer Wasserführung von 50 l/s (=Mindestdotations) erfolgt. Dies ist am Standort SKW Kühtai beim Fernaubach der Fall, am Standort AK Kaunertal beim Königsbach und Ferwallbach.

Standort SKW Malfon

Das Kriterium trifft bei den 4 beigeleiteten Bächen (Blankabach, Diasbach, Rauher Bach, Seßlabach) mit Einzugsgebieten jeweils <10 km² zu.

Standort AK Kaunertal

Das Kriterium trifft beim Platzerbach zu.

Standort SKW Kühtai

Das Kriterium trifft beim Winnebach und Daunkogelfernerbach zu.

9.1.5.4 **Gewässersondertypen, typspezifische Ausprägung**

Bei den **Gewässersondertypen** liegen für das Kriterium „Gletscherbach“ flächendeckende Ausweisungen vor. Wie bereits in Kapitel 4.5.5 ausgeführt, zeichnet sich das Tiroler Oberland tirolweit durch einen hohen Anteil an Gletscherbächen aus.

Standort SKW Malfon

Es ist kein Gletscherbach betroffen.

Standort AK Kaunertal

Am Standort AK Kaunertal sind es vor allem die Venter und Gurgler Ache bzw. im weiteren Verlauf die Ötztaler Ache, alle übrigen Gewässer sind dort nicht vergletschert. Gerade bei Venter/Gurgler/Ötztaler Ache ist die besonders ausgeprägte Gletscherbachcharakteristik hervorzuheben. 23% der österreichischen Gletscherflächen liegen im Einzugsgebiet der Ötztaler Ache, die Ache zählt mit einem Vergletscherungsgrad von knapp 13% im Mündungsbereich zusammen mit der Isel zu den größten Gletscherflüssen Österreichs (SCHWARZENBERGER & PFISTER; 2007).

Standort SKW Kühtai

Am Standort SKW Kühtai zählen mit Ausnahme des Längentalbachs alle betroffenen Gewässer zu diesem Typ.

Standort GKI

Es ist kein Sondertyp betroffen.

Die Datenbasis bei den **typspezifischen Ausprägungen** ist vergleichsweise unsicher. Flächendeckende Ausweisungen sind nur für Wasserfälle, Verzweigungs- und Mäanderstrecken sowie Schluchtstrecken vorhanden. Diese Ausweisung ist jedoch teilweise unscharf und im Einzelfall zu verifizieren.

Standort SKW Malfon

Laut NGP ist beim Malfonbach eine Klamm/Schlucht ausgewiesen. Ohne Detailerhebungen ist eine genauere Charakterisierung nicht möglich.

Standort AK Kaunertal

Abgesehen von den als sensibel bewerteten Schluchtstrecken weisen laut NGP insbesondere der Platzerbach (Mäanderstrecke) und die Gurgler Ache (Furkationsstrecke oberhalb Timmelsbach) Besonderheiten bzw. sehr sensible Strecken auf. Bei der Gurgler Ache ist diese Ausprägung aber nicht sehr markant, da innerhalb eines breiten Schotterbettes mit relativ grobem Substrat der Bachverlauf selbst zum überwiegenden Teil nur in Form eines einzigen Hauptgerinnes ausgebildet ist.

Standort SKW Kühtai

Am Standort SKW Kühtai finden sich an sehr sensiblen Bereichen Mäanderstrecken (Längentalbach, v.a. im Bereich des Dammes), Verzweigungen (Fischbach), Klammstrecken (Fernaubach) und hohe Wasserfälle (Daunkogelfernerbach).

Standort GKI

Lediglich die Schluchtstrecke im Bereich der Staustrecke ist als sensibel zu bewerten.

9.1.5.5 **Migration Mündungsstrecken**

Bei keinem der Standortvorhaben liegt der Wehr- oder Fassungsstandort im migrationsrelevanten Mündungsabschnitt eines Seitengewässers, das Kriterium trifft daher nicht zu.

9.1.5.6 **Freie Fließstrecken**

Das Kriterium Freie Fließstrecke trifft nur für den neuen Stau beim GKI zu. Durch die direkte Weiterleitung des

abgearbeiteten Wassers ohne zusätzliches Bauwerk im Inn ist es für die Ausleitungskraftwerke Innstufe Imst-Haiming und Ausbau Prutz-Imst nicht relevant.

Am Standort AK Kaunertal ist bei Vergrößerung des bestehenden Staus Runserau eine geringe/mittlere Sensibilität gegeben.

9.1.5.7 Hydrologie (Bestehende Nutzung – Ausleitung, Schwall)

Bereits bestehende **Ausleitungen** finden sich an folgenden Strecken:

Standort SKW Malfon

Beim Blankabach besteht eine größere Ableitung in den am Gewässernetz nicht enthaltenen, historisch künstlich angelegten Lochmühlbach. Ohne weitere Detailplanungen wird die Sensibilität daher als sehr sensibel beurteilt.

Standort AK Kaunertal

An der Gurgler Ache erfolgt eine Ableitung für eine Beschneiungsanlage. Durch die vorgesehenen Restwassermengen wird die Erhaltung des guten ökologischen Zustandes gewährleistet, sodass die Sensibilität nur als sensibel zu werten ist.

Standort SKW Kühtai

Ableitungen bestehen am Winnebach und Fischbach, durch die vorgesehenen Restwassermengen wird die Erhaltung oder Wiederherstellung des guten ökologischen Zustandes gewährleistet, sodass die Sensibilität nur als sensibel zu werten ist.

Beim Schranbach besteht derzeit eine Ausleitung mit zeitweisem Totaleinzug im Winter, die durch die neue Restwasserregelung verbessert wird.

Standort GKI

Das Kriterium ist nicht relevant.

An bestehenden **Schwallstrecken** ist nur die Rückgabestrecke des GKI bzw. des AK Kaunertal bis zur Stauwurzel Runserau relevant.

Standort AK Kaunertal

Es kommt es zu einer deutlichen Verschlechterung der Situation, das Kriterium wird dementsprechend als sehr sensibel eingestuft.

Standort GKI

Durch GKI wird der Schwellbetrieb nur gering beeinflusst, die Bewertung erfolgt daher als sensibel.

9.1.5.8 Überblicksmessstellen U2, Kalibrierungsstellen Ü1

Bei keinem der Standortvorhaben liegt eine Überblicksmessstelle oder Kalibrierungsstelle im Bearbeitungsgebiet, das Kriterium trifft daher nicht zu.

9.1.5.9 "Geförderte" Gewässer

Bei den Strecken mit projektbedingten Verbesserungen (Ausleitungsstrecke GKI) ist das Kriterium nicht relevant. Beim SKW Malfon und SKW Kühtai ist keine derartige Strecke betroffen.

Standort AK Kaunertal

Der bereits rückgebaute Mündungsbereich der Fagge wird bei einer Vergrößerung des Stauraums Runserau bzw. den verstärkten Schwall in der Rückgabe betroffen sein, das Kriterium ist dort sehr sensibel.

9.1.5.10 Geeignete Revitalisierungsflächen (Inn)

Das Kriterium betrifft nur Standortvorhaben mit relevanten Auswirkungen auf den Inn. Bei den Strecken mit projektbedingten Verbesserungen (Ausleitungsstrecke GKI) ist das Kriterium nicht relevant.

Standort AK Kaunertal

Es ist eine längere potentielle Renaturierungsfläche im Bereich der Faggenmündung durch die Vergrößerung des Stauraums Runserau bzw. den verstärkten Schwall in der Rückgabe betroffen, das Kriterium ist dort sehr sensibel.

9.1.5.11 Kraftwerksspezifische Kriterien: Speichergröße

Bei allen drei Speicherkraftwerken überschreitet die Größe des Hauptspeichers (Längentalbach, Platzerbach, Malfonbach) die Grenze der sehr hohen Sensibilität. Die kleineren Rückstaubereiche an den Fassungen der Venter und Gurgler Ache am Standort AK Kaunertal hingegen fallen noch in die sensible bzw. gering-mittel sensible Stufe.

9.1.6 Naturschutz

9.1.6.1 Naturräumliche Bedeutung

Die Einstufung der naturräumlichen Bedeutung von Fließgewässerstrecken in Tirol basiert auf dem *Naturschutzplan der Fließgewässerräume Tirol*. Sämtliche nachfolgend dargestellten Einstufungen und Auswertungen der Gewässerabschnitte, sowie die Einteilung der berührten Fließgewässer in Abschnitte sind dem digitalen Datensatz dieses *Naturschutzplan der Fließgewässerräume* (Quelle TIRIS) entnommen.

Das Kriterium naturräumliche Bedeutung wird im *Naturschutzplan der Fließgewässerräume* mittels einer Verknüpfungsmatrix der Parameter Ist-Zustand und Seltenheit des Gewässernaturraumtyps abgeleitet. Der Ist-Zustand ergibt sich dabei aus der Verknüpfung der Unterparameter Morphologie, Hydrologie und Umland. Der Gewässernaturraumtyp leitet sich aus den vier Unterparametern Fließgewässer(bio)grundtyp, Einzugsgebietsgröße, Teilraum sowie Flussmorphologischer Typ ab. Die Seltenheit bzw. Häufigkeit eines Gewässernaturraumtyps wurde nach seiner tirolweiten Streckenlänge je Gewässertyp in den Stufen sehr selten, selten, mäßig häufig, häufig unterteilt.

Die Einstufung der naturräumlichen Bedeutung erfolgt in den Klassen sehr hohe, hohe, partielle, mittlere und geringe Bedeutung.

Zusätzlich ist zu berücksichtigen, ob die relevanten Gewässerabschnitte in oder außerhalb von Schutzgebieten bzw. sogenannten Gewässerschutzzonen liegen.

Die Verknüpfung und Ausweisung der naturräumlichen Bedeutung erfolgte bereits im Rahmen der Bearbeitung des *Naturschutzplans der Fließgewässerräume*, nachfolgend werden daher nur noch diese Ergebnisse dargestellt und auf eine detaillierte Beschreibung der Gewässerabschnitte verzichtet. Weiters werden nur jene Gewässerabschnitte berücksichtigt, die voraussichtlich durch das Vorhaben berührt werden. Flussauf liegende Gewässerabschnitte werden nicht berücksichtigt. Die Restwasserstrecken reichen bis zu dem Bereich, wo mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit eine 80%ige Wasserführung des derzeitigen Zustandes zu rechnen ist.

Standort SKW Malfon

Tabelle 109: naturschutzfachlicher Wert / naturräumliche Bedeutung der am Standort SKW Malfon betroffenen Gewässer

Gewässer / HZB_Code	Abschnitt - km	Naturräumliche Bedeutung	Schutzgebiet / Gewässerschutzzone
Malfonbach 2-8-59-1-33	8,015 – 0,479	Erhaltenswürdig / hohe Bedeutung	außerhalb v. SG
	0,479 – -0,01	Entwickeln (prüfen) / mittlere Bedeutung	außerhalb v. SG
Seßladbach 2-8-59-2-38	2,867 – -0,005	Entwickeln (prüfen) / mittlere Bedeutung	außerhalb v. SG
Rauher Bach 2-8-59-2-44-2	2,59 – -0,002	Erhaltenswürdig / hohe Bedeutung	außerhalb v. SG
Diasbach 2-8-59-2-44	4,075 – 1,992	Sehr Erhaltenswürdig / sehr hohe Bedeutung	außerhalb v. SG
	1,992 – 0,692	Erhalten- entwickeln / partielle Bedeutung	außerhalb v. SG
	0,692 – -0,004	Entwickeln-prüfen /geringe Bedeutung	außerhalb v. SG
Blankabach 2-8-59-2-48	4,64 – 1,928	Sehr Erhaltenswürdig / sehr hohe Bedeutung	außerhalb v. SG
	1,928 – -0,007	Erhaltenswürdig / hohe Bedeutung	außerhalb v. SG

Standort AK Kaunertal

Tabelle 110: naturschutzfachlicher Wert / naturräumliche Bedeutung der am Standort AK Kaunertal betroffenen Gewässer

Gewässer / HZB_Code	Abschnitt- km	Naturräumliche Bedeutung	Schutzgebiet/ Gewässerschutzzone
Platzerbach 2-8-29-2	10,566 – 4,619	Sehr Erhaltenswürdig / sehr hohe Bedeutung	außerhalb v. SG
	4,619 – -0,003	Erhaltenswürdig / hohe Bedeutung	
Tösnerbach 2-8-29	6,679 – 0,84	Erhaltenswürdig / hohe Bedeutung	außerhalb v. SG
	0,84 – -0,015	Erhalten- entwickeln / partielle Bedeutung	
Ferwallbach 2-8-92-30-12	1,134 – -0,009	Erhaltenswürdig / hohe Bedeutung	innerhalb Gewässerschutzzone
Königsbach 2-8-92-30-14	0,555 – -0,005	Erhaltenswürdig / hohe Bedeutung	innerhalb Gewässerschutzzone
Gurgler Ache (Öztaler Ache) 2-8-92-30	8,257 – 7,415	Erhaltenswürdig / hohe Bedeutung	innerhalb Gewässerschutzzone
	7,415 – 6,916	Sehr Erhaltenswürdig / sehr hohe Bedeutung	
	6,916 – 6,637	Erhalten- entwickeln / partielle Bedeutung	
	6,637 – 6,105	Entwickeln (prüfen) / mittlere Bedeutung	außerhalb v. SG
	6,105 – 3,947	Erhalten- entwickeln / partielle Bedeutung	
	3,947 – 3,693	Entwickeln (prüfen) / mittlere Bedeutung	
	3,693 – 3,475	Erhalten- entwickeln / partielle Bedeutung	
	3,475 – 3,268	Sehr Erhaltenswürdig / sehr hohe Bedeutung	
	3,268 – 2,895	Erhaltenswürdig / hohe Bedeutung	
Venter Ache (Öztaler Ache) 2-8-92	55,799 – 50,219	Erhalten- entwickeln / partielle Bedeutung	innerhalb Gewässerschutzzone
	50,219 – 49,469	Sehr Erhaltenswürdig / sehr hohe Bedeutung	
	49,469 – 48,7	Erhaltenswürdig / hohe Bedeutung	
	48,7 – 45,114	Sehr Erhaltenswürdig / sehr hohe Bedeutung	
	45,114 – 44,887	Erhalten- entwickeln / partielle Bedeutung	außerhalb v. SG
	44,887 – 44,684	Erhaltenswürdig / hohe Bedeutung	
	44,684 – 42,624	Erhalten- entwickeln / partielle Bedeutung	
	42,624 – 42,318	Erhaltenswürdig / hohe Bedeutung	
	42,318 – 41,467	Entwickeln (prüfen) / mittlere Bedeutung	
	41,467 – 40,694	Erhalten- entwickeln / partielle Bedeutung	
	40,694 – 40,275	Erhaltenswürdig / hohe Bedeutung	
	40,275 – 39,697	Sehr Erhaltenswürdig / sehr hohe Bedeutung	
	39,697 – 39,313	Erhaltenswürdig / hohe Bedeutung	
	39,313 – 35,571	Entwickeln (prüfen) / mittlere Bedeutung	
	35,571 – 35,167	Erhalten- entwickeln / partielle Bedeutung	
	35,167 – 34,573	Erhaltenswürdig / hohe Bedeutung	
	34,573 – 32,866	Erhalten- entwickeln / partielle Bedeutung	
	32,866 – 31,697	Entwickeln (prüfen) / mittlere Bedeutung	
	31,697 – 31,38	Erhaltenswürdig / hohe Bedeutung	
	31,38 – 30,989	Erhalten- entwickeln / partielle Bedeutung	
	30,989 – 30,66	Entwickeln (prüfen) / mittlere Bedeutung	
	30,66 – 17,827	Erhalten- entwickeln / partielle Bedeutung	
	17,827 – 17,636	Erhaltenswürdig / hohe Bedeutung	
	17,636 – 16,883	Erhalten- entwickeln / partielle Bedeutung	
	16,883 – 16,488	Erhaltenswürdig / hohe Bedeutung	

Gewässer / HZB_Code	Abschnitt- km	Naturräumliche Bedeutung	Schutzgebiet/ Gewässerschutz- zone
	16,488 – 16,095	Erhalten- entwickeln / partielle Bedeutung	
	16,095 – 14,224	Erhaltenswürdig / hohe Bedeutung	
	14,224 – 13,289	Erhalten- entwickeln / partielle Bedeutung	
	13,289 – 13,105	Erhaltenswürdig / hohe Bedeutung	
	13,105 – 10,181	Erhalten- entwickeln / partielle Bedeutung	
	10,181 – 9,491	Sehr Erhaltenswürdig / sehr hohe Bedeutung	
	9,491 – 9,254	Erhalten- entwickeln / partielle Bedeutung	
	9,254 – 8,634	Erhaltenswürdig / hohe Bedeutung	
	8,634 – 8,17	Sehr Erhaltenswürdig / sehr hohe Bedeutung	
	8,17 – 7,961	Erhaltenswürdig / hohe Bedeutung	
	7,961 – 5,082	Erhalten- entwickeln / partielle Bedeutung	
	5,082 – 4,634	Erhaltenswürdig / hohe Bedeutung	
	4,634 – 3,73	Erhalten- entwickeln / partielle Bedeutung	
	3,73 – 2,76	Erhaltenswürdig / hohe Bedeutung	
	2,76 – 2,49	Erhalten- entwickeln / partielle Bedeutung	
	2,49 – 2,395	Erhaltenswürdig / hohe Bedeutung	
	2,395 – -0,012	Erhalten- entwickeln / partielle Bedeutung	

Inn - Stauraum Wehr Runserau bis Mündung Öztaler Ache (Pegel Magerbach)

Schutzgebiet/ Gewässerschutzzone: Schutzgebiet Milser Au im Bereich Inn-km 359,0 bis 360,6 Restwasser-
strecke.

Tabelle 111: naturschutzfachlicher Wert / naturräumliche Bedeutung des Inn am Standort AK Kaunertal

Abschnitt - km	NAFA-Wert
388,10 – 387,80; 386,80 – 386,50; 382,70 – 376,40; 362,00 – 361,80; 360,90 – 360,80; 360,27 – 359,43; 356,50 – 356,43; 354,55 – 354,30; 354,05 – 351,00; 348,35 – 348,25; 347,36 – 346,64	Sehr erhaltenswürdig / sehr hohe Bedeutung
387,80 – 387,70; 386,20 – 385,80; 373,30 – 371,70; 371,06 – 369,25; 368,20 – 368,00; 367,50 – 366,89; 364,74 – 364,21; 360,80 – 360,57; 360,35 – 360,27; 359,43 – 359,25; 358,10 – 357,20; 351,00 – 350,75; 349,27 – 348,75; 348,57 – 348,35; 348,25 – 347,36; 346,35 – 345,92; 356,55 – 356,50; 356,43 – 355,45; 355,27 – 354,85; 354,57 – 354,55; 354,30 – 354,05	Erhaltenswürdig / hohe Bedeutung
387,70 – 387,50; 387,30 – 386,80; 368,40 – 368,30; 362,50 – 362,00; 361,80 – 361,40; 361,40 – 360,90;	Entwickeln (prüfen) / mittlere Bedeutung
386,50 – 386,20; 368,80 – 368,40	Erhalten- entwickeln / partielle Bedeutung
387,50 – 387,30; 385,80 – 383,80; 383,80 – 382,70; 376,40 – 373,30; 371,70 – 371,06; 369,25 – 368,80; 368,30 – 368,20; 368,00 – 367,50; 366,89 – 364,74; 364,21 – 362,50; 360,57 – 360,35; 359,25 – 358,10; 357,20 – 356,55; 355,45 – 355,27; 354,85 – 354,57; 350,75 – 349,27; 348,75 – 348,57; 346,64 – 346,35	Geringe Bedeutung

Standort SKW Kühtai

Tabelle 112: naturschutzfachlicher Wert / naturräumliche Bedeutung der am Standort SKW Kühtai betroffenen Gewässer

Gewässer / HZB_Code	Abschnitt - km	Naturräumliche Bedeutung	Schutzgebiet/ Gewässerschutzzone
Längentalbach 2-8-92-86-6	6,256 – 0	Sehr Erhaltenswürdig / sehr hohe Bedeutung	außerhalb v. SG
Winnebach 2-8-92-54-12	4,921 – 1,142	Sehr Erhaltenswürdig / sehr hohe Bedeutung	innerhalb Gewässerschutzzone
	1,142 – -0,009	Entwickeln (prüfen) / mittlere Bedeutung	teilw. innerhalb Gewässerschutzzone
Schranbach 2-8-92-54-8	0,661 – -0,004	Erhalten- entwickeln / partielle Bedeutung	innerhalb Gewässerschutzzone
Fischbach 2-8-92-54	11,499 – 10,914	Erhaltenswürdig / hohe Bedeutung	innerhalb Gewässerschutzzone
	10,914 – 10,542	Entwickeln (prüfen) / mittlere Bedeutung	
	10,542 – 10,246	Erhalten- entwickeln / partielle Bedeutung	
	10,246 – 8,838	Entwickeln (prüfen) / mittlere Bedeutung	
	8,838 – 5,607	Erhaltenswürdig / hohe Bedeutung	außerhalb v. SG
	5,607 – 3,012	Erhalten- entwickeln / partielle Bedeutung	
	3,012 – 2,188	Sehr Erhaltenswürdig / sehr hohe Bedeutung	
	2,188 – 1,318	Erhalten- entwickeln / partielle Bedeutung	
Fernaubach 2-8-153-50-10	1,318 – -0,013	Entwickeln (prüfen) / mittlere Bedeutung	außerhalb v. SG
	3,82 – -0,003	Entwickeln (prüfen) / mittlere Bedeutung	
Daunkogel- fernerbach 2-8-153-50-1	2,034 – 0	Entwickeln (prüfen) / mittlere Bedeutung	innerhalb Gewässerschutzzone
Ruetz (Unterberg- bach) 2-8-153-50	36,919 – 36,215	Erhaltenswürdig / hohe Bedeutung	innerhalb Gewässerschutzzone
	36,215 – 34,953	Erhalten- entwickeln / partielle Bedeutung	
	34,953 – 34,69	Erhaltenswürdig / hohe Bedeutung	
Ruetz 2-8-153-50	34,69 – 32,566	Entwickeln (prüfen) / mittlere Bedeutung	außerhalb v. SG
	32,566 – 30,679	Erhalten- entwickeln / partielle Bedeutung	innerhalb Gewässerschutzzone
	30,679 – 29,999	Erhaltenswürdig / hohe Bedeutung	
	29,999 – 29,084	Erhalten- entwickeln / partielle Bedeutung	

Standort GKI

Gewässer: Inn

HZB-Code: 2-8

Schutzgebiet/ Gewässerschutzzone: trifft nicht zu

Tabelle 113: naturschutzfachlicher Wert / naturräumliche Bedeutung des Inn am Standort GKI

Abschnitt - km	NAFA-Wert
413,00 – 409,70; 409,16 – 408,50; 408,33 – 407,30; 406,50 – 406,45; 400,65 – 399,90; 399,10 – 398,35; 393,00 – 392,90; 391,15 – 391,00;	Sehr erhaltenswürdig / sehr hohe Bedeutung
406,90 – 406,50; 406,30 – 406,05; 405,60 – 405,45; 404,50 – 404,20; 403,40 – 403,30; 402,90 – 402,80; 402,70 – 402,40; 402,10 – 01,80; 399,35 – 399,10; 398,35 – 398,00; 393,50 – 393,00; 392,90 – 392,50; 392,45 – 392,10; 391,40 – 391,15; 391,00 – 390,95; 390,70 – 389,85; 389,10 – 388,35	Erhaltenswürdig / hohe Bedeutung
388,35 – 388,10	Erhalten- entwickeln / partielle Bedeutung

Abschnitt - km	NAFA-Wert
408,50 – 408,33; 406,45 – 406,30; 404,20 – 403,95;	Entwickeln (prüfen) / mittlere Bedeutung
413,73 – 413,00; 409,70 – 409,16; 407,30 – 406,90; 406,05 – 405,60; 405,45 – 404,50; 403,95 – 403,40; 403,30 – 402,90; 402,80 – 402,70; 402,40 – 402,10; 401,80 – 400,80; 399,90 – 399,35; 398,00 – 393,50; 392,10 – 391,40; 390,95 – 390,70; 389,85 – 389,10	Geringe Bedeutung

Standort Ausbau Prutz-Imst

Gewässer: Inn (Restwasser/Ausleitungsstrecke)

HZB-Code: 2-8

Schutzgebiet/ Gewässerschutzzone: Schutzgebiet Milser Au im Bereich Inn-km 359,0 bis 360,6 (Restwasserstrecke).

Tabelle 114: naturschutzfachlicher Wert / naturräumliche Bedeutung des Inn am Standort API

Abschnitt - km	NAFA-Wert
386,80 – 386,50; 382,70 – 376,40; 362,00 – 361,80; 360,90 – 360,80; 360,27 – 359,43;	Sehr erhaltenswürdig / sehr hohe Bedeutung
386,20 – 385,80; 373,30 – 371,70; 371,06 – 369,25; 368,20 – 368,00; 367,50 – 366,89; 364,74 – 364,21; 360,80 – 360,57; 360,35 – 360,27; 358,10 – 357,20	Erhaltenswürdig / hohe Bedeutung
386,50 – 386,20; 368,80 – 368,40	Erhalten- entwickeln / partielle Bedeutung
368,40 – 368,30; 362,50 – 362,00; 361,80 – 361,40; 361,40 – 360,90	Entwickeln (prüfen) / mittlere Bedeutung
385,80 – 383,80; 383,80 – 382,70; 376,40 – 373,30; 371,70 – 371,06; 369,25 – 368,80; 368,30 – 368,20; 368,00 – 367,50; 366,89 – 364,74; 364,21 – 362,50; 359,43 – 359,25; 360,57 – 360,35; 359,25 – 358,10; 357,20 – 356,55	Geringe Bedeutung

Standort Innstufe Imst-Haiming

Gewässer: Inn

HZB-Code: 2-8

Schutzgebiet/ Gewässerschutzzone: trifft nicht zu

Tabelle 115: naturschutzfachlicher Wert / naturräumliche Bedeutung des Inn am Standort IH

Abschnitt - km	NAFA-Wert
342,00 – 341,70; 341,00 – 340,70; 340,70 – 340,50; 340,48 – 339,86; 339,86 – 338,28	Erhaltenswürdig / hohe Bedeutung
341,70 – 341,00; 340,50 – 340,48	Geringe Bedeutung

9.1.7 Empfindliche/ Einzigartige Gewässerabschnitte

Die Einstufung der Empfindlichkeit bzw. der Einzigartigkeit von Gewässerabschnitten sind dem digitalen Datensatz des *Naturschutzplan der Fließgewässerräume* entnommen:

Als „**empfindlich**“ wurden jene Gewässerabschnitte bezeichnet, die

- hinsichtlich ihrer Gewässerraumausprägung der Kategorie „natürlich“ oder „naturnah“ zugeordnet sind **und**
- bei denen der ausgewiesene Gewässerraumtyp insgesamt nur mehr einen geringen Anteil (< 20 %) an natürlichen und naturnahen Gewässerstrecken aufweist **oder**
- bei denen der ausgewiesene Gewässerraumtyp sehr selten (Gesamtstreckenlänge < 8 km) ist.

Als „**einzigartig**“ werden jene Gewässerstrecken bezeichnet, die

- hinsichtlich ihrer Gewässerraumausprägung der Kategorie „natürlich“ oder „naturnah“ zugeordnet sind **und**
- bei denen der ausgewiesene Gewässerraumtyp mit einem Streckenanteil > 90 % auf ein Gewässer

ser konzentriert ist

Standort SKW Malfon

Der Blankabach ist im Mündungsbereich (Abschnitt km-0,007 – 0,886) als **empfindlich eingestuft** (Gewässernaturraumtyp 4141, Seltenheit = mäßig häufig (>20 und ≤ 150 km/Typ). Der Abschnitt liegt in der Restwasserstrecke der voraussichtlichen Wasserfassung am Blankabach.

Standort AK Kaunertal

Das Kriterium „**empfindliche Gewässerabschnitte**“ trifft an der Gurgler Ache bzw. an der Venter und Öztaler Ache an folgenden Abschnitten zu:

Tabelle 116: empfindliche Gewässerabschnitte an der Gurgler Ache

Gurgler Ache		
Abschnitt – km	Gewässerraumtyp	Seltenheit
1,398 – 1,898	5324	selten (>8 und ≤ 20 km/Typ)
2,26 – 2,51	5322	mäßig häufig (>20 und ≤ 150 km/Typ)
2,895 – 3,475	5332	selten (>8 und ≤ 20 km/Typ)
	5331	sehr selten (≤8 km/Typ)
6,916 – 8,481	5244	sehr selten (≤8 km/Typ)
	5241	selten (>8 und ≤ 20 km/Typ)

Der letzte Abschnitt kommt im Bereich der geplanten Wasserfassung zu liegen. Alle anderen Abschnitte wären durch die Restwasserstrecke berührt.

Tabelle 117: empfindliche Gewässerabschnitte an der Venter Ache

Venter Ache		
Abschnitt – km	Gewässerraumtyp	Seltenheit
44,684 – 44,887	5342	mäßig häufig (>20 und ≤ 150 km/Typ)
45,114 – 45,41	5344	sehr selten (≤8 km/Typ)
46,271 – 46,748	5344	sehr selten (≤8 km/Typ)
49,159 – 49,469	5322	mäßig häufig (>20 und ≤ 150 km/Typ)
49,89 – 50,219	5342	mäßig häufig (>20 und ≤ 150 km/Typ)

*Kilometrierung ist fortlaufend von der Öztaler Ache, da es sich um den gleichen HZB-Code handelt

Alle Abschnitte befinden sich in der möglichen Restwasserstrecke.

Tabelle 118: empfindliche Gewässerabschnitte an der Öztaler Ache

Öztaler Ache		
Abschnitt – km	Gewässerraumtyp	Seltenheit
8,17 – 8,634*	5444	sehr selten (≤8 km/Typ)
9,491 – 10,181*	5424	sehr selten (≤8 km/Typ)
13,105 – 13,289*	5442	selten (>8 und ≤ 20 km/Typ)
14,224 – 16,095*	5442	selten (>8 und ≤ 20 km/Typ)
16,488 – 16,883*	5442	selten (>8 und ≤ 20 km/Typ)
31,38 – 31,697	5324	selten (>8 und ≤ 20 km/Typ)
39,313 – 40,275	5342	mäßig häufig (>20 und ≤ 150 km/Typ)
	5344	selten (>8 und ≤ 20 km/Typ)

* Die Gewässerabschnitte sind zudem als „**einzigartige Gewässerabschnitte**“ ausgewiesen.

Alle Abschnitte befinden sich in der möglichen Restwasserstrecke.

Standort SKW Kühtai

Das Kriterium „**empfindliche Gewässerabschnitte**“ trifft auf den Fischbach im Abschnitt km 2,188 – 3,012 zu (Gewässernaturraumtyp 5224, Seltenheit = sehr selten ≤8 km/Typ). Der Abschnitt liegt in der Restwasserstrecke kurz vor der Mündung in die Öztaler Ache.

Das Kriterium „**einzigartige Gewässerabschnitte**“ trifft nicht zu.

Ausleitungskraftwerke

Am Inn sind keine Gewässerabschnitte als empfindlich oder einzigartig ausgewiesen. Die Kriterien treffen nicht zu.

9.2 Beurteilung nach Bundeskriterienkatalog

Im Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan 2009 wurde vorgesehen, einen Kriterienkatalog für die Bewertung von Wasserkraftprojekten hinsichtlich ihrer Eignung für Wasserkraftnutzung unter Berücksichtigung insbesondere energiewirtschaftlicher, ökologischer und sonstiger wasserwirtschaftlicher Gesichtspunkte zu erstellen. In einer Bund-Länder Arbeitsgruppe wurde ein Entwurf dieses Kriterienkataloges erarbeitet und mit Stand 11.4.2011 veröffentlicht, welcher der folgenden Beurteilung zu Grunde liegt.

9.2.1 Energiewirtschaftliche u. wasserkraftbezogene wasserwirtschaftliche Kriterien Laufwasserkraft

9.2.1.1 EK 1 Versorgungssicherheit

Die Bewertung der Versorgungssicherheit erfolgt anhand der jährlichen Erzeugungsmenge über das Regelarbeitsvermögen (RAV) der Anlagen in GWh/a.

Tabelle 119: Versorgungssicherheit

Speicheranlagen	Erzeugungsmenge (RAV) GWh/a
Malfon	52
Kaunertal	620
Kühtai	260

Ausleitungskraftwerke	Erzeugungsmenge (RAV) GWh/a
GKI	417
Prutz-Imst	140*
Imst-Haiming	275**

* Nach Ausbau des Kraftwerkes Kaunertal kommt es zu einer Erhöhung der Erzeugung auf 185 GWh/a.

** Nach Ausbau der Kraftwerke Kaunertal und Prutz-Imst ergibt sich eine Erhöhung der Erzeugung auf 300 GWh/a.

9.2.1.2 EK 2 Versorgungsqualität

Für das Kriterium Versorgungsqualität werden unterschiedliche Indikatoren für Lauf- und Speicherkraftwerke herangezogen. Da die vorliegenden Ausleitungskraftwerke infolge der bewirtschaftbaren Stauhaltungen als Regelkraftwerke bzw. zur Spitzenstromproduktion eingesetzt werden können, werden auch für diese Anlagen die für Speicherkraftwerke maßgeblichen Indikatoren dargestellt.

Tabelle 120: Versorgungsqualität

Speicheranlagen	Bereitstellung Spitzenleistung Turbinenleistung MW	Pumpspeicherung Pumpleistung MW	Speicheroption Energieinhalt Speicher GWh
Malfon	65	65	24
Kaunertal	900	400	149
Kühtai	130	140	102
Ausleitungskraftwerke	Turbinenleistung MW	Pumpleistung MW	Energieinhalt Speicher GWh
GKI	88	0	0,17
Prutz-Imst	91	0	0,24*
Imst-Haiming	46**	0	0,04**

* Nach Ausbau des Kraftwerkes Kaunertal kommt es zu einer Erhöhung des Stauraumvolumens Runserau, wodurch sich ein Energiegehalt des Speichers von 0,39 GWh ergibt.

** Nach Ausbau der Kraftwerke Kaunertal und Prutz-Imst kommt es zu einer Erhöhung der Leistung auf 67 MW, der Energieinhalt des Speichers verbleibt bei 0,04 GWh.

9.2.1.3 EK 3 Klimaschutz

Das Kriterium Klimaschutz baut auf einer Bewertung des CO₂-Vermeidungspotenzials auf und sieht eine „Hochstufung“ dieses Bewertungsergebnisses bei Vorliegen eines Regelbandes von mindestens 100 MW vor.

Tabelle 121: Klimaschutz

Speicheranlagen	CO ₂ -Vermeidung ktCO _{2eq}	Unterstützung Systemintegration Regelband ≥ 100MW
Malfon	30	Ja
Kaunertal	340	Ja
Kühtai	150	Ja

Ausleitungskraftwerke	CO ₂ -Vermeidung ktCO _{2eq}	Unterstützung Systemintegration Regelband ≥ 100MW
GKI	200	Nein
Prutz-Imst	70*	Nein
Imst-Haiming	180**	Nein

* Nach Ausbau des Kraftwerkes Kaunertal kommt es zu einer CO₂-Vermeidung von 90 ktCO_{2eq}

** Nach Ausbau des Kraftwerkes Kaunertal und Ausbau des Kraftwerkes Prutz-Imst kommt es zu einer CO₂-Vermeidung von 140 ktCO_{2eq}

9.2.1.4 EK 4 Technische Effizienz

Die Bewertung der Technischen Effizienz erfolgt mit den Indikatoren Netzanbindung, Potentialnutzung und Ausbaugrad. Beim Indikator Ausbaugrad werden für die Ausleitungskraftwerke die Überschreitungsdauern (Laufkraftwerke) und für die Speicheranlagen die Vollastbetriebsstunden dargestellt.

Tabelle 122: Technische Effizienz

Speicheranlagen	Netzanbindung km/GWh	Potentialnutzung	Ausbaugrad h/a
Malfon	0,006	optimal	790
Kaunertal	0,02	optimal	1180
Kühtai	0,004	optimal	430
Ausleitungskraftwerke	Netzanbindung km/GWh	Potentialnutzung	Ausbaugrad Tage
GKI	0,002	optimal	100
Prutz-Imst	0,002*	optimal	30
Imst-Haiming	0,004**	optimal	0

* Nach Ausbau des Kraftwerkes Kaunertal kommt es zu einer Erhöhung der Erzeugung auf 185 GWh/a, der Kennwert Netzanbindung verbleibt bei 0,002 km/(GWh/a).

** Nach Ausbau des Kraftwerkes Kaunertal und Ausbau des Kraftwerkes Prutz-Imst kommt es zu einer Erhöhung der Erzeugung auf 300 GWh/a, der Kennwert Netzanbindung verbleibt bei 0,004 km/(GWh/a).

9.2.2 Ökologische Kriterien

Der Kriterienkatalog des BMLFUW ist nur für den Fall einer Verschlechterung des ökologischen Zustandes bzw. Potentials zur Beurteilung einer möglichen Ausnahme vom Verschlechterungsverbot vorgesehen. Durch die Standortvorhaben Innstufe Imst-Haiming und Ausbau Prutz-Imst, welche grundsätzlich eine ökologische Verbesserung ohne zusätzliches Bauwerk im Inn vorsehen, ist der Katalog daher nicht relevant.

Die 4 Hauptkriterien

- Natürlichkeit,
- Seltenheit,
- Schlüsselfunktion und
- Räumliche Ausdehnung der negativen Wirkung

sind in verschiedene Indikatoren unterteilt. Die Wertigkeit bzw. Sensibilität eines Kriteriums und der einzelnen Indikatoren wird soweit möglich und sinnvoll in 3 Stufen unterteilt:

Stufe 1: gering

Stufe 2: mittel

Stufe 3: hoch

Die Gesamtbewertung eines Kriteriums ergibt sich aus der höchsten bzw. sensibelsten Bewertung eines Indikators, es erfolgt keine Mittelwertbildung.

Im Entwurf des Kriterienkataloges sind keine weiteren methodischen Details zur Gesamtbeurteilung angegeben. Es werden daher die Kriterien für die einzelnen betroffenen Bäche der Speicherkraftwerke sowie den Standort des Staus beim GKI angegeben.

Analog zur Darstellung des Kriterienkataloges Tirol wird eine Kriterienausweisung bei Strecken mit ökologischen Verbesserungen (Ausleitungsstrecke GKI, Ausbau Prutz-Imst und Innstufe Imst-Haiming, Schranbach am Standort SKW Kühtai, Inn ab Wehr Runserau am Standort AK) oder wo keine relevante Änderung mit den Standortvorhaben verbunden sind (Rückgabestrecke Inn am Standort SKW Kühtai) nicht durchgeführt.

Die Kriterien sind teilweise mit denen des Kriterienkataloges Tirol identisch. In diesen Fällen wird die Darstellung des Kriterienkataloges Tirol übernommen.

Die im vorliegenden Rahmenplan als Möglichkeiten angeführten Kompensationsmaßnahmen können in dieser Unschärfe nicht berücksichtigt werden bzw. gibt der Entwurf des Kriterienkataloges auch keine weiteren Anhaltspunkte vor, wie solche Maßnahmen zu bewerten sind.

9.2.2.1 ÖK 1 Natürlichkeit

Zustand des Wasserkörpers

Wie bereits in den vorangegangenen Kapiteln dargestellt, stimmt die Vorausweisung des ökologischen Zustandes teilweise nicht mit den tatsächlichen Gegebenheiten überein. Es wird daher im Folgenden auf den tatsächlichen ökologischen Zustand unter Miteinbeziehung biologischer Daten Bezug genommen, soweit diese bei einzelnen Standortvorhaben bereits vorliegen.

Standort SKW Malfon

Am Standort SKW Malfon liegen keine Daten vor, bei den betroffenen Wasserkörpern $E > 10 \text{ km}^2$ ist kein sehr guter Zustand laut NGP ausgewiesen.

Standort AK Kaunertal

Im Gegensatz zum SKW Kühtai bestätigt sich die Vorausweisung des sehr guten ökologischen Zustandes bei keinem der Bäche am Standort AK Kaunertal. Venter Ache, Gurgler Ache und Platzerbach weisen nur einen guten biologischen Zustand auf.

Standort SKW Kühtai

Die in den NGP-Karten nicht enthaltenen bzw. nicht mit einem sehr guten ökologischen Zustand ausgewiesenen Fließgewässer Längentalbach und Daunkogelfernerbach befinden sich ebenfalls in einem sehr guten Zustand. Beim Winnebach und Fischbach bestätigt sich das zumindest abschnittsweise Vorliegen eines sehr guten Zustandes. Das SKW Kühtai betrifft daher insgesamt 4 Gewässer, bei denen es zu einer Verschlechterung des sehr guten Zustandes kommt.

Standort GKI

Aufgrund der hydrologischen Vorbelastung ist von vornherein kein sehr guter Zustand möglich.

Morphologie des betroffenen Abschnittes

Alle drei Speicherkraftwerke betreffen zahlreiche Bäche mit einer sehr guten Strukturgüte.

Standort SKW Malfon

Mit Ausnahme des Blankabaches (nicht am Gewässernetz des Kriterienkataloges Tirols enthalten) ist das Krite-

rium Morphologie an allen betroffenen Bächen sehr sensibel.

Standort AK Kaunertal

Gurgler und Venter Ache sowie die anschließende Ötztaler Ache weisen eine sehr sensible Morphologie auf, ebenso der Platzerbach. Beim Tösnerbach ist das Zutreffen des Kriteriums noch fraglich (Detaildaten liegen noch nicht vor).

Der Königsbach und Ferwallbach sowie der Inn weisen keine hohe Sensibilität bezüglich dieser Kriterien auf.

Standort SKW Kühtai

Winnebach, Fischbach, Fernaubach, Ruetz und Längentalbach weisen eine sehr sensible Morphologie auf.

Standort GKI

Es ist nur der Staustandort des GKI relevant, dort ist derzeit ebenfalls eine sehr gute Strukturgüte vorhanden.

9.2.2.2 **ÖK 2 Seltenheit**

Gewässertyp

- a) Anteil seltener Typen am Gewässernetz

Standort SKW Malfon

Es sind nur Bäche der unvergletscherten Zentralalpen mit einem saprobiellen Grundzustand von SI=1,25 oder SI=1,5 betroffen, diese Gewässertypen weisen österreichweit Gesamtlängen >1.000 km auf und sind damit nicht selten. Die Sensibilität ist gering.

Standort AK Kaunertal

Venter Ache, Gurgler Ache und anschließende Ötztaler Ache in den vergletscherten Zentralalpen weisen eine hohe Sensibilität auf, die anderen Bäche der unvergletscherten Zentralalpen (Königsbach, Ferwallbach, Platzerbach, Tösnerbach) nur eine geringe Sensibilität. Der Inn hat im Rückgabebereich einen saprobiellen Grundzustand von SI=1,5 und wäre demnach selten. Auf Grund der deutlich beeinträchtigten Hydromorphologie (Schwellbetrieb; HMWB) ist die Sensibilität aber nur mittel.

Standort SKW Kühtai

Es sind überwiegend Bachtypen der vergletscherten Zentralalpen mit einem saprobiellen Grundzustand von SI=1,25 betroffen (Ausnahme Längentalbach), die österreichweit zu den seltenen Gewässertypen (Gesamtlänge <750 km) zählen und damit eine hohe Sensibilität aufweisen. Der Längentalbach (unvergletscherte Zentralalpen) ist nur gering sensibel.

Standort GKI:

Der Inn im Staubereich hat einen saprobiellen Grundzustand von SI=1,5 und wäre demnach selten, auf Grund der deutlich beeinträchtigten Hydromorphologie (Schwellbetrieb; HMWB) ist die Sensibilität aber nur mittel.

- b) Sondertypen oder typspezifische Ausprägungen

Bei den **Gewässersondertypen** liegen für die Kriterien „Gletscherbach“ und „Große Flüsse“ flächendeckende Ausweisungen vor:

Standort SKW Malfon

Es ist kein Gletscherbach betroffen.

Standort AK Kaunertal

Am Standort AK Kaunertal sind es vor allem die Venter und Gurgler Ache bzw. im weiteren Verlauf Ötztaler Ache mit einer hohen Sensibilität, alle übrigen Gewässer sind dort nicht vergletschert. Gerade bei Venter/Gurgler/Ötztaler Ache ist die besonders ausgeprägte Gletscherbachcharakteristik hervorzuheben. 23% der österreichischen Gletscherflächen liegen im Einzugsgebiet der Ötztaler Ache, die Ache ist mit einem Vergletscherungsgrad von knapp 13% im Mündungsbereich der größte Gletscherfluss Österreichs (SCHWARZENBERGER & PFISTER; 2007). Der Inn zählt als „großer Fluss“ ebenfalls zu den Sondertypen.

Standort SKW Kühtai

Am Standort SKW Kühtai zählen mit Ausnahme des Längentalbachs alle betroffenen Gewässer zu diesem Typ und weisen dementsprechend eine hohe Sensibilität auf.

Standort GKI

Der Inn zählt als „großer Fluss“ ebenfalls zu den Sondertypen.

Die Datenbasis bei den **typspezifischen Ausprägungen** ist vergleichsweise unsicher. Flächendeckende Ausweisungen sind nur für Wasserfälle, Verzweigungs- und Mäanderstrecken sowie Schluchstrecken vorhanden. Diese Ausweisung ist jedoch teilweise unscharf und im Einzelfall zu verifizieren.

Standort SKW Malfon

Laut NGP ist beim Malfonbach eine Klamm/Schlucht ausgewiesen. Ohne Detailerhebungen ist eine genauere Charakterisierung nicht möglich.

Standort AK Kaunertal

Abgesehen von den als mittel sensibel bewerteten Schluchstrecken weisen laut NGP insbesondere der Platzerbach (Mäanderstrecke) und die Gurgler Ache (Furkationsstrecke oberhalb Timmelsbach) Besonderheiten bzw. hoch sensible Strecken auf. Bei der Gurgler Ache ist diese Ausprägung aber nicht sehr markant, da innerhalb eines breiten Schotterbettes mit relativ grobem Substrat der Bachverlauf selbst zum überwiegenden Teil nur in Form eines einzigen Hauptgerinnes ausgebildet ist.

Standort SKW Kühtai

Am Standort SKW Kühtai finden sich an hoch sensiblen Bereichen Mäanderstrecken (Längentalbach, v.a. im Bereich des Dammes), Verzweigungen (Fischbach), Klammstrecken (Fernaubach) und hohe Wasserfälle (Daunkogelfernerbach).

Standort GKI

Lediglich die Schluchstrecke im Bereich der Staustrecke ist als mittel sensibel zu bewerten.

Österreichweite Bilanz (sehr) guter Zustandsklassen

Alle oben angeführten Bäche der vergletscherten Zentralalpen, die von den Standortvorhaben SKW Kühtai und AK Kaunertal beeinflusst werden, weisen eine mittlere Sensibilität auf.

Eine hohe Sensibilität ist nur abschnittsweise beim Malfonbach (unvergletscherte Zentralalpen; SI=1,5 im Unterlauf) am Standort SKW Malfon und beim Inn (großer alpiner Fluss, betrifft die Standortvorhaben GKI und AK Kaunertal) gegeben.

Freie Fließstrecken

Das Kriterium ist eindeutig nur beim Inn im Fall des Standortvorhaben GKI als hoch sensibel zu bewerten.

Bei allen anderen Gewässern wäre eine genauere Auswertung vorhandener Querbauwerke erforderlich bzw. sind diese Bäche in den Fassungsbereichen oft nicht fischrelevant und weisen im Fall kleinerer Bäche Längen <5 km auf.

9.2.2.3 ÖK 3 ökologische Schlüsselfunktion

Habitate gewässerökologisch bedeutender Fischarten

Einzig relevanter Abschnitt mit hoher Sensibilität ist der geplante Staubereich am Standort GKI, bei dem der Migrationskorridor für Mittelstreckenwanderer unterbrochen wird.

Habitate gewässerökologisch bedeutender sonstiger biologischer Qualitätselemente

Der einzige Abschnitt mit bemerkenswerten Arten und einer hohen Sensibilität ist der Talboden des Längentalbaches, wo in den bachbegleitenden Kleingewässern moorspezifische Arten auftreten.

Systemrelevante Ausstrahlstrecke

Ist nach derzeitigem Wissensstand im Projektgebiet nicht relevant.

Aufrechterhaltung der ökologischen Funktionsfähigkeit mit Fließgewässercharakter

Eine hohe Sensibilität durch den grundlegenden Verlust des Fließgewässercharakters ist in jedem Fall bei den Staubereichen der Speicherkraftwerke gegeben (SKW Malfon: Malfonbach; AK Kaunertal: Platzerbach; SKW Kühtai: Längentalbach) sowie beim Staubereich am Standort GKI.

Am Standort AK Kaunertal ist die Vergrößerung des bestehenden Staus Runserau in diesem Sinn nur eine geringe Beeinträchtigung. Unklar ist die Bewertung bei den kleineren Rückstaubereichen der Fassungen der Venter und Gurgler Ache.

Gewährleistung der gewässertypspezifischen ökologischen Mindestfunktion

Das Kriterium ist nur bei den Speicherkraftwerken mit beigeleiteten kleineren Gewässern relevant.

Neben dem Ökologischen Zustand ist der Mindestabfluss das zweite Kriterium, bei dem sich auf Basis der Projektgrundlagen in einigen Fällen andere Beurteilungen als nur aus den hydrografischen Daten oder Einzugsgebietsgrößen ergeben.

Unklar ist, wie das Kriterium zu bewerten ist, wenn das Gewässer zwar einen MJNQ_T-Wert <50 l/s aufweist, die Entnahme jedoch erst über einer Wasserführung von 50 l/s (= Mindestdotation) erfolgt. Dies ist am Standort AK Kaunertal beim Königsbach und Ferwallbach der Fall, am Standort SKW Kühtai beim Fernaubach.

Standort SKW Malfon

Das Kriterium trifft wahrscheinlich bei den 4 beigeleiteten Bächen (Blankabach, Diasbach, Rauher Bach, Seßlabach) mit Einzugsgebieten jeweils <10 km² zu, genauere hydrografische Daten liegen nicht vor.

Standort AK Kaunertal

Das Kriterium trifft beim Platzerbach zu.

Standort SKW Kühtai

Das Kriterium trifft beim Winnebach und Daunkogelfernerbach zu.

9.2.2.4 ÖK 4 Räumliche Ausdehnung der negativen Wirkungen

Dieses Kriterium ist nur schwer zu bewerten, da großräumige Auswirkungen auf weitere Wasserkörper kaum genauer prognostizierbar sind.

Longitudinale Auswirkung

Vorstellbar ist eine weitergehende Auswirkung am ehesten bei den Innstauen Runserau (AK Kaunertal) und GKI im Zusammenhang mit dem Sedimenthaushalt (Staulegungen, Spülungen).

Der Schwellbetrieb mit grundsätzlich ebenfalls weitreichenden Folgen dürfte keine wesentliche Rolle spielen, da alle Standortvorhaben so ausgelegt sind, dass zumindest keine relevante Verschlechterung gegenüber dem derzeitigen Zustand gegeben ist (GKI, SKW Malfon, SKW Kühtai) bzw. auch Verbesserungen möglich sind (AK Kaunertal, SKW Kühtai, Ausbau Prutz-Imst).

Laterale Auswirkung

Diese ist entlang der Ausleitungsstrecken der Standortvorhaben GKI, Ausbau Prutz-Imst und Innstufe Imst-Haiming grundsätzlich möglich, wo es durch den weitgehenden Entfall des Schwall zu einem niedrigeren Grundwasserspiegel kommt (zur Ausleitung Innstufe Imst-Haiming liegen noch keine genaueren Unterlagen dazu vor).

Abgesehen davon, dass am Standort GKI entlang der Ausleitungsstrecke keine grundwasserabhängigen Nebengewässer vorkommen, ist es aber gerade die Schwallausleitung, die den wesentlichen ökologischen Vorteil dieser Vorhaben darstellt. Es wird daher davon ausgegangen, dass allfällige laterale Auswirkungen demgegenüber klar in den Hintergrund treten.

Entlang der anderen Restwasserstrecken in den höheren Lagen mit steilerem Gefälle sind keine weiterreichenden lateralen Auswirkungen absehbar.

9.2.3 Sonstige wasserwirtschaftlichen Kriterien

9.2.3.1 WK 1 Lokale und überregionale Auswirkungen auf die Hochwassersituation

Standorte SKW Malfon und SKW Kühtai:

Beide Speicher leisten einen Beitrag an die Summenwirkung zum Hochwasserrückhalt. Die Wirkung als Einzelanlagen ist lokal begrenzt.

Standort AK Kaunertal

Die Ableitung von nahezu 80 m³/s aus dem Ötztal bringt für dieses auf seiner gesamten Länge eine signifikante Verringerung der Hochwasserabflüsse wovon insbesondere die Ortschaften Sölden, Längenfeld und Umhausen Vorteile erlangen. Durch die Speicherung im Gepatsch-Stausee und im neuen Stausee Platzertal wird auch eine Verbesserung der Hochwassersituation am Inn erreicht, was bei sehr seltenen großen Ereignissen für Innsbruck wichtig ist.

Standorte GKI, Ausbau Prutz-Imst und Imst-Haiming

Der Einzug von 75 bzw. 85 bzw. 130 m³/s verringert das Hochwasserrisiko auf der Restwasserstrecke. Dies kann auf der Ausleitungsstrecke des GKI, in welcher wegen des größeren Gefälles dynamische Hochwasserprozesse (Ufererosion) zu erwarten sind, ein wichtiger Beitrag sein.

9.2.3.2 WK 2 Auswirkungen auf den Feststoffhaushalt

Maßgeblich für die Beurteilung dieses Kriteriums ist, ob aktuelle Tendenzen hinsichtlich Eintiefung oder Auflandung durch das Projekt beeinflusst werden bzw., ob dadurch schädliche Auswirkungen erhöht oder reduziert werden. Wobei eine lokale als auch überregionale Betrachtungsweise der Auswirkungen erfolgen soll.

Standort SKW Malfon

An den Bächen mit Wasserfassungen ist eine positive Beeinflussung durch eine reduzierte Geschiebemobilisierung, sowohl im Regeljahr, als auch bei Hochwasserführung zu erwarten. Dies hat auch günstige überregionale Auswirkungen auf die Geschiebesituation des Vorfluters.

Der durch den Speicher unterbrochene Feststoffhaushalt, gemeinsam mit der verminderten Wasserführung entlang der Restwasserstrecke, führt allgemein zu einer geringeren Geschiebemobilisierung. Geschiebeeinstöße aus kleineren Zubringern verursachen keine Verschärfung der Hochwassersituation – daher ist insgesamt eine positive Beeinflussung des Feststoffhaushaltes für das gesamte Einzugsgebiet zu erwarten.

Standort AK Kaunertal

An den Restwasserstrecken unterhalb der Wasserfassungen ist zu erwarten, dass der Feststoffhaushalt sowohl im Regeljahr, als auch im Hochwasserfall keine negative Beeinflussung erfährt.

Der durch den Speicher unterbrochene Feststoffhaushalt, gemeinsam mit der verminderten Wasserführung entlang der Restwasserstrecke, führt allgemein zu einer geringeren Geschiebemobilisierung. Seitliche Geschiebeeinstöße verursachen wahrscheinlich keine Verschärfung der Hochwassersituation – daher ist insgesamt eine geringe Beeinflussung des Feststoffhaushaltes für das gesamte Einzugsgebiet zu erwarten.

Standort SKW Kühtai

An den Bächen mit Wasserfassung ist im Regeljahr keine bzw. nur eine geringfügige Änderung des Feststoffhaushaltes zu erwarten, da die Transportkapazität aufgrund der Topographie noch ausreichend hoch ist.

Im Hochwasserfall kann es zu leichten Erhöhungen lokaler Anlandungen kommen: Am Fischbach kann durch geeignete Maßnahmen wie z.B. eine Aufweitung, eine signifikant positive Beeinflussung des Feststoffhaushaltes verglichen mit dem Ist-Zustand erreicht werden, da die Anlandungen keine Verschärfung des Hochwassers mehr verursachen. An der Ruetz kann es bei Hochwasser ebenso zu lokalen Anlandungen kommen, diese führen jedoch zu keiner Verschärfung – daher ist auch hier keine bzw. eine geringfügige Beeinflussung zu erwarten.

Im Einzugsgebiet des Speicherstandortes wird der Eingriff in den Feststoffhaushalt nur um eine relativ kurze Strecke bachaufwärts verlegt – insgesamt kann aufgrund der geringen Geschiebeaktivität von keiner bzw. geringfügigen Änderung des Feststoffhaushaltes gesprochen werden.

Standort GKI

Entlang der Restwasserstrecke unterhalb des Stauraumes kann unter Umständen die aktuelle Tendenz von Auflandungen in Mündungsbereichen von Zubringern gering erhöht werden. Diese Änderung wird wahrscheinlich keine negativen Auswirkungen auf den Hochwasserabfluss haben.

Standort Ausbau Prutz-Imst

Es ergibt sich für die Strecke Runserau-Imst eine verminderte Restwasserführung und dadurch verringerte Schleppkraft, welche der Eintiefungstendenz weiter Bereiche entgegenwirkt.

Standort Innstufe Imst-Haiming

Da keine Wasserentnahme am Inn erfolgt, wird aufgrund der ausreichend hohen Transportkapazität an der Restwasserstrecke keine gravierende Änderung des Feststoffhaushaltes zu erwarten sein. Unter Umständen tritt sogar ein positiver Effekt ein, wenn sich eine nachhaltige Stabilisierung der Sohle einstellt.

9.2.3.3 WK 3 Auswirkungen auf die Grundwasserquantität

Änderungen des Wasserspiegels im Fließgewässer durch Ausleitung, Aufstau oder Unterwassereintiefung können sich – je nach Ausgestaltung des Kraftwerkes und der begleitenden Maßnahmen – in einer entsprechenden Änderung des korrespondierenden Grundwasserspiegels niederschlagen und damit die Flurabstände,

Grundwassergefälle, Grundwasserfließrichtung verändern. Zu einer Beeinflussung kann es auch bei unterirdischen Bauteilen, wie Stollen kommen.

Für die Einstufung ist zu beurteilen, ob es sich gegebenenfalls um großflächige oder „nur“ bereichsweise Auswirkungen handelt.

Speicherstandorte

Der Bau der Wasserfassungen zieht allenfalls geringfügige quantitative Auswirkungen auf die hydrogeologische Gesamtsituation nach sich. Auswirkungen aus der Betriebsphase auf die Nutzungssituation sind nicht relevant.

Die Errichtung der Untertagebauwerke (Beileitungs- und Triebwasserstollen) kann Absenkungen des Bergwasserspiegels und damit Beeinflussungen von Quellen und Oberflächengerinnen bewirken, die aber durch geeignete Abdichtungsmaßnahmen in Grenzen gehalten werden können. Wesentlich für die Gefährdungsabschätzung auf die bestehende Nutzungssituation ist eine Einschätzung, ob die jeweilige Quelle (oder der jeweilige Brunnen) das Wasser aus einem oberflächennahen oder aus einem tiefer liegenden Zirkulationssystem bezieht. Aufgrund der überwiegend gering durchlässigen Gesteine sind nur sehr kleinräumige bzw. geringe Änderungen zu erwarten.

Die reduzierte Wasserführung in den Restwasserstrecken kann lokal Absenkungen des Grundwasserspiegels in den bach- bzw. flussbegleitenden Talgrundwasserkörpern bewirken. Positive Nebeneffekte können in manchen Gebieten der Wegfall von Vernässungsflächen (Landwirtschaft, Gebäude) darstellen.

Auf dem Abschnitt des Inntals zwischen Prutz und Imst (betrifft nur AK Kaunertal) ist mit einem geringfügigen Anstieg der mittleren Grundwasserstände und damit mit einer geringfügigen Verringerungen der Flurabstände zu rechnen. Die Dynamik des Grundwasserspiegels wird nur sehr wenig beeinflusst.

Standort GKI

Im Bereich des Stauraumes und der Stauwurzel sind Auswirkungen durch den Grundwasseranstieg und durch die geregelten, jedoch stärkeren Grundwasserschwankungen von Bedeutung. Dadurch kommt es zu einer Verringerung der Flurabstände, sodass lokale Vernässungen nicht ausgeschlossen werden können. Es sind aber technische Maßnahmen zur Verminderung dieser Einflüsse möglich.

Im Bereich der Restwasserstrecke sind durch die verminderte Wasserführung des Inns Absenkungen des Grundwasserspiegels und damit eine Vergrößerung der Flurabstände zu erwarten. Positive Nebeneffekte können in manchen Gebieten der Wegfall von Vernässungsflächen (Landwirtschaft, Gebäude) darstellen.

Die Errichtung der Untertagebauwerke (Triebwasserstollen) kann Absenkungen des Bergwasserspiegels und damit Beeinflussungen von Quellen und Oberflächengerinnen bewirken, die aber durch geeignete Abdichtungsmaßnahmen in Grenzen gehalten werden können. Wesentlich für die Gefährdungsabschätzung auf die bestehende Nutzungssituation ist eine Einschätzung, ob die jeweilige Quelle (oder der jeweilige Brunnen) das Wasser aus einem oberflächennahen oder aus einem tiefer liegenden Zirkulationssystem bezieht.

Standort Ausbau Prutz-Imst

Am Standort API ist in der Restwasserstrecke des Inns zwischen Prutz und Imst während der Sommermonate mit geringen Absenkungen, von Herbst bis Frühjahr mit geringfügigen Erhöhungen des Grundwasserspiegels zu rechnen. Bezüglich der Flurabstände und möglicher Vernässungen stellt letzteres keine Verschlechterung dar, da die Erhöhung überwiegend nur zu Niedrigwasserzeiten erfolgt.

Die Errichtung des Untertagebauwerkes (Triebwasserstollen) kann Absenkungen des Bergwasserspiegels und damit Beeinflussungen von Quellen und Oberflächengerinnen bewirken, die aber durch geeignete Abdichtungsmaßnahmen in Grenzen gehalten werden können. Wesentlich für die Gefährdungsabschätzung auf die bestehende Nutzungssituation ist eine Einschätzung, ob die jeweilige Quelle (oder der jeweilige Brunnen) das Wasser aus einem oberflächennahen oder aus einem tiefer liegenden Zirkulationssystem bezieht. Nur im Bereich des Nordteils des Stollens (Karbonatmassiv des Venet) kann es zu weiterreichenden Beeinflussungen von Quellen kommen. Die Auswirkungen auf Quellen aufgrund von Wasserzutritten im Stollen können sich in Karbonatgesteinen über größere Distanzen entlang dieser bevorzugten Wasserwegigkeiten ausprägen. Entsprechende hydrogeologische Detailerhebungen sind dazu erforderlich. Allerdings sollte durch den bereits bestehenden alten Stollen bereits eine Vorabsenkung des Bergwasserspiegels gegeben sein, sodass aufgrund der ähnlichen Höhenlage des neuen Stollens keine sehr hohen Wasserzutritte im Stollen und somit extrem weitreichende Beeinflussungen zu erwarten sind.

Standort Innstufe Imst-Haiming

Im Unterschied zum Standort GKI ist keine Wasserfassung im Inn vorgesehen. Das Triebwasser würde direkt aus einem Ausgleichsbecken entnommen werden.

Im Bereich der Restwasserstrecke sind durch die verminderte Wasserführung des Inns Absenkungen des Grundwasserspiegels und damit eine Vergrößerung der Flurabstände zu erwarten. Positive Nebeneffekte können in manchen Gebieten der Wegfall von Vernässungsflächen (Landwirtschaft, Gebäude) darstellen. Es ist somit eine gewisse negative Beeinflussung des Grundwasserhaushaltes zu erwarten.

Der geplante Stollen zwischen der Wasserfassung Imst und dem Krafthaus Haiming unterfährt das verkarsungsfähige Karbonatgesteinsmassiv des Tschirgant-Simmering-Zuges. Hinsichtlich der Beeinträchtigungsmöglichkeiten, die vom Vortrieb und Betrieb des Triebwasserstollens ausgehen, ist die Lage der Quellen in Bezug zum Stollen maßgeblich. In Karbonatgesteinsbereichen können aufgrund der Verkarstungsfähigkeit der Gesteine diskrete Wasserwegigkeiten entlang von Störungen, Klüften und Karsthohlräumen bestehen, deren räumliche Lage und hydraulische Wirkung meist nur nach detaillierten hydrogeologischen Voruntersuchungen näher beschreibbar sind. Die Auswirkungen auf Quellen aufgrund von Wasserzutritten im Stollen können sich in Karbonatgesteinen über größere Distanzen entlang dieser bevorzugten Wasserwegigkeiten ausprägen. Entsprechende hydrogeologische Detailerhebungen sind dazu erforderlich. Aufgrund der hohen Lage zahlreicher Quellen über einem gesättigten Bergwasserkörper ist eine quantitative Gefährdung dieser Quellen nicht mit großer Wahrscheinlichkeit zu erwarten.

9.2.3.4 WK 4 Auswirkungen auf die Grundwasserqualität

Änderungen der Grundwasserqualität können sich ergeben, wenn durch geänderte Grundwasserstände z.B. Altlasten nass fallen oder durch geänderte bei der Grundwasseraufenthaltszeit und/oder dem Grundwasseraustausch mit dem Fließgewässer es zu einer Beeinflussung des Sauerstoffgehalts und/oder von Stoffkonzentrationen kommt. Ähnlich wie bei der Grundwasserquantität ist für die Einstufung maßgeblich, ob großflächige oder „nur“ bereichsweise Veränderungen zu erwarten sind.

Speicherstandorte

Einflüsse auf die Qualität des Grundwassers sind in der Hauptsache auf die Bauphase beschränkt, die Auswirkungen sind nur temporär und kleinräumig. In der Betriebsphase sind im Normalfall keine bis vernachlässigbar geringe Auswirkungen zu erwarten.

Da die Dynamik des Talgrundwasserkörpers im Inntal (betrifft nur AK Kaunertal) nur geringfügig verändert wird, ist auch nicht mit einer Verschlechterung der Qualität durch anaerobe Verhältnisse zu rechnen.

Standort GKI

In der Betriebsphase sind im Normalfall keine bis geringfügige Auswirkungen auf den Talgrundwasserkörper des Inntals gegeben. Es ist auch im Einflussbereich des zukünftigen Stauraums aufgrund der auch in Zukunft zu erwartenden hohen Grundwasserspiegelschwankungen keine qualitative Verschlechterung des Grundwasserkörpers durch sauerstoffzehrende (anaerobe) Prozesse und damit verbunden das Auftreten von Eisen und Mangan zu erwarten.

Allfällige Einflüsse auf die Qualität des Bergwasserkörpers sind in der Hauptsache auf die Bauphase beschränkt, die Auswirkungen sind nur temporär und kleinräumig. In der Betriebsphase ist mit keinen Änderungen zu rechnen.

Standort Ausbau Prutz-Imst

Allfällige Einflüsse auf die Qualität des Talgrundwasserkörpers des Inntales sind nur sehr kleinräumig und temporär in der Bauphase möglich. In der Betriebsphase sind im Normalfall keine Auswirkungen gegeben. Da es keinen Stauraum gibt, ist keine qualitative Verschlechterung des Grundwasserkörpers durch sauerstoffzehrende Prozesse und damit verbunden das Auftreten von Eisen und Mangan zu erwarten.

Allfällige Einflüsse auf die Qualität des Bergwasserkörpers sind in der Hauptsache auf die Bauphase beschränkt, die Auswirkungen sind nur temporär und kleinräumig. In der Betriebsphase ist mit keinen Änderungen zu rechnen.

Aufgrund des verkarstungsfähigen Gebirges mit zu erwartenden lokalen großen Durchlässigkeiten können etwa im Zuge der Bauphase frei werdende Schadstoffe in den Karbonaten im Nordteil des Stollens relativ weit im Untergrund transportiert werden und so temporär Quellen beeinträchtigen. Das Risiko einer Kontamination kann aber durch entsprechende Vorsorgemaßnahmen minimiert werden. In der Betriebsphase sind keine Änderungen zu erwarten.

Standort Innstufe Imst-Haiming

Einflüsse auf die Qualität des Talgrundwasserkörpers sind in der Hauptsache auf die Bauphase beschränkt, die Auswirkungen sind nur temporär und kleinräumig. In der Betriebsphase sind im Normalfall keine Auswirkungen

gegeben. Da es keinen Stauraum gibt, ist keine qualitative Verschlechterung des Grundwasserkörpers durch sauerstoffzehrende Prozesse und damit verbunden das Auftreten von Eisen und Mangan zu erwarten.

Aufgrund des verkarstungsfähigen Gebirges mit zu erwartenden lokalen großen Durchlässigkeiten können etwa im Zuge der Bauphase frei werdende Schadstoffe relativ weit im Untergrund transportiert werden und so temporär Quellen beeinträchtigen. Das Risiko einer Kontamination kann aber durch entsprechende Vorsorge Maßnahmen minimiert werden. In der Betriebsphase sind keine Änderungen zu erwarten.

9.2.3.5 WK 5 Auswirkungen auf die Wasserversorgung

In Bezug auf die Wasserversorgung ist zu beurteilen, ob allfällige Änderungen bei der Grundwasserquantität und/oder der Grundwasserqualität einen Einfluss auf bestehende oder geplante Wasserversorgungsanlagen haben. Dabei wird zwischen Wasserversorgungsanlagen von regionaler/überregionaler Bedeutung und solchen von lokaler Bedeutung unterschieden. Für die Beurteilung sind die wasserwirtschaftlichen Verhältnisse in ausgewiesenen Gebieten zur Sicherung und für den Schutz bestehender und/oder künftiger Trink- und Nutzwasserversorgungen gem. §§ 34,35 und 37WRG relevant.

Standort SKW Malfon

Insgesamt gibt es im möglichen Einflussgebiet 68 bewilligte Grundwassernutzungen, über 80% davon sind gefasste Quellen für die Trink- bzw. Brauchwassernutzung. Sie sind von eher lokaler Bedeutung. Es ist somit keine Beeinträchtigung der grundwasserwirtschaftlichen Verhältnisse gegeben.

Standort AK Kaunertal

Insgesamt gibt es im möglichen Einflussgebiet 320 bewilligte Grundwassernutzungen, rd. 50% davon sind gefasste Quellen für die Trink- bzw. Brauchwassernutzung, die im Falle einer Detailplanung zu betrachten wären. Im Inntal und Ötztal existieren auch Nutzungen der Talgrundwasserkörper durch Brunnen (rd. 35%). Sie alle sind von eher lokaler Bedeutung. Es ist somit keine Beeinträchtigung der grundwasserwirtschaftlichen Verhältnisse gegeben.

Standort SKW Kühtai

Insgesamt gibt es im möglichen Einflussgebiet rd. 53 bewilligte Grundwassernutzungen, rd. 77% davon sind gefasste Quellen für die Trink- bzw. Brauchwassernutzung. Sie sind von eher lokaler Bedeutung. Es ist somit keine Beeinträchtigung der grundwasserwirtschaftlichen Verhältnisse gegeben.

Standort GKI

Insgesamt gibt es im möglichen Einflussgebiet rd. 68 bewilligte Grundwassernutzungen, rd. 60% davon sind gefasste Quellen für die Trink- bzw. Brauchwassernutzung. Rd. 25% sind Brunnenentnahmen aus dem Talgrundwasserkörper. Sie alle sind von eher lokaler Bedeutung. Es ist somit keine Beeinträchtigung der grundwasserwirtschaftlichen Verhältnisse gegeben.

Standort Ausbau Prutz-Imst

Insgesamt gibt es im möglichen Einflussgebiet rd. 142 bewilligte Grundwassernutzungen, rd. 37% davon sind gefasste Quellen für die Trink- bzw. Brauchwassernutzung, die überwiegend im möglichen Einflussbereich der Stollenanlage liegen und im Falle einer Detailplanung zu betrachten wären. Rd. 51% sind Brunnenentnahmen aus dem Talgrundwasserkörper. Sie sind überwiegend von eher lokaler Bedeutung. Es ist somit mit keiner weiterreichenden Beeinträchtigung der grundwasserwirtschaftlichen Verhältnisse zu rechnen.

Standort Innstufe Imst-Haiming

Insgesamt gibt es im möglichen Einflussgebiet rd. 86 bewilligte Grundwassernutzungen, rd. 48% davon sind gefasste Quellen für die Trink- bzw. Brauchwassernutzung. Rd. 36% sind Brunnenentnahmen aus dem Talgrundwasserkörper des Inntals. Sie alle sind von eher lokaler Bedeutung. Es ist somit keine Beeinträchtigung der grundwasserwirtschaftlichen Verhältnisse gegeben.

9.2.3.6 WK 6 Auswirkungen auf die Immissionssituation

Für die Beurteilung dieses Kriteriums ist die potentielle Änderung des Verdünnungsverhältnisses bei Abwasserleitungen durch Änderung der Abflussverhältnisse maßgeblich, bzw. im Staubereich eine Reduktion der Fließgeschwindigkeit.

Standort SKW Malfon

Der Einzugsbereich des Kraftwerkes ist lagemäßig der Kläranlage Flirsch (Rosanna) und See (Trisanna) zuzuordnen. In den relevanten abflussschwachen Wintermonaten ist von einer gleichbleibenden Wasserführung in

der Trisanna und einem erhöhten Abfluss in der Rosanna (bis zu ca. 129%) auszugehen. Die Immissionssituation erfährt daher durch das Standortvorhaben keine bzw. sogar positive Änderung.

Standort AK Kaunertal

Der Einzugsbereich des Kraftwerkes ist lagemäßig 5 verschiedenen Kläranlagen zuzuordnen. Es sind dies Sölden, Längenfeld und Sautens im Ötztal sowie Tösens und Prutz im Oberen Inntal. Durch die teilweise Ableitung von Venter und Gurgler Ache in das Kaunertal verringert sich der Abfluss im Vorfluter Ötztaler Ache. Allerdings bleibt die Restwasserführung in den abflussschwachen Wintermonaten zu 100% erhalten, sodass sich für den relevanten Abfluss Q_{95} keinerlei Änderung ergibt. Ebenso ist die Kläranlage Tösens durch den Einstau Platzertal nur marginal betroffen. Die Immissionssituation erfährt daher durch das Standortvorhaben keine relevante Änderung.

Für die Immissionssituation an der Kläranlage Prutz ergeben sich teilweise leicht verringerte Fließgeschwindigkeiten im Staubereich. Die Größenordnung der Veränderung liegt bei etwa 20%. Durch die gegebene hohe Verdünnung ist die Immission allgemein unkritisch.

Standort SKW Kühtai

Im Einflussbereich des Kraftwerkes liegen die zwei Kläranlagen Längenfeld und Stubaital. Durch die Ableitung des Fischbaches im Sulztal verringert sich der Abfluss in der Ötztaler Ache. Allerdings bleibt die Wasserführung in den abflussschwachen Wintermonaten zu 100% erhalten, sodass sich für den relevanten Abfluss Q_{95} keinerlei Änderung ergibt. Dies gilt sinngemäß auch für den Abfluss im Stubaital. Zudem sind die maximalen Abflussänderungen am relevanten Pegel Fulpmes bereits an die Grenze der Wahrnehmbarkeit abgesunken. Das Standortvorhaben bewirkt keine Änderung der Immissionssituation.

Standort GKI

Im weiteren Einflussbereich des Kraftwerkes liegen die Kläranlage Spiss, Nauders und Tösens. Für die beiden Kläranlagen Spiss und Nauders ergibt sich keine Veränderung der Immissionssituation an den direkten Vorflutern Schalkbach und Stillerbach. Die weitere Einleitung in den Inn ist wegen der sehr hohen Verdünnung auch unter den geänderten Restwasserführungen unkritisch. Im Fall der ARA Tösens reduziert sich die Verdünnung auf ein mehr als ausreichendes Verhältnis von 1:141.

Standort Ausbau Prutz-Imst

Die Wasserführung im Inn wird nur im Sommer verringert. Der relevante Niedrigwasserabfluss Q_{95} tritt im Winter auf und wird durch die Ausbau geringfügig erhöht. Es ergibt sich dadurch sogar eine geringe Verbesserung der Verdünnung.

Standort Innstufe Imst-Haiming

Das Kraftwerk beeinflusst durch die Ausleitung die Unterwasserstrecke der Kläranlage Imst. Durch die verringerte Wasserführung im Inn reduziert sich auch das Verdünnungsverhältnis. Die Verdünnung bleibt aber mit 1:59 zumindest ausreichend.

9.2.3.7 WK 7 Auswirkungen auf bereits sanierte / renaturierte Strecken

Bei Strecken mit projektbedingten Verbesserungen (Ausleitungsstrecke GKI, Ausbau Prutz-Imst und Innstufe Imst-Haiming) ist das Kriterium grundsätzlich nicht relevant. An den Standorten SKW Malfon und SKW Kühtai ist keine derartige Strecke betroffen.

AK Kaunertal

Der bereits rückgebaute Mündungsbereich der Fagge wird durch die Vergrößerung des Staupraumes Runserau bzw. den verstärkten Schwall in der Rückgabe betroffen. Die zur Verbesserung der Fischdurchgängigkeit umgesetzte Maßnahme selbst ist zwar nur kleinräumig, zielt aus ökologischer Sicht aber auf eine großräumige Wirkung für die Fagge ab. Die Fischdurchgängigkeit an sich wird durch den Einstau der Faggenmündung nicht beeinflusst (die Passierbarkeit ist dann automatisch gegeben und die Maßnahme wäre damit kaum nötig), die Gewässervernetzung wird vielmehr durch die weitere Verschlechterung der Verhältnisse im Innabschnitt zwischen der Rückgabe und der Stauwurzel Runserau (verhältnismäßig kurze Strecke) beeinflusst.

Andere bereits umgesetzte Maßnahmen im weiteren Innverlauf unterhalb des Staus Runserau werden nicht berücksichtigt, da es dort durch die Standortvorhaben voraussichtlich zu einer Verbesserung, zumindest aber zu keiner Verschlechterung kommt.

9.2.3.8 **WK 8 Auswirkungen auf sonstige Nutzungsinteressen (Erholung/Tourismus/Fischerei/ Wassersport)**

Speicherkraftwerke

Direkte geringfügige Auswirkungen auf die Erholungsnutzung und den Tourismus sind durch Veränderung von Funktionszusammenhängen im Bereich der Speicher zu erwarten, da sich das Wegenetz verändert, aber grundsätzlich erhalten bleibt. Weiters sind indirekte Beeinträchtigungen durch die landschaftlichen Veränderungen im Bereich der Speicher bzw. entlang der Restwasserstrecken aufgrund der verringerten Abflussmengen (Verlust an Weißwasserbildung in der Hochwasserphase) im Nahbereich der Wasserefassungen zu erwarten. Auswirkungen auf Skigebiete oder sonstige touristische Einrichtungen sind aufgrund der Lage der Vorhaben nicht zu erwarten.

Einschränkungen auf den Wassersport sind an der Venter, Gurgler und Öztaler Ache für den Rafting und Kajak-sport durch die geänderte Abflusssituation zu erwarten.

Durch die Nutzung der Venter und Gurgler Ache werden rd. 9 km der insgesamt 265 in der Literatur als Kajak-strecken ausgewiesenen Strecken im Tiroler Oberland mit Kajak nicht mehr befahrbar sein. An der Öztaler Ache werden sich die Möglichkeiten der Befahrung für den Kajak-sportler sowohl jahreszeitlich als auch teilab-schnittsbezogen verändern. Heute mitunter dem Experten vorbehaltene Abschnitte werden künftig bereichs-weise mitunter dem Anfänger und Flusswanderer hohe Erlebniswerte bieten, nicht mehr dem Experten. An manchen Abschnitten werden hingegen schwierigere Abschnitte, die heute nur im Herbst bei Niederwasserfüh-rung befahren werden können, in Zukunft auch im Sommer befahrbar sein.

Der Raftingbetrieb in der heutigen anspruchsvollen Form wird an der unteren Ötz (7 der insgesamt 19 zur Ver-fügung stehenden km an der Öztaler Ache) nur mehr an wenigen Tagen im Jahr möglich sein. Nämlich nur dann, wenn durch die Abschmelzung, verbunden mit nachhaltigen Niederschlägen, die Restwassermenge so groß wird, dass diese wieder den ursprünglichen Verhältnissen entspricht. An den verbleibenden 12 km wird die Befahrungszeit bei geringerem Erlebniswert reduziert.

Aus fischereilicher Sicht sind die Speicherkraftwerke großteils wenig problematisch, da die Beileitungen und Speicher überwiegend außerhalb des natürlichen Fischlebensraumes bzw. in ertragsarmen Gewässerstrecken liegen. Darüber hinaus werden die zu erwartenden Kompensationsmaßnahmen überwiegend auch eine positi-ve fischereiliche Relevanz haben.

Kraftwerke am Inn

Die Standortvorhaben GKI, Ausbau Prutz-Imst und Innstufe Imst-Haiming bedingen tourismusrelevante Auswir-kungen durch die zeitweise veränderte Restwasserführung des Inn und betreffen im Wesentlichen die Entwick-lung des Wassersportes. Die Auswirkungen auf das Raftingangebot entlang der behördlich genehmigten Stre-cken werden bei Umsetzung der Vorhaben von einer zeitweisen Einschränkung in der Befahrbarkeit bestimmt. Insgesamt werden durch die Vorhaben rd. 30 km der befahrbaren 63 km Raftingstrecken am Inn bzw. der 90 km befahrbaren Strecken im Tiroler Oberland nur mehr eingeschränkt und auf wenige Tage in den Sommer-monaten oder an Tagen mit besonders hohen natürlichen Abflüssen zur Verfügung stehen. An den verbleiben-den 33 km ist die Befahrbarkeit bei vermindertem Erlebniswert weiterhin möglich, wobei insbesondere im Ab-schnitt Imst-Haiming, an dem nach Angaben des Tiroler Raftingverbandes ca. 80% aller Raftingfahrten in Tirol stattfinden, durch Abgabe von gesteuerten Dotiermengen in Zeiten geringerer Restwasserführungen ein Raf-tingbetrieb mit annähernd hohen Erlebniswerten möglich sein wird.

Die Einschränkungen im Bereich Rafting beeinflussen vor allem die Möglichkeiten zur Umsetzung touristischer Ziele und Strategien zur Entwicklung von Extremsportarten in den Gemeinden. Die naturräumliche Ausstattung der Gemeinden und der Region bietet jedoch grundsätzlich weiterhin Möglichkeiten das Freizeitangebot für Trend- und Extremsportarten zu erweitern und dadurch die touristische Attraktivität und den touristischen Ent-wicklungsspielraum zu erhalten.

Betreffend die Nutzung durch Kajak sind weiterhin alle heute befahrbaren Strecken befahrbar, an 9 km der insgesamt 72 km am Inn wird der Erlebniswert jedoch künftig deutlich, an weiteren 40 km gering beeinträchtigt.

Sonstige Auswirkungen hinsichtlich Erholung/Tourismus sind nicht zu erwarten. Die naturräumliche Ausstattung der Gemeinden und der Region bleibt in ihrer grundsätzlichen touristischen Attraktivität erhalten und behält genügend touristischen Entwicklungsspielraum.

Aus fischereilicher Sicht stellen die Ausleitungskraftwerke am Inn insgesamt eine deutliche Verbesserung dar. Durch die schwalldämpfenden Maßnahmen werden auf der in Summe rd. 131 km langen Innstrecke deutliche gewässerökologische Verbesserungen erzielt.

9.2.3.9 WK 9 Effizienz der Stromproduktion in Bezug auf Gewässerbeanspruchung

Bei diesem Kriterium wird im Sinne eines Effizienzkennwertes die Energieausbeute als Verhältnis des Jahresarbeitsvermögens zur Länge der in Anspruch genommenen Gewässerstrecke herangezogen. Als beansprucht wird die Länge des Gewässers bis zu jenem Punkt bei dem die Restwasserführung wieder 80% des natürlichen Abflusses erreicht hat, definiert. Ebenso werden eingestaute Fließstrecken als beansprucht angesehen.

Tabelle 123: Effizienz der Stromproduktion

	Erzeugung GWh/a	Restwasser km	Aufstau km	Beanspruchung km	Effizienz (GWh/a)/km
Malfon	52	13,1	1,5	14,6	3,6
Kaunertal	620	70,9	2,6	73,5	8,4
Kühtai	260	24,8	2,4	27,2	9,6
GKI	417	25	2,5	27,5	15,2
Prutz-Imst	140*	0	0	0	-
Imst-Haiming	275**	17	0	17	16,2**

* Nach Ausbau des Kraftwerkes Kaunertal kommt es zu einer Erhöhung der Erzeugung auf 185 GWh/a.

** Nach Ausbau des Kraftwerkes Kaunertal und Ausbau des Kraftwerkes Prutz-Imst ergibt sich eine Erhöhung der Erzeugung auf 300 GWh/a bzw. des Effizienzkennwertes auf 17,6 (GWh/a)/km.

10 Maßnahmen zur Erreichung der Ziele der WWRL bzw. Wechselwirkungen zwischen den Vorhaben und den Zielen/Maßnahmen des NGP

10.1 Oberflächengewässer

10.1.1 Ziele – Oberflächengewässer

Tabelle 124 stellt die im Tiroler Oberland gelegenen Wasserkörper dar, für die eine stufenweise Zielerreichung der Umweltziele lt. NGP festgelegt wurde.

Tabelle 124: Fließgewässer - Zielerreichung bzw. stufenweise Zielerreichung
(Jahr der Zielerreichung, Zwischenziele und Grund für stufenweise Zielerreichung) lt. NGP, Auszug Gew. Tiroler Oberland

Wasserkörpernummer	betroffene Bundesländer	Fluss	Fluss-km (von)	Fluss-km (bis)	GESAMTZUSTAND	Zielerreichung						
						Zielerreichung (Gesamtzielerreichung)	Zwischenziele			Grund für Fris- terstr.		
							2015	2021	2027	Technische Durchf.	Kosten	natürl. Gegebenh.
305070037	Tir	Fischbach [Ötztaler Ache]	0,00	2,05	3	2027	3	3	2	x	x	x
305070039	Tir	Fischbach [Ötztaler Ache]	2,05	4,10	1	2015	1	1	1			
305070041	Tir	Fischbach [Ötztaler Ache]	4,10	7,16	2	2015	2	2	2			
305070043	Tir	Fischbach [Ötztaler Ache]	7,16	8,70	1	2015	1	1	1			
305070044	Tir	Fischbach [Ötztaler Ache]	8,70	9,70	2	2015	2	2	2			
305070045	Tir	Fischbach [Ötztaler Ache]	9,70	12,26	2	2015	2	2	2			
305070059	Tir	Gurgler Ache	0,00	0,99	2	2015	2	2	2			
305070061	Tir	Gurgler Ache	0,99	4,99	1	2015	1	1	1			
305070063	Tir	Gurgler Ache	4,99	7,49	3	2027	3	3	2	x	x	x
305070064	Tir	Gurgler Ache	7,49	15,20	1	2015	1	1	1			
304980001	Tir	Inn	294,59	357,25	33	2015	22	22	22			
304980007	Tir	Inn	357,25	374,28	33	2021	33	22	22	x	x	x
304980008	Tir	Inn	374,28	378,31	33	2021	33	22	22	x	x	x
305850006	Tir	Inn	378,31	382,28	33	2021	33	22	22	x	x	x
305850008	Tir	Inn	382,28	385,98	33	2015	22	22	22			
305850005	Tir	Inn	385,98	409,75	33	2015	22	22	22			
307210000	Tir	Inn	409,75	416,51	33	2015	22	22	22			
304990017	Tir	Malfonbach	0,00	0,49	4	2027	4	4	2	x	x	x
304990018	Tir	Malfonbach	0,49	2,54	2	2015	2	2	2			
303110001	Tir	Malfonbach	2,54	5,62	3	2027	3	3	2	x	x	x
303110002	Tir	Malfonbach	5,62	7,54	1	2015	1	1	1			
305950000	Tir	Ötztaler Ache	0,00	8,57	3	2015	2	2	2			
305070051	Tir	Ötztaler Ache	8,57	24,31	3	2027	3	3	2	x	x	x
305070053	Tir	Ötztaler Ache	24,31	42,21	3	2027	3	3	2	x	x	x
305070055	Tir	Ötztaler Ache	42,21	53,92	1	2015	1	1	1			
305070057	Tir	Ötztaler Ache	53,92	55,94	2	2015	2	2	2			
305070058	Tir	Ötztaler Ache	55,94	66,12	1	2015	1	1	1			
300150005	Tir	Platzer Bach	0,00	6,94	3	2015	2	2	2			
300150006	Tir	Platzer Bach	6,94	11,00	1	2015	1	1	1			
305960022	Tir	Ruetz	14,63	29,04	3	2027	3	3	2	x	x	x
305960024	Tir	Ruetz	29,04	34,73	2	2015	2	2	2			
305960025	Tir	Ruetz	34,73	36,97	2	2015	2	2	2			
300150003	Tir	Tösner Bach	0,00	1,51	3	2027	3	3	2	x	x	x
305070022	Tir	Winnebach	0,00	1,02	3	2027	3	3	2	x	x	x
305070047	Tir	Winnebach	1,02	2,07	1	2015	1	1	1			
305070049	Tir	Winnebach	2,07	3,63	2	2015	2	2	2			

Tabelle 125 stellt jene Gewässer dar, die nach dem Bund-Länder Prozess als prioritärer Sanierungsraum für hydromorphologische Maßnahmen im Rahmen des ersten NGP bis 2015 eingestuft wurden. Zudem wird für jeden Wasserkörper dieses prioritären Sanierungsraumes der Maßnahmentyp (z.B. „Durchgängigkeit“) angegeben, der in dem jeweiligen Wasserkörper bis 2015 umgesetzt werden soll. Durch die Vorhaben des WWRP berührte Wasserkörper sind blau hinterlegt.

Tabelle 125: FG-Maßnahmen-Hydromorphologie-2015

Fließgewässer - Wasserkörper mit geplanten Maßnahmen zur Reduktion von hydromorphologischen Belastungen bis 2015 in prioritären Gewässern lt. NGP, Auszug Gew. Tiroler Oberland

Detail-OWK-Nummer	betroffene Bundesländer	Fluss	Fluss-km (von)	Fluss-km (bis)	Hydromorphologische Maßnahme					Zielerreichung (Gesamtzielerreichung)
					Verbesserung der Morphologie 1)	Herstellung der Durchgängigkeit	Reduktion der Auswirkungen von Stau 1)	Reduktion der Auswirkungen von Schwall 2)	Abgabe von Dotationswasser	
304980006	Tir	Inn	256,01	294,59	x					2015
304980001	Tir	Inn	294,59	357,25	x					2015
304980007	Tir	Inn	357,25	374,28	x				x	2021
304980008	Tir	Inn	374,28	378,31	x				x	2021
305850006	Tir	Inn	378,31	382,28					x	2021
305850008	Tir	Inn	382,28	385,98		x	x			2015
305850005	Tir	Inn	385,98	409,75	x			x		2015
307210000	Tir	Inn	409,75	416,51				x		2015
307840001	Tir	Melach	0,00	2,55	x	x				2015
305950000	Tir	Ötztaler Ache	0,00	8,57		x				2015
305050000	Tir	Pitze	0,00	5,68						2015
300200010	Tir	Pitze	5,68	8,28		x			x	2021
304910048	Tir	Sill	0,00	3,95	x	x				2015

Lt. NGP sollen „außerhalb des prioritären Raumes in den größeren Gewässern (>100 km² Einzugsgebiet), bei denen die Überwachungsergebnisse bestätigen, dass sie keinen guten Zustand aufweisen, in der zweiten Planungsperiode gezielte Sanierungsmaßnahmen (vergleichbar den Maßnahmen in den prioritären Gewässern der ersten Planungsperiode) gestartet werden. Die Planung von allenfalls darüber hinaus erforderlichen Sanierungsmaßnahmen zur Erreichung des guten ökologischen Zustandes/des guten ökologischen Potentials (bis 2021 und 2027) sollen aufbauend auf der Evaluierung der Wirkung der in der zweiten Planungsperiode (2016 bis 2021) gesetzten Maßnahmen – konkretisiert werden.

Bei Gewässern mit einem Einzugsgebiet <100 km² sind gezielte Sanierungsmaßnahmen in der Regel für die dritte Planungsperiode (2021 bis 2027) vorgesehen.

Bei Belastungen, für deren Reduzierung noch geringes Wissen in Bezug auf die technische Durchführbarkeit und/oder die Verhältnismäßigkeit der Kosten vorhanden ist (Schwall), ist die mittel- und langfristige Planung von Sanierungsmaßnahmen (bis 2021 und 2027) aufbauend auf den Erkenntnissen aus den Ergebnissen von bis 2015 durchzuführenden Forschungsarbeiten zu konkretisieren.

Tabelle 126 stellt jene Wasserkörper im Raum Tiroler Oberland dar, in denen lt. NGP als Folge hydromorphologischer Belastungen kein guter ökologischer Zustand gegeben ist oder aufgrund der Belastungsanalyse ein Risiko der Zielverfehlung zumindest auf Basis des derzeitigen Wissensstandes nicht ausgeschlossen werden kann sowie die oben ausgeführte Prioritätensetzung für die Gewässer außerhalb des prioritären Raums.

Tabelle 126: FG-Hydromorphologie-2021/2027: Fließgewässer - Sanierungsprioritäten 2021/2027, Wasserkörper außerhalb des prioritären Raumes mit möglichem Risiko der Zielverfehlung aufgrund hydromorphologischer Belastungen lt. NGP, Auszug Gew. Tiroler Oberland

Detail-OWK-Nummer	betroffene Bundesländer	Fluss	Einzugsgebietsgröße in km ²	Fluss-km (von)	Fluss-km (bis)	Risiko durch hydromorphologische Belastungen möglich					Zielerreichung (Gesamtzielerreichung)
						Änderungen der Morphologie	fehlende Durchgängigkeit	Stau	Schwall	nicht ausreichendes Restwasser	
305070037	Tir	Fischbach [Öztaler Ache]	<100	0,00	2,05	x	x				2027
305070063	Tir	Gurgler Ache	>100	4,99	7,49	x					2027
304990017	Tir	Malfonbach	<100	0,00	0,49	x					2027
303110001	Tir	Malfonbach	<100	2,54	5,62		x			x	2027
305070051	Tir	Öztaler Ache	>100	8,57	24,31	x					2027
305070053	Tir	Öztaler Ache	>100	24,31	42,21	x					2027
300150005	Tir	Platzer Bach	<100	0,00	6,94		x				2015
305960022	Tir	Ruetz	>100	14,63	29,04	x	x				2027
300150003	Tir	Tösner Bach	<100	0,00	1,51	x	x				2027

10.1.2 Auswirkungen auf Ziele und Maßnahmen - Oberflächengewässer

Die Auswirkungen des WWRP auf den ökologischen Zustand der betroffenen Wasserkörper sind in den Kapiteln 8.1.4.3 und 8.2.3.5 dargestellt.

Wie die bisher vorliegenden Detailerhebungen zeigten, stimmt die Vorausweisung des ökologischen Zustandes laut NGP im Einzelfall nicht mit den tatsächlichen Gegebenheiten überein, was besonders am Standort AK Kaunertal stark ins Gewicht fällt. Platzerbach, Gurgler und Venter Ache weisen anstelle des vorausgewiesenen sehr guten Zustandes nur einen guten Zustand auf.

Insgesamt kommt es bei den Standorten betreffend Speicherkraftwerke in 6 Detailwasserkörpern mit einer Länge von insgesamt rd. 15,5 km zu einer Verschlechterung des ökologischen Zustandes in den Gewässern mit Einzugsgebieten >10 km².

Das Verschlechterungsverbot betrifft auch kleine Bäche mit einem Einzugsgebiet <10 km². Datengrundlagen zum ökologischen Zustand sind für den Standort SKW Malfon nicht vorhanden. Für die Standorte AK Kaunertal und SKW Kühtai liegen genauere Datengrundlagen vor: von insgesamt 4,6 km betroffenen kleinen Gewässern weisen 3,6 km bzw. 78% einen sehr guten Zustand auf, der durch den WWRP verschlechtert wird.

Neben diesen Verschlechterungen wird es durch Kompensationsmaßnahmen aber auch zu Verbesserungen kommen. Für solche Maßnahmen gibt es zahlreiche Möglichkeiten. Soweit es auf Basis bisheriger Projektgrundlagen absehbar ist, wird es als realistisch erachtet, dass solche Maßnahmen umsetzbar und im Sinn des Kriterienkataloges Tirol auch ausreichend sind.

Die in den vorangegangenen Tabellen dargestellten weiteren Maßnahmen bei den verschiedenen betroffenen Wasserkörpern sind großteils unabhängig von den im WWRP verfolgten Standorten (z.B. hinsichtlich morphologischer Verbesserungen) bzw. stellen Möglichkeiten für Kompensationsmaßnahmen dar. Bezüglich morphologischer Verbesserungen am Inn wurden Grundlagen für die Renaturierungsmöglichkeiten bereits im Rahmen einer vom Land Tirol und WWF beauftragten Studie (ARGE Limnologie & DONAUCONSULT 2005) erarbeitet. Dabei wurde die Eignung der an den Inn angrenzenden Flächen anhand verschiedener Kriterien (z.B. Grundbesitzverhältnisse, Infrastruktureinrichtungen entlang des Gewässers, Verbindung mit Seitengewässern etc.) beurteilt und eine Prioritätenreihung für diese potentiellen Renaturierungsflächen vorgenommen. Diese Flächen sind auch eines der Sensibilitätskriterien des Tiroler Kriterienkataloges. Grundsätzlich ist aber davon auszugehen, dass diese strukturökologischen Verbesserungen außerhalb des vorliegenden WWRP mit kraftwerksspezifischem Schwerpunkt umzusetzen sind.

Im Folgenden wird auf den **Inn** als erheblich veränderten Wasserkörper bzw. den dafür gültigen Zielzustand

des **guten ökologischen Potentials** näher eingegangen. Der Inn ist über weite Bereiche im Oberland (rd. 131 km) mit einem unbefriedigenden Zustand vorausgewiesen, zwei Abschnitte weisen einen schlechten Zustand auf. Die Klassifikation des ökologischen Potentials laut NGP erfolgt dabei in die Kategorie „mäßig und schlechter“.

Der Zielzustand ist im „Leitfaden zur Bewertung erheblich veränderter Gewässer, biologische Definition des guten ökologischen Potentials“ (BMLFUW 2009) definiert. Diese Definition verfolgt 2 Ansätze: einerseits über die Beschreibung der Zielwerte für die chemisch-physikalischen, hydromorphologischen und vor allem biologischen Qualitätskomponenten (wobei die fischökologische Bewertung im Vordergrund steht), andererseits über die Umsetzung möglicher Maßnahmen.

a) Biologische Definition

„Ein Wasserkörper befindet sich im guten ökologischen Potential, wenn zumindest ein wesentlicher Teil der Leitarten und zumindest ein (geringer) Teil der typischen Begleitarten eigenständige Bestände mit ausreichender falltypspezifischer Biomasse erhalten werden können. Artenvorkommen, -zusammensetzung und Populationsaufbau weichen dabei wesentlich vom guten ökologischen Zustand und geringfügig vom höchsten ökologischen Potential ab.“

Die Erhaltung eigenständiger Bestände setzt dabei voraus, dass für alle Altersstadien geeignete Lebensräume zur Verfügung stehen und dementsprechend ein Populationsaufbau mit fast allen Altersklassen nachgewiesen werden kann. Aber auch bei einem episodischen Einbruch der Bestände wäre entsprechend dem Leitfaden das gute ökologische Potential noch gegeben.

Inwieweit diese fischökologisch ausgerichtete Definition anwendbar ist, hängt daher auch von dem jeweiligen Leitbild ab. Insbesondere bei artenarmen Leitbildern, wie sie auch in den oberen Innabschnitten gegeben sind, ist diese Definition problematisch.

Tabelle 127: Adaptierte, fischökologische Leitbilder für die Innabschnitt im Projektgebiet Tiroler Oberland

Quelle: BAW Scharfling, Stand Februar 2012

	GEWÄSSER	Inn	Inn	Inn	Inn	Inn
	ABSCHNITT	Martina - Schalklbach	Schalklbach - Fagge	Fagge - Landeck	Landeck - Haiming	Haiming - Innsbruck
	Route-ID	v7_2_8	v7_2_8	v7_2_8	v7_2_8	v7_2_8
	VON FLUSS-KM:	414.5	408	384.3	373	340
	BIS FLUSS-KM:	408	384.3	373	340	292.7
	BELEG / QUELLE	Innstudie 1990 & Inn 2000	Innstudie 1990 & Inn 2000	Innstudie 1990 & Inn 2000	Innstudie 1990 & Inn 2000	Innstudie 1990 & Inn 2000
	Datum	18.05.06	19.05.06	20.05.06	21.05.06	22.05.06
WissName	Fischart	107	108	109	110	111
Lota lota	Aalrutte				s	s
Squalius cephalus	Aitel		s			s
Thymallus thymallus	Äsche		b	b		
Salmo trutta fario	Bachforelle					
Barbatula barbatula	Bachschmerle		s	s	s	b
Barbus barbus	Barbe				s	b
Phoxinus phoxinus	Elritze		s	s	s	b
Gobio gobio	Gründling					s
Leuciscus leuciscus	Hasel					s
Hucho hucho	Huchen					b
Cottus gobio	Koppe	b				
Alburnus alburnus	Laube					s
Chondrostoma nasus	Nase					s
Telestes souffia	Strömer				s	s
	Artenzahl Leitfische	1	2	2	3	3
	Anzahl Begleitfische	1	1	1	0	4
	Seltene Begleitfische	0	3	2	5	7
	Artenzahl gesamt	2	6	5	8	14

Entlang des Inns ist im Untersuchungsraum eine Zunahme der Artenvielfalt gegeben. Zwischen Martina und Landeck (Einmündung Sanna) ist das Artenspektrum arm. Leitarten sind die Bachforelle und ab dem Schalklbach die Koppe, eine typische Begleitart ist die Äsche. Unterhalb der Sannamündung erhält die Äsche ebenfalls den Status einer Leitart, es treten weitere Begleitarten hinzu.

Als weiterer und konkreter Anhaltspunkt wird in KOLLER-KREIMEL (2011) ein Richtwert für den fischökologischen Index von FIA = 3 (Bandbreite 2,8-3,2) als Diskussionsgrundlage zur Erreichung des guten ökologischen

Potentials angegeben.

b) Definition über Maßnahmen

„Kann im Einzelfall nicht der Erhalt eigenständiger Bestände sowie keine ausreichende Biomasse erreicht werden, dann sind für die Erreichung des guten Potentials alle möglichen Maßnahmen des höchsten Potentials umzusetzen, die die Nutzung nicht signifikant gefährden, außer jenen, die nur zu einer geringfügigen Verbesserung der biologischen Elemente beitragen.“

Diese Definition impliziert, dass das gute ökologische Potential bei Erfüllung der möglichen Maßnahmen ohne signifikante Beeinträchtigung der Nutzung selbst dann gegeben ist, wenn die biologischen Ziele verfehlt würden.

Als Maßnahmen bei Schwallstrecken sind neben der Schwalldämpfung durch Ausgleichsbecken und der Schwallausleitung (vgl. auch NGP 2009) auch Verbesserungen der Gewässermorphologie und die Anbindung von Zubringern vorgesehen. Da die Schwalldämpfung von den Möglichkeiten im Einzelfall abhängt, sind hier auch keine Zielvorgaben zum Ausmaß der Schwalldämpfung vorgegeben (z.B. wird bei geringem Handlungsspielraum das gute ökologische Potential auch ohne Schwalldämpfung erreicht).

Wenn die im technisch-wirtschaftlichen Rahmen möglichen und zumutbaren Maßnahmen umgesetzt werden, ist damit das gute ökologische Potential per definitionem erreicht.

Prognose der Auswirkungen

Grundlage für die weitere Beurteilung sind von der TIWAG durchgeführte Abflussmodellierungen. Modellierungen wurden sowohl für die Einzelprojekte als auch für alle schwalldämpfenden Maßnahmen zusammen für aussagekräftige Profile durchgeführt. Die wichtigsten Randbedingungen dieser Modellierungen und Auflistung aller schwalldämpfenden Maßnahmen sind in Kapitel 8.2.1.4.2 beschrieben. Ergänzend ist noch anzumerken, dass

- hinsichtlich der Restwasserdotation beim Wehr Runserau nur die erste Stufe der Maßnahmenumsetzung zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit berücksichtigt ist,
- die Berechnungen ohne Änderungen oder Eingriffe in die Betriebsweise der Anlagen erfolgten und
- die natürlicherweise hoch variablen Sommerabflüsse nicht modelliert wurden.

Die Auswertungen erfolgten für charakteristische bzw. sensible Profile, die Ergebnisse sind im Anhang zum WWRP und in Kapitel 8.2.1.4.2 dargestellt. Es wurden Profile ausgewählt, die möglichst nahe dem Eingriff liegen und die durch ihre möglichst flache und breite Ausformung gewässerökologisch eine hohe Aussagekraft bzw. Sensibilität besitzen.

- Für alle einzelnen Standorte und die Summenwirkung aller Standortvorhaben:
Profil 328149: breite Schotterbank bei Telfs
- SKW Kühtai:
Profil: 332369: Schotterbank uh. Hängebrücke, oberster Abschnitt der Rückgabestrecke
- Imst-Haiming:
Profil 355189: Oberer Bereich der Ausleitungsstrecke
Profil 339605: unterhalb der Rückgabe
- Ausbau Prutz-Imst:
Profil 381799: unterhalb Wehr Runserau
Profil 355189: unterhalb Rückgabe; = oberes Profil Imst-Haiming
- Ausbau Kaunertal:
Profil 381799 = oberes Profil Ausbau Prutz-Imst
Profil 355189 = oberes Profil Imst-Haiming
Profil 341758: uh. Öztaler Ache, zusätzliches Profil auf Grund des veränderten Abflusses

Primäres Ziel der Modellierungen ist die Darstellung der Dämpfung der Anstiegs- und Sunkgeschwindigkeit. Insbesondere durch zu hohe Sunkgeschwindigkeiten wird ein Stranden von Jungfischen in den flachen Uferbereichen verursacht. Erst bei Sunkgeschwindigkeiten von rd. 2-3 mm/min bzw. rd. 12-18 cm/h wird ein Stranden weitgehend minimiert (z.B. HALLERAKER et al. 2003). Die meisten diesbezüglichen Literaturbefunde beziehen sich auf Bachforellen und Lachse. Aktuell ist derzeit eine Studie der BOKU Wien in Fertigstellung begriffen, die die Auswirkungen von Schwall- und Sunkerscheinungen auf juvenile Äschen anhand definierter Versuchsbe-

dingungen in Modellrinnen untersucht (ZEIRINGER et al., in Vorb.). Aus bisher vorliegenden Zwischenergebnissen können für die gegenständliche Fragestellung folgende wichtige Punkte zusammengefasst werden⁸:

- Drift und Strandung von Larven⁹ sind deutlich höher als bei etwas älteren Stadien (Ä 0+, ca. 30 mm).
- Das Strandrungsrisiko ist signifikant kleiner bei geringen Sunkgradienten, ein minimiertes Strandrungsrisiko bei Larven zeigt sich bei einem Sunkgradienten von 2 mm/min.

Zum angegebenen Sunkgradienten von 2 mm/min ist noch anzumerken, dass der nächsthöhere Versuch, der bereits ein markant höheres Strandrungsrisiko zeigte, bei 6 mm/min durchgeführt wurde. Über den Bereich von 2-6 mm/min bzw. die genauere Abnahme des Strandrungsrisikos in diesem Zwischenbereich können vorerst keine Aussagen getroffen werden. Jedenfalls bestätigen diese Versuche aber auch für die Äschenlarven den Wert von 2 mm/min bzw. 12 cm/h, bei dem von einem minimalen Strandrungsrisiko ausgegangen werden kann.

Bei Umsetzung aller Standortvorhaben und den in der Modellierung berücksichtigten Maßnahmen ist zwischen mehreren grundsätzlich verschiedenen Streckentypen zu unterscheiden, wobei der Unterschied zwischen den Ausleitungs- und verbleibenden Schwallstrecken sehr anschaulich in Kapitel 0 (Abbildung 137) ersichtlich ist:

1. Verschlechterungen durch Neuerrichtung eines Staus oder Verlängerung eines bestehenden Staus (Runserau)

Durch die Speicherkraftwerksstandorte wird nur die Rückgabestrecke des AK Kaunertal durch die Verlängerung des Staus Runserau in der Zustandsbeurteilung verschlechtert, betroffen ist der 3,7 km lange Detailwasserkörper 305850008. Beim Standort GKI wird durch den neuen Staubereich ein rd. 2,5 km langer Teil des 6,7 km langen Detailwasserkörpers 307210000 entlang der Grenze verschlechtert.

2. Verschlechterung der bestehenden Schwallsituation

Dies ist in der kurzen, ca. 1,3 km langen verbleibenden Fließstrecke zwischen der Rückgabe Kaunertal und der künftigen Stauwurzel Runserau der Fall.

3. Ausleitungsstrecken mit weitgehendem Entfall des Schwellbetriebes zumindest im Winterhalbjahr und verbesserter Mindestwasserführung

Hier sind die stärksten ökologischen Verbesserungen zu erwarten. Insgesamt betrifft dies eine Streckenlänge von 68 km. 43 km davon stellen eine grundlegende Verbesserung im Vergleich zum derzeitigen Schwellbetrieb dar (Ausleitungsstrecken GKI und Innstufe Imst-Haiming), 26 km der bestehenden Restwasserstrecke vom Wehr Runserau bis Imst werden verbessert.

Hinsichtlich des Zielzustandes ist hier zu erwarten, dass das gute ökologische Potential unter dem Gesichtspunkt der biologischen Definition erreicht wird.

Ein Anhaltspunkt für diese Prognose sind etwa die Ergebnisse der letzten Befischungen im Rahmen der Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) an der Stelle Inn Pfunds/Kajetansbrücke 2008 und 2009. Analog zu den Ergebnissen 2008 wurde 2009 ein Index von FIA = 2,76 (2008) bzw. 2,59 (2009) ermittelt, auf Grund zu geringer Biomassen erfolgte aber eine Abwertung in Zustandsklasse 4 (unbefriedigend). Mit Bachforelle, Äsche und Koppe sind an beiden Terminen alle Leit- und wichtigen Begleitarten vorhanden, wenngleich die Populationsstruktur gestört ist (was aber in die Berechnung des FIA eingeht) und der Bestand derzeit nur durch Besatz aufrechterhalten wird. Mit der Schwallausleitung ist zudem mit einer Erhöhung der Biomasse zu rechnen, sodass die Anforderung FIA = 3 für das gute ökologische Potential leicht erfüllt werden kann.

Die Modellierungen der für die Äschenlarven besonders sensiblen Frühjahrsperiode im Mai zeigen, dass bei Umsetzung aller Maßnahmen das Aufkommen von Äschenlarven in den Ausleitungsstrecken nicht durch Stranden bei Sunk gefährdet ist. Dementsprechend sind gute Voraussetzungen für die Erreichung des guten ökologischen Potentials gegeben.

Im Winter wird der Schwall im Regelbetriebsfall vollständig ausgeleitet. In dem für die Äschenlarven aussagekräftigen Übergangsmonat Mai ergeben sich für die Ausleitungsstrecken unterschiedliche Situationen, je nachdem, ob die Standortvorhaben für sich bzw. in unterschiedlichen Kombinationen betrachtet werden.

⁸ Weitere, für die Thematik nicht weiter verwertbare Ergebnisse sind die Unabhängigkeit der während des Schwalls erhöhten Driftraten von der Anstiegsgeschwindigkeit und die Verringerung des Strandrungsrisikos durch eine höhere Strukturvielfalt (Mulden und Buchten).

⁹ Als Larven werden die jüngsten Stadien nach dem Schlüpfen bezeichnet. In ZEIRINGER et al. (in Vorb.) wurden die Versuche mit Larven bis zu einer Größe von ca. 18 mm (rund 8 Tage nach der Emergenz) durchgeführt.

Standort AK Kaunertal

Die Modellierung erfolgt unter Annahme einer durchgehenden Restwassermenge von 5 m³/s im Unterwasser der Wehranlage Runserau. Beim Profil 381799 (unterhalb Wehr Runserau) ist damit ein günstiger höherer Basisabfluss verbunden. Vor allem beim Abfluss sind früher einsetzende und höhere Spitzen gegeben, die Amplitude wird v.a. Anfang Mai durch das Ausgleichen der Sunkphasen zumindest nicht signifikant vergrößert. Bei den für die Jungäschen relevanteren Änderungen des Wasserspiegels nehmen die Schwankungen zur Zeit der bisher hohen Überwasserschwälle in der ersten Maihälfte deutlich ab. Hier sind auch die auffallendsten Verbesserungen bei den Schwall- und Sunkgradienten zu verzeichnen. Der Sunkgradient liegt durchwegs <10 cm/h, damit ist für die Jungäschen kein signifikantes Strandungsrisiko in der Ausleitungsstrecke mehr gegeben. Die Verhältnisse hinsichtlich des Sunks werden sich zudem im weiteren Verlauf der Ausleitungsstrecke durch die fließende Retention und Zuflüsse aus dem Zwischeneinzugsgebiet weiter verbessern.

In der Ausleitungsstrecke ist daher eine deutliche Verbesserung gegenüber dem derzeitigen Zustand hinsichtlich des Strandungsrisikos gegeben.

Standort Ausbau Prutz-Imst

Für den Mai wurde hier in der Modellierung pragmatisch eine Übergangsdotation von ca. 10 m³/s angesetzt, im Detail ist diese in der Detailkonzeption des Vorhabens auszuarbeiten.

In der Ausleitungsstrecke kommt es zu einem vollständigem Schwallausgleich bzw. konstantem Abfluss, es sind keinerlei Schwallerscheinungen in der Übergangszeit mehr gegeben. Das Aufkommen von Jungäschen in der gesamten Ausleitungsstrecke vom Wehr Runserau bis zur Rückgabe Imst ist damit sichergestellt.

Standorte AK Kaunertal + API

Bei Kombination beider Standortvorhaben sind in der Ausleitungsstrecke weitgehend konstante Abflussverhältnisse gegeben, durch die höhere Wassermenge von AK kommt es lediglich zu vereinzelt Überwasserschwällen (ca. 4 Ereignisse mit kleineren Überlagerungen; Profil 381799 bei Umsetzung „aller Maßnahmen“), deren Sunkgradienten jedoch <10 cm/h gehalten werden können. Das Aufkommen von Äschenlarven ist damit nicht durch Stranden bei Sunk gefährdet, durch die wenigen und nicht sehr hohen Überwasserereignisse wird auch die Abdrift bei Schwallbelastung keine nennenswerte Rolle spielen.

Standort Innstufe Imst-Haiming

Bei der Modellierung ist das vorgesehene Schwallausgleichsbecken beim Krafthaus Haiming mit berücksichtigt. Im Gegensatz zur deutlichen Verbesserung im Winter (vgl. auch noch die Phase Anfang Mai bei Profil 355189) steigt hier in der Ausleitungsstrecke bei Abflüssen von derzeit über rd. 130 m³/s das Sunk:Schwallverhältnis, da die gleiche Schwallamplitude auf einem geringeren Abflussniveau gegeben ist. Besonders deutlich ist das bei derzeitigem Schwall von 130-200 m³/s (7.-13. Mai 2008). Bei weiter steigendem Abfluss sind die Auswirkungen dann nicht mehr so deutlich, wirken aber grundsätzlich über das gesamte Sommerhalbjahr bis zum Unterschreiten eines Abflusses von ca. 130 m³/s.

Auch die Schwall- und Sunkgradienten nehmen zu, da die gleichen Abflussänderungen auf einem niedrigeren und sich damit stärker auf den Wasserspiegel auswirkenden Niveau erfolgen.

Der Standort Imst-Haiming allein würde damit zwar im Winter wie bereits dargestellt eine deutliche Verbesserung der Situation hervorrufen, in der Übergangszeit im Mai hingegen und in abgeschwächter Form auch über das weitere Sommerhalbjahr tendenziell eine Verschlechterung in der Ausleitungsstrecke bewirken. Für die ökologische Gesamtsituation wird die über das ganze Winterhalbjahr wirksame deutliche Verbesserung aber klar als maßgebend betrachtet. In Summe handelt es sich um eine Verbesserung gegenüber dem Ist-Zustand. Das gute ökologische Potential wird jedoch durch diese Maßnahme allein hinsichtlich des Aufkommens von Jungäschen nicht erreicht.

Standorte AK Kaunertal + API + IH

Bei gemeinsamer Betrachtung der Standortvorhaben Ausbau Kaunertal, Ausbau Prutz-Imst und Innstufe Imst-Haiming kommt es in der Ausleitungsstrecke Imst-Haiming (Profil 355189, alle Maßnahmen) zu einem deutlichen Ausgleich der Schwallerscheinungen. Die gut erkennbaren, langgezogenen tageszeitlichen Schwankungen dürften hier vor allem auf natürliche Schmelzwasserzuflüsse aus dem Zwischeneinzugsgebiet (vor allem Sanna) zurückzuführen sein, wie die minimalen Gradienten Anfang Mai zeigen. Die Schwall- und Sunkgradienten in der zweiten Maihälfte bei steigenden Abflüssen bleiben <10 cm/h, sodass das Aufkommen von Äschenlarven nicht durch Stranden bei Sunk gefährdet ist. Die wenigen kleineren Schwallereignisse (Sunk:Schwallverhältnis maximal ca. 1:2) neben den natürlichen Tagesschwankungen dürften auch hinsichtlich der Abdrift keine große Rolle spielen.

Daher ist bei Umsetzung aller drei Standorte das gute ökologische Potential in der Ausleitungsstrecke unter dem Gesichtspunkt der biologischen Definition erreicht.

4. Weiterhin, aber in geringerem Maß schwallbelastete Strecken

Diese Abschnitte beginnen bei der Rückgabe des untersten Ausleitungskraftwerkes Imst-Haiming und sind bis zum Ende des Tiroler Oberlandes noch rd. **54 km** lang. Die Verbesserungen setzen sich aber natürlich auch für die anschließenden Innstrecken fort. Durch die verschiedenen schwalldämpfenden Maßnahmen werden die Schwallamplituden bzw. das Schwall-Sunk-Verhältnis etwas geringer als bisher, liegen aber mit Berücksichtigung einiger Belastungsspitzen immer noch in einer ähnlichen Größenordnung. Die Verbesserung liegt vielmehr in der deutlich geringeren Häufigkeit von Schwallereignissen und den geringeren Schwall- und Sunkgradienten. Die folgenden Abbildungen zeigen die Häufigkeit wechselnder Schwall-/Sunkverhältnisse und das Ausmaß dieser Gradienten.

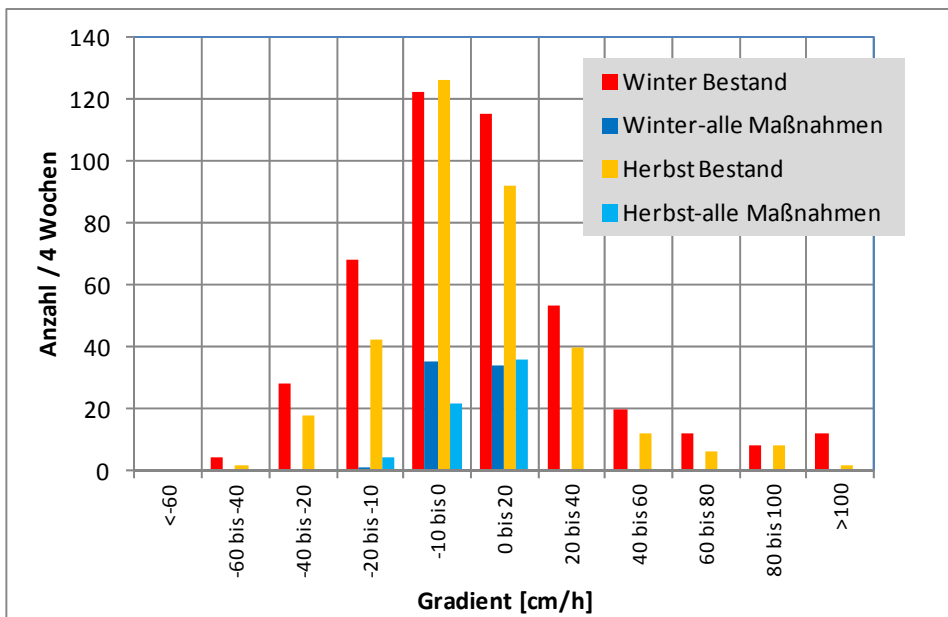


Abbildung 153: Anzahl wechselnder Schwall-Sunkereignisse und Größe der Gradienten in den betrachteten Winter- und Herbstperioden für das Profil 328149 (Schotterbank Telfs) derzeit und bei Umsetzung aller schwalldämpfenden Maßnahmen

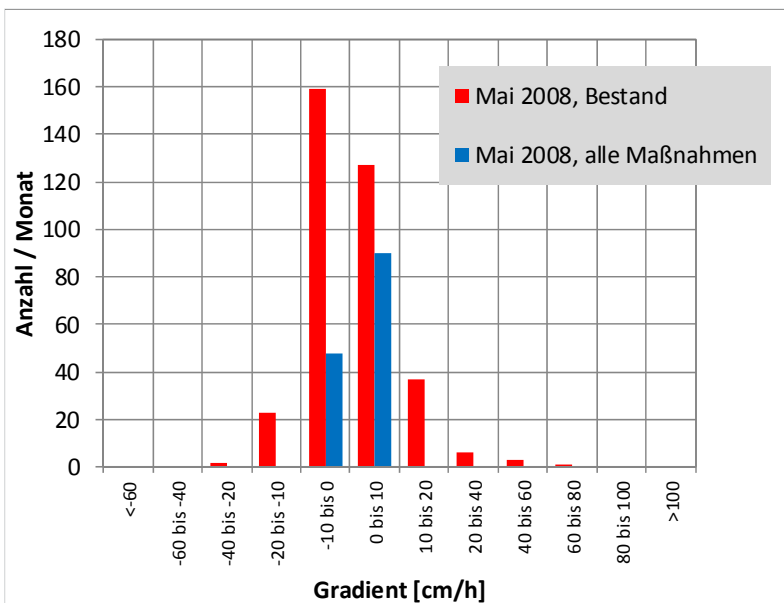


Abbildung 154: Anzahl wechselnder Schwall-Sunkereignisse und Größe der Gradienten im Mai 2008 für das Profil 328149 (Schotterbank Telfs) derzeit und bei Umsetzung aller schwalldämpfender Maßnahmen

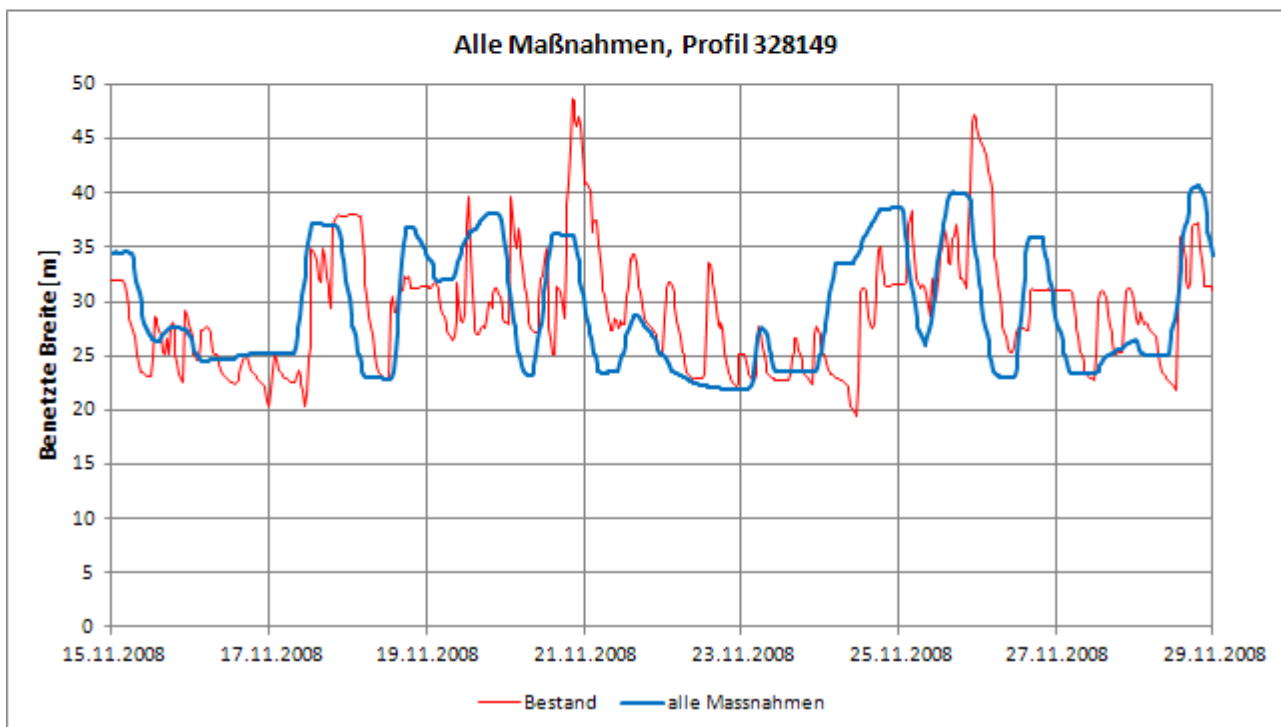
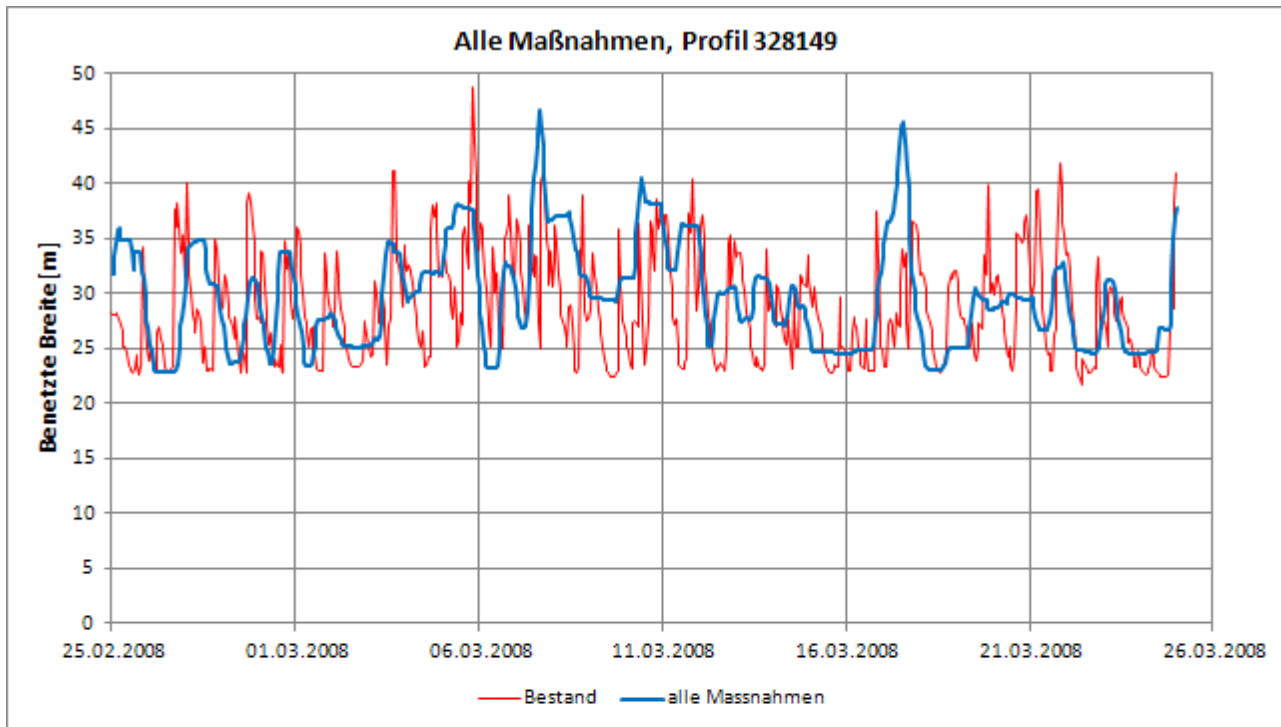
Die Schwallgradienten bleiben im Herbst bzw. Winter hier immer unter 15 cm/h, die Sunkgradienten unter 12 cm/h. Damit wird zumindest ein sunkbedingtes Stranden von Jungfischen verhindert.

In der Übergangszeit werden die Schwall- und Sunkgradienten ebenfalls deutlich vermindert. Insbesondere die derzeit Anfang Mai sehr hohen Werte (einzelne Schwallgradienten >40 cm/h und Sunkgradienten >20 cm/h) werden sowohl bei Sunk als auch bei Schwall durchgehend auf <10 cm/h reduziert! Die hohe Zahl der Schwankungen in Abbildung 154 ist primär durch das Rechenmodell bedingt, das auch kleine überlagernde Änderungen mit berücksichtigt.

Hinsichtlich der juvenilen Äschen bedeutet das, dass in der Rückgabe- bzw. verbleibenden Schwallstrecke unterhalb aller Standorte kein signifikantes Strandrungsrisiko mehr besteht und ein eigenständiges Aufkommen unter diesem Aspekt möglich ist.

Das Stranden von Jungfischen dürfte damit nicht mehr limitierend für die Erreichung des guten ökologischen Potentials sein. Die deutlich geringeren Sunkgradienten und Schwallfrequenzen führen nach Umsetzung aller geplanten Vorhaben und Maßnahmen in jedem Fall zu einer relevanten Verbesserung der Voraussetzungen zum Erhalt eigenständiger Populationen der Zielarten. Sollten die verbleibenden, ähnlich hohen Schwallspitzen wie bisher trotz der geringeren Häufigkeit das Erreichen der biologischen Ziele doch nicht vollständig gewährleisten, wären nach einem entsprechenden Monitoring die dazu notwendigen ergänzenden Maßnahmen (z.B. strukturelle Maßnahmen, flussmorphologische Verbesserungen, Renaturierungen etc.) zu setzen.

Ergänzend zu den Darstellungen der Ganglinien im Anhang bzw. in Abbildung 137 zeigt die folgende Abbildung die Änderung der benetzten Breite (ausgewertet wurde auch der benetzte Umfang des Profils, es ergeben sich weitgehend ähnliche Werte).



**Abbildung 155: Änderungen der benetzten Breite in den betrachteten Winter-4 und Herbstperioden für das Profil 328149 (Scho-
terbank Telfs) derzeit und bei Umsetzung aller schwalldämpfenden Maßnahmen**

Abgesehen von einzelnen größeren Spitzen schwanken die benetzten Breiten im Herbst bzw. Winter zwischen rd. 38 und 23 m. Die Flächenreduktion bei Sunk beträgt damit rd. 40%. Vergleichsweise beträgt der Richtwert in der QZV Ökologie für die Erhaltung eines guten ökologischen Zustandes 20%.

Die Änderung der benetzten Breite im Mai zeigt, dass auch Flächenänderungen in dieser Übergangszeit im Gegensatz zum Winter praktisch keine Rolle mehr spielen. Mit Ansteigen des Abflusses von rd. 120 m³/s auf ca. 200 m³/s steigt auch die benetzte Breite innerhalb weniger Tage, bis sie durch die steileren Uferböschungen begrenzt wird. Weitere Abflusserhöhungen bewirken dann auch keine relevante Breitenänderung mehr, sondern müssen sich stärker in Erhöhungen der Wassertiefe und Fließgeschwindigkeiten niederschlagen.

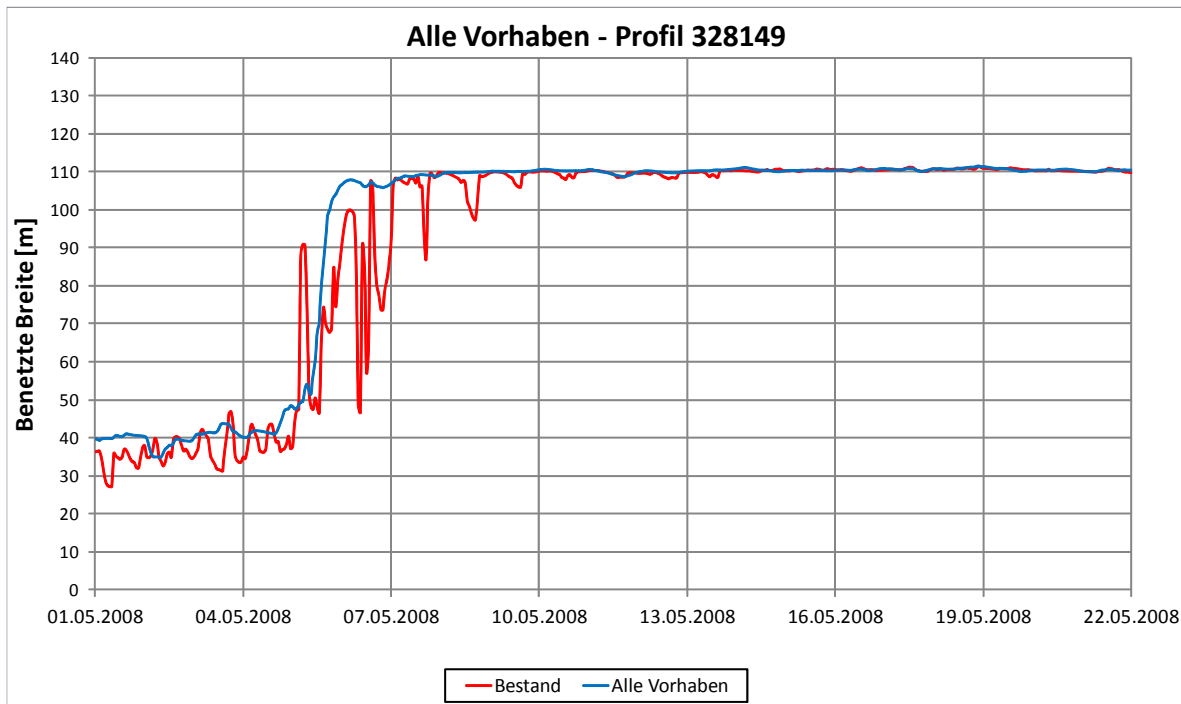


Abbildung 156: Änderungen der benetzten Breite im Mai 2008 für das Profil 328149 (Schotterbank Telfs) derzeit und bei Umsetzung aller schwalldämpfenden Maßnahmen

Die einzelnen Kraftwerksvorhaben an den Standorten und deren Maßnahmen tragen in unterschiedlichem Maß zur Reduktion der Gradienten und Vergleichmäßigung der Schwallereignisse bei. Bei der Betrachtung der einzelnen Standorte sind jeweils die Rückgabestrecke und das gemeinsame Vergleichsprofil Telfs zu betrachten. Die einzelnen Auswirkungen zeigen sich bei der Rückgabe viel deutlicher, weil beim Profil in Telfs immer die Überlagerung durch den aktuellen Schwall von Sellrain-Silz hinzutritt und es infolge zeitlicher Verschiebungen auch zu ungünstigen Überlagerungen kommen kann.

Standort Ausbau Kaunertal

Herbst Winter: Der Ausbau Kaunertal wirkt sich auf die Strecke unterhalb des KW Imst ausgleichend aus, in dem die Frequenz der Schwallereignisse reduziert und die einzelnen Schwallereignisse verringert werden. Über einen längeren Zeitraum betrachtet bleiben die Schwallamplituden aber im Wesentlichen gleich. Bei den Gradienten ergeben sich je nach betrachtetem Zeitraum unterschiedliche Ergebnisse. Im Herbst kann der Sunkgradient unter 20 cm/h gehalten werden, im Winter hingegen bleiben die Gradienten gleich bzw. werden einzelne Ereignisse sogar verschärft.

Mai: Im Vergleich zur Ausleitungsstrecke ist die positive Wirkung des Ausgleichsbeckens in der Rückgabestrecke unterhalb des Kraftwerks Imst (Profil 355189) hinsichtlich der Schwankungsamplituden eingeschränkt und kommt nur bei relativ geringen Abflüssen zum Tragen, d.h. nicht bei schon deutlich höheren Abflüssen (in der betrachteten Periode z.B. ab 7.5.2008), wenn auch im Bestand Überwasser gegeben ist. Die Schwall- und Sunkgradienten hingegen werden durchwegs verbessert und bleiben <10 cm/h. Auch in der Rückleitungsstrecke ist damit eine deutliche Verbesserung hinsichtlich des Strandungsrisikos gegeben.

Standort Prutz-Imst

Herbst bzw. Winter: Die Modellierung erfolgt unter Annahme einer durchgehenden Restwassermenge von 5 m³/s im Unterwasser der Wehranlage Runserau. Die Schwallamplituden bleiben im Wesentlichen gleich bzw. ist sogar eine Verschärfung einzelner Schwallspitzen festzustellen (vgl. Kapitel 8.2.3.3 und 8.2.1.4). Eine Verbesserung kann aber bei den Schwall- und Sunkgradienten erreicht werden, die dann noch etwa 20 cm/h betragen.

Mai: Für den Mai wurde hier in der Modellierung pragmatisch eine Übergangsdotation von ca. 10 m³/s angesetzt, im Detail ist diese in der Detailkonzeption des Vorhabens auszuarbeiten.

Unterhalb der Rückleitung nach dem KW Imst bleibt die Situation im Wesentlichen ähnlich wie im Bestand, da hier kein eigenes Ausgleichsbecken vorgesehen ist. Der Schwall setzt durch die Weiterleitung über den Druckstollen lediglich früher ein. Die Sunkgradienten nehmen durch den Entfall der Fließretention bedingt hingegen

etwas zu und die Schwallgradienten ab. Durch API allein wäre damit in der Rückgabestrecke eine leichte Verschlechterung für die Jungäschen gegeben. In Verbindung mit den Standortvorhaben AK Kaunertal und IH (s.u.) ergibt sich ein wesentlich besseres Bild.

Standort Innstufe Imst-Haiming

Herbst bzw. Winter: Die Ausleitung Imst-Haiming ist mit dem vorgesehenen Ausgleichsbecken deutlich wirksamer und zeigt bei der Rückgabe eine Verringerung sowohl der Schwallamplitude (Sunk:Schwall-Verhältnis sinkt von ca. 1:3,75 auf 1:2,6) als auch der Gradienten, welche auf Werte < 10 cm/h verringert werden.

Mai: Unterhalb der Rückgabe (Profil 339605) erfolgt bei geringen Abflüssen Anfang Mai eine gute Dämpfung, bei höherem Abfluss bleiben die Verhältnisse gleich wie derzeit.

Standorte AK Kaunertal + API + IH

In der Rückgabestrecke bis zum Kraftwerk Silz (Profil 339605, alle Maßnahmen) ist eine sehr deutliche Verbesserung festzustellen. Abgesehen von der weitgehenden Dämpfung der Schwallereignisse sowohl hinsichtlich der Häufigkeit als auch der Anzahl werden auch die Gradienten auf ökologisch verträgliche Werte reduziert. Der Schwallanstieg spielt praktisch keine Rolle mehr, die Sunkgradienten sind relativ noch etwas höher, bleiben mit Werten deutlich < 10 cm/h aber durchwegs in einem unbedenklichen Bereich. Das Aufkommen von Jungäschen ist damit auch in der Rückgabestrecke bis zum Kraftwerk Silz sehr gut möglich.

Standort SKW Kühtai

Herbst bzw. Winter: Die Schwallamplituden und Frequenzen bleiben im Wesentlichen ähnlich bzw. wird der Sunk geringfügig angehoben und einzelne Schwallspitzen entfallen oder werden reduziert. Es wird eine merkbare Verbesserung der Sunkgradienten bewirkt, die unter 20 cm/h gehalten werden können.

Mai: Unterhalb des Kraftwerkes Silz werden bei noch geringeren Abflüssen Anfang Mai Schwallereignisse in Höhe und Anzahl geringfügig gedämpft. Bei höheren Abflüssen bleiben die Verhältnisse im Wesentlichen gleich wie derzeit, auch wenn durch das Schwallausgleichsbecken die kleineren Sekundärspitzen reduziert und der Abfluss etwas vergleichmäßigt wird.

Dies betrifft auch die Schwall- und Sunkgradienten, sodass hinsichtlich des Aufkommens von Jungäschen keine relevante Änderung gegenüber dem derzeitigen Zustand zu erwarten ist.

10.1.3 Zusammenfassung

Die stufenweise Zielerreichung der im Tiroler Oberland gelegenen Wasserkörper ist im NGP festgelegt. Von den als prioritärer Sanierungsraum für hydromorphologische Maßnahmen im Rahmen des ersten NGP bis 2015 festgelegten Gewässern sind der Inn und die Öztaler Ache durch Vorhaben des WWRP berührt. Bei der Öztaler Ache ist dabei die Durchgängigkeit herzustellen, beim Inn ist die Palette vielfältiger und reicht von Verbesserungen der Morphologie und der Durchgängigkeit bis zur Reduktion der Auswirkungen von Stau und Schwall. Die Restwassersituation ist im Rahmen der zweiten Umsetzungsstufe bis 2021 zu verbessern.

Insgesamt kommt es bei den Standorten der Speicherkraftwerke in 6 Detailwasserkörpern mit einer Länge von insgesamt rd. 15,5 km zu einer Verschlechterung des ökologischen Zustandes in den Gewässern mit Einzugsgebieten > 10 km². Soweit Datengrundlagen zu kleineren Bächen mit einem Einzugsgebiet < 10 km² vorliegen (AK und SKW Kühtai), weisen 3,6 km bzw. 78% von insgesamt 4,6 km betroffenen kleinen Gewässern einen sehr guten Zustand auf, der durch den WWRP verschlechtert wird.

Neben diesen Verschlechterungen wird es durch Kompensationsmaßnahmen aber auch zu Verbesserungen kommen. Soweit es auf Basis bisheriger Projektgrundlagen absehbar ist, wird es als realistisch erachtet, dass solche Maßnahmen umsetzbar und im Sinn des Kriterienkataloges Tirol auch ausreichend sind.

Zielzustand beim **Inn** ist das gute ökologische Potential. Dieses ist über 2 Ansätze definiert, einerseits über die Beschreibung der Zielwerte für die chemisch-physikalischen, hydromorphologischen und vor allem biologischen Qualitätskomponenten (wobei die fischökologische Bewertung im Vordergrund steht), andererseits über die Umsetzung möglicher Maßnahmen. Dementsprechend wäre das gute ökologische Potential bei Erfüllung der möglichen Maßnahmen ohne signifikante Beeinträchtigung der Nutzung selbst dann gegeben, wenn die biologischen Ziele verfehlt würden.

Beurteilungsgrundlage für die künftige Situation am Inn sind Abflussmodellierungen an charakteristischen bzw. sensiblen Profilen verschiedener Teilabschnitten des WWRP sowohl für die Einzelprojekte als auch für alle schwalldämpfenden Maßnahmen zusammen für die Zeitepoche Herbst/Winter und den Übergangsmonat Mai.

Primäres Ziel der Modellierungen war die Darstellung der Dämpfung der Anstiegs- und vor allem Sunkgeschwindigkeit. Auf Grund von Literaturangaben und auch von aktuellen Versuchen der BOKU Wien wird von

einer Sunkrate von 2 mm/min bzw. 12 cm/h ausgegangen, bei der ein Stranden von Jungfischen sowohl der Bachforellen als auch der Äsche weitgehend minimiert ist.

Bei Umsetzung aller Standortvorhaben und den in der Modellierung berücksichtigten Maßnahmen ist zwischen 4 grundsätzlich verschiedenen Streckentypen zu unterscheiden:

Durch die Neuerrichtung eines **Staus** (GKI) und die Verlängerung des Staus Runserau (AK) wird die Situation in diesen Abschnitten verschlechtert. Die Staue nehmen aber Schlüsselstellungen in der gesamten Schwallproblematik ein, da das variable Stauziel zur Dämpfung der Abflussschwankungen dient.

Eine **Verschlechterung der bestehenden Schwall-situation** ist lediglich in der kurzen, ca. 1,3 km langen verbleibenden Fließstrecke zwischen der Rückgabe Kaunertal und der künftigen Stauwurzel Runserau der Fall. Dieser Bereich kann jedoch durch ein Umgehungsgerinne umgangen werden.

In den auf einer Länge von 68 km aufeinanderfolgenden **Ausleitungsstrecken** von GKI, zwischen dem Wehr Runserau und Imst und der Innstufe Imst-Haiming sind die stärksten ökologischen Verbesserungen zu erwarten. Bei Umsetzung aller Maßnahmen entfallen auf diesen Ausleitungsstrecken im Winter im Regelbetriebsfall die bisherigen Betriebsschwälle und der Abfluss wird beruhigt, verbleibt aber auf einem tieferen Niveau und wird nur vom Dotierwasser und den Zuflüssen gespeist. In der Ausleitungsstrecke vom Wehr Runserau bis Haiming werden künftig weitgehend konstante Abflussverhältnisse gegeben sein. Vereinzelte Überwasserschwälle mit Sunkgradienten <12 cm/h gefährden das Aufkommen der sensibelsten Äschenlarven nicht. In der Ausleitungsstrecke Imst-Haiming kommt es zu einem deutlichen Ausgleich der Schwallerscheinungen, die Schwall- und Sunkgradienten in der zweiten Maihälfte bei steigenden Abflüssen bleiben ebenfalls <12 cm/h. Dadurch ist das Aufkommen von Äschenlarven in allen Ausleitungsstrecken nicht durch Stranden bei Sunk gefährdet. Es ist zu erwarten, dass das gute ökologische Potential unter dem Gesichtspunkt der biologischen Definition erreicht wird.

Teilweise nachteilige Änderungen würden sich lediglich bei alleiniger Umsetzung am Standort API (leichte Erhöhung der Sunkgradienten in der Rückgabestrecke) und am Standort IH (höhere Sunk:Schwall-Verhältnisse und höhere Gradienten in der Übergangszeit im Mai bei ansteigendem Abfluss in der Ausleitungsstrecke) ergeben. Diese Nachteile werden aber auch bei Betrachtung dieser Einzelvorhaben durch andere Vorteile, das sind die Ausleitungsstrecke am Standort API und der vollständige winterliche Entfall des Schwalls bei IH, mehr als wettgemacht.

Auch in den, an den Standort Haiming anschließenden **weiterhin schwallbelasteten Strecken** ermöglichen die Vergrößerung des Stauraums Runserau, der Ausbau Prutz Imst sowie die Ausgleichsbecken an den Standorten Imst und Haiming einen Ausgleich des Schwalls. Diese positive Wirkung kann durch das Ausgleichsbecken des SKW beim KW Silz auch weiter flussab aufrechterhalten werden. Die Schwallamplituden bzw. das Schwall-Sunk-Verhältnis werden etwas geringer als bisher, liegen aber mit Berücksichtigung einiger Belastungsspitzen immer noch in einer ähnlichen Größenordnung. Die Verbesserung liegt vielmehr in der deutlich geringeren Häufigkeit von Schwallereignissen und den geringeren Schwall- und Sunkgradienten. Die Sunkgradienten bleiben dabei immer unter den o.a. 12 cm/h. Das Stranden von Jungfischen, auch der sensibelsten Äschenlarven, dürfte damit nicht mehr limitierend für die Erreichung des guten ökologischen Potentials sein. Die deutlich geringeren Sunkgradienten und Schwallfrequenzen führen nach Umsetzung aller geplanten Vorhaben und Maßnahmen in jedem Fall zu einer relevanten Verbesserung der Voraussetzungen zum Erhalt eigenständiger Populationen der Zielarten. Sollten die verbleibenden, ähnlich hohen Schwallspitzen wie bisher trotz der geringeren Häufigkeit das Erreichen der biologischen Ziele doch nicht vollständig gewährleisten, wären nach einem entsprechenden Monitoring die dazu notwendigen ergänzenden Maßnahmen (z.B. strukturelle Maßnahmen, flussmorphologische Verbesserungen, Renaturierungen etc.) zu setzen.

Die einzelnen Kraftwerksvorhaben an den Standorten und deren Maßnahmen tragen in unterschiedlichem Maß zur Reduktion der Gradienten und Vergleichmäßigung der Schwallereignisse bei. Insgesamt ist die Ausleitung Imst-Haiming die den Schwall am stärksten dämpfende Maßnahme, da hier keine zusätzliche Belastung gepuffert werden muss. Bei Kaunertal und Kühtai werden die schwalledämpfenden Maßnahmen vor allem dazu gebraucht, die zusätzliche Belastung aufzufangen und es verbleibt eine geringere Reserve für die Dämpfung des derzeitigen Schwalls. In Verbindung mit dem Vorteil der Schwallausleitung in der rd. 17 km langen Entnahmestrecke hat die Ausleitung Imst-Haiming mit dem vorgesehenen Ausgleichsbecken daher aus gewässerökologischer Sicht den besten Effekt zur Dämpfung des derzeitigen Schwalls und zur Verbesserung der Gesamtsituation. Jedenfalls können bei Umsetzung aller Standortvorhaben in den Ausleitungsstrecken die großen Unterschiede der Tages- und Nachtproduktion, die vom Kraftwerk Martina an der Grenze zur Schweiz übernommen werden und zusätzlich die im Tiroler Oberland erzeugten Schwälle im Regelbetriebsfall gänzlich beseitigt werden. Außerhalb der Ausleitungsstrecken kann dieser Einfluss nur bedingt verbessert werden. Durch die Summe

der Massnahmen wird der bestehende Schwall jedoch deutlich beruhigt und gemindert.

Im Folgenden werden die Einflüsse des WWRP für die o.a. Wasserkörper der Gewässer E>10 km² hinsichtlich des Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplanes 2009 (NGP) zusammengefasst. Im NGP wird zwischen mehreren Maßnahmentypen unterschieden. Neben den Sanierungsmaßnahmen zur Erreichung des ökologischen Zielzustandes werden unter anderem auch Erhaltungsmaßnahmen zur Bewahrung eines sehr guten oder guten Zustandes bzw. Potentials angeführt. Bei Vorhaben, bei denen durch Änderungen der hydromorphologischen Eigenschaften mit einer Verschlechterung zu rechnen ist, ist eine Bewilligung nur dann möglich, wenn die Gründe für diese Änderung u.a. von übergeordnetem öffentlichem Interesse sind und keine bessere Umweltoption möglich ist. In der folgenden Tabelle wird daher auch die Vorausweisung eines sehr guten Zustandes laut NGP berücksichtigt und dessen Erhaltung als NGP-Maßnahme angeführt.

Tabelle 128: Zusammenhang zwischen NGP-Maßnahmen und den Auswirkungen durch die Standortvorhaben des WWRP. Angeführt sind nur Detailwasserkörper mit Sanierungsbedarf und solche mit vorausgewiesenem sehr guten Zustand.

Gewässer	DWK	dzt. Zustand	Ziel	Beeinträchtigung, Maßnahmen	Wechselwirkung mit den Projekten
Fischbach	305070037	3	2	Morphologie, Durchgängigkeit	unabhängig vom Projekt bzw. ist eine Möglichkeit für Ausgleichsmaßnahmen
	305070039 305070043	1	1	Erhaltung sehr guter Zustand	Erhaltung des teilweise sehr guten Zustandes nicht möglich
Gurgler Ache	305070063	3	2	Morphologie	unabhängig vom Projekt bzw. ist eine Möglichkeit für Ausgleichsmaßnahmen
	305070061 305070064	1	1	Erhaltung sehr guter Zustand	Sehr guter Zustand teilweise nicht zutreffend und kann dort daher auch nicht erhalten bleiben
Inn	304980001	33	22	Morphologie	Morphologie unabhängig vom Projekt bzw. ist eine Möglichkeit für Ausgleichsmaßnahmen; Weiters sind Schwallausleitung und Schwalldämpfung Projektbestandteil
	304980007 304980008	33	22	Morphologie, Restwasser	Morphologie unabhängig vom Projekt bzw. ist eine Möglichkeit für Ausgleichsmaßnahmen; Dotationswasser ist Projektbestandteil
	305850006	33	22	Restwasser	Dotationswasser ist Projektbestandteil
	305850008	33	22	Durchgängigkeit, Reduktion Stauauswirkungen	Durchgängigkeit ist Projektbestandteil; Verschlechterungen durch Vergrößerung des Staubereiches Runserau und Schwallverschärfung zwischen der Rückgabe Kaunertal und Stauwurzel Runserau
	305850005	33	22	Morphologie, Schwall	Morphologie unabhängig vom Projekt bzw. ist eine Möglichkeit für Ausgleichsmaßnahmen; Schwall wird ausgeleitet (Projektbestandteil); Schwallverschärfung zwischen der Rückgabe Kaunertal und Stauwurzel Runserau
	307210000	33	22	Schwall	Schwall wird ausgeleitet (Projektbestandteil); Verschlechterung durch Stau
Malfonbach	304990017	4	2	Morphologie	unabhängig vom Projekt bzw. ist eine Möglichkeit für Ausgleichsmaßnahmen
	303110001	3	2	Durchgängigkeit	unabhängig vom Projekt bzw. ist eine Möglichkeit für Ausgleichsmaßnahmen
Öztaler Ache	305070051 305070053	3	2	Morphologie	unabhängig vom Projekt bzw. ist eine Möglichkeit für Ausgleichsmaßnahmen
	305950000	3	2	Durchgängigkeit	Die Durchgängigkeit stellt eine Maßnahmenmöglichkeit dar
	305070055	1	1	Erhaltung sehr guter Zustand	Sehr guter Zustand teilweise nicht zutreffend und kann dort daher auch nicht erhalten bleiben
Platzer Bach	300150005	3	2	Durchgängigkeit	Durchgängigkeitsbeurteilung nicht zutreffend (vgl. Text)
	300150006	1	1		Sehr guter Zustand teilweise nicht zutreffend; Verschlechterung des guten Zustandes durch die Errichtung des Speichers
Ruetz	305960022	3	2	Morphologie, Durchgängigkeit	unabhängig vom Projekt bzw. ist eine Möglichkeit für Ausgleichsmaßnahmen
Tösner Bach	300150003	3	2	Morphologie, Durchgängigkeit	unabhängig vom Projekt bzw. ist eine Möglichkeit für Ausgleichsmaßnahmen
Winnebach	305070022	3	2	Morphologie, Restwasser	unabhängig vom Projekt bzw. ist eine Möglichkeit für Ausgleichsmaßnahmen
	305070047 305070050	1	1	Erhaltung sehr guter Zustand	Erhaltung des teilweise sehr guten Zustandes nicht möglich

Zum Platzerbach ist anzumerken, dass der im NGP ausgewiesene Handlungsbedarf hinsichtlich der Durchgängigkeit nicht relevant ist. Abgesehen davon, dass sich die natürliche Fischmigrationsgrenze bereits im danach folgenden Tösner Bach befindet, ist der unterste Abschnitt des Platzerbaches ein durch hohes Gefälle gekennzeichnetes Kerbtal. Die Detailkartierungen zeigten weiters, dass die einzigen vorhandenen künstlichen Quer-

bauwerke (Sicherungen einer Brücke und einer Furt) bereits fischpassierbar wären. Die mit niedriger Sicherheit erfolgte Ausweisung eines Sanierungsbedarfes ist daher nicht zutreffend.

10.2 Ziele - Grundwasser

Gemäß dem Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan ist der gute mengenmäßige Zustand für einen Grundwasserkörper oder eine Gruppe von Grundwasserkörpern derart definiert, dass

- die verfügbare Grundwasserressource nicht von der langfristigen mittleren jährlichen Entnahme überschritten wird,
- der Grundwasserspiegel keinen anthropogenen Veränderungen unterliegt, die zu einem Verfehlen der ökologischen Qualitätsziele für in Verbindung stehende Oberflächengewässer führt. Vorrangiges Ziel ist die Vermeidung einer signifikanten Verringerung oder Schädigung der Qualität der aquatischen Umwelt (Oberflächengewässer) und auch der Landökosysteme, welche direkt mit dem Grundwasser in Verbindung stehen.

In der QZV Chemie GW 31, BGBl. II Nr. 98/2010, werden in Abänderung der Grundwasserschwellenwertverordnung, BGBl. Nr. 502/1991 idF BGBl. II Nr. 147/2002, der zu erreichende Zielzustand sowie der im Hinblick auf das Verschlechterungsverbot maßgebliche Zustand durch Schwellenwerte (neu) festgelegt. Diese werden insbesondere für Stoffe, durch die Grundwasser für Zwecke der Wasserversorgung untauglich zu werden droht, festgesetzt.

Das Tiroler Oberland besteht aus dem Porengrundwasserkörper GK100002 (Inntal, insgesamt 223 km²) und den Grundwasserkörpergruppen GK100009 (Nördliche Kalkalpen, 5644 km²) und GK100010 (Zentralzone, 9563 km²). Alle sind laut NGP (2009) in gutem mengenmäßigen und chemischen Zustand.

Bezüglich Bilanz liegt in keiner Weise eine Übernutzung vor (Tabelle 5). Auch in qualitativer Hinsicht ist ein sehr guter Zustand gegeben, wie die sehr geringe Anzahl von gefährdeten Überwachungsmessstellen in Tabelle 6 zeigt. Außerdem sind manche Parameter wie Sulfat, Arsen und Nickel in diesen Gebieten eher geogen bedingt.

Gemäß Lebensministerium (2009) ist die Aufstellung von Umweltqualitätszielen eine wichtige Aufgabe im Rahmen des Flussgebietsplanungsprozesses. Umweltqualitätsziele haben demnach zum Ziel:

- Zumindest einen guten Zustand für alle Wasserkörper zu gewährleisten
- eine Verschlechterung des bestehenden Zustandes zu verhindern
- nachhaltige Nutzungen zu fördern
- spezielle Anforderungen für geschützte Gebiete zu erreichen

Im Tiroler Oberland ist im Hinblick auf die Grundwasserkörper kein Risiko einer Nichterreichung der definierten Ziele gegeben, auch unter Einbeziehung der im Rahmenplan dargestellten Kraftwerksvorhaben.

11 Im öffentliche Interesse anzustrebende wasserwirtschaftliche Ordnung

11.1 Allgemeines

Das Ziel des vorliegenden Rahmenplans ist einerseits die Ausweisung eines Handlungsspielraumes für die künftige Bewirtschaftung bzw. Nutzung der im Untersuchungsgebiet noch verfügbaren Wasserressourcen, sowie andererseits die Darlegung eines Lösungsweges zur Sicherung dieses Spielraumes unter den gegebenen gesetzlichen Anforderungen. Dabei ist sämtlichen derzeitigen und künftigen wasserwirtschaftlichen Gegebenheiten und Erfordernissen im Sinne einer integralen und nachhaltigen Wasserwirtschaft ein entsprechendes Augenmerk zu schenken. Dazu wurde der gegenständliche Rahmenplan anhand von 6 konkreten Standorten zur Wasserkraftnutzung erarbeitet.

Als Grundlage für die konkrete Beurteilung der wasserwirtschaftlichen Beeinflussung an den 6 Standorten wurde eine allgemeine Darstellung der Wasserwirtschaft im Untersuchungsgebiet vorangestellt. In diesem Sinne wird der Ist-Zustand der Wasserwirtschaft im Untersuchungsgebiet dargestellt, mögliche Zukunftsszenarien sowie der sich daraus ableitende Handlungsrahmen für etwaige wasserwirtschaftliche Maßnahmen. Anhand dieser allgemeinen Betrachtung kann gezeigt werden, dass eine ausgewogene Wasserwirtschaft im Sinne der Ziele des WRG auch bei einem Ausbau der Wasserkraft im Tiroler Oberland grundsätzlich gewährleistet ist.

Nachfolgend wurden die mit der Planumsetzung verbundenen Auswirkungen auf wasserwirtschaftliche Ordnungskriterien oder auf die Kriterien der WRRL dargestellt. Bei der Auswirkungsbetrachtung wurden übereinstimmend mit § 53 WRG neben der Energieerzeugung aus Wasserkraft auch die regionalwirtschaftliche Entwicklung, die Versorgung mit Trink-, Nutz- und Bewässerungswasser, die Entsorgung der entstehenden Abwässer, der Schutz des Lebens- und Wirtschaftsraumes vor Hochwässern, der Schutz der Gewässer vor negativen Beeinflussungen, die Fischerei und die touristischen Aspekte (Erlebniswert) sowie deren Überschneidungen bzw. Widersprüche in einem dem Ziel angepassten Detaillierungsgrad berücksichtigt.

Insgesamt zeigt der Rahmenplan, dass bei einer erweiterten Bewirtschaftung der Wasserressourcen an den 6 betrachteten Standorten im Untersuchungsgebiet ein ausgeglichener Wasserhaushalt aufrechterhalten werden kann.

11.2 Wasserwirtschaftliche Gesamtsituation

Um einen Rahmen für die nachfolgende konkrete Darstellung der 6 Wasserkraftstandorte aufzuspannen wurden in den vorangestellten Kapiteln vorerst die einzelnen Bedürfnisse im wasserwirtschaftlichen System (vgl. § 53 WRG) im Hinblick auf die Gesamtsituation behandelt. Zusammenfassend lassen sich daraus folgende Punkte ableiten:

- Der Untersuchungsraum ist ein alpines Einzugsgebiet von 4650 km² mit einem mittleren Jahresniederschlag von 1260 mm und einem Gletscheranteil von 5%. Die Abflüsse sind stark von der alpinen Dynamik geprägt und zeigen ausgeprägte Niederwasserperioden im Frühwinter und Maximalabflüsse im Sommer. Das Untersuchungsgebiet weist zahlreiche Quellen mit meist geringer Schüttung auf. Die Grundwasserkörper sind räumlich beengt in den Tallagen situiert.
- Unter der Annahme eines realistischen Klimaszenarios für das Jahr 2025 (Erhöhung der Temperatur um ca. 1°C; Winterniederschlag +15%; Sommerniederschlag -10%) ergeben sich keine signifikanten Auswirkungen für das Abflussgeschehen im Untersuchungsgebiet. Die Abweichungen liegen um etwa minus 10% für die Abflussspitzen, während der für die Wasserversorgung relevante Niedrigwasserabfluss sogar leicht erhöht prognostiziert wird.
- Die Bevölkerung wird sich im Betrachtungszeitraum (bis 2025) von derzeit 334.000 auf 386.000 Einwohner erhöhen, wobei eine höhere Konzentration im Inntal zwischen Innsbruck und Imst erwartet wird. Der Untersuchungsraum ist mit derzeit 15,5 Mio. Nächtigungen (entspricht statistisch 42.600 zusätzlichen Einwohnern) stark touristisch genutzt, wobei 60% des Umsatzes im Winter erwirtschaftet werden. Der Wintertourismus wird sich in den Gebirgstälern tendenziell verstärken während im Gegensatz dazu der Tourismus in den Tallagen zurückgeht.
- Die Belange der Siedlungswasserwirtschaft stellen sich regional als unkritisch dar. Die Abwasserentsorgung (Ableitung und Reinigung) erfüllt im Wesentlichen die gesetzlich vorgeschriebenen Anforderungen und unterliegt einem funktionierenden Monitoringsystem. Allenfalls notwendige Anpassungen stellen wegen der abflussstarken Vorfluter im Untersuchungsgebiet ein vorrangig technisches Problem dar. In den kritischen Perioden im Winter (intensiver Tourismus, aber geringe Vorflut) könnte aber -

zumindest rechnerisch - bei zwei Kläranlagen (Ischgl und Nauders) ein lokaler Interessenskonflikt mit dem Gewässerschutz auftreten. Für die Wasserversorgung sind Mängel hinsichtlich dem technischen Stand der Anlagen und dem Schutz der Ressourcen festzustellen. Obwohl lokale Situationen bereits heute knappe Wasserressourcen aufweisen, ist die quantitative Versorgung auch unter Klimawandel gesichert. Die Belange der Wasserversorgung werden durch eine vermehrte energiewirtschaftliche Nutzung der Wasserressourcen im Untersuchungsgebiet nicht berührt.

- Der Wasserbedarf für die **Landwirtschaft** im Untersuchungsraum kann ebenfalls mit den vorhandenen Ressourcen (hauptsächlich Grund- und Oberflächenwasser) abgedeckt werden. Obwohl die benötigten Wassermengen hierzu fallweise beträchtlich sein können, fällt andererseits der Bedarf in der abflussstarken Periode Mai bis September an. Diese Nutzungsart ist daher als unkritisch einzustufen.
- Beim **Hochwasserschutz** zeigt sich hinsichtlich der Gefährdung durch **Wildbäche** ein Zusammenhang von tektonisch weichen Gesteinen und hoher Niederschlagsintensität: Hohe Gefährdung und die Notwendigkeit von Verbauungen finden sich hauptsächlich in diesen Regionen. Andererseits sind fast alle gefährdeten Gebiete durch Wildbachverbauungen gesichert. Durch eine verstärkte Bewirtschaftung der Wasserressourcen ist nur ein sehr geringes Konfliktpotential mit Schutzmaßnahmen festzustellen. Demgegenüber steht ein mit der Bewirtschaftung der Wasserressourcen sehr hohes Synergiepotential hinsichtlich Reduktion der Hochwasserspitzen bzw. Reduktion der Hochwasserhäufigkeit.
- Hinsichtlich des **Hochwasserschutzes am Inn und seiner Zubringer** zeigt sich – auf Grund der unterschiedlichen Topographie und der unterschiedlichen hydrologischen Systeme – im Inntal ein höheres Gefährdungspotential als in den Seitentälern. Der Grund ist hauptsächlich darin zu suchen, dass das Inntal stärker verbaut ist als die Seitentäler und damit das Schadenspotential in Überschwemmungssituationen höher ist. Der Wasserkraftausbau könnte vor allen im jeweiligen Seitental zur Abminderung der Hochwassergefährdung beitragen – damit aber auch letztendlich im Unterliegerbereich des Inns. Die diesbezügliche positive Auswirkung des Wasserkraftausbaues gleicht in etwa den negativen Effekt des Klimawandels auf die Hochwassergefahr aus. Anstrengungen in der Umsetzung von Hochwasserschutzmaßnahmen sind aber laufend zu verstärken.
- Für den **Feststoffhaushalt** zeigt sich, dass an den Wildbächen die Transportkapazität weit über der tatsächlich auftretenden Geschiebefracht liegt. Die relevanten Ablagerungen finden sich durchwegs oberhalb der zahlreich vorhandenen Geschiebesperren. Am Inn ist der Feststoffhaushalt stark durch den Kraftwerksbetrieb beeinflusst jedoch im Grunde aufrecht. Die Eintiefungstendenz der 80er Jahre konnte durch die Einstellung der gewerblichen Geschiebeentnahme gestoppt werden.
- Die **Grundwasserkörper** sind in den Tälern angesiedelt, wobei das ergiebigste und auch am meisten genutzte Vorkommen im Inntal situiert ist. Aufgrund des überwiegend kristallinen geologischen Aufbaus im Untersuchungsraum weisen die zahlreichen Quellen geringe Schüttungen und starke Beeinflussung durch Niederschlagsverhältnisse auf. Von den insgesamt etwa 4000 Quellen sind nur für 5 kontinuierliche Messungen vorhanden. Mengenmäßig stellt sich die Grundwassersituation als unkritisch dar. Eine Übernutzung des Grundwassers ist nicht feststellbar. Auch die Qualität zeigt einen guten Zustand. Die Überwachung zeigt nur sehr wenige Problembereiche, die aber eher geogen bedingt sind. Festzuhalten ist aber, dass nur sehr wenige genutzte Quellen bzw. Grundwasserentnahmen ein ausreichendes Schutzgebiet aufweisen.
- Der **Gewässerschutz** wird hier im Sinne der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie durch das Wasserrechtsgesetz behandelt. Grundlage der Bearbeitung sind die Ziele, Ist-Bestandsanalyse und Maßnahmenplanung des Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplanes (NGP). Die ökologische Zustandsbestimmung laut NGP 2009 weist (bei teilweise unsicherer Datenlage) etwa ein Drittel der Gewässer (Einzugsgebiet >10 km², ohne Berücksichtigung Inn) als sehr gut aus und etwa die Hälfte als mäßig. Nur rd. 15% verteilen sich auf die übrigen Zustandklassen. Eine chemische Belastung wurde in keinem Fall festgestellt und die biologische Gewässergüte ist an allen Stellen zumindest Stufe II. Eine Detailanalyse der Situation nach dem Kriterienkatalog Tirol zeigt eine Höhenstufung bei größeren Gewässern (>10 km²): Über einer Höhe von 800 bis 1600 m (je nach Bioregion) sind eine vergleichsweise große Anzahl der Gewässer (24-52%) als ökologisch sehr gut einzustufen, darunter weisen nur mehr sehr wenige Gewässerstrecken einen sehr guten Zustand auf. Bei kleineren Gewässern (<10 km²) dürften zumindest 50% der Gewässer oberhalb der oben genannten Höhengrenze einen sehr guten Zustand ausweisen.
- Die **Fischereiwirtschaft** spielt im Untersuchungsgebiet eine eher untergeordnete Rolle. Fischbestand und Fischerträge liegen generell unter jenen vergleichbarer Flüsse und können in der Regel nur durch

Besatzmaßnahmen aufrechterhalten werden. Die Gründe hierfür liegen sowohl in den naturräumlichen Gegebenheiten des alpinen Einzugsgebietes, als auch im Schwallbetrieb der Kraftwerke am Inn. Zusätzlich sind Wehranlagen in den Mündungsbereichen der Innzubringer als Hindernisse einzustufen. Ein Interessenskonflikt der Fischerei mit Hochwasserschutz und Wasserkraftnutzung ist grundsätzlich ableitbar. Hinsichtlich der Wasserkraftnutzung liegen allerdings die Problemzonen hauptsächlich am Inn und sind durch den Schwallbetrieb der bereits bestehenden Kraftwerke verursacht. Die starke, ehemals auf Landgewinn ausgerichtete Regulierung dieses Hauptgewässers kommt als negativer Einflussfaktor hinzu.

- Die direkte **touristische Nutzung** des Wassers im Untersuchungsraum infolge von Rafting, Canyoning und Kajakfahren ist bereichsweise (z.B. am Inn oder an der Öztaler Ache und der Sanna) durchaus von Bedeutung. Das Wasser als Kulisse des Naturerlebnisses ist im gesamten Planungsgebiet für den Tourismus von Bedeutung. Eine Quantifizierung des touristisch nutzbaren „Wertes“ des Wassers ist nicht möglich, allerdings ist der Sommertourismus des Untersuchungsgebietes sehr eng mit landschaftlicher Attraktivität verknüpft. Ein Interessenskonflikt der touristischen Aspekte mit der Wasserkraftnutzung ist auch hier ableitbar. Dieser betrifft jedoch hauptsächlich ästhetische Fragen und ist damit nur in geringem Umfang der Wasserwirtschaft, sondern vielmehr dem Landschaftsschutz zuzuordnen.
- Die große Bedeutung der **Wasserkraftnutzung** im Untersuchungsgebiet wird durch 301 Wasserkraftanlagen mit einem Regelarbeitsvermögen von ca. 2.760 GWh/a dokumentiert. Davon erarbeiten 293 kleine und mittlere Anlagen allerdings nur ca. 16%, während auf die verbleibenden lediglich 8 Großkraftwerke (>10 MW) ca. 84% entfallen. Das technisch nutzbare Wasserkraftpotential ist mit 11.717 GWh/a beträchtlich und zeigt auch aus gesamtösterreichischer Sicht die hohe Attraktivität des Untersuchungsraumes für diese Art der Bewirtschaftung. Unter Einrechnung eines mittleren Gebietsnutzungsgrades von 0,7 ergibt sich aus dem ermittelten technisch nutzbaren Wasserkraftpotential ein technisch wirtschaftliches Potential von insgesamt ca. 8.290 GWh bzw. ein alleiniger Tiroler Anteil von ca. 8.200 GWh. Berücksichtigt man das bereits ausgebaute Potential aus dem KW-Bestand bzw. das nach Vorarlberg abgeleitete Potential stehen noch ca. 4.650 GWh bzw. ca. 57% ausbaubares Potential zur Verfügung.

Für die Gesamtsituation lässt sich der oben dargestellte Sachverhalt wie folgt zusammenfassen: Die bestehenden und prognostizierten Gegebenheiten im Untersuchungsgebiet lassen eine nachhaltige Bewirtschaftung der Wasserressourcen unter Berücksichtigung der nach § 53 WRG definierten Bedürfnisse zu. Nutzungskonflikte durch Wasserkraftnutzung manifestieren sich hauptsächlich gegenüber dem Gewässerschutz, in geringerem Umfang sind auch Fischerei und Tourismus betroffen. Diese Belange werden jedoch größtenteils durch die Erfordernisse des Gewässerschutzes abgedeckt. Aus der Sicht der Schutzwasserwirtschaft stellen sich vornehmlich positive Aspekte der Wasserkraftnutzung dar.

11.3 Auswahl der Standorte und Art der Wasserkraftnutzung

Ausgehend vom Vorschlag des BMLUW wurde in einem zweiten Teil des Rahmenplans die anzustrebende wasserwirtschaftliche Ordnung konkretisiert indem 6 konkrete Standorte der Wasserkraftnutzung behandelt werden. Es handelt sich hierbei mit Ausnahme des Kraftwerkes GKI um Großwasserkraftanlagen der TIWAG. Kleine Kraftwerksprojekte sowie Projekte Dritter werden in diesem Rahmenplan daher nicht angesprochen. Bei den plangegenständlichen Kraftwerksstandorten handelt es sich um Speicherkraftwerke mit natürlichem Zufluss sowie Ausleitungskraftwerke am Inn.

Die Wahl der Speicherstandorte und die Festlegung der Art der Nutzung erfolgten bereits vorgängig in einem langjährigen und mehrstufigen Planungsprozess unter Berücksichtigung energiewirtschaftlicher, wasserwirtschaftlicher, naturschutzfachlicher und sozioökonomischer Kriterien. Vorausgestellt wurde hier das grundsätzliche Bekenntnis zum Ausbau der Wasserkraftnutzung als Bestandteil der europäischen Energiepolitik (Tiroler Energiestrategie 2020). In einer ersten Stufe wurden im Optionenbericht 11 mögliche Varianten der Wasserkraftnutzung in Tirol anhand von 17 Prüffeldern beurteilt. Der nachfolgende Synthesebericht unterzog diese Optionen einer eingehenden fachlichen Prüfung. Von Seiten der Landesregierung wurde daraufhin 2005 eine Festlegung hinsichtlich der grundsätzlichen Standortoptionen getätigt. Diese wurden zwischenzeitlich überarbeitet und verbessert.

Betreffend Ausleitungskraftwerke am Inn zeigt sich gerade der ca. 80 km lange obere Flussabschnitt von der Staatsgrenze zur Schweiz bis Haiming aufgrund der natürlichen Gegebenheiten – vor allem der Gefälleverhältnisse – als prädestiniert für Wasserkraftnutzung in Form von Ausleitungskraftwerken. Ober- bzw. unterhalb des in dieser Innstrecke seit 1956 betriebenen Ausleitungskraftwerkes Prutz-Imst bieten sich zwei Ausleitungskraft-

werke neben dem Ausbau der Bestandsanlage Prutz-Imst selbst an.

Aus heutiger Sicht stellen die genannten 6 Standortoptionen die beste Option hinsichtlich der Wasserkraftnutzung im Untersuchungsgebiet dar, da sie ökonomisch sinnvoll, sozial akzeptabel, ökologisch tragfähig und technisch machbar sind. Insgesamt wird dadurch ein zusätzliches Regelarbeitsvermögen von rd. 1800 GWh geschaffen. Den plangegenständlichen Standortoptionen wurden folgende Kraftwerkskonzepte unterlegt:

- SKW Malfon: Es handelt sich hierbei um ein neues Pumpspeicherkraftwerk im Malfontal. Genutzt werden hierbei Zubringer zu Rosanna und Trisanna, wobei die Ableitung zur Rosanna erfolgt. Die Nennleistung liegt bei rd. 65 MW und das Regelarbeitsvermögen bei rd. 52 GWh.
- AK Kaunertal: Das Projekt sieht den Zubau einer Oberstufe zum bestehenden Kaunertalkraftwerk (KTW) vor. Der neue Speicherraum ist im Platzertal situiert und es erfolgen Beileitungen aus dem hinteren Ötztal (Venter und Gurgler Ache). Die zusätzliche Nennleistung liegt bei rd. 900 MW und das zusätzliche Regelarbeitsvermögen bei rd. 620 GWh.
- SKW Kühtai: Das Projekt stellt einen Ausbau der bestehenden Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz dar. Es soll hierbei eine zweite Oberstufe mit einem neuen Speicher Kühtai sowie Beileitungen aus dem Ötztal und Stubaital erfolgen. Die zusätzliche Nennleistung liegt bei rd. 130 MW und das zusätzliche Regelarbeitsvermögen bei rd. 260 GWh.
- GKI: Es handelt sich hierbei um ein neues Ausleitungskraftwerk am Inn zwischen den Gemeinden Tschlin in der Schweiz und Prutz in Österreich. Die Anlage weist eine Nennleistung von rd. 88 MW auf und ein Regelarbeitsvermögen von rd. 417 GWh.
- Ausbau Prutz-Imst Das Projekt Ausbau KW Prutz-Imst betrifft die seit 1956 in Betrieb befindliche Innstufe Prutz-Imst, welche durch Erhöhung der aus dem Inn einzuziehenden Triebwassermengen ein beträchtliches zusätzliches Arbeitsvermögen im Regeljahr ermöglicht. Die zusätzliche Nennleistung liegt bei rd. 91 MW und das zusätzliche Regelarbeitsvermögen bei rd. 140 GWh. Nach Ausbau des Standortes AK Kaunertal erhöht sich das zusätzliche Arbeitsvermögen auf 185 GWh, und es gibt eine Mehrproduktion von 25 GWh bei der Bestandsanlage Prutz-Imst.
- Innstufe Imst-Haiming: Das Projekt sieht ein neues Ausleitungskraftwerk am Inn im Anschluss an die bestehende Anlage Prutz-Imst vor. Die Nennleistung liegt bei ca. 60 bis 70 MW und das Regelarbeitsvermögen bei rd. 300 GWh.

11.4 Wasserwirtschaftliche Beurteilung bzw. Auswirkungen bei Planumsetzung

Anmerkung: Die Auswirkungen können umso detaillierter dargestellt werden, je weiter die Planung der Anlagen fortgeschritten ist. Der Auswirkungsbetrachtung zugrunde gelegt sind realistische Annahmen betreffend die Situierung einzelner Anlagenteile sowie realistische Planungswerte, die sich jedoch im Zuge der Bewilligungsverfahren oder bei detaillierterer technischer Prüfung ändern können. So können beispielsweise Abweichungen im Abflussverhalten von +/- 15% entstehen durch:

- Abweichungen der lokalen Abflüsse von den verwendeten regionalen Mittelwerten. Eine Überprüfung mit Messwerten kann erst im Rahmen der Detailplanung erfolgen.
- Änderungen von Projektierungsgrundlagen. So kann die Detailplanung zeigen, dass die Beileitung eines Gebietes nicht möglich ist, eines anderen aber vorteilhaft sein kann.

Es ist jedoch davon auszugehen, dass Änderungen der Anlagenkonzeption grundsätzlich eine Verbesserung im Detail bringen sollen, daraus resultierende Abweichungen zu den im gegenständlichen Dokument angestellten Auswirkungsbetrachtungen keine wesentlichen Auswirkungen auf das Planergebnis einer ausgewogenen wasserwirtschaftlichen Ordnung haben.

11.4.1 Abflussverhältnisse

11.4.1.1 Speicherkraftwerke

Ein wesentlicher Gesichtspunkt zur Erhaltung der Gewässerökologie ist die Festlegung des Restwasserabflusses. Hier wird – unter Berücksichtigung der rechtlichen Vorgaben an den Mindestabfluss gemäß QZV Ökologie OG – vorgeschlagen sowohl einen gewissen Prozentsatz des Abflusses zu belassen (ca. 15% bis 20% – maßgeblich für Sommerabflüsse) als auch einen Sockelabfluss als Minimum festzulegen (ca. 2*MJNQT – maßgeblich für Winterabflüsse). Insbesondere bei den hochgelegenen Beileitungen führt der Sockelabfluss dazu, dass in der abflussschwachen Periode von Dezember bis April de facto kein Wasser eingezogen wird.

- Am Standort SKW Malfon ergeben sich nur geringe Auswirkungen auf bestehende Abflussverhältnisse, insbesondere bleiben Rosanna und Trisanna weitgehend unbeeinflusst. Bei der Trisanna ergibt sich eine Verminderung der Abflüsse im Ausmaß der Entnahmen, bei der Rosanna erhöhen sich die Winterabflüsse, die Hochsommerabflüsse verringern sich nur geringfügig. Nach dem Zusammenfluss kompensieren sich Entnahmen und Rückgaben im Jahresmittel.
- Am Standort AK Kaunertal werden bis zu 80 m³/s aus dem Ötztal beigeleitet. Dadurch ändern sich naturgemäß die Abflussverhältnisse an der Ötztales Ache vor allem im Sommer, wobei jedoch bereits am Pegel Sölden wieder 50% der heutigen Abflüsse im Jahresmittel erreicht werden. Die Rückgabe der Zuleitung erfolgt im Bereich der Unterstufe des bestehenden KW Kaunertal im KW Prutz 2 in den Inn. Zur Reduktion der Schwallenwirkungen kann der Stauraum Runserau vergrößert, die Restwassermenge am Wehr Runserau erhöht sowie ein Schwallausgleichsbecken im UW-Bereich des bestehenden Kraftwerkes Prutz-Imst errichtet werden. Die Rückgabe des übergeleiteten Wassers in den Inn erfolgt saisonal zeitversetzt.
- Am Standort SKW Kühtai ergeben sich aus dem geplanten Kraftwerksbetrieb nur mäßige Auswirkungen auf die bestehenden Abflussverhältnisse. Die Sommerwasserführung an der Ruetz, am Fischbach und am Längentalbach ist naturgemäß reduziert, jedoch ist der Abfluss der Ruetz am Pegel Fulpmes nur mehr unmerklich beeinflusst (künftig rd. 94% des derzeitigen Jahresabflusses). Die Rückgabe in den Inn führt zu einer Verlängerung der Betriebsdauer der bestehenden Anlage (Vollast) um ca. 35%, jedoch nicht zu höheren Spitzen in der Rückgabe (die Unterstufe Kühtai bleibt unverändert). Das Schwallverhalten am Inn wird dadurch nicht wesentlich beeinflusst und resultiert aus dem Anlagebetrieb der Kraftwerke am oberen Inn.

11.4.1.2 Ausleitungskraftwerke

Für die Ausleitungskraftwerke am Inn sind vor allem die Dotierwassermengen und die Schwallenlage relevant. Am oberwasserseitig gelegenen Standort GKI ist eine dynamische Dotierwassermenge von etwa 5,5 bis 20 m³/s vorgesehen. Dadurch kommt es zu einer Reduktion des derzeit sehr ausgeprägten Schwallenhaltens, insbesondere im Winter. Der Restwasserabfluss beim Wehr Ovella liegt im Jahresmittel bei ca. 30% des natürlichen Zuflusses und verdoppelt sich durch Zuflüsse entlang der ca. 25 km langen Strecke bis Prutz.

Durch das Projekt Ausbau Prutz-Imst wird die bestehende Restwasserstrecke zwischen dem Wehr Runserau und Imst im Winter vom Schwall befreit. Im Sommer wird der Schwall deutlich reduziert, die volle Wirkung kann dieses Projekt vor allem im Zusammenhang mit dem Ausbau Kaunertal erreichen.

Durch das Projekt Innstufe Imst-Haiming wird die zukünftige Restwasserführung entlang der betroffenen Innstrecke zwischen 50% und 62% der derzeitigen mittleren Wasserführung liegen. Die mittleren Wasserstände im Sommer werden sich um rd. 40 cm absenken. In der Restwasserstrecke des Ausleitungskraftwerks selbst kommt es zu einer deutlichen Dämpfung des Schwallenhaltens.

11.4.1.3 Künftige Schwallenlage am Inn

Ausleitungsstrecke Martina bis Rückgabe Prutz

Der bestehende extreme Schwall wird im gewässerökologisch besonders sensiblen Winterhalbjahr im Regelbetriebsfall gänzlich ausgeleitet, zusätzlich wird durch eine höhere Mindestdotierung als derzeit die Restwassersituation verbessert. In den Sommermonaten verbleibt vermutlich ein Restschwall bei Überwasser, der hinsichtlich der Anstiegs- und Sinkgeschwindigkeit entschärft wird.

Insgesamt erfährt die Ausleitungsstrecke Martina-Prutz eine deutliche Verbesserung gegenüber dem Ist-Zustand bei einem verbleibenden sommerlichen Restschwall.

Rückgabestrecke Prutz bis Stauwurzel Runserau

Durch die zu erwartende Vergrößerung des Stauraums Runserau als Maßnahmen zum AK Kaunertal wird die Fließstrecke um rd. 0,6 km verringert. Es verbleibt rd. 1,3 km bis zur künftigen Stauwurzel. Diese Fließstrecke wird durch die höhere Ausbauwassermenge am Standort AK Kaunertal (rd. 122 m³/s gegenüber derzeit 52 m³/s) bei Vollastbetrieb deutlich stärker schwallbelastet als derzeit. Durch ein Umgehungsgerinne kann nicht nur der Stauraum sondern auch diese stark belastete Strecke umgangen werden.

Restwasserstrecke Wehr Runserau bis Imst

Bei Kombination der Standortvorhaben AK Kaunertal und Ausbau Prutz-Imst sind in der Ausleitungsstrecke weitgehend konstante Abflussverhältnisse gegeben. In den Übergangsmonaten bzw. im Sommer (ca. Mitte/Ende Mai bis Ende Juli) können Überwasserschwälle beim Wehr Runserau und in weiterer Folge auch im restlichen Inn nicht ausgeschlossen werden. Ab Ende Juli geht das Überwasser dann gegenüber der derzeitigen Situation zurück. Die Anstiegs- und vor allem die Sunkgeschwindigkeit wird künftig maßgeblich reduziert.

Restwasserstrecke Imst bis Haiming

Bei gemeinsamer Betrachtung der Standortvorhaben Ausbau Kaunertal, Ausbau Prutz-Imst und Innstufe Imst-Haiming kommt es in der Ausleitungsstrecke von Imst bis Haiming zu einem deutlichem Ausgleich der Schwallerscheinungen. Das im Kraftwerksbereich Imst anfallende Triebwasser des KW Imst wird in einem Stollen bis nach Haiming geführt. Dadurch wird vor allem der winterliche Betriebsschwall auf einer Länge von rd. 17 km ausgeleitet und der Abfluss im Inn maßgeblich beruhigt, auch der Basisabfluss bzw. Sunk kann erhöht werden.

Rückgabestrecke unterhalb KW Haiming

In der Rückgabestrecke bis zum Kraftwerk Silz ist eine sehr deutliche Verbesserung festzustellen. Abgesehen von der weitgehenden Dämpfung der Schwallereignisse sowohl hinsichtlich der Häufigkeit als auch der Anzahl werden auch die Gradienten auf ökologisch verträgliche Werte reduziert.

Rückgabestrecke unterhalb KW Silz

Beim Kraftwerk Silz wird erneut ein Betriebsschwall überlagert. Die Ausbauwassermenge vom KW Silz ist mit 48 m³/s jedoch deutlich kleiner als bei den anderen Anlagen und das vorgesehene UW-Ausgleichsbecken führt zu einer deutlichen Vergleichmäßigung und Dämpfung des Triebwasserzuflusses in den Inn. Der Abfluss wird im Vergleich der oberhalb liegenden Strecken etwas unruhiger. Trotzdem wird auch hier das Ziel, Reduktion der Gradienten auf ein ökologisch verträgliches Maß, erreicht. Die Wasserstände können im Ist-Zustand um 120 cm schwanken, was sich im Planzustand auf 100 cm verringert.

Zusammenfassung

Gesamthaft können durch das Zusammenwirken aller Kraftwerke unterhalb von Silz die Abflüsse beruhigt werden. Gradienten und Frequenz nehmen deutlich ab. Die Schwallamplitude verringert sich, wobei dies stärker auf die Anhebung der Mindestabflüsse und weniger auf die Reduktion der Spitzen zurück zu führen ist. Auf der rd. 74 km langen Strecke zwischen dem Wehr Ovella und Haiming wird der Schwall, mit Ausnahme im Abschnitt zwischen der Rückgabe bei Prutz und dem Wehr Runserau, im Regelfall bzw. mit Ausnahme zu Zeiten hoher, nicht kontrollierbarer Zuflüsse ausgeleitet. Die Restwasserstrecke ist beruhigt, die mittlere Wasserführung beträgt jedoch nur 45 bis 60% des Ist-Zustandes. Der Stauraum Runserau und die stark Schwall belastete Strecke zwischen dem KW Prutz und dem Stauraum Runserau können mit einem Umgehungsgerinne umgangen werden. In den Ausleitungsstrecken können die großen Unterschiede der Tages- und Nachtproduktion, die vom Kraftwerk Martina an der Grenze zur Schweiz übernommen werden sowie die im Tiroler Oberland erzeugten Schwälle im Regelbetriebsfall bzw. mit Ausnahme zu Zeiten hoher, nicht kontrollierbarer Zuflüsse gänzlich beseitigt werden, außerhalb der Ausleitungsstrecken kann dieser Einfluss nur bedingt verbessert werden. Durch die Summe der Massnahmen wird der bestehende Schwall jedoch deutlich beruhigt und gemindert.

11.4.2 Hochwasser

Die Auswirkungen der Speicherkraftwerke auf die Wildbäche und Flüsse im Einzugsgebiet sind vom Verhältnis Hochwasserabfluss zu Fassungsmenge abhängig. Generell ist der Einfluss an Ruetz, Winnebach, Fischbach und Malfonbach immer positiv und mit der Ausnahme der Ruetz auch durchwegs signifikant. Durch die hohe Entnahmemenge von rd. 80 m³/s an der Venter und Gurgler Ache wird für das Ötztal eine entscheidende Verbesserung des Hochwasserschutzes erzielt. Die Hochwasserwahrscheinlichkeit nimmt auf ca. ein Drittel ab.

Auch für den Inn ist der Hochwasserrückhalt in den Speichern durchwegs positiv. Der Speicherraum im Untersuchungsgebiet wird durch die sechs Vorhabensstandorte mit einem Nutzvolumen von rd. 87 Mio. m³ um rd. 43% erhöht. Die Ausleitungskraftwerke haben lokal auf der Ausleitungsstrecke einen Einfluss auf das Hochwasserrisiko da kleinere Hochwasserspitzen um die Ausleitungsstrecke reduziert werden.

11.4.3 Feststoffhaushalt

11.4.3.1 Speicherkraftwerke

Wasserfassungen von Speicherkraftwerken und die Speicher selbst greifen in den Feststoffhaushalt ein. Durch die geringere Wasserführung wird in den Restwasserstrecken die Transportkapazität verringert. Da jedoch die Transportkapazität im Untersuchungsraum generell viel höher ist als die effektive Feststofffracht, resultiert aus diesem Eingriff nur an wenigen kritischen Stellen eine Geschiebeablagerung. Dem kann durch entsprechende technische Maßnahmen (Spülung, Profilaufweitung, mechanische Räumung etc.) problemlos entgegengewirkt werden.

Speicher stellen eine Unterbrechung des natürlichen Feststofftransports dar. Da jedoch die Speicher durch ihre Situierung nur geringe Einzugsgebiete aufweisen, ist der Einfluss der Speicher auf den Feststoffhaushalt sowie deren potentielle Verlandung als gering einzustufen.

11.4.3.2 Ausleitungskraftwerke

Durch die verringerte Restwasserführung im Bereich der geplanten Ausleitungsstrecken kommt es naturgemäß zu einer leicht verringerten Transportkapazität und dadurch zu tendenziellen lokalen Anlandungstendenzen. An der derzeitig bereits notwendigen geschiebetechnischen Bewirtschaftung (Stauraumspülungen) des Speicherraums Runserau wird sich durch die geplante Vergrößerung des Speicherraums nichts Wesentliches ändern. Insgesamt kann auch nach Errichtung der Ausleitungskraftwerke am Inn ein geordnetes Feststoffmanagement aufrechterhalten werden. In der Restwasserstrecke am Standort Ausbau Prutz-Imst kann die verminderte Restwasserführung und die damit verminderte Schleppkraft der Eintiefungstendenz sogar entgegengewirken.

11.4.4 Gewässerökologie und Fischerei

Durch Speicher und Restwasserstrecken kommt es unweigerlich zu einer Beeinträchtigung der Gewässerökologie. Insbesondere bei Speichern kommt es zu einer Umwandlung eines natürlichen Gewässers in den Typ künstliches Gewässer mit dementsprechend geringer natürlicher Besiedelung. Im Falle der Restwasserstrecken sind vor allem die als derzeit sehr gut eingestuften Strecken betroffen, die durch die Bewirtschaftung der Wasserressourcen nur mehr einen guten ökologischen Zustand erreichen. Bislang als gut ausgewiesene Strecken bleiben im Allgemeinen auch als Restwasserstrecke in diesem ökologischen Zustand erhalten. Bereits vorliegende Detailerhebungen haben jedoch ergeben, dass im NGP als sehr gut ausgewiesene Gewässerstrecken fallweise nur einen ökologisch guten Zustand aufweisen.

11.4.4.1 Speicherkraftwerke

- Beim Standort SKW Malfon wird nur durch den Speicher selbst auf eine Länge von ca. 1,5 km mit einer starken Verschlechterung des Gewässerzustands zu rechnen sein. An den Restwasserstrecken ist schlechtestenfalls mit einer Verschlechterung auf den guten ökologischen Zustand auf einer Länge von rd. 6,3 km zu rechnen. Die Rosanna wird durch das Projekt keiner relevanten Schwallbelastung ausgesetzt. Aus fischereilicher Sicht sind durch das Projekt keine negativen Auswirkungen zu erwarten.
- Die vorgesehene Nutzung am Standort AK Kaunertal bewirkt voraussichtlich eine starke Verschlechterung des ökologischen Zustandes durch die Errichtung des Speichers im Platzertal, die Staubereiche an den Fassungen der Venter und Gurgler Ache und die Verlängerung des Staus Runserau auf einer Länge von insgesamt ca. 7 km. Insbesondere die Fassungsgebiete an Venter und Gurgler Ache betreffen Gewässerabschnitte mit überregional hoher Bedeutung, wobei aber die Detailbetrachtung der Abschnitte nur einen guten ökologischen Zustand ergeben. Dies im Gegensatz zur Ausweisung als sehr gute Gewässer im NGP. Die insgesamt rd. 71 km langen Restwasserstrecken bleiben durch eine ökologisch ausreichende Dotationsmenge innerhalb der Bandbreite des gegebenen guten Zustandes. Ebenfalls innerhalb des gegebenen ökologischen Zustandes, jedoch auf einem deutlich schlechteren Niveau bleiben die Veränderungen im bereits bestehenden Stau Runserau. Unterhalb des Wehrs Runserau kommt es auf rd. 26 km bis zur Rückgabe des KW Imst (besonders wirksam auf der 9 km langen Strecke bis zur Sannamündung) sowie den anschließenden rd. 63 km langen Detailwasserkörper bis zur Sillmündung zu einer Verbesserung des Ist-Zustandes. Genauere Beurteilungen sind aber erst nach weiteren Auswertungen zum sommerlichen Überwasserschwall im Zuge der Detailplanung der Anlage möglich.
- Die vorgesehene Nutzung am Standort SKW Kühtai bewirkt voraussichtlich die Verschlechterung von

derzeit als sehr gut eingestuftes Gewässern auf einer Länge von ca. 9,7 km. Dabei verbleiben rd. 7,3 km im guten Zustand (und erfüllen damit weiterhin die Zielvorgaben der WRRL), die übrigen 2,4 km stellen den Staubereich Längental dar und sind daher nur mehr als Typ künstliches Gewässer anzusehen. Zur Kompensation dieser Beeinträchtigung scheint ein umfangreiches Paket an Ausgleichsmaßnahmen im Inntal, Stubaital und Ötztal möglich (vornehmlich Schwalldämpfung, Restrukturierung und Aufweitungen an Kleingewässern). Aus fischereilicher Sicht sind keine negativen Auswirkungen zu erwarten.

11.4.4.2 Ausleitungskraftwerke

Die Ausleitungskraftwerke am Inn (GKI, Ausbau Prutz-Imst und Innstufe Imst-Haiming) sowie der Ausbau am Standort Kaunertal bewirken aus gewässerökologischer und fischereilicher Sicht bei Berücksichtigung der möglichen Maßnahmen zur Schwallreduktion insgesamt eine deutliche Verbesserung am Inn. Der Grund liegt in der Reduktion der derzeit hohen Schwallbelastung in den Restwasserstrecken. In Summe kommt es auf der rd. 131 km langen Innstrecke des Untersuchungsraumes zur Herstellung des guten ökologischen Potentials auf einer Länge von rd. 68 km, 42 km davon stellen eine grundlegende Verbesserung im Vergleich zum derzeitigen Schwellbetrieb dar (Ausleitungsstrecken GKI und Innstufe Imst-Haiming), 26 km der bestehenden Restwasserstrecke vom Wehr Runserau bis Imst werden verbessert. Das ist rd. die Hälfte des Inns im Oberland. Dem steht lediglich die Verschlechterung in der 2,5 km langen Staustrecke des GKI gegenüber.

11.4.5 Grundwasser und Quellen

Die vorgesehene Nutzung an den geprüften Standorten berührt grundsätzlich die Dynamik des Grundwassers durch die Änderung der Wasserführung in den Restwasserstrecken bzw. durch die Ausleitungen am Inn. Die maximalen Änderungen der Wasserspiegel der Oberflächengewässer liegen bei bis minus 70 cm am Inn (Innstufe Imst-Haiming) und in einem ähnlichen Bereich (kleiner 1 Meter) an der Ötztaler Ache (AK Kaunertal) und resultieren in entsprechenden Absenkungen der Grundwasserstände. Diese Werte beziehen sich aber auf die Spitzenabflüsse im Sommer. Da die entsprechenden Wassernutzungen generell auf die (nicht veränderten) Niedrigwasserstände ausgelegt sind, ergeben sich aus diesen Änderungen der Grundwasserdynamik keine Auswirkungen auf die Wassernutzung.

Da eine direkte Fassung von Quellen an den 6 Standorten nicht geplant ist, resultiert eine Beeinflussung von Quellen nur aus den hydrogeologischen Änderungen infolge der Errichtung und Betrieb der Stollen. D.h., dass Quellen die erstens in der Nähe der Stollen situiert sind und zweitens in Gebieten mit geringer Überdeckung zu diesem Stollen liegen, in Ihrer Schüttung negativ betroffen sein können. Zum Nachweis sind entsprechende Beweissicherungen durchzuführen. Als technische Maßnahmen können Stollendichtungen verstärkt werden. Generell sind nur wenige der betroffenen Quellen genutzt und die Beeinträchtigung daher gering bzw. kann ihr durch Ersatzwasserversorgungen entgegnet werden.

11.4.6 Siedlungswasserwirtschaft, Landwirtschaft

Aus Sicht der Siedlungswasserwirtschaft sind an den 6 Standorten nur geringe und technisch lösbare Beeinflussungen zu erwarten. Die Abwasserreinigung bleibt in ihrer Emission de facto unberührt. Die Immissionssituation der betroffenen Kläranlagen bzw. der wenigen Direkteinleiter ist entweder wegen gleichbleibender Niedrigwasserabflüsse im Winter nicht verändert (Speicherkraftwerke) oder wegen der immer noch sehr hohen Verdünnung (abflusstarker Vorfluter Inn) unproblematisch (Ausleitungskraftwerke). Im Falle der Wasserversorgung zeigt sich, dass nur wenige der genutzten Quellen potentiell betroffen sind. Eine allenfalls notwendige Ersatzwasserversorgung ist wegen der regional günstigen hydrologischen Verhältnisse unproblematisch. Für die Nutzwasserversorgung ergibt sich insgesamt ein ähnliches Bild: bis auf wenige Ausnahmen (Beschneigungsanlagen im Ötztal und Malfon) ergibt sich kein Nutzungskonflikt. Die wenigen betroffenen Wasserrechte können durch technische Maßnahmen (Speicherteich, Ersatzwasserversorgung) versorgt werden.

Generell ergibt sich auch in der Zukunft (unter den prognostizierten Auswirkungen von Änderungen in Klima, Landnutzung und Tourismus) kein regionaler Nutzungskonflikt mit der Siedlungswasserwirtschaft. Allenfalls können - wie erwähnt - örtlich und zeitlich beschränkte Probleme auftreten, die aber technisch lösbar sind. Eine Berücksichtigung von Vorbehaltsmengen für die Wasserversorgung im Untersuchungsraum ist sinnvoll, betrifft aber die geplanten Anlagen höchstens marginal, da sich die Einzugsgebiete von Wasserversorgungen und Wasserkraftnutzungen räumlich wenig berühren.

Die Infrastruktur der Trinkwasserversorgung weist im Untersuchungsraum fallweise Mängel auf. Da sich die Anlagen der Trinkwasser- und Wasserkraftnutzungen räumlich wenig überschneiden, ist ein geringes Potential

zur regionalen Verbesserung der Situation gegeben. Lokal und im bescheidenen Ausmaß könnten aber Anlagenteile der Trinkwasserversorgung ertüchtigt werden. Die Auswirkungen auf die Landwirtschaft sind als gering zu bewerten und betreffen in der Hauptsache den Verlust von Almflächen durch die neu geschaffenen Speicher und Anlagen. Allenfalls können die Anlagen und deren Betrieb eine Störung der Almbewirtschaftung hervorrufen.

11.4.7 Tourismus

Die Auswirkungen auf den Tourismus sind zum Einen eine indirekte Beeinträchtigung durch die wahrnehmbare Veränderung der Natur (Speicheranlagen, Reduktion der Wasserführung, Betrieb der Anlagen, etc.), zum Anderen eine direkte Beeinträchtigung des Wassersports durch die geänderte Abflusssituation an der Venter, Gurgler und Ötztaler Ache sowie am Inn für den Rafting und Kajaksport.

Durch die Nutzung der Venter und Gurgler Ache werden rd. 9 km der insgesamt 265 in der Literatur als Kajakstrecken ausgewiesenen Strecken im Tiroler Oberland mit Kajak nicht mehr befahrbar sein. An der Ötztaler Ache werden sich die Möglichkeiten der Befahrung für den Kajaksportler sowohl jahreszeitlich als auch teilabschnittsbezogen verändern. Heute mitunter dem Experten vorbehaltene Abschnitte werden künftig bereichsweise mitunter nur mehr wenig Erfahrenen und Flusswanderern hohe Erlebniswerte bieten. An manchen Abschnitten werden hingegen schwierigere Abschnitte, die heute nur im Herbst bei Niederwasserführung befahren werden können, in Zukunft auch im Sommer befahrbar sein. Am Inn werden weiterhin alle heute befahrbaren Strecken befahrbar sein, an 9 km wird der Erlebniswert jedoch künftig deutlich, an weiteren 40 km gering beeinträchtigt.

Der Raftingbetrieb in der heutigen anspruchsvollen Form würde bei Umsetzung der Standortvorhaben ohne Berücksichtigung der u.a. möglichen Maßnahmen an der unteren Ötz (7 der insgesamt 19 zur Verfügung stehenden km an der Ötztaler Ache) nur mehr an wenigen Tagen im Jahr möglich sein. An den verbleibenden 12 km würde die Befahrungszeit bei geringerem Erlebniswert reduziert. Am Inn würden durch die Vorhaben rd. 30 km der befahrbaren 90 km Raftingstrecken im Tiroler Oberland nur mehr an wenigen Tagen in den Sommermonaten oder an Tagen mit besonders hohen natürlichen Abflüssen zur Verfügung stehen. An weiteren 33 km am Inn würde die Befahrbarkeit beeinträchtigt.

Die Einschränkungen im Bereich Rafting würden vor allem die Möglichkeiten zur Umsetzung touristischer Ziele und Strategien der im Einzugsgebiet gelegenen Gemeinden beeinflussen. Um dem entgegen zu wirken, soll für die durch Wasserentnahmen beeinflussten Gewässerabschnitte ein Konzept mit Vorschlägen zur bestmöglichen Erhaltung der Attraktivität dieser Strecken für den Wassersport (beispielsweise durch flussbauliche Maßnahmen, fallweise kontrollierte Wasserabgabe am Inn und Umstieg auf alternative Wassersportgeräte) und/oder zur Verbesserung der Attraktivität anderer Gewässer im Planungsgebiet und/oder zur Unterstützung für betroffene Unternehmen hinsichtlich anderer Alternativangebote erstellt werden, denn die naturräumliche Ausstattung der Gemeinden und der Region bietet grundsätzlich weiterhin Möglichkeiten das Freizeitangebot für Trend- und Extremsportarten, nicht nur wassergebunden, zu erweitern und dadurch die touristische Attraktivität und den touristischen Entwicklungsspielraum zu erhalten. Gerade im Abschnitt zwischen Imst und Haiming, an dem nach Angaben des Tiroler Raftingverbandes ca. 80% aller Raftingfahrten in Tirol stattfinden, kann durch gesteuerte Abgabe von Dotiermengen in Zeiten geringerer Restwasserführungen unter Berücksichtigung von Tageszeiten und Wochenenden, einen Raftingbetrieb, der annähernd hohe Erlebniswerte bietet, gewährleistet werden.

11.4.8 Naturraum

Hinsichtlich jener Fließgewässerabschnitte, die im Tiroler Oberland als Umlandnutzung Hochtal bzw. Hochgebirge ausgewiesen haben und deren Umlandnutzung als gering und deren Abfluss darüber hinaus als unverändert definiert wurde ist festzuhalten, dass lediglich rd. 8,1 km bzw. rd. 1,8% der insgesamt 460 km beeinträchtigt werden. Somit kann davon ausgegangen werden, dass eine hohe Anzahl unbeeinflusster Hochtäler im Untersuchungsraum verbleiben.

Durch die Umsetzung an den Standorten Malfon, Kühtai und Kaunertal werden rd. 2,6% der als sehr erhaltenswürdig ausgewiesenen und rd. 4,3% der erhaltenswürdig ausgewiesenen Fließgewässerabschnitte im Tiroler Oberland (ohne Inn) beeinträchtigt.

Am Standort SKW Malfon werden keine Schutzgebiete, weder direkt noch indirekt berührt, Auswirkungen sind daher auszuschließen. Im Einflussbereich der Standorte SKW Kühtai und AK Kaunertal befinden sich mehrere Schutzgebiete (Ruhegebiet Stubai Alpen, Landschaftsschutzgebiet Serles-Habicht-Zuckerhütl, Natura-2000-Gebiet Ötztaler Alpen, Naturpark Ötztal, Naturpark Kaunergrat, Geschützter Landschaftsteil Milser Au) wobei

hier keine Beeinträchtigung des Schutzzweckes zu erwarten ist.

Durch die Umsetzung an den Standorten GKI, Prutz-Imst und Imst-Haiming werden rd. 65% der als sehr erhaltenswürdig ausgewiesenen und rd. 55% der erhaltenswürdig ausgewiesenen Fließgewässerabschnitte am Tiroler Inn überwiegend im positiven Sinn durch die Umsetzung der Vorhaben inkl. der zu erwartenden schwallmindernden Maßnahmen beeinflusst. Um theoretisch mögliche Auswirkungen auf geschützte und gefährdete Lebensräume im Bereich der "Sonderschutzgebiete "Silzer Innau" und "Mieminger und Rietzer Innauen" hintanzuhalten, werden geeignete Maßnahmen (wie z.B. eine Veränderung der Stauraumbewirtschaftung Runserau, eine Errichtung eines Schwallausgleichsbeckens im UW-Bereich des bestehenden Kraftwerkes Prutz-Imst) im Rahmen der weiteren Detailplanungen zu den Vorhaben zu entwickeln sein. Etwaige Auswirkungen auf die SSG sind in Folge im Rahmen der Detailgenehmigungsverfahren zu prüfen.

11.5 Zusammenfassung

Für die Wasserwirtschaftliche Ordnung im Untersuchungsgebiet lässt sich der oben dargestellte Sachverhalt wie folgt zusammenfassen: Die bestehenden und prognostizierten Gegebenheiten im Untersuchungsgebiet lassen eine nachhaltige Bewirtschaftung der Wasserressourcen unter Berücksichtigung der nach § 53 WRG definierten Bedürfnisse und der vorliegenden wasserwirtschaftlichen Planung zu. Nutzungskonflikte durch Wasserkraftnutzung manifestieren sich hauptsächlich gegenüber dem Gewässerschutz, in geringerem Umfang sind auch Fischerei und Tourismus betroffen. Aus der Sicht der Schutzwasserwirtschaft stellen sich vornehmlich positive Aspekte der Wasserkraftnutzung dar.

Die Auswahl der 6 Großwasserkraftwerksstandorte erfolgte dabei auf Basis eines vorgängigen und langjährigen Planungsprozesses unter der Berücksichtigung energiewirtschaftlicher, wasserwirtschaftlicher, naturschutzfachlicher und sozioökonomischer Kriterien. Als Ergebnis dieses Planungsprozesses kann festgehalten werden, dass die 6 Standorte eine nachhaltige Bewirtschaftung der Wasserressourcen nach den Vorgaben des aktuellen Wasserrechtsgesetzes zulassen. Wenige Nutzungskonflikte im Zusammenhang mit einer Verschlechterung der Gewässerökologie lassen sich mittels Ausgleichsmaßnahmen auflösen. **Einer Energiegewinnung von insgesamt 1800 GWh/a und einer deutlichen Verbesserung der Schwallituation am Inn stehen lediglich eine Beeinflussung von 2,6% bzw. 4,3% der naturkundefachlich sehr erhaltungswürdigen bzw. erhaltenswürdigen Fließgewässer im Bereich der Speicherstandorte gegenüber.** Aus dieser Sicht stellen die behandelten sechs Kraftwerksstandorte die beste Option für die energetische Nutzung der Wasserkraft im Untersuchungsgebiet dar.

12 Verzeichnisse

12.1 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zusammensetzung des Bearbeiterteams zum WWRP	10
Tabelle 2: Hydrologische Einteilung des Untersuchungsgebiets	21
Tabelle 3: Die wichtigsten hydrologischen Kennzahlen für das Untersuchungsgebiet, Abflüsse in m³/s	26
Tabelle 4: Abschätzung des spezifischen wasserwirtschaftlich nutzbaren Quellwasserdargebotes und normierter Niederwasserabfluss Q95%/MQ	31
Tabelle 5: Mengenbilanzergebnisse für die beiden Grundwasserkörper im Tiroler Oberland (Quelle: NGP Lebensministerium, 2009)	42
Tabelle 6: Ergebnisse der Überwachungsprogramme – Grundwasserqualität - Anzahl der gefährdeten Messstellen je Grundwasserkörper je Parameter (Quelle: NGP Lebensministerium, 2009)	43
Tabelle 7: Längen der betrachteten Gewässernetze	45
Tabelle 8: Gesamtlängen verschiedener Gewässertypen und Anteile ökologisch sehr guter Strecken (GewässernetzBGN, V08)	50
Tabelle 9: Kriterien zur Beschreibung des Ist-Zustandes	61
Tabelle 10: Ist-Zustand: Aggregation der Kriterien I1, I2 und I3 gewichtet 3:2:1	62
Tabelle 11: Betroffene lineare Infrastruktur in km	65
Tabelle 12: Betroffene punktförmige Infrastruktur: Umspannwerke	65
Tabelle 13: Betroffene punktförmige Infrastruktur: Kläranlagen	65
Tabelle 14: Kläranlagen im Untersuchungsgebiet	67
Tabelle 15: Qualitätsziele für die allgemeinen Bedingungen der physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten für die Kläranlagen im Untersuchungsgebiet	73
Tabelle 16: Strengste Qualitätsziele im UG sowie die maximalen Emissionskonzentrationen nach 1AEV – Größenklasse III	74
Tabelle 17: Ergebnisse der Berechnung der hydraulischen Verdünnung der Kläranlagen-Abflüsse	75
Tabelle 18: Eckdaten der Wasserversorgung für die wichtigsten Gemeinden	76
Tabelle 19: Berechneter Trinkwasserverbrauch, bezirksweise aufgelistet	77
Tabelle 20: Zusammenfassung des Wasserverbrauchs unterteilt nach Vorflutern der Kläranlage; Die angeschlossenen Einwohner (E) sind dem Kläranlagenkataster entnommen	78
Tabelle 21: Wasserkraftnutzung Tiroler Oberland, Kenndaten bestehender Kraftwerke in Abhängigkeit von der Anlagengröße	82
Tabelle 22: Bezirksweise Verteilung der bestehenden Kraftwerksanlagen	83
Tabelle 23: Eigentümerstruktur der KW: Anzahl der Anlagen / Engpassleistung (MW) / Regelarbeitsvermögen (GWh)	83
Tabelle 24: Kraftwerkstypen: Anzahl der Anlagen / Engpassleistung (MW) / Regelarbeitsvermögen (GWh)	83
Tabelle 25: Übersicht verfügbarer Kajak- und Raftingstrecken im Tiroler Oberland [Quelle: DKV Auslandsführer, 6. neu bearbeitete Auflage 2009]	85
Tabelle 26: Wasserbedarf I/Tier/Tag (LfL Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, 2006; Lutz, 2000)	96
Tabelle 27: Schutzgebiete im Tiroler Oberland	103
Tabelle 28: Naturräumliche Bedeutung der Fließgewässer im Tiroler Oberland	104
Tabelle 29: Auswertung hinsichtlich der Verbreitung natürlicher bzw. naturnaher Hochtäler (1.700 – 2.500 m Seehöhe) entsprechend der Ausprägung des Gewässerraums aus dem Naturschutzplan der Fließgewässer	104
Tabelle 30: Theoretisches Wasserkraftpotential - Gesamtdarstellung	108
Tabelle 31: Wasserkraftpotential	109
Tabelle 32: Änderungen der Temperatur, des Niederschlages und der Höhe der Schneegrenze im Tiroler Oberland für das beginnende, mittlere und ausgehende 21. Jahrhundert	114
Tabelle 33: Regenserien im Umfeld des Untersuchungsgebietes nach Rauch und De Toffol (2006a)	115
Tabelle 34: Änderung der Intensität von Starkregen in den letzten 10 Jahren im Vergleich zur gesamten vorhergehenden Periode in % für verschiedene Dauerstufen nach De Toffol (2006)	116
Tabelle 35: Monatliche Temperatur- und Niederschlagsänderung im Szenario 2025	121
Tabelle 36: Gletscherspende, Beitrag der Nettomassenbilanz der Gletscher zum Abfluss aus dem Einzugsgebiet, in mm	122
Tabelle 37: Entwicklung maßgeblicher meteorologischer und hydrologischer Kenndaten für 4 Klimaszenarien [Quelle: KOCH et. al., 2011]	125
Tabelle 38: Entwicklung der jährlichen Energieausbeute im Einzugsgebiet der Oberen Donau für die Zeiträume 2021–2030 und 2051–2060 verglichen mit dem Referenzzeitraum 1991–2000 [Quelle: KOCH et. al.,	

2011].....	126
Tabelle 39: Bevölkerungsentwicklung im Oberland 1981-2001.....	133
Tabelle 40: Entwicklung der Landwirtschaftlichen Fläche (nach Katasterangaben)	136
Tabelle 41: Übernachtungen in den größten Tourismusorten (in Mio., Saison 2000/01).....	137
Tabelle 42: Übernachtungen im Tiroler Oberland (in Mio.).....	137
Tabelle 43: Veränderung der Landnutzung (in ha) im Tiroler Oberland nach Katasterangaben 1991-2001	139
Tabelle 44: Kriterien der Beurteilung der zukünftigen Hochwassergefährdung	145
Tabelle 45: Verknüpfung Kriterien zu Szenarien	146
Tabelle 46: Kriterium R: Bevölkerungsentwicklung in den Gemeinden des Untersuchungsgebietes	147
Tabelle 47: Übersicht über die im Tiroler Oberland gelegenen Optionen des Syntheseberichtes und deren Beurteilung in den einzelnen Kriterien.....	158
Tabelle 48: Änderungen entsprechend Fortschrittsbericht betreffend Standort SKW Malfon	165
Tabelle 49: Änderungen entsprechend Fortschrittsbericht betreffend Standort Kühtai.....	167
Tabelle 50: noch verfügbares Technisch-wirtschaftliches Potenzial unter Berücksichtigung naturschutzfachlicher Ausschlussflächen (Quelle: Wasserkraft-Potenzialstudie Tirol, ILF 2011).....	168
Tabelle 51: Variantenvergleich unter Berücksichtigung ausgewählter modellierfähiger Kriterien (grün = Vorteil für den Standort nach WWRP, rot = Nachteil für den Standort nach WWRP).....	171
Tabelle 52: Prognostizierte Zuflüsse und voraussichtliche Entnahmen beim Speicher Malfon	190
Tabelle 53: Prognostiziertes Restwasser an Rosanna und Trisanna	191
Tabelle 54: Prognostizierte Restwasserführung an der Ötztaler Ache nach dem AK Kaunertal und dem SKW Kühtai in m³/s (Pegel Brunau)	192
Tabelle 55: Prognostizierte abgeleitete Wassermengen aus dem Ötztal und Erzeugung im Kraftwerk Prutz.....	195
Tabelle 56: prognostiziertes Restwasser entlang des Inns beim AK Kaunertal und SKW Kühtai.....	195
Tabelle 57: Prognostizierter Zufluss und voraussichtliche Entnahmen bei den Fassungen des SKW Kühtai im Stubaital (m³/s)	196
Tabelle 58: Voraussichtliches Restwasser entlang der Ruetz.....	196
Tabelle 59: Prognostizierter Zufluss und voraussichtliche Entnahmen bei den Fassungen am Fischbach..	197
Tabelle 60: Prognostiziertes Restwasser am Fischbach	197
Tabelle 61: Restwasser verursacht durch das SKW Kühtai an der Ötztaler Ache (m³/s)	198
Tabelle 62: Kennzahlen der Hochwasser 1987 und 1999 für den Ist Zustand bzw. nach dem AK Kaunertal und SKW Kühtai	201
Tabelle 63: Spitzenabflüsse und Ursprungsgebiete der größten Hochwasser beim Pegel Innsbruck.....	205
Tabelle 64: Zufluss und mögliche Überleitung aus dem Ötztal während 48 Stunden	207
Tabelle 65: Beeinflusste Gewässerstrecken beim AK Kaunertal.....	216
Tabelle 66: Gegenüberstellung Zustandsausweisung NGP - tatsächlicher Zustand	216
Tabelle 67: Beeinflusste Bachstrecken beim Standort SKW Kühtai.....	217
Tabelle 68: Zusammenstellung der Gewässerstrecken und Detailwasserkörper mit Verschlechterungen der ökologischen Zustandsklasse oder vom NGP abweichenden Beurteilungen. Gewässer E>10 km²	220
Tabelle 69: Gesamtlängen von Detailwasserkörpern mit sehr gutem Zustand sowie Verschlechterungen entsprechend der Vorausweisung des NGP im Projektgebiet Oberland. Grundlage: Gewässernetz BGN, Version 08.....	221
Tabelle 70: Bestehende Wasserrechte im Bereich des hydrogeologischen Untersuchungsbereiches SKW Malfon	223
Tabelle 71: Bestehende Wasserrechte im Bereich des hydrogeologischen Untersuchungsbereiches des AK Kaunertal	225
Tabelle 72: Bestehende Wasserrechte im Bereich des hydrogeologischen Untersuchungsbereiches des SKW Kühtai.....	231
Tabelle 73: Parameterumfang zur hydrogeologischen Beweissicherung (quantitativ und qualitativ).	235
Tabelle 74: Beeinflussung derzeitiger Wildwassernutzungen (grün=keine bis geringe Beeinträchtigung des Erlebniswertes, gelb=mittlere Beeinträchtigung des Erlebniswertes, rot= hohe Beeinträchtigung des Erlebniswertes).....	239
Tabelle 75: Auswirkungen der Speicherkraftwerke auf naturräumliche Schutzgebiete.....	240
Tabelle 76: Übersicht über Länge der beanspruchten Gewässerstrecken.....	240
Tabelle 77: Prognostizierte Zuflüsse und zu erwartendes Restwasser beim Speicher Ovella	242
Tabelle 78: prognostizierte Restwasserabflüsse des Inns zwischen dem Wehr Ovella und der Rückgabe bei Prutz (m³/s)	244
Tabelle 79: Prognostizierte Restwasserführung beim Wehr Runserau	245
Tabelle 80: Restwasser beim Pegel Imst.....	247

Tabelle 81: Restwasser beim Pegel Magerbach	248
Tabelle 82: Mittel der Tageshöchst- und Tagesminimalwerte sowie der Schwallkennwerte in der Übergangszeit	259
Tabelle 83: Kennzahlen zum Sunk auf Basis jedes Einzelereignisses	260
Tabelle 84: Mittel der Tageshöchst- und Tagesminimalwerte sowie der Schwallkennwerte in der Übergangszeit (API).....	262
Tabelle 85: Kennzahlen zum Sunk auf Basis jedes Einzelereignisses (API)	262
Tabelle 86: Mittel der Tageshöchst- und Tagesminimalwerte sowie der Schwallkennwerte in der Übergangszeit (IH)	264
Tabelle 87: Kennzahlen zum Sunk auf Basis jedes Einzelereignisses (IH)	264
Tabelle 88: Mittel der Tageshöchst- und Tagesminimalwerte sowie der Schwallkennwerte (alle Standortvorhaben)	268
Tabelle 89: Kennzahlen zum Sunk auf Basis jedes Einzelereignisses (alle Standortvorhaben).....	268
Tabelle 90: Bestehende Wasserrechte im Bereich des hydrogeologischen Untersuchungsbereiches GKI ..	278
Tabelle 91: Bestehende Wasserrechte im Bereich des hydrogeologischen Untersuchungsbereiches des Standorts Ausbau Prutz-Imst.....	281
Tabelle 92: Bestehende Wasserrechte im Bereich des hydrogeologischen Untersuchungsbereiches Innstufe Imst-Haiming.....	284
Tabelle 93: Beeinflussung der Kajak und Raftingnutzung bei Umsetzung aller Vorhaben am Inn (grün=keine bis geringe Beeinträchtigung, gelb=mittlere Beeinträchtigung, rot= hohe Beeinträchtigung)	290
Tabelle 94: Übersicht über Länge der beanspruchten Gewässerstrecken.....	291
Tabelle 95: Technisch-wirtschaftliche Aspekte	292
Tabelle 96: Effizienz der Energieproduktion	293
Tabelle 97: Speicheroption/Systemstabilität.....	293
Tabelle 98: Netzwirtschaftliche Aspekte	294
Tabelle 99: Arbeitsbezogene Effizienz der Gewässerbeanspruchung	294
Tabelle 100: Leistungsbezogene Effizienz der Gewässerbeanspruchung	295
Tabelle 101: Parameter zur Bestimmung der Überschwemmungsgefährdung.....	296
Tabelle 102: Änderung der Verdünnungsleistungen relevanter Anlagen im Projektgebiet	296
Tabelle 103: mögliche betroffene Direktnutzungen betreffend SKW Malfon	298
Tabelle 104: mögliche betroffene Direktnutzungen betreffend Standort AK Kaunertal	298
Tabelle 105: mögliche betroffene Direktnutzungen betreffend Standort SKW Kühtai	299
Tabelle 106: mögliche betroffene Direktnutzungen betreffend Standort GKI	299
Tabelle 107: mögliche betroffene Direktnutzungen betreffend Prutz-Imst	300
Tabelle 108: mögliche betroffene Direktnutzungen betreffend Standort Innstufe Imst-Haiming	300
Tabelle 109: naturschutzfachlicher Wert / naturräumliche Bedeutung der am Standort SKW Malfon betroffenen Gewässer.....	305
Tabelle 110: naturschutzfachlicher Wert / naturräumliche Bedeutung der am Standort AK Kaunertal betroffenen Gewässer.....	306
Tabelle 111: naturschutzfachlicher Wert / naturräumliche Bedeutung des Inn am Standort AK Kaunertal ..	307
Tabelle 112: naturschutzfachlicher Wert / naturräumliche Bedeutung der am Standort SKW Kühtai betroffenen Gewässer.....	308
Tabelle 113: naturschutzfachlicher Wert / naturräumliche Bedeutung des Inn am Standort GKI	308
Tabelle 114: naturschutzfachlicher Wert / naturräumliche Bedeutung des Inn am Standort API.....	309
Tabelle 115: naturschutzfachlicher Wert / naturräumliche Bedeutung des Inn am Standort IH.....	309
Tabelle 116: empfindliche Gewässerabschnitte an der Gurgler Ache.....	310
Tabelle 117: empfindliche Gewässerabschnitte an der Venter Ache	310
Tabelle 118: empfindliche Gewässerabschnitte an der Öztaler Ache	310
Tabelle 119: Versorgungssicherheit	311
Tabelle 120: Versorgungsqualität	311
Tabelle 121: Klimaschutz	312
Tabelle 122: Technische Effizienz	312
Tabelle 123: Effizienz der Stromproduktion	323
Tabelle 124: Fließgewässer - Zielerreichung bzw. stufenweise Zielerreichung	324
Tabelle 125: FG-Maßnahmen-Hydromorphologie-2015	325
Tabelle 126: FG-Hydromorphologie-2021/2027: Fließgewässer - Sanierungsprioritäten 2021/2027, Wasserkörper außerhalb des prioritären Raumes mit möglichem Risiko der Zielverfehlung aufgrund hydromorphologischer Belastungen lt. NGP, Auszug Gew. Tiroler Oberland.....	326
Tabelle 127: Adaptierte, fischökologische Leitbilder für die Innabschnitt im Projektgebiet Tiroler Oberland	

Quelle: BAW Scharfling, Stand Februar 2012	327
Tabelle 128: Zusammenhang zwischen NGP-Maßnahmen und den Auswirkungen durch die Standortvorhaben des WWRP. Angeführt sind nur Detailwasserkörper mit Sanierungsbedarf und solche mit vorausgewiesenem sehr guten Zustand.....	337

12.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Geländehöhenverteilung im Untersuchungsgebiet. Quelle: IWHW Wien (2005)	19
Abbildung 2: Abgrenzung des Untersuchungsgebiets. Quelle: TIRIS (2007).....	20
Abbildung 3: Einteilung der Gewässer. Hydrologische Einzugsgebiete für die Wasserbilanz. Quelle Abfluss-Messstellen: eHYD (Webkartendienst BMLFUW eHYD, 2007)	22
Abbildung 4: Jahresniederschlag bezogen auf Einzugsgebiete	23
Abbildung 5: Absolutes Maximum der Monatsniederschläge seit Beginn der Messungen für alle verfügbaren Messstationen.....	24
Abbildung 6: Maximum der spezifischen Abflüsse.....	25
Abbildung 7: Lage der Gletscher, Seen und der Grundwasservorkommen, Quelle (IWHW Wien, 2005).....	27
Abbildung 8: Übersicht der geologisch-hydrogeologischen Rahmenbedingungen (adaptiert auf Datenbasis TIRIS).....	28
Abbildung 9: Räumliche Verteilung des spezifischen wasserwirtschaftlich nutzbaren Quellwasserdargebotes.....	29
Abbildung 10: Räumliche Verteilung des spezifischen wasserwirtschaftlich nutzbaren Quellwasserdargebotes in mm/a	30
Abbildung 11: Normierte Niederwasserabflüsse.....	31
Abbildung 12: Verfügbare Grundwasserressourcen laut (Vollhofer and Samek, 2006)	33
Abbildung 13: Die wichtigsten vermessenen Quellen für die Wasserversorgung (Quelle Land Tirol) und Quellen mit vorhandener Schüttungsganglinie (größere helle Kreise) aus dem Ehyd.....	34
Abbildung 14: Mittlere, minimale und maximale Quellschüttungen in Q in l/s für ausgewählte Quellen	35
Abbildung 15: Grundwasserflurabstand und Quellen (IWHW Wien, 2005)	36
Abbildung 16: Grundwasserstände an einer Grundwassermessstelle bei Telfs und Abflüsse am Innpegel 230078.....	37
Abbildung 17: Grundwasser – Istzustand – Grundwasserdynamik (Differenz aus HW und NW Werten).....	38
Abbildung 18: Grundwasser – Istzustand – Grundwasserflurabstände bei Grundwasserhöchststand im Beobachtungszeitraum	39
Abbildung 19: Istzustand Grundwasserqualität – GZÜV-Messstellen im Tiroler Oberland an denen im Zeitraum von 2001 bis 2010 Indikatorwerte überschritten wurden.....	40
Abbildung 20: Istzustand Grundwasserqualität –GZÜV-Messstellen im Tiroler Oberland an denen im Zeitraum von 2001 bis 2010 Parameterwerte überschritten wurden.....	40
Abbildung 21: Überblick – Wasserschutz- und -schongebiete im Tiroler Oberland	41
Abbildung 22: Bestehende grundwasserrelevante Wasserrechte – Überblick.....	42
Abbildung 23: Vorausweisung des ökologischen Zustandes laut NGP der Gewässer mit einem Einzugsgebiet >10 km². Grau hinterlegt: Erheblich veränderte Wasserkörper (HMWB).....	47
Abbildung 24: Gewässerökologische Streckensensibilität im Planungsgebiet Oberland	48
Abbildung 25: Bewertung der Standortsensibilität für Gesamt Tirol und das Planungsgebiet Oberland. 0 Punkte sind die hochwertigste, 5 Punkte die niedrigste Sensibilitätsstufe	49
Abbildung 26: Ökologisch sehr guter Zustand (dunkelblau) in den Gewässern E>10 km²; farblich hinterlegt sind die verschiedenen Bioregionen bzw. der Sondertyp Großer alpiner Fluss	51
Abbildung 27: Anteile sehr sensibler Kriterien für Gesamt Tirol und das Planungsgebiet Oberland.....	52
Abbildung 28: Anzahl zutreffender sehr sensibler Kriterien (Kriterienkombination) in den Gewässern mit ausreichender Datenlage (vorhandene Strukturgütedaten) und am Inn	53
Abbildung 29: Tektonisch/geologische Einheiten des Untersuchungsgebietes (aus: Brandner (1980)).....	55
Abbildung 30: Schematische Darstellung Lage von Bergstürzen und Talzusub / Bergzerreißung / Sackung in Bezug zur Geologie; (Quellen: Geol. B.-A. (Stand 2005/2006), FtD f. WLV, i.n.n., Literatur; Brandner (1980))	56
Abbildung 31: Modellierter Niederschlagsmengen für einen 60-minütigen konvektiven Starkniederschlag der Jährlichkeit T=100 a (IWHW Wien, 2005)	57
Abbildung 32: Verordnete Wildbacheinzugsgebiete im Untersuchungsgebiet klassifiziert in verbaute und unverbauete Gebiete (Quelle: Tirol Atlas, WLV)	58
Abbildung 33: Überlagerung der Geologie/Prozesse (vgl. Abbildung 30) mit allen verbauten Wildbacheinzugsgebieten (gelbe Schraffur).....	59

Abbildung 34: Gegenüberstellung Ist-Zustand gewichtet 3:2:1 für Inn und Zubringer	62
Abbildung 35: Bewertung des Ist-Zustands der Flüsse im Untersuchungsgebiet hinsichtlich Hochwasserschutz	64
Abbildung 36: Standorte der Kläranlagen unterteilt in Größenklassen mit den zugehörigen Einzugsgebieten.....	68
Abbildung 37: Hydraulische Auslastung der Abwasserreinigungsanlagen im Untersuchungsgebiet im Jahresmittel (Quelle: Kläranlagenkataster 2005, 2004 und 2002)	68
Abbildung 38: Organische Auslastung der Abwasserreinigungsanlagen im Untersuchungsgebiet im Jahresmittel (Quelle: Kläranlagenkataster 2005, 2004 und 2002).....	69
Abbildung 39: Reinigungsleistung für den gesamten Stickstoff der Abwasserreinigungsanlagen im Untersuchungsgebiet im Jahresmittel (Quelle: Kläranlagenkataster 2005, 2004 und 2002)	70
Abbildung 40: Zuordnung der Schmutzfrachten im Jahresmittel (Quelle: Kläranlagenkataster 2005, 2004 und 2002).....	71
Abbildung 41: Pegel, welche für die Berechnung der Verdünnung der nahe liegenden Kläranlagen verwendet wurden	74
Abbildung 42: Erklärung der Methode zur Abschätzung des Schmutzwasseranfalls; Die Punkte bilden die Häufigkeitsganglinie der Kläranlagenzuflüsse, die gerade Linie stellt das Fremdwasser dar.	77
Abbildung 43: Trinkwasserverbrauch unterteilt nach Einzugsgebieten der Wasserbilanz	78
Abbildung 44: Wasserkraftwerksdatenblatt.....	81
Abbildung 45: bestehende Kraftwerksstandorte	82
Abbildung 46: Touristisch wichtige Wasserfälle und Schluchten.....	91
Abbildung 47: Touristisch bedeutsame Flussläufe	92
Abbildung 48: Bodenbedeckung (Quelle Hydrologischer Atlas Österreich) (IWHW Wien, 2005)	93
Abbildung 49: Bewässerung mit Oberflächenwasser umgerechnet auf die Einzugsgebiete für die Wasserbilanz in mm/a (Quelle: Wasserbuch Bezirke Imst und Landeck, Gemeinden: GALPIS)	94
Abbildung 50: Wasserverbrauch der Agrarwirtschaft, „worst case Szenario“	95
Abbildung 51: Wasserverbrauch der Viehzucht.....	96
Abbildung 52: Fischzonen im Untersuchungsgebiet.....	97
Abbildung 53: Fischereilich interessante Regionen	99
Abbildung 54: Auszug aus dem Naturschutzplan Fließgewässerräume Tirol (Arge Limnologie und REVITAL ecoconsult, 2006)	101
Abbildung 55: Schutzzonen und Gewässer mit hoher naturschutzfachlicher Wertigkeit, Ausschnitt aus der Arbeitskarte des Projekts „Checkliste für Wasserkraftwerke bis 15 MW Engpassleistung aus naturschutzfachlicher Sicht“ (Hoffert et al., 2006)	102
Abbildung 56: Untersuchte Flussgebiete	106
Abbildung 57: Aufbau der Berechnungstabelle.....	107
Abbildung 58: Klimaszenarien und Temperaturprognosen nach (Solomon <i>et al.</i> , 2007)	112
Abbildung 59: Das Untersuchungsgebiet mit dem CRU_SC_1.06 Gitternetz	113
Abbildung 60: Änderungen der Monatsmittel der Temperatur (links) bzw. der Monatssummen des Niederschlages (rechts) in 2011-2040 bezogen auf 1961-1990 (berechnet mit GCM HadCM3 für vier Emissionsszenarien (SRES))	114
Abbildung 61: Übersichtskarte der untersuchten Einzugsgebiete der Ötztaler und Stubaiäer Alpen, mit Verortung der Abflussmessstellen, bzw. Stationen mit Niederschlags- und Temperaturmesswerten.....	117
Abbildung 62: Karte mit den untersuchten Einzugsgebieten der Stubaiäer Alpen: Alpein, Fernau, Hoarlach und Kraspe (TIWAG-Fassungen), Blickrichtung SSW	118
Abbildung 63: Einzugsgebiet Ötztaler Ache mit den Gebieten Vent-Rofenache, Vent-Niedertal, Obergurgl, Huben und Tumpen	119
Abbildung 64: Gemessener und modellierter Gebietsabfluss am Beispiel Vent-Rofenache.....	120
Abbildung 65: Modellierter Gebietsabfluss in einem vergletscherten Einzugsgebiet am Beispiel Vent-Rofenache, Mittel 1982-2003 und Szenario 2025	121
Abbildung 66: Modellierter Gebietsabfluss in einem unvergletscherten Einzugsgebiet am Beispiel Hoarlach, Mittel 1985-2003 und Szenario 2025.....	122
Abbildung 67: monatlicher Anteil an der Gesamtproduktion für den Referenzzeitraum und die Zeiträume 2021–2030 und 2051–2060 am Standort Kaunertal [Quelle: Koch et. al. 2011].....	127
Abbildung 68: Trendanalyse des Grundwasserspiegels in Grundwassermessstellen mit einem Beobachtungszeitraum von länger als 15 Jahren (Zeitreihen bis Ende 2008).....	129
Abbildung 69: Tagesmittel der Quellschüttung der Brunauquelle und Ochsenbrunnquelle	130
Abbildung 70: Wasser- und Energiebedarf als Funktion von Veränderlichen	132
Abbildung 71: Bevölkerungsdichte im Dauersiedlungsraum 2001 (E/ha)	133
Abbildung 72: Bevölkerungsentwicklung im Dauersiedlungsraum 1991-2001	133

Abbildung 73: Projektion - Bevölkerungszahl in den Gemeinden 2031	134
Abbildung 74: Projektion - Bevölkerungsentwicklung 2001-2031 (Veränderung der Einwohnerzahl in %) ..	135
Abbildung 75: Entwicklung in % der landwirtschaftlichen Fläche 1991-2001 (nach Katasterdaten)	136
Abbildung 76: Übernachtungen Sommer 2000 (links) und Winter 2000 (rechts)	137
Abbildung 77: Veränderungen in % der Sommerübernachtungen (links) und der Winterübernachtungen 1980-2000 (rechts).....	137
Abbildung 78: Nächtigungsintensität (Fremdenübernachtungen/Einwohner) im Sommer 2000 (links) sowie Nächtigungsintensität (Fremdenübernachtungen/Einwohner) im Winter 2000 (rechts)	138
Abbildung 79: Überbaute Fläche 1991 und 2001	139
Abbildung 80: Veränderung der Baufläche 1991-2001	140
Abbildung 81: Entwicklung Bevölkerung und Tourismus	141
Abbildung 82: Vergleich des Wasserdargebots mit dem aktuellen Wasserverbrauch	142
Abbildung 83: Schematische Darstellung geologische Karte; (rot: „weiche“ Gesteine, blau: „harte“ Gesteine), Prozesse (blau: Talzus Schub/Bergzerrei ßung/Sackung, gelb: Bergsturz), verbaute Wildbacheinzugsgebiete und projektierte Kraftwerksstandorte (dunkelgrün)	144
Abbildung 84: Inn - Szenario A: „Topografische Vulnerabilität“ * Klimawandel;	147
Abbildung 85: Inn - Szenario B: Effekte des Wasserkraftausbaues in den Seitenzubringern am Inn nicht berücksichtigt.....	147
Abbildung 86: Szenario A – Topographische Vulnerabilität * Klimawandel.....	149
Abbildung 87: Szenario C*R – Berücksichtigung aller Änderungen (Klimawandel - Wasserkraftnutzung – Regionalentwicklung).....	150
Abbildung 88: Zubringer - Szenario A: „Topografische Vulnerabilität“ * Klimawandel.....	151
Abbildung 89: Zubringer - Szenario B: „Topografische Vulnerabilität“ * Wasserkraftausbau	151
Abbildung 90: Zubringer - Szenario C: „Topografische Vulnerabilität“ x Klimawandel x Wasserkraftausbau.....	152
Abbildung 91: Schematische Darstellung der Standorte für Großwasserkraftwerksvorhaben im Tiroler Oberland	177
Abbildung 92: Schematische Darstellung SKW Malfon	178
Abbildung 93: Schematische Darstellung AK Kaunertal	179
Abbildung 94: Schematische Darstellung Ausbau Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz	181
Abbildung 95: Schematische Darstellung des GKI	184
Abbildung 96: Schematische Darstellung Ausbau Prutz-Imst	185
Abbildung 97: Schematische Darstellung Imst-Haiming	186
Abbildung 98: Beispiel der Auswirkung der Dotierregel auf die Restwasserführung in halblogarithmischer Darstellung.....	189
Abbildung 99: Beispiel der Abflussganglinien vor und nach dem AK Kaunertal bei Zwieselstein und die Restwasserführung an den Fassungen der Gurgler- und Venter Ache	192
Abbildung 100: Hydrologisches Längenprofil Ötztaler Ache – Mai.....	193
Abbildung 101: Hydrologisches Längenprofil Ötztaler Ache - Juli	193
Abbildung 102: Hydrologisches Längenprofil Ötztaler Ache – Oktober.....	193
Abbildung 103: Hydrologisches Längenprofil Ötztaler Ache für Hochwasser	194
Abbildung 104: hydrologisches Längenprofil der Ruetz	197
Abbildung 105: Hydrologisches Längenprofil Fischbach	198
Abbildung 106 : Beispiel zu den erwartenden Wasserspiegeländerungen im Inn bei km 328 zwischen Ist Zustand (blau) und dem künftigen Betrieb (rot) für eine typische Winterperiode (18.2 bis 9.3.2005). Schwarz der Betrieb des KW Silz. Durch die zusätzlichen Wassermengen verlängern sich die bisherigen Einsatzzeiten.....	199
Abbildung 107: Veränderung der Abflussganglinien beim Hochwasser vom August 1987.....	202
Abbildung 108: Veränderung der Abflussganglinien beim Hochwasser vom September 1999	202
Abbildung 109: Veränderungen der Hochwasserwahrscheinlichkeit am Pegel Huben.....	203
Abbildung 110: Hochwasser vom Juli 1987	205
Abbildung 111: Ganglinien des Hochwasser vom August 1987	206
Abbildung 112: Ganglinien des Hochwassers vom August 2005	206
Abbildung 113: Vorausweisung des ökologischen Zustands laut NGP im Projektgebiet Oberland. Gewässer mit E>10 km², ohne Inn	221
Abbildung 114: Überblick bestehender Wasserrechte im Bereich SKW Malfon	223
Abbildung 115: Bestehende Wasserrechte im Bereich des hydrogeologischen Untersuchungsbereiches des AK Kaunertal	226
Abbildung 116: Grundwasserpegel, Oberflächengewässerbestandspegel und Quellmessstelle des Hydrographischen Dienstes in den vier Hauptbecken des Ötztals	227

Abbildung 117: Grundwasserstand am Grundwasserpegel Espan 342600 des Hydrographischen Dienstes des Landes Tirol und Abflüsse der Ötztaler Ache am Pegel Huben (2004 – 2008)	228
Abbildung 118: Schüttungs-, Temperatur- und el. Leitfähigkeitsverlauf der GZÜV-Messstelle KK 72 32 0012 (Quelle: adaptiert nach GEOCONSULT, 2010).....	231
Abbildung 119: Bestehende Wasserrechte im Bereich des hydrogeologischen Untersuchungsbereiches des SKW Kühtai	232
Abbildung 120 : Dotiervorgaben für die Fassung Ovella	242
Abbildung 121: Beispiel der Abflussganglinien bei Prutz.....	243
Abbildung 122: Jahresdauerlinien der Abflüsse bei Ovella	243
Abbildung 123: Zuflüsse auf der Restwasserstrecke bis Pfunds.....	244
Abbildung 124: Monatliche Restwasserführung bei den Pegeln Runserau und Perjen	245
Abbildung 125: Beispiel des Schwall bei Profil 355189 (nach KW Imst)	246
Abbildung 126: Beispiel der Veränderung der Gradienten in Profil 355189	247
Abbildung 127: monatliche Restwasserabflüsse bei den Pegeln Imst und Magerbach	248
Abbildung 128: Beispiel einer Winterperiode kurz nach dem KW Haiming	249
Abbildung 129: Mittlere monatliche Abflüsse und Abflusspenden der wichtigste Innpegel	249
Abbildung 130: Typische Tagesganglinien des Winterschwall beim Pegel Imst	250
Abbildung 131: Veränderung des Schwall zwischen den Pegeln Imst und Telfs	251
Abbildung 132: Abflüsse der Sanna links Tagesmittel vom 15.4 bis 15.6; rechts ausgewählte Jahre hochaufgelöst vom 1.5 bis 10.5.....	252
Abbildung 133: Veränderung des Schwallverhaltens unterhalb des Wehrs Runserau nach Vorhabensumsetzung an den Standorten AK Kaunertal und Ausbau Prutz-Imst.....	255
Abbildung 134: Veränderung des Schwallverhaltens unterhalb des KW Imst nach Errichtung des KW Imst- Haiming.....	255
Abbildung 135: Veränderung des Schwallverhaltens unterhalb des KW Haiming	256
Abbildung 136: Veränderung des Schwallverhaltens am Profil 328149 vor dem Pegel Telfs.....	257
Abbildung 137: Detail zum Verlauf der Schwallwellen von Runserau bis Telfs. Oben: der Ist-Zustand. Mitte: Abfluss nach Verwirklichung aller Vorhaben. Unten: Verbleibende Wasserstandsänderungen.	258
Abbildung 138: Entwicklung der Abflüsse entlang des Inns für das Vorhaben Ausbau Kaunertal (Ausschnitt aus der Periode)	259
Abbildung 139: Häufigkeit und Schwallhöhe bei Einzelbetrachtung.....	261
Abbildung 140: Entwicklung der Abflüsse entlang des Inns für das Vorhaben Ausbau Prutz – Imst (Ausschnitt aus der Periode)	262
Abbildung 141: Häufigkeit und Sunkhöhe bei Einzelschwallbetrachtung (API).....	263
Abbildung 142: Entwicklung der Abflüsse entlang des Inns für die Stufe Imst–Haiming (Ausschnitt aus der Periode)	263
Abbildung 143: Häufigkeit und Sunkhöhe bei Einzelschwallbetrachtung (IH)	265
Abbildung 144: Entwicklung der Abflüsse entlang des Inns mit SKW	265
Abbildung 145: Häufigkeiten und Kennzahlen für das Profil 328 (SKW).....	266
Abbildung 146: Entwicklung der Abflüsse bei Verwirklichung aller Standortvorhaben (gesamte Periode)....	267
Abbildung 147: Entwicklung der Abflüsse bei Verwirklichung aller Standortvorhaben (Detail)	267
Abbildung 148: Häufigkeit und Sunkhöhe bei Einzelschwallbetrachtung	269
Abbildung 149: Ganglinien der Grundwasserspiegelhöhen Talprofil-Nr. 2 (Quelle: H. SCHÖNLAUB, 2007).....	277
Abbildung 150: Bestehende Wasserrechte im Bereich des hydrogeologischen Untersuchungsbereiches des GKI.....	279
Abbildung 151: Bestehende Wasserrechte im Bereich des hydrogeologischen Untersuchungsbereiches des Standorts Ausbau Prutz-Imst.....	282
Abbildung 152: Bestehende Wasserrechte im Bereich des geplanten Standortes Innstufe Imst-Haiming... ..	285
Abbildung 153: Anzahl wechselnder Schwall-Sunkereignisse und Größe der Gradienten in den betrachteten Winter- und Herbstperioden für das Profil 328149 (Schotterbank Telfs) derzeit und bei Umsetzung aller schwalldämpfenden Maßnahmen.....	331
Abbildung 154: Anzahl wechselnder Schwall-Sunkereignisse und Größe der Gradienten im Mai 2008 für das Profil 328149 (Schotterbank Telfs) derzeit und bei Umsetzung aller schwalldämpfender Maßnahmen	331
Abbildung 155: Änderungen der benetzten Breite in den betrachteten Winter- und Herbstperioden für das Profil 328149 (Schotterbank Telfs) derzeit und bei Umsetzung aller schwalldämpfenden Maßnahmen.....	333
Abbildung 156: Änderungen der benetzten Breite im Mai 2008 für das Profil 328149 (Schotterbank Telfs) derzeit und bei Umsetzung aller schwalldämpfenden Maßnahmen.....	334

12.3 Literaturverzeichnis

- 2000/60/EG. Richtlinie 2000/60/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (2000/60/EG). 23. Oktober 2000; <http://europa.eu.int/eur-lex/>.
- 2007/60/EG. Richtlinie 2007/60/EG über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken, Amtsblatt der europäischen Union, L288 27-34,
- Ampferer O. (1941). Bergzerreißung im Inntalraume. Sitzungsbericht d. math.-naturw. Kl., Abt. 1, 150, Bd. 3, Heft 6.
- Amt der Tiroler Landesregierung (2011): Wasserkraft in Tirol – Kriterienkatalog. Kriterien für die weitere Nutzung der Wasserkraft in Tirol.
- Amt der Tiroler Landesregierung - Sachgebiet Siedlungswasserwirtschaft (2003a). Kläranlagenkataster Tirol 2002.
- Amt der Tiroler Landesregierung - Sachgebiet Siedlungswasserwirtschaft (2003b). Abwasserentsorgung in Tirol. Bericht 2002.
- Amt der Tiroler Landesregierung - Sachgebiet Siedlungswasserwirtschaft (2005). Kläranlagenkataster Tirol 2004.
- Amt der Tiroler Landesregierung - Sachgebiet Siedlungswasserwirtschaft (2006). Kläranlagenkataster Tirol 2005.
- ARGE GC – HUS - c/o GEOCONSULT ZT GMBH Salzburg – 2009; Wasserwirtschaftliche Beweissicherung Roppener Tunnel 2. Röhre – Abschlussbericht - ASFINAG BAU MANAGEMENT GMBH.
- Arge Limnologie und REVITAL ecoconsult (2006). Naturschutzplan Fliessgewässerräume Tirol. Im Auftrag der Tiroler Landesregierung, Abt. Umweltschutz.
- ARGE Limnologie & Donauconsult (2005): Revitalisierungskonzept Inn. Textband. – Im Auftrag des Amtes der Tiroler Landesregierung, Abt. Wasserwirtschaft, und WWF. 48 pp.
- ATV-DVWK-A 198 (2003). Vereinheitlichung und Herleitung von Bemessungswerten für Abwasseranlagen.
- Aufleger, Markus (2009) Gutachten zum öffentlichen Interesse des Hochwasserschutzes, Einreichoperat SKW Kühtai, TIWAG (2010)
- Baumann P. und Klaus I. (2003). Gewässerökologische Auswirkungen des Schwallbetriebs; Ergebnisse einer Literaturstudie. MFI-75-D, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, Schweiz.
- BERNARD, STUCKY, ILF & IUB (2007): Gemeinschaftskraftwerk Inn - Umweltverträglichkeitserklärung - Technische Beschreibungen.
- BGBI. Nr. 96/2006 (2006). Qualitätszielverordnung Chemie Oberflächengewässer – QZV Chemie OG.
- Blöschl Günter, Merz Ralf (2006) Hora, Hochwasserrisikoflächen Österreich, Endbericht für das BMFLUW, Wien.
- BMLFUW (2002). Gewässerschutzbericht. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft Sektion VII, Redaktion: MR Dr. Veronika Koller-Kreimel Abt. VII 1, Wien.
- BMLFUW (2005a). EU Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG. Österreichischer Bericht der IST - Bestandsaufnahme. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Vienna, Austria.
- BMLFUW (2005b). EU Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG. Österreichischer Bericht der IST - Bestandsaufnahme. Methodik. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Vienna, Austria.
- BMLFUW (2009): Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan 2009 - NGP 2009. Wien
- Boes, R.; Reindl, R. (2006): Nachhaltige Maßnahmen gegen Stauraumverlandung alpiner Speicher. TU Graz (; Proc. Symposium Stauhaltung und Speicher - Von der Tradition zur Moderne, 46/1).
- Borsdorf A., Bender O., Georges C. und Heinrich K. (2007). Wasserwirtschaftlicher Rahmenplan Tiroler Oberland. Regionalwirtschaftliche Studie.
- Böhm, R., I. Auer, W. Schöner, M. Ganekind, CH. Gruber, A. Jurkovic, A. Orlik & M. Ungersböck (2009): Eine neue Webseite mit instrumentellen Qualitäts-Klimadaten für den Grossraum Alpen zurück bis 1760. Wiener Mitteilungen Band 216: Hochwässer: Bemessung, Risikoanalyse und Vorhersage.
- Brandner R. (1980). Geologische Übersichtskarte von Tirol 1: 300.000. – Tirol Atlas. Abt. Landeskunde, Inst. f.

Geographie, Uni Innsbruck.

- Brückl et al. (2003). Bericht Bewegte Hänge, Übertiefe Täler. Geowissenschaftliche Exkursion, Wien 2003.
- Bundi U., Eichenberger E., Peter A., Perret P., Burkhalter H., Reichert P., Zobrist J., Sieber U., Baumann P. und Singenberger U. (1989). Wasserentnahme aus Fließgewässern: Gewässerökologische Anforderungen an die Restwasserführung. BUWAL Schriftenreihe Nr. 110, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft der Schweiz (BUWAL), Bern, Schweiz.
- CIRCA-Server (2007). D - Endbericht IST Bestandsanalyse - Nationaler Berichtsteil. <http://nfp-at.eionet.eu.int:8980/Public/irc/eionet-circle/berichtswesen/library>.
- De Toffol S. (2006). Sewer system performance assessment – an indicators based methodology. Dissertation. Arbeitsbereich Umwelttechnik des Instituts für Infrastruktur, Fakultät für Bauingenieurwissenschaften, Leopold Franzens Universität Innsbruck, Innsbruck, Austria.
- De Toffol, S.; Engelhard, C.; Rauch, W. (2009): Influence of climate change on the water resources in an alpine region In: Water Science and Technology 58/4, S. 839 – 846
- Deutsch K. und Kreuzinger N. (2005). Leitfaden zur typspezifischen Bewertung der allgemeinen chemisch/physikalischen Parameter in Fließgewässern, 1. Vorschlag September 2005. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW), Vienna, Austria. www.lebensministerium.at/publikationen.
- Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA) (Hg.) (2011): Merkblatt DWA-M 525. Sedimentmanagement in Fließgewässern - Grundlagen, Methoden, Fallbeispiele. Entwurf. Hennef.
- Diverse (1993). Arbeitstagung 1993 der geologischen Bundesanstalt. 4.-8. Oktober, Mieming/Tirol, Geologie des Oberinntaler Raumes (Schwerpunkt Blatt 144 Landeck), Wien.
- DKV Auslandsführer, 6. neu bearbeitete Auflage 2009
- Fleischhacker E. (1992). Wasser Versorgungskonzept Tirol. Landeskonzept 1992. Dokumentationsband. Land Tirol, Amt der Tiroler Landesregierung.
- Fliri F. (1975). Das Klima der Alpen im Raum von Tirol. Universitätsverlag Wagner, Innsbruck – München. 454 S.
- FTD f. WLW (2002-2007). Regionale Auswertung des Prozessgeschehens im Zuge diverser Gefahrenzonenpläne I.N.N. Forsttechnischer Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung.
- Gattermeyer, W; Steck, J, (2006), Innsbruck und das Hochwasser; http://www.tirol.gv.at/fileadmin/www.tirol.gv.at/themen/umwelt/wasserkreislauf/wasserstand/downloads/Tafeln_Sill_lo.pdf
- Gemeinschaftskraftwerk Inn GmbH (2007): Einreichprojekt GKI. Technische Beschreibungen. Unter Mitarbeit von Stucky ILF IUB Bernhard.
- GEOCONSULT (2010): UVE Speicherkraftwerk Kühtai - Grundlagenoperat Geologie
- GEOCONSULT (2010): UVE Speicherkraftwerk Kühtai - Speicherkraftwerk Kühtai - Fachbeitrag: Grundwasser
- GEOCONSULT (2011): Daten und Informationen UVE AK Kaunertal.
- GEOL. B.-A. (Stand 2005/2006). Massenbewegungen, Kartendarstellung für gesamt Österreich. Online-Dienst der geologischen Bundesanstalt, <http://www.geologie.ac.at/>.
- Gerster S. und Rey P. (1994). Ökologische Folgen von Stauraumpülungen, Empfehlungen für die Planung und Durchführung spülungsbegleitender Massnahmen. BUWAL, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.
- Geyssant J. (1973). Stratigraphische und tektonische Studien in der Kalkkögelgruppe bei Innsbruck in Tirol. Verh. Geol.B.-A., Heft 3, S. 377-396, Wien.
- Götz A. und Schiller G. (1982). Das Wasserkraftpotential Österreichs. ÖZE (Österreichische Zeitschrift für Elektrizitätswirtschaft) 1982, Heft 10.
- Gujer W. (2002). Siedlungswasserwirtschaft. 2. Auflage. Springer Verlag Berlin Heidelberg New York, 3-540-43404-6.
- GWU (2007): Gemeinschaftskraftwerk Inn – Umweltverträglichkeitserklärung - Fachbereich: Geologie, Hydrogeologie
- Habersack, H; Bürgel, J.; Petrascheck, A; (2005); Analyse der Hochwasser vom August 2002 – Flood risk I; Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien

- Harum T., Holler C., Saccon P., Entner I. & Hofrichter J. (2001): Abschätzung des nachhaltig nutzbaren Quellwasserdargebots im alpinen Raum Österreichs.- Wasserwirtschaftskataster. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.
- Haunschmid R., Wolfram G., Spindler T., Honsig-Erlenburg W., Wimmer R., Jagsch A., Kainz E., Hehenwarter K., Wagner B., Konecny R., Riedmüller R., Ibel G., Sasano B. und Schotzko N. (2006). Erstellung einer fischbasierten Typologie Österreichischer Fließgewässer sowie einer Bewertungsmethode des fischökologischen Zustandes gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie. Schriftenreihe des BAW, Band 23, Wien.
- Hofer, B. (2005): „Dämpfende Auswirkungen der Speicherkraftwerksanlagen auf den Hochwasserabfluss am Inn – Untersuchungen der Ereignisse vom August 2005 und August 1987“ Vortrag beim 7. Geoforum Umhausen, 03.- 04.11.2005
- Hoffert H., Michor K., Moritz C. und Bühler S. (2006). Checkliste für Wasserkraftwerke bis 15 MW Engpassleistung aus naturschutzfachlicher Sicht. Auftraggeber: Amt der Tiroler Landesregierung, Österreich.
- Hohenwarter M. (2007). Wasserwirtschaftlicher Rahmenplan Tiroler Oberland. Teilbereich Tourismus.
- Hoinkes G. und Thöni M. (1993). Evolution of the Ötztal-Stubai, Scarl-Campo and Ulten Basement Units. In: J. Raumer und F. E. Neubauer (Hrsg.). Pre-Mesozoic-Geology in the Alps, Springerverlag, S. 485-494, Berlin.
- Hütte M. (2000). Ökologie und Wasserbau: Ökologische Grundlagen von Gewässerverbauung und Wasserkraftnutzung, Mit einem Geleitwort von Jürgen Schwoerbel. Parey Buchverlag, Berlin Wien. 3-8263-3285-7.
- hydroconsult GmbH (2007): Geschiebehdraulische Untersuchung. Stauraum Ovella und Restwasserstrecke. Unter Mitarbeit von B. Sackl. In: Gemeinschaftskraftwerk Inn UVE. TIWAG.
- Hydrographischer Dienst in Österreich (2005). Hydrographisches Jahrbuch von Österreich 2002. 110. Band.
- I.N.N. (2007). Stanzertal – Bewertung Schutzfunktion des Waldes. i. A. von alpS, Innsbruck.
- Illies J. (1961). Versuch einer allgemeinen biozönotischen Gliederung der Fließgewässer. Int. Rev. ges. Hydrobiol., 46, S. 205 - 213.
- INN 2000 (2002). Die Gewässer- und Fischökologie des Inn und seiner Seitengewässer. Band 1 INN. Dr.T.Spindler, - Mai 2002, Herausgeber: Tiroler Fischereiverband, Innsbruck.
- IWHW Wien (2005). Hydrologischer Atlas Österreichs, HAÖ. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft,
- Koch, F., Prasch, M., Bach, H., Mauser, W., Appel, F., Weber, M. (2011). How Will Hydroelectric Power Generation Develop under Climate Change Scenarios? A Case Study in the Upper Danube Basin. Energies 2011, 4, 1508-1541; doi:10.3390/en4101508
- Krakover S. und Borsdorf A. (2000). Spatial Dynamics of Urban Expansion. The Case of Innsbruck, Austria. Die Erde, 131 (2), S. 120-161.
- Kuhn M. (1998). Meteorologische und klimatische Bedingungen für die Flora von Nordtirol, Osttirol und Vorarlberg. In: Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum (Hrsg.). Flora von Nordtirol, Osttirol und Vorarlberg, Innsbruck, S. 26–42.
- Kuhn M. (2000). Verification of a hydrometeorological model of glacierized basins. Annals of Glaciology, 31, S. 15-18.
- Kuhn M. (2003). Redistribution of snow and glacier mass balance from a hydrometeorological model. Journal of Hydrology, 282, S. 95-103.
- Kuhn M. und Batlogg N. (1998). Glacier runoff in alpine headwaters in a changing climate. IAHS Publication, no. 248, S. 79-88.
- Kuhn M. und Batlogg N. (1999). Modellierung der Auswirkung von Klimaänderungen auf verschiedene Einzugsgebiete in Österreich. Schriftenreihe Forschung im Verbund, Wien, 98 S.
- Kuhn M. und Olefs M. (2007). Wasserwirtschaftlicher Rahmenplan Tiroler Oberland. Szenario Wasserdargebot und Hydrologie (Klimawandel).
- Kuhn M., Nickus U. und Pellet F. (1982). Die Niederschlagsverhältnisse im inneren Ötztal. 17. Internationale Tagung für Alpine Meteorologie, Deutscher Wetterdienst, Offenbach. 235-237.
- Lambrech A. und Kuhn M. (in Druck). Glacier changes in the Austrian Alps during the last three decades, deri-

- ved from the new Austrian glacier inventory. *Annals of Glaciology*, 46, Land Tirol (2011): Daten GZÜV, Wasserbuch.
- Lauffer, N.; Sommer, Ch (1982): Untersuchungen über den Feststofftransport in Gebirgsbächen der Ostalpen. In: *Die Talsperren Österreichs* (26), S. 119–138.
- LfL Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2006). Gruber Tabelle zur Fütterung der Milchkühe, Zuchtrinder, Mastrinder, Schafe, Ziegen.
- LGBI. Nr. 54/2002. Tiroler Fischereigesetz
- Lutz B. (2000). Kuhkomfort als Voraussetzung für hohe Leistungen (Stallklima, Haltung, Bewegung). 27. Viehwirtschaftliche Fachtagung, 6.-8. Juni 2000. Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, A-8952 Irdning.
- Mitchell T. D., Carter T. R., Jones P. D., Hulme M. und New M. (2004). A comprehensive set of high-resolution grids of monthly climate for Europe and the globe: the observed record (1901–2000) and 16 scenarios (2001–2100). Tyndall Centre Working Paper 55, Tyndall Centre for Climate Change Research.
- Mitterer K. (2006). Demographische Bezirksprognosen bis 2031: Tirol. Wien.
- Nakicenovic N. und Swart R. (2000). Special Report on Emission Scenarios: a special report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press.
- Oberhauser R. (1980). Der geol. Aufbau Österreichs. geol.B.-A., Springer Verlag, Wien.
- OENORM M 6232 (1997). Richtlinie für die ökologische Untersuchung und Bewertung von Fließgewässern. Österreichisches Normungsinstitut, Vienna, Austria.
- ÖNORM B 2400 Hydrologie - Hydrologische Fachausdrücke und Zeichen.
- Österreich Werbung (2002). Grundlagenstudie Wasser. Wien.
- ÖVGW Wasser (2007). Statistik DW1. Österreichische Vereinigung für das Gas- und Wasserfach.
- ÖWAV-Arbeitsbehelf Nr.11 (2003). Empfehlungen für Bewässerungswasser.
- ÖWAV (2000): Feststoffmanagement in Kraftwerksketten. Wien: Eigenverlag. In: Schriftenreihe des ÖWAV (137). Online verfügbar unter <http://www.worldcat.org/oclc/614811828>.
- Pircher W. (1983). Österreichs alpine Wasserkraft am Beispiel Tirols. Schriftenreihe des österreichischen Wasserverswirtschaftsverbandes, Heft 57, S.
- Planalp / Alpinresearch (2006). Bedeutung des Paddelsports in Tirol. Innsbruck.
- Purtscheller F. (1978). Sammlung geologischer Führer 53, Ötztaler und Stubai Alpen. 2. Auflage, Gebr. Bornträger, Berlin, Stuttgart.
- Rauch W. und De Toffol S. (2006a). Climate change induced trends in high resolution rainfall. 7th INTERNATIONAL WORKSHOP on PRECIPITATION IN URBAN AREAS Extreme Precipitation, Multisource Data Measurement and Uncertainty 7-10 December, 2006, St. Moritz, Switzerland. ISBN: ISBN 3-909386-65-2,
- Rauch W. und De Toffol S. (2006b). On the issue of trend and noise in the estimation of extreme rainfall properties. *Water Science and Technology*, 54 (6-7), S. 17-24.
- Reindl Robert, Schönlaub Helmut (2009), Improvement of flood protection through reservoirs and stream intakes by example of the Sellrain-Silz Group of Power Stations, Icold Congress Innsbruck
- Rockenschaub M. (1990). Die tektonische Stellung der Landecker Quarzphyllit – und Phyllitgneiszone. *Jb. Geol. B.-A.*, Heft 4 (Band 133), S. Wien.
- Rudolf-Miklau, Florian; Moser Andrea (2009), Alpine Naturkatastrophen. Leopold Socker Verlag, Graz Stuttgart, ISBN 978-3-7020-1248-9
- Schleiss, A.; Oehy, Ch (2002): Verlandung von Stauseen und Nachhaltigkeit. In: *wasser, energie, luft* 94 (7/8), S. 227–234.
- Schmidegg, O. (1958): Innkraftwerk Prutz – Imst, Geologischer Abschlussbericht.- Unveröff Bericht TIWAG, 17 S, Beilagen, Innsbruck.
- Schöberl, F. (2005): Hochwasserrückhalt durch Hochgebirgsspeicher. Studie und Gutachten im Auftrag der Tiroler Wasserkraft AG, Institut f. Geografie, Universität Innsbruck; Innsbruck 2005
- Schöberl, F. (2007): Studie Massenbilanz Oberer Inn. In: Gemeinschaftskraftwerk Inn UVE. TIWAG.
- Schönlaub, H. (2007): Gemeinschaftskraftwerk Inn UVE. TIWAG

- Seger M. (2005). Ist landschaftliche Vielfalt messbar? Nutzungsklassen und -polygone als Vielfältigkeitsmaßstab. In: A. Borsdorf (Hrsg.). Das neue Bild Österreichs. Strukturen und Entwicklungen im Alpenraum und in den Vorländern, Wien, S.62-63.
- Sevruk B. (1983). Correction of measured precipitation in the Alps using the water equivalent of new snow. Nordic Hydrology 1983, S. 49 – 58.
- Solomon S., Qin D., Manning M., Chen Z., Marquis M., Averyt K. B., Tignor M. und Miller H. L. (2007). Climate change 2007: The Physical Science Basis. (IPCC report). Cambridge, UK and New York, USA.
- Statistik Austria (2001). Regionalstatistik auf der Basis von geographischen Rastern. Daten aus der Großzählung 2001.
- Stiny J. (1942). Nochmals der Talzusub. Geologie und Bauwesen, Jhrg. 14 (Heft 1), S. Springer Verlag, Wien.
- Tentschert E. (1976): Hydrogeologischer Bericht Trinkwasserversorgung Arzl i.P.- Unveröff Bericht TIWAG, 10 S, Beilagen, Innsbruck.
- Tentschert E. (1998). Das Langzeitverhalten der Sackungshänge im Speicher Gepatsch. Felsbau, 16 (Nr. 3), S. 194-200.
- Tschada, H.; Hofer, B. (1990): Total solids from the catchment area of the Kaunertal hydroelectric power station: the results of 25 years of operation. In: IHAS Publ. (194).
- TIWAG (2002). Wasserverbundleitung Inntal. Regionale Trinkwasserversorgung für die nachhaltige Entwicklung des zentralen wirtschaftlichen Lebensraums Tirol. Studie im Auftrag des Amtes der Tiroler Landesregierung.
- TIWAG (Reindl Robert), 2003: Schutzwasserwirtschaft Inn Ermittlung der Ausuferungsbereiche bei einem HQ100 bzw. HQ30 Hochwasserereignis, Abschnitte Martinsbruck bis Innsbruck
- TIWAG (2010): UVE Speicherkraftwerk Kühtai – Vorhabensbeschreibung.
- TIWAG (2011): Daten und Informationen UVE AK Kaunertal.
- UVE-SKW-Kühtai (2009): Teilfachbeitrag: Feststoffhaushalt. Unter Mitarbeit von Klenkhart & Partner ZT GmbH. Absam.
- Vollhofer O. und Samek M. (2006). Regionalisierung Wasserwirtschaftlicher Daten-Beschreibung des Mengenmäßigen Zustandes von Grundwasserkörpern. Wiener Mitteilungen Band 197, S.
- Warren R., Arnell N., Nicholls R., Levy P. und Price J. (2006). Understanding the regional impacts of climate change. Research Report Prepared for the Stern Review on the Economics of Climate Change. Tyndall Centre Working Paper 90, Tyndall Centre for Climate Change Research.
- Webkartendienst BMLFUW eHYD (2007). Hydrographische Messstellen. gis.lebensministerium.at/ehyd.
- Webkartendienst BMLFUW eHYD (2011): Hydrographische Messstellen. www.gis.lebensministerium.at/ehyd.
- Webkartendienst BMLFUW WGEV (2007). Umweltkarten - Wasser - Fließgewässer. WGEV Messstellen. <http://gis.umweltbundesamt.at/austria/wasser/fw/Map.faces>.
- Weiß G., Brombach H. und Haller B. (2002). Infiltration and inflow in combined sewer systems: long-term analysis. Water Science and Technology, 45 (7), S. 11-19.
- Wrbka T., Schmitzberger I. und Reiter K. (2005). Vielfalt durch Nutzung. Das bunte Mosaik der Kulturlandschaften. In: A. Borsdorf (Hrsg.). Das neue Bild Österreichs. Strukturen und Entwicklungen im Alpenraum und in den Vorländern, Wien, S.58-59.
- WRG. Österreichisches Wasserrechtsgesetz 1959-idF. 2006 (WRG 1959 - BGBl. I Nr. 123/2006).
- www.stuttgart.de Stadtverwaltung Stuttgart: Wasserverbrauch in Hallenbädern. (Abfragedatum: 07.05.2007)
- ZAMG (2011): www.zamg.ac.at/histalp
- Zierl B. und Bugmann H. (2005). Global change impacts on hydrological processes in Alpine catchments. Water Resources Research, 41, S. 1-13.
- Zischinsky U. (1969). Über Sackungen. Rock Mechanics, 1, S. 30-52.

13 Datenquellen

Amt der Tiroler Landesregierung , Sachgebiet Siedlungswasserwirtschaft (2003a). *Kläranlagenkataster Tirol 2002*.

Amt der Tiroler Landesregierung, Sachgebiet Siedlungswasserwirtschaft (2003b). *Abwasserentsorgung in Tirol. Bericht 2002*.

Amt der Tiroler Landesregierung, Sachgebiet Siedlungswasserwirtschaft (2005). *Kläranlagenkataster Tirol 2004*.

Amt der Tiroler Landesregierung, Sachgebiet Siedlungswasserwirtschaft (2006). *Kläranlagenkataster Tirol 2005*.

Arge Limnologie and REVITAL ecoconsult (2006). Naturschutzplan Fließgewässerräume Tirol. Im Auftrag der Tiroler Landesregierung, Abt. Umweltschutz.

CIRCA-Server (2007). D - Endbericht IST Bestandsanalyse - Nationaler Berichtsteil. (nfp-at.eionet.eu.int:8980/Public/irc/eionet-circle/berichtswesen/library).

IWHW Wien (2005) Hydrologischer Atlas Österreichs, HAÖ, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft.

STATISTIK AUSTRIA (2001) Regionalstatistik auf der Basis von geographischen Rastern. Daten aus der Großzählung 2001.

TIRIS Tiroler Raumordnungs-Informationssystem. Amt der Tiroler Landesregierung, Stand: April 2007. (tir-is.tirol.gv.at).

Webkartendienst BMLFUW eHYD (2007). Hydrographische Messstellen. (gis.lebensministerium.at/ehyd).

Webkartendienst BMLFUW WGEV 2007) Umweltkarten – Wasser – Fließgewässer. WGEV Messstellen. (gis.umweltbundesamt.at/austria/wasser/fw/Map.faces)

REPUBLIK ÖSTERREICH
Bundesministerium
für Land- und Forstwirtschaft,
Umwelt und Wasserwirtschaft
Stubenring 1, A-1012 Wien
Tel. 711 00



TIWAG-
Tiroler Wasserkraft AG
Eduard-Wallnöfer-Platz 2
6020 Innsbruck
www.tiroler-wasserkraft.at

**tiroler
wasser
kraft**

Anhang

Wasserwirtschaftlicher Rahmenplan Großwasserkraftwerksvorhaben Tiroler Oberland Speicherkraftwerke Ausleitungskraftwerke am Inn

Verfasser:

TIWAG-Tiroler Wasserkraft AG
Bereich Engineering Services
Eduard-Wallnöfer-Platz 2
A-6020 Innsbruck

Revisionsnr.	Bemerkungen	Datum
2	Einarbeitung Ergänzungsband zu Revision 1 vom Februar 2013	März 2014

Datum: März 2014	interne Nr: WK 120-0158a	Revisionsnr.: 2
------------------	--------------------------	-----------------

Inhaltsverzeichnis

Übersicht Untersuchungsgebiet Tiroler Oberland	5
Innabfluss Pegel Prutz 2008	6
Vorhaben Ausbau Kaunertal _ Herbst	
Abflussganglinien	7
Wasserspiegelganglinien	11
Gradientendarstellung	15
Vorhaben Ausbau Kaunertal _ Winter	
Abflussganglinien	19
Wasserspiegelganglinien	23
Gradientendarstellung	27
Vorhaben Ausbau Kaunertal _ Übergangszeit	
Abflussganglinien	31
Wasserspiegelganglinien	35
Gradientendarstellung	39
Vorhaben Ausbau Prutz – Imst _ Herbst	
Abflussganglinien	43
Wasserspiegelganglinien	46
Gradientendarstellung	49
Vorhaben Ausbau Prutz – Imst _ Übergangszeit	
Abflussganglinien	52
Wasserspiegelganglinien	55
Gradientendarstellung	58
Vorhaben Innstufe Imst – Haiming _ Herbst	
Abflussganglinien	61
Wasserspiegelganglinien	64
Gradientendarstellung	67
Vorhaben Innstufe Imst – Haiming _ Winter	
Abflussganglinien	70
Wasserspiegelganglinien	73
Gradientendarstellung	76
Vorhaben Innstufe Imst – Haiming _ Übergangszeit	
Abflussganglinien	79
Wasserspiegelganglinien	82
Gradientendarstellung	85
Vorhaben Speicherkraftwerk Kühtai _ Herbst	
Abflussganglinien	88
Wasserspiegelganglinien	90
Gradientendarstellung	92
Vorhaben Speicherkraftwerk Kühtai _ Winter	
Abflussganglinien	94
Wasserspiegelganglinien	96
Gradientendarstellung	98

Vorhaben Speicherkraftwerk Kühtai_Übergangszeit

Abflussganglinien	100
Wasserspiegelganglinien	102
Gradientendarstellung	104

Alle Vorhaben _ Herbst

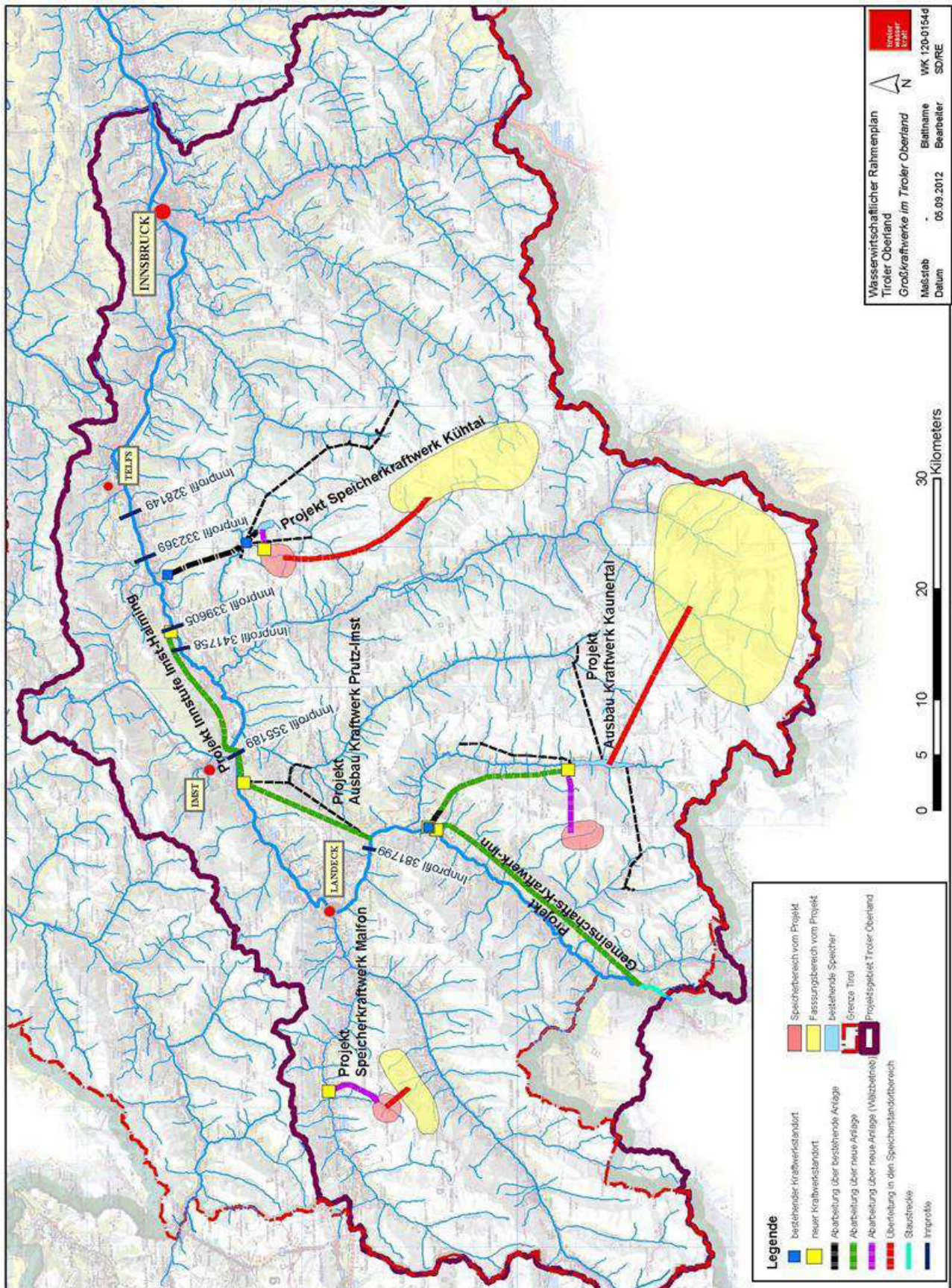
Abflussganglinien	106
Wasserspiegelganglinien	112
Gradientendarstellung	118
Ganglinien benetzter Umfang	124
Abflussganglinien im Vergleich mit Pegel Martina	125

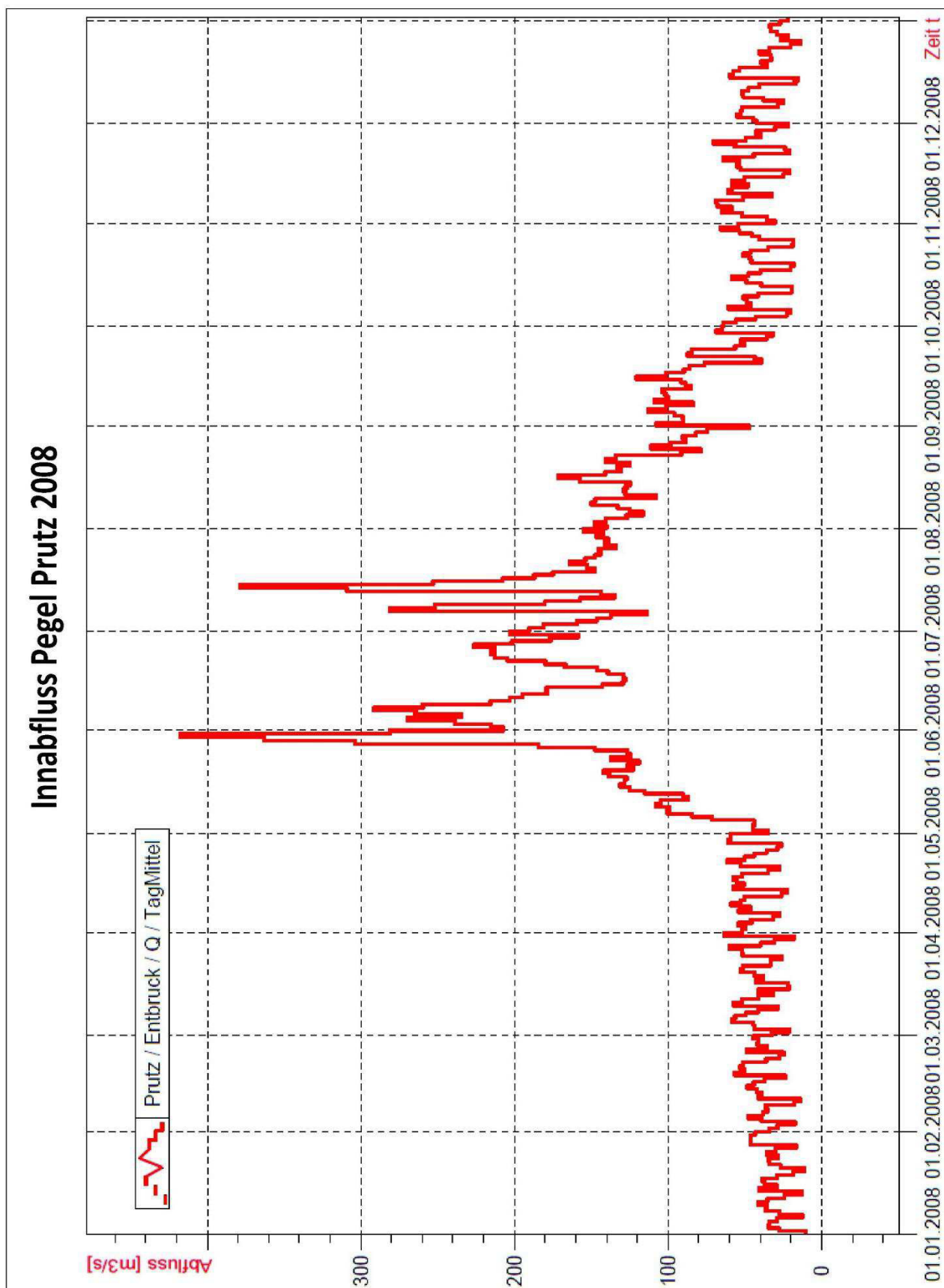
Alle Vorhaben _ Winter

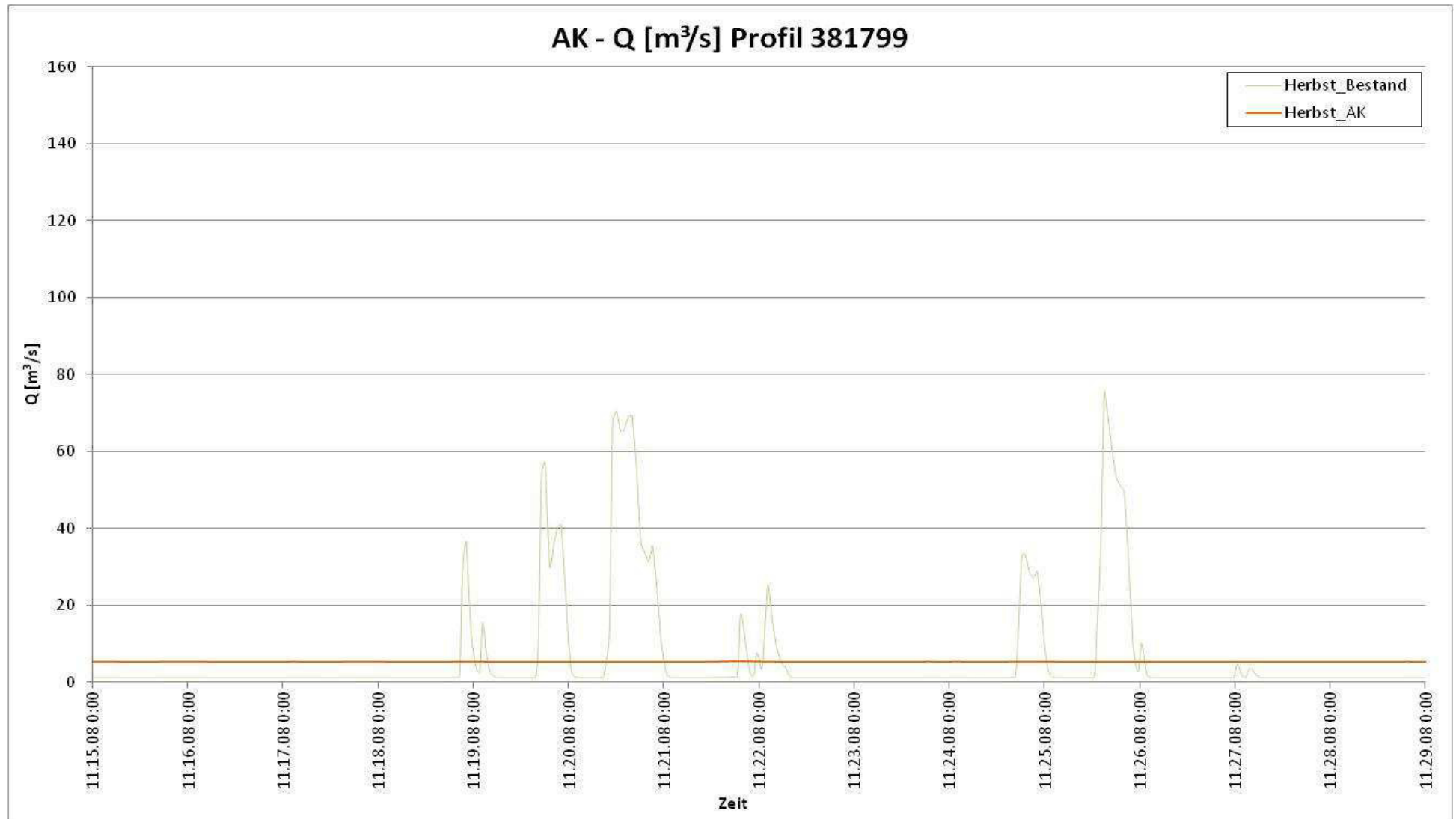
Abflussganglinien	126
Wasserspiegelganglinien	132
Gradientendarstellung	138
Ganglinien benetzter Umfang	144
Abflussganglinien im Vergleich mit Pegel Martina	145

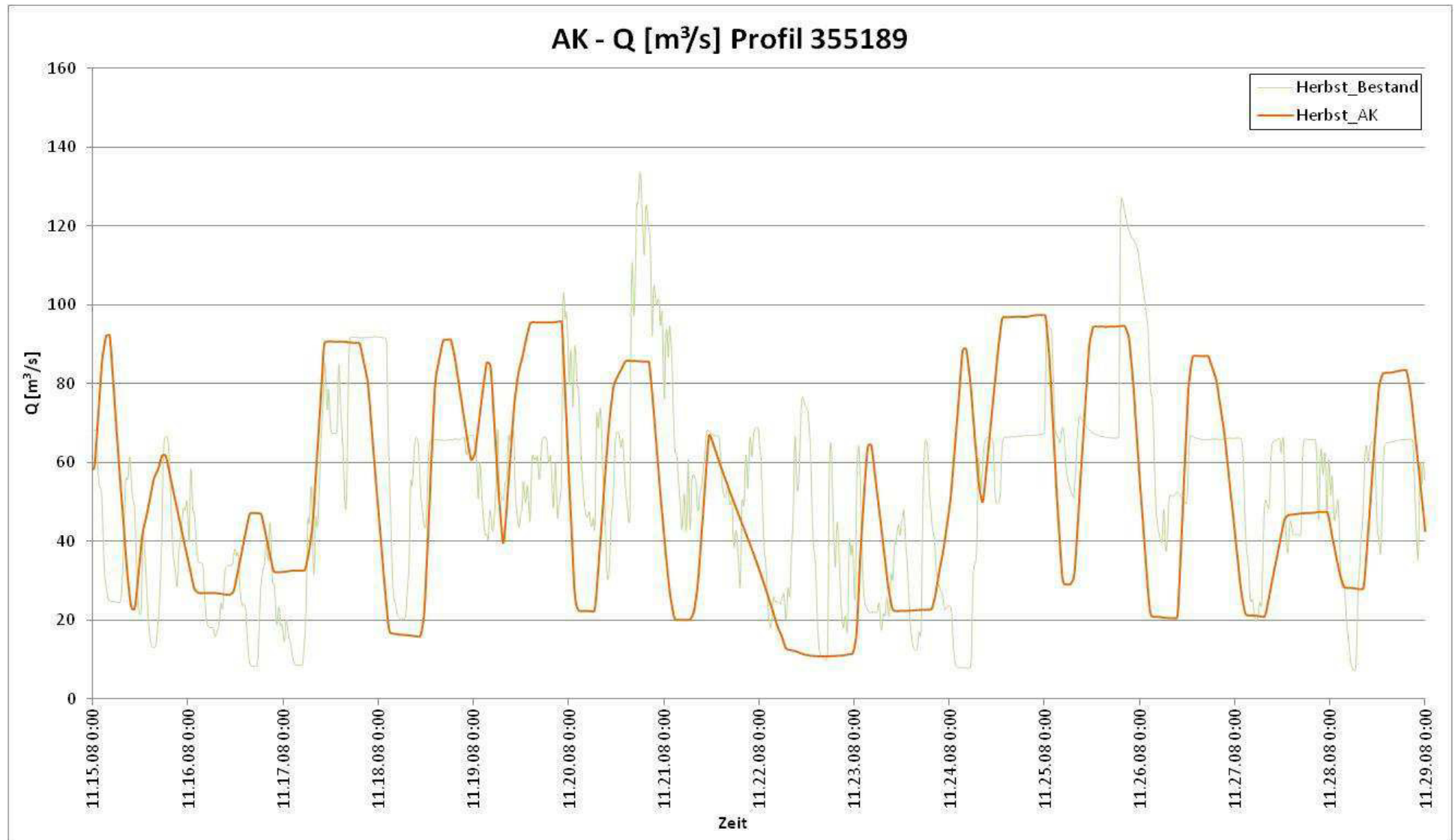
Alle Vorhaben _ Übergangszeit

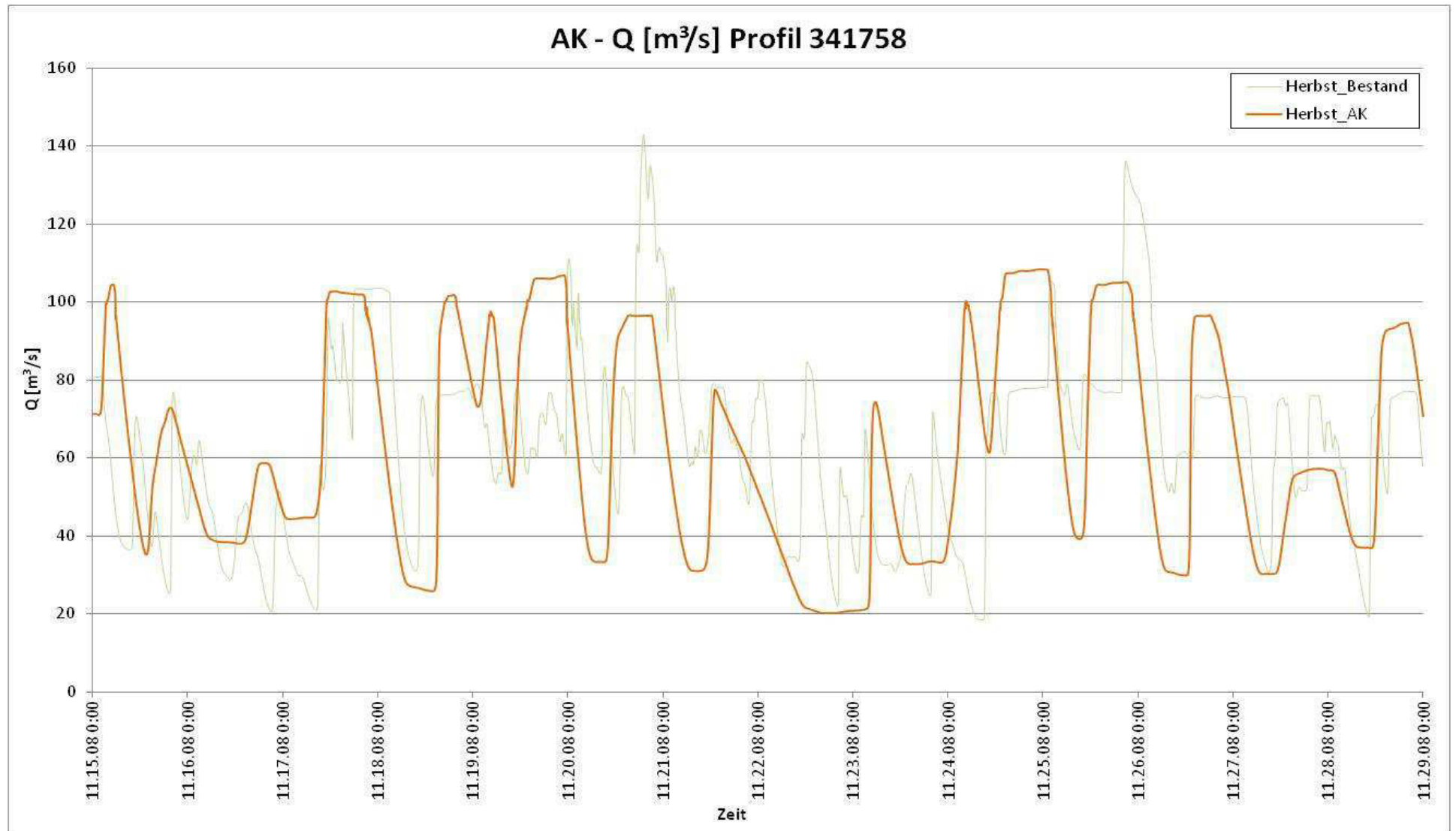
Abflussganglinien	146
Wasserspiegelganglinien	152
Gradientendarstellung	158
Ganglinien benetzter Umfang	164
Abflussganglinien im Vergleich mit Pegel Martina	165

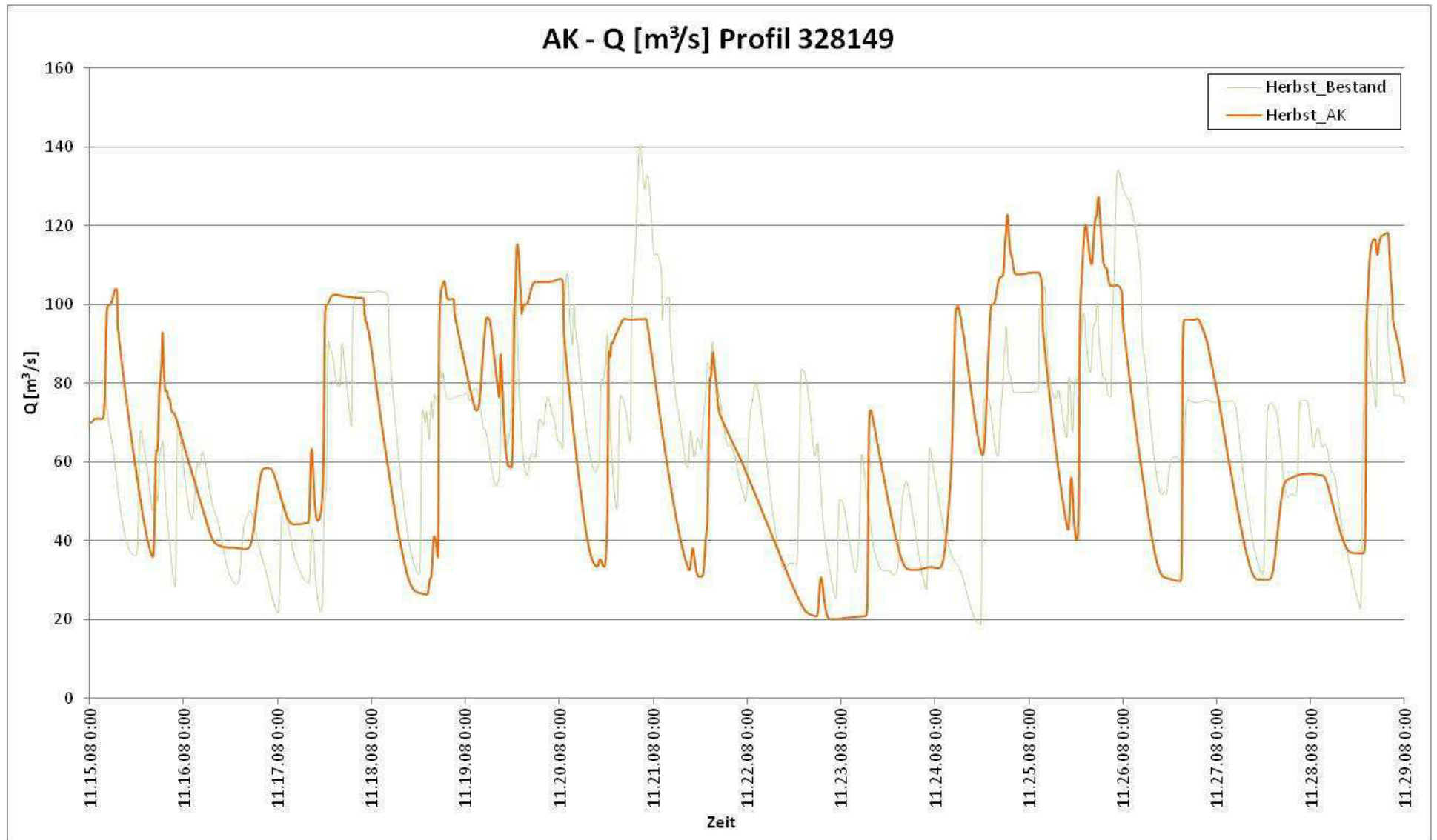


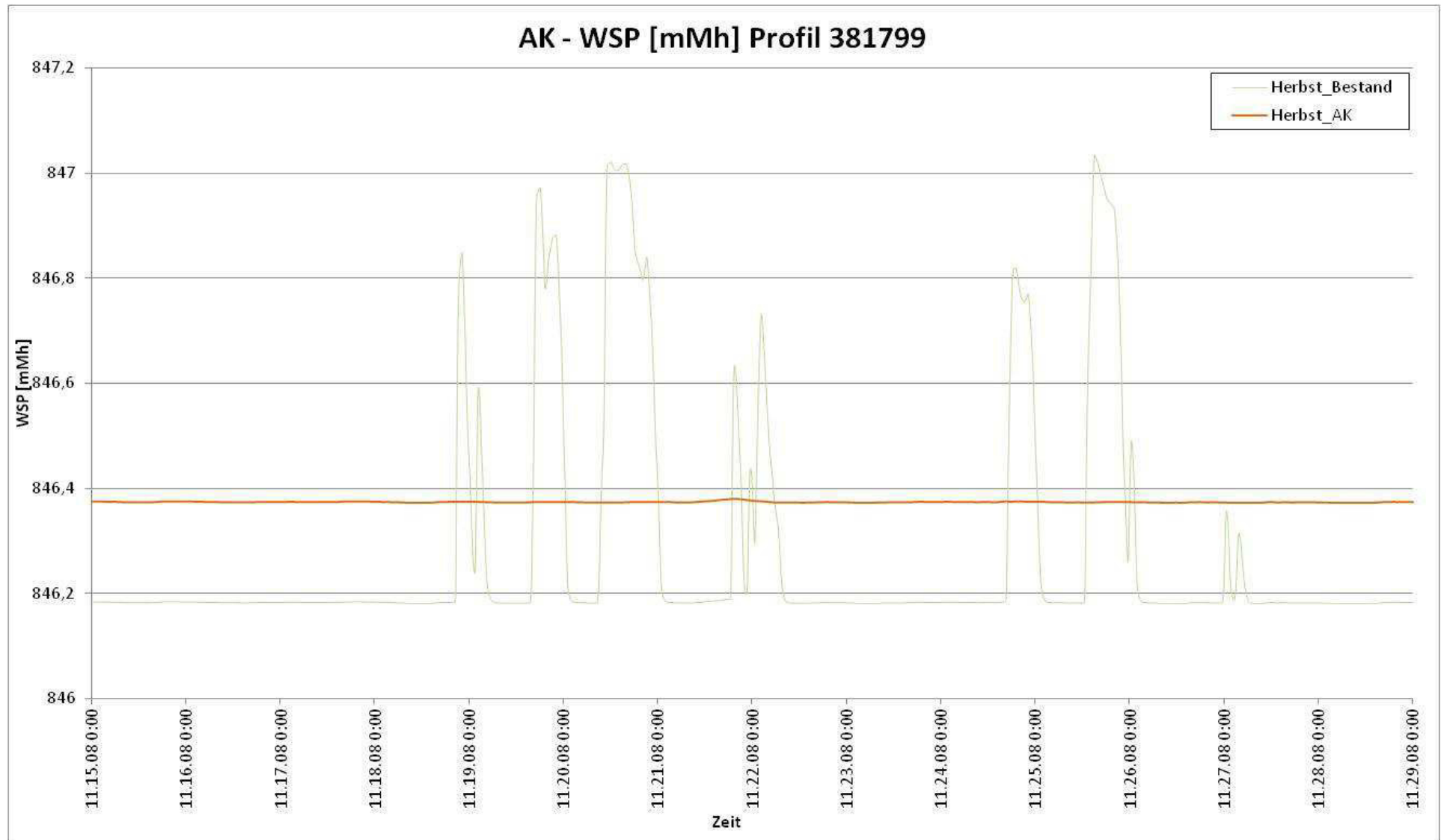


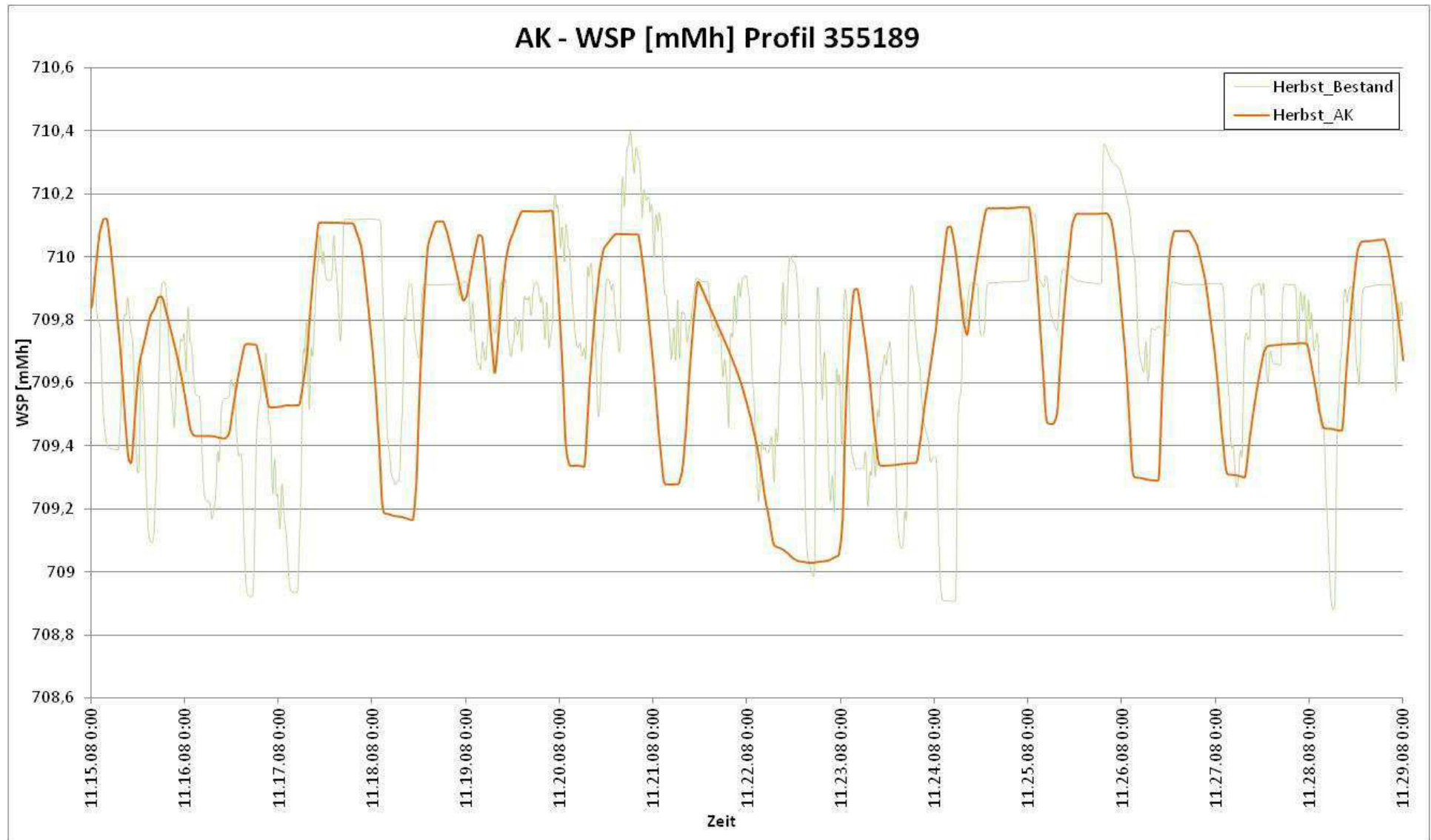


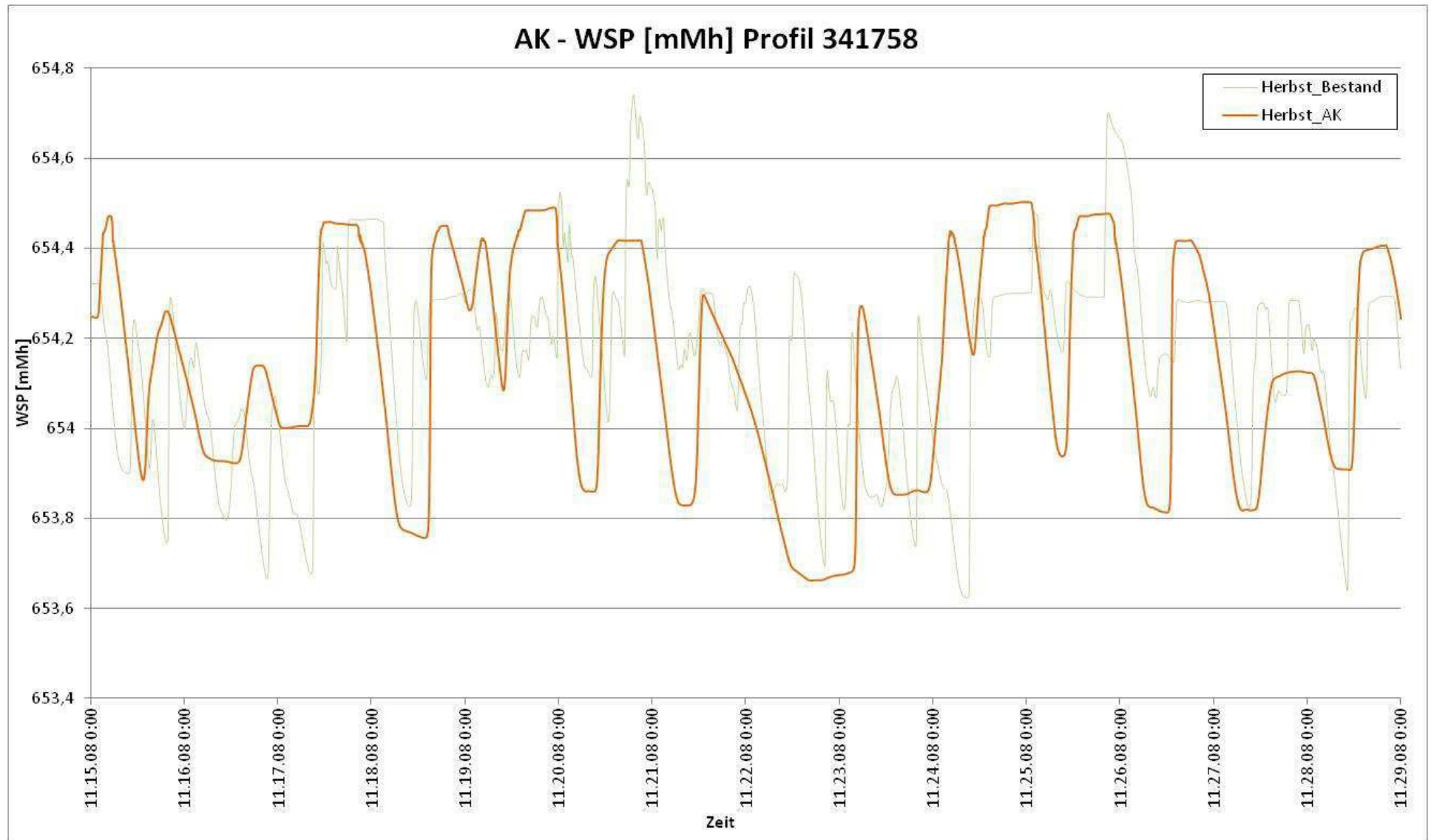


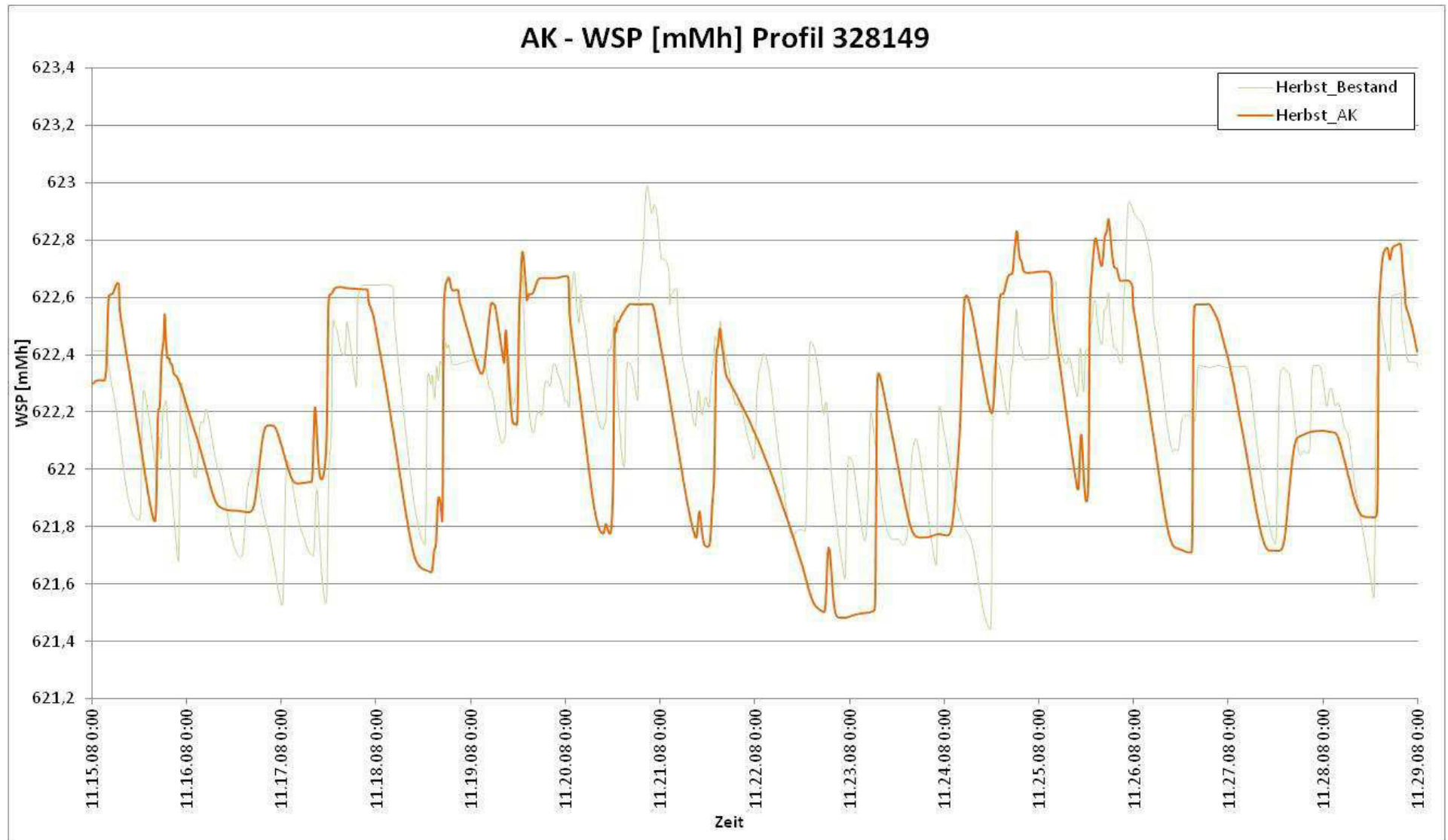


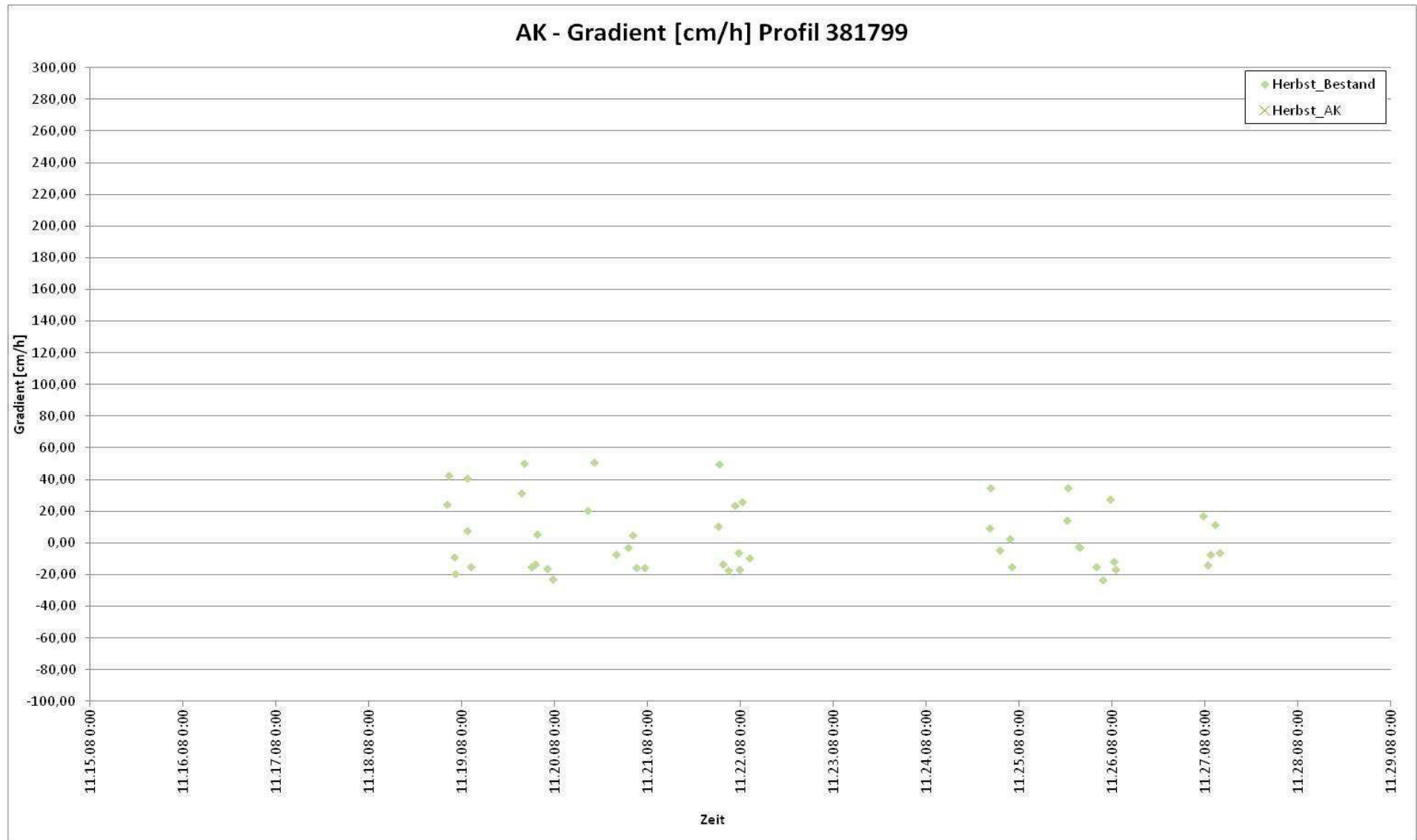


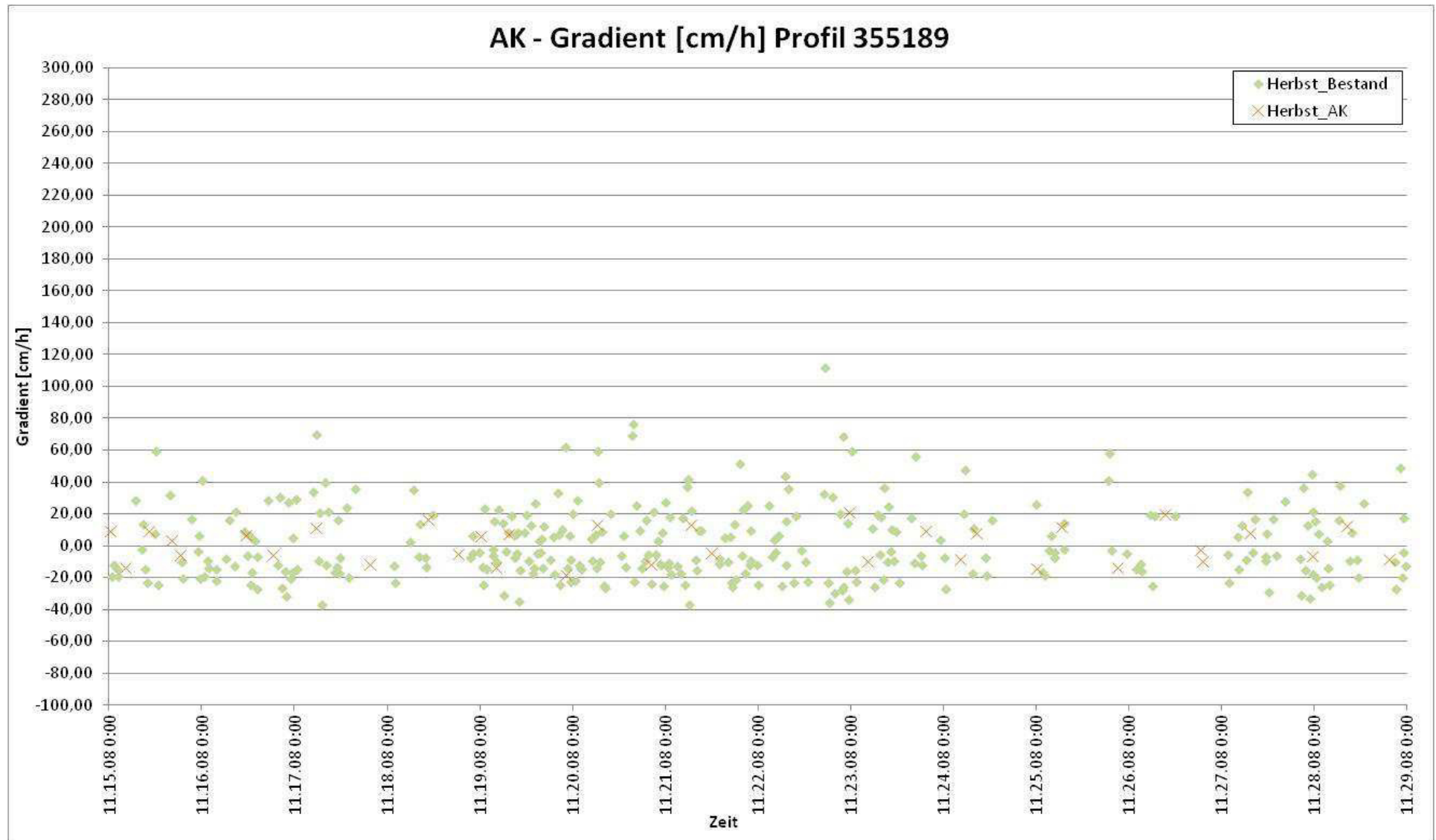


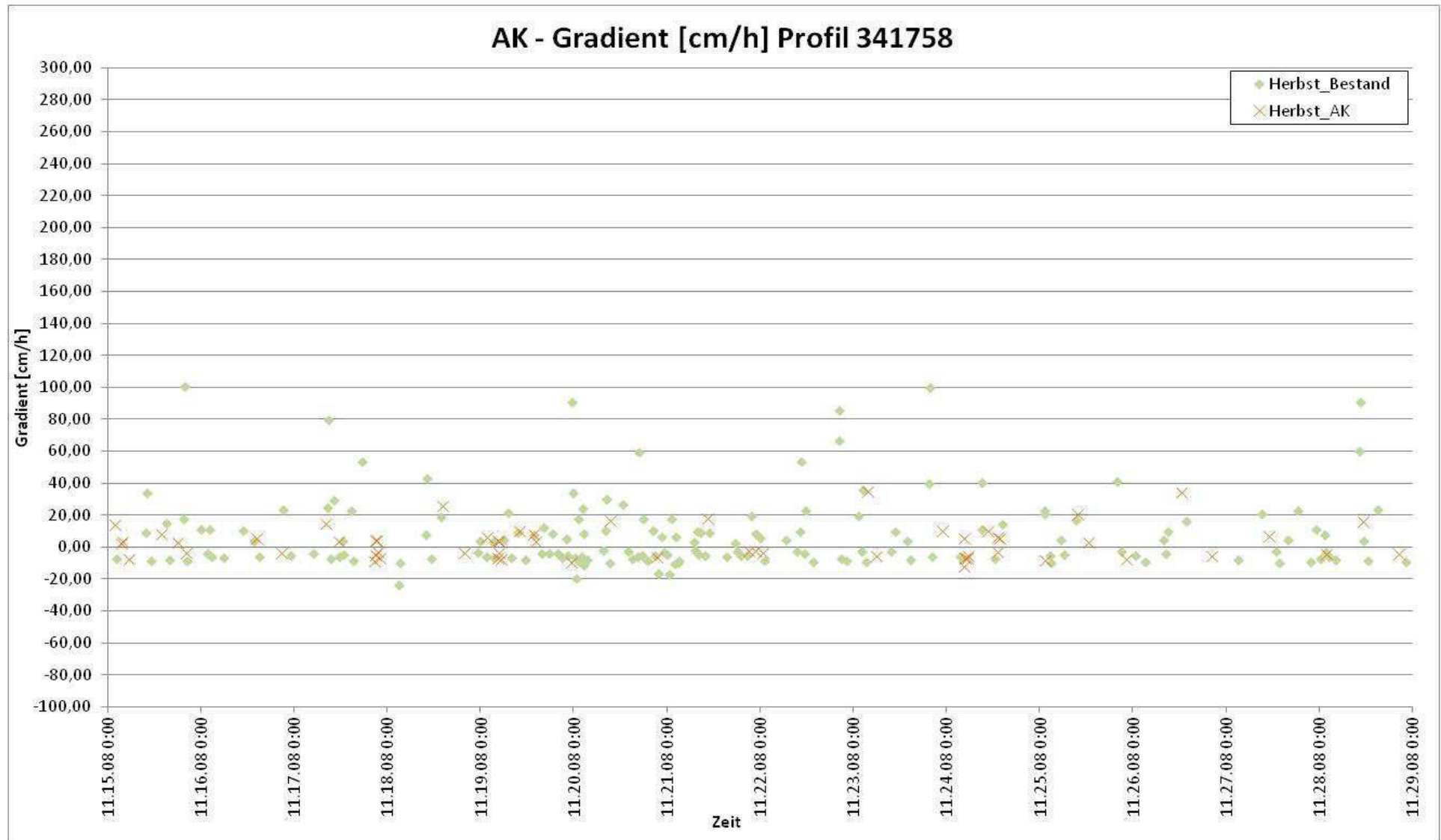


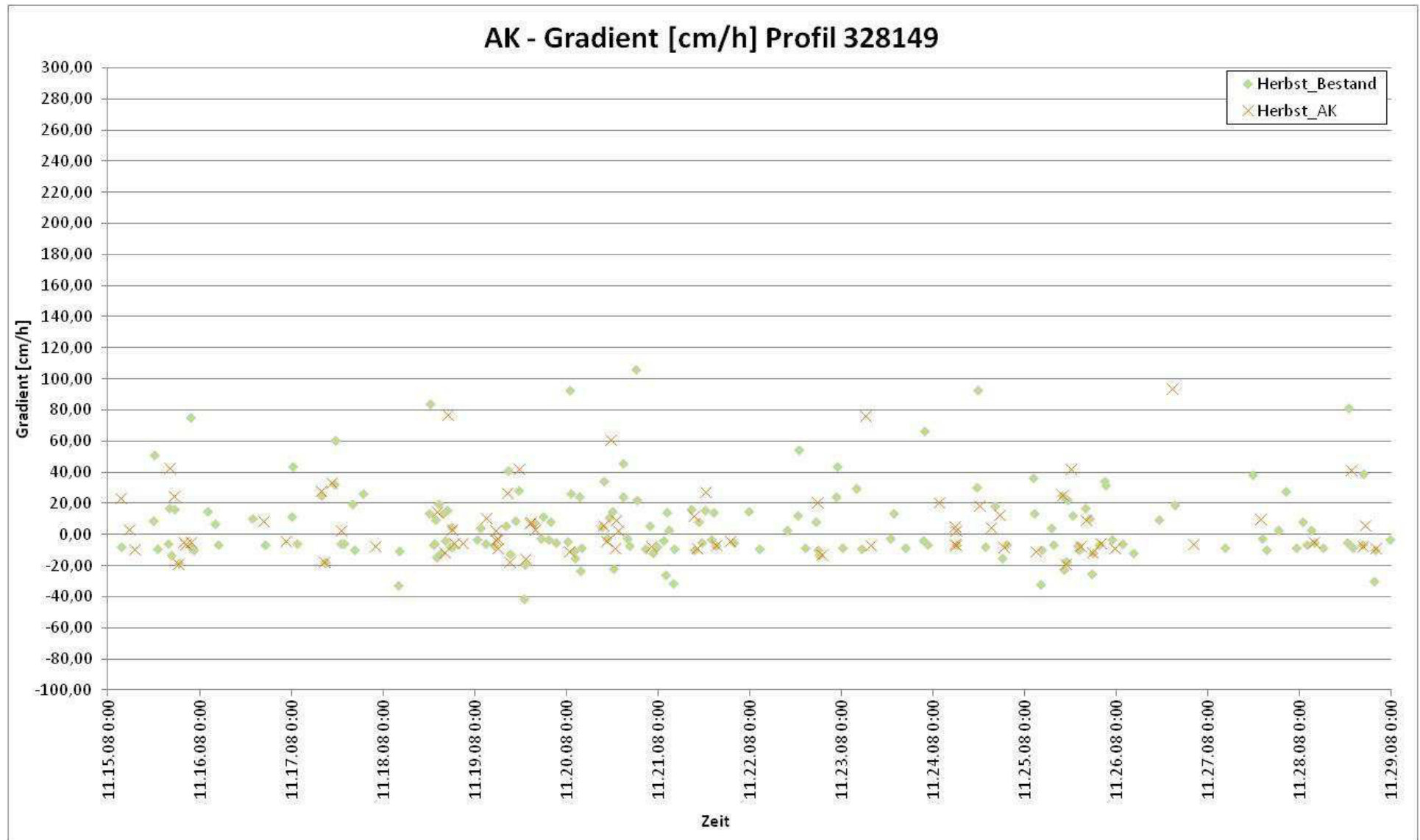


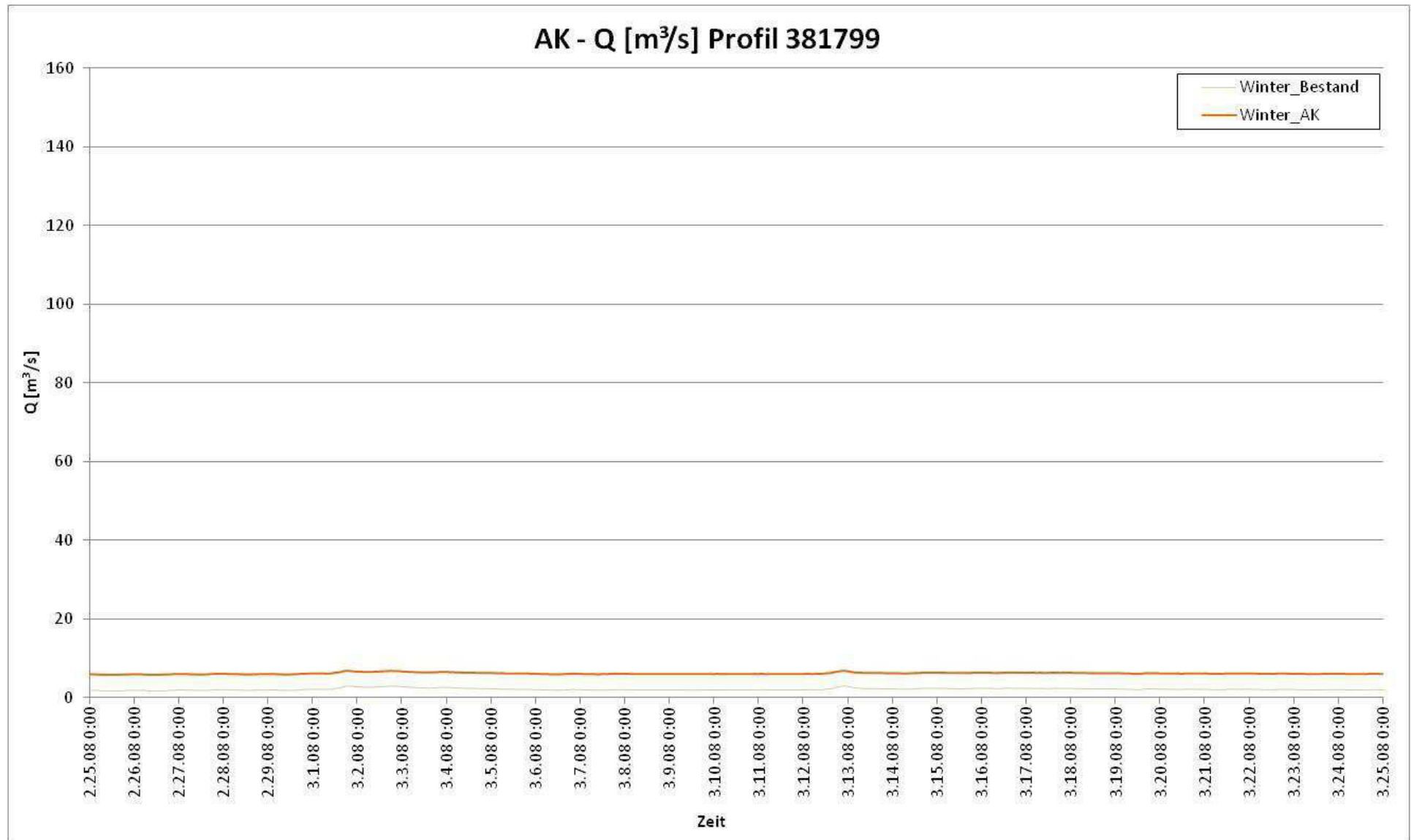


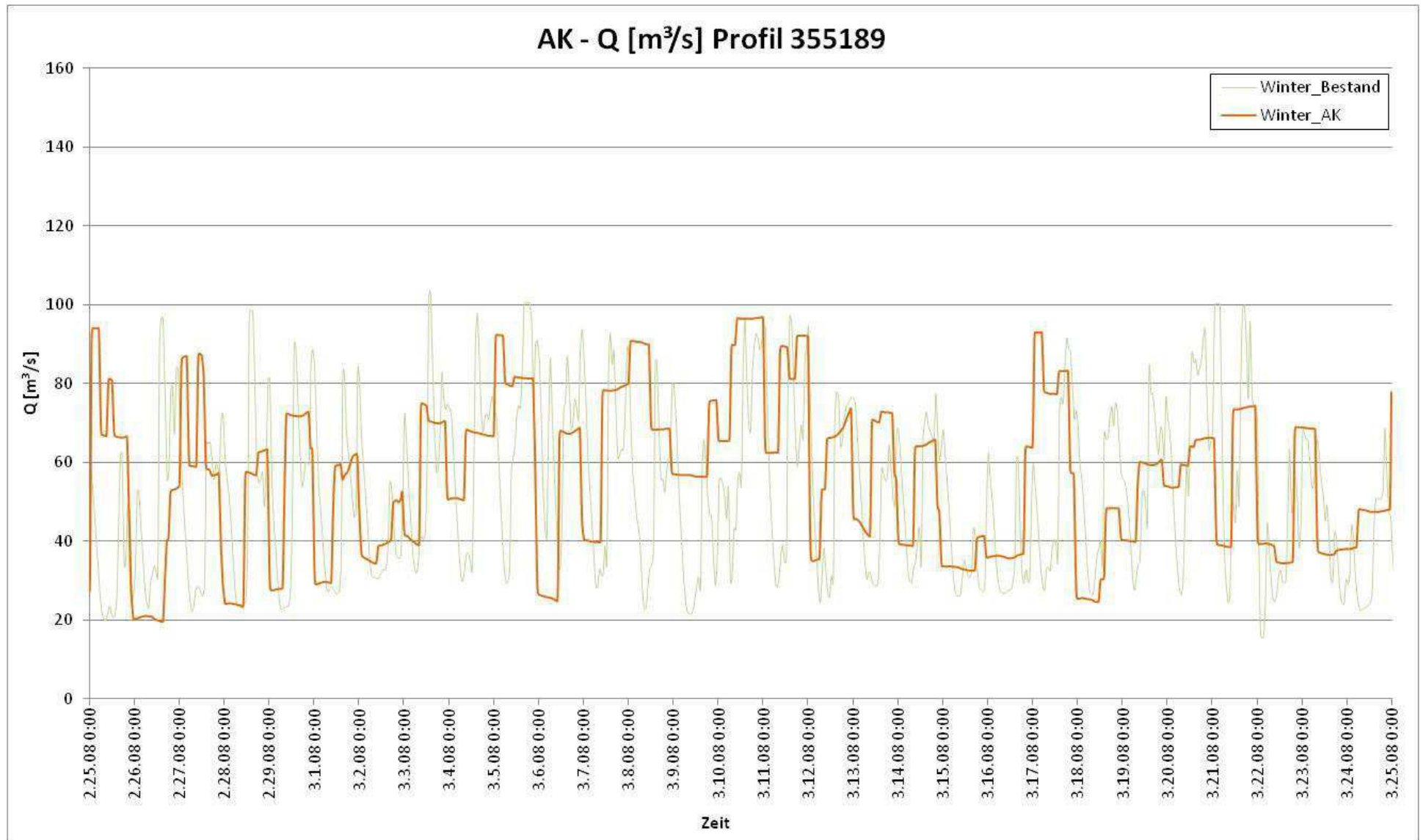


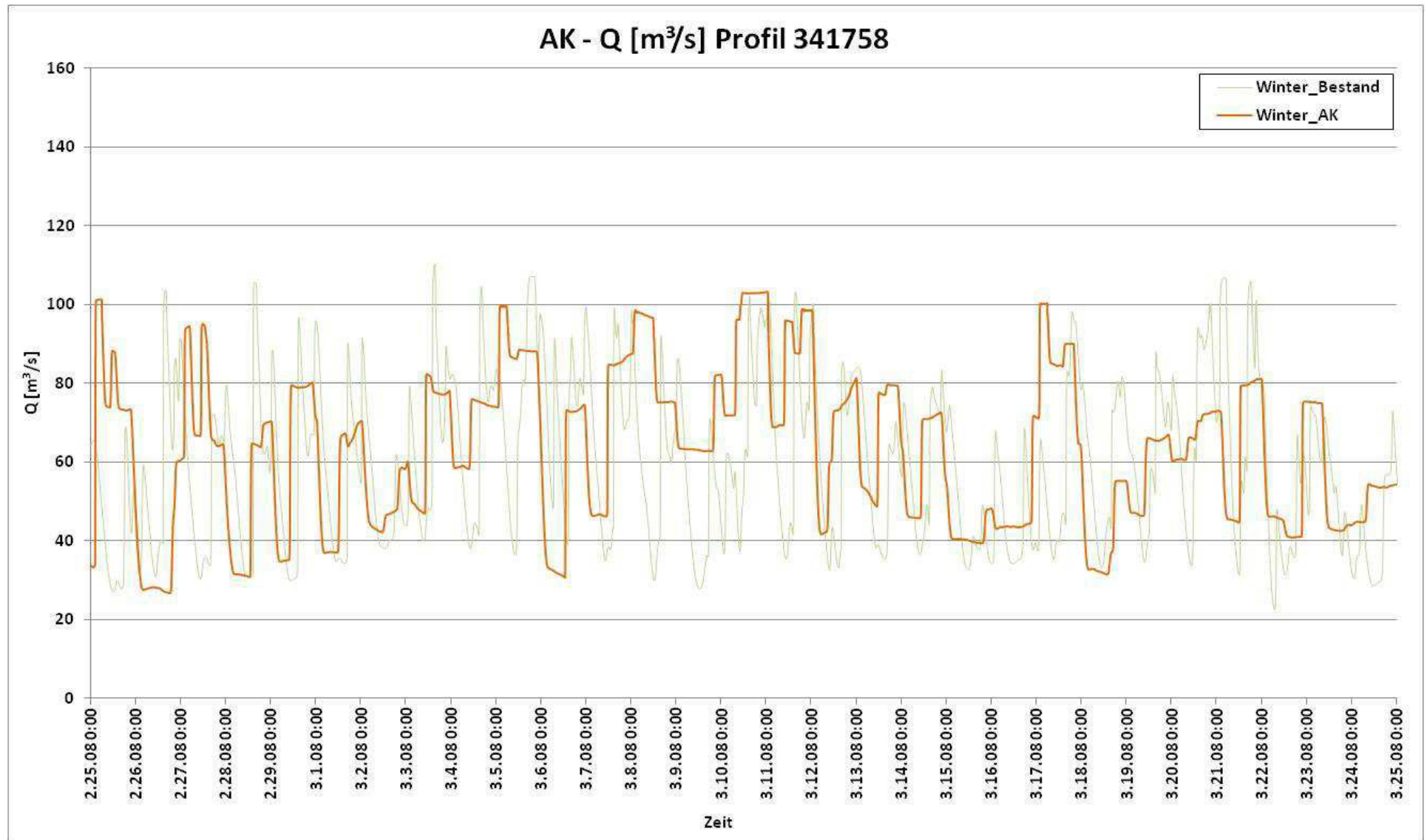


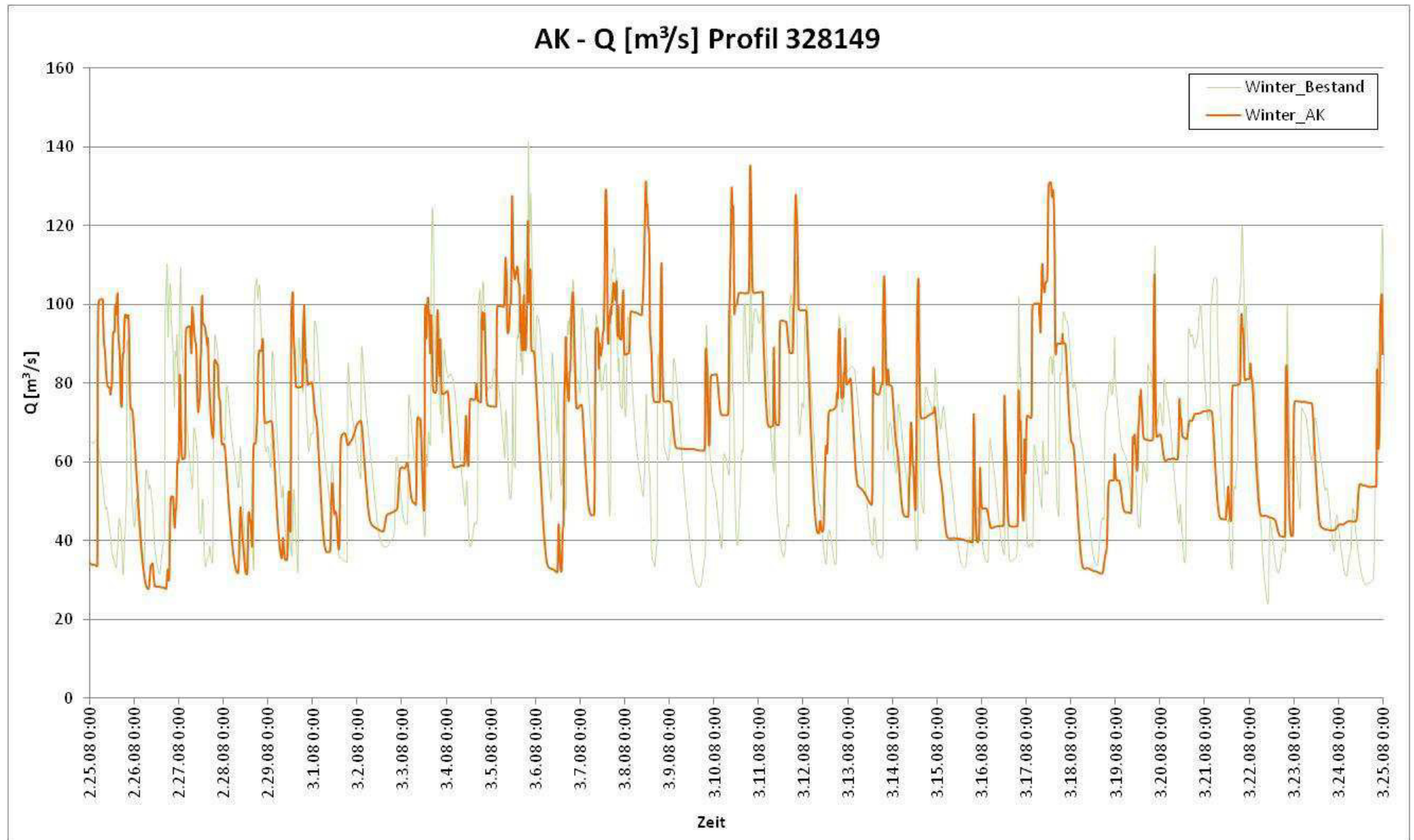


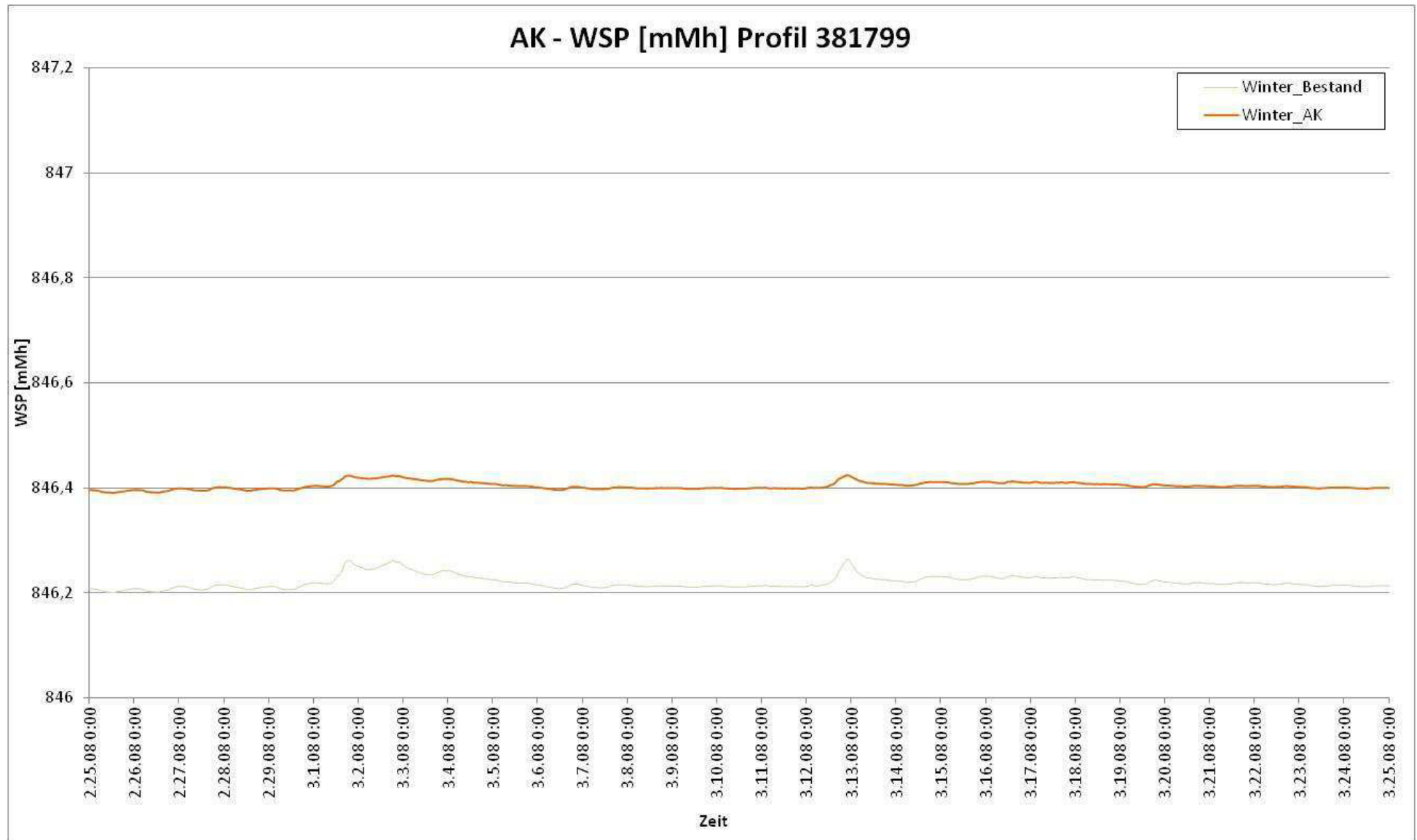


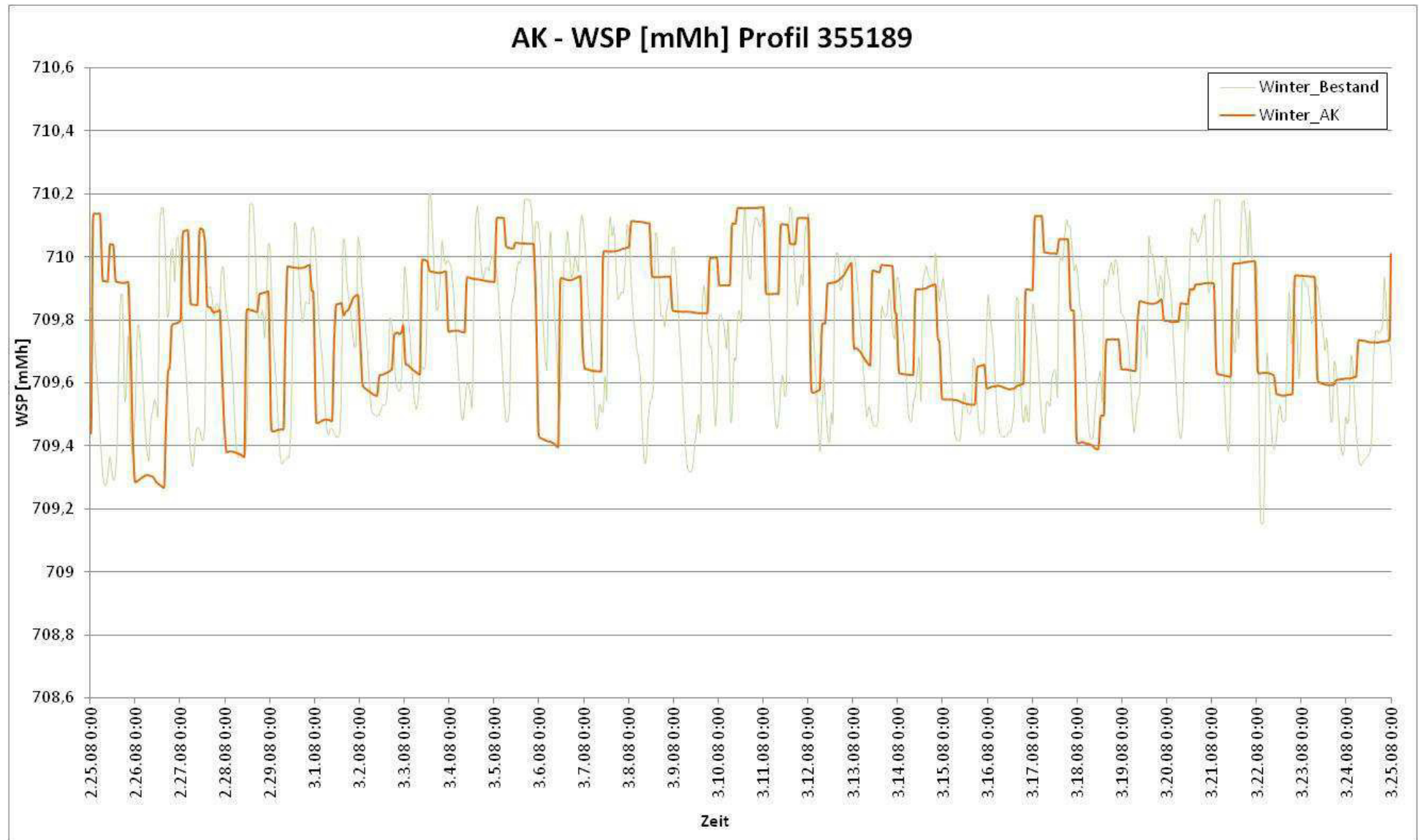


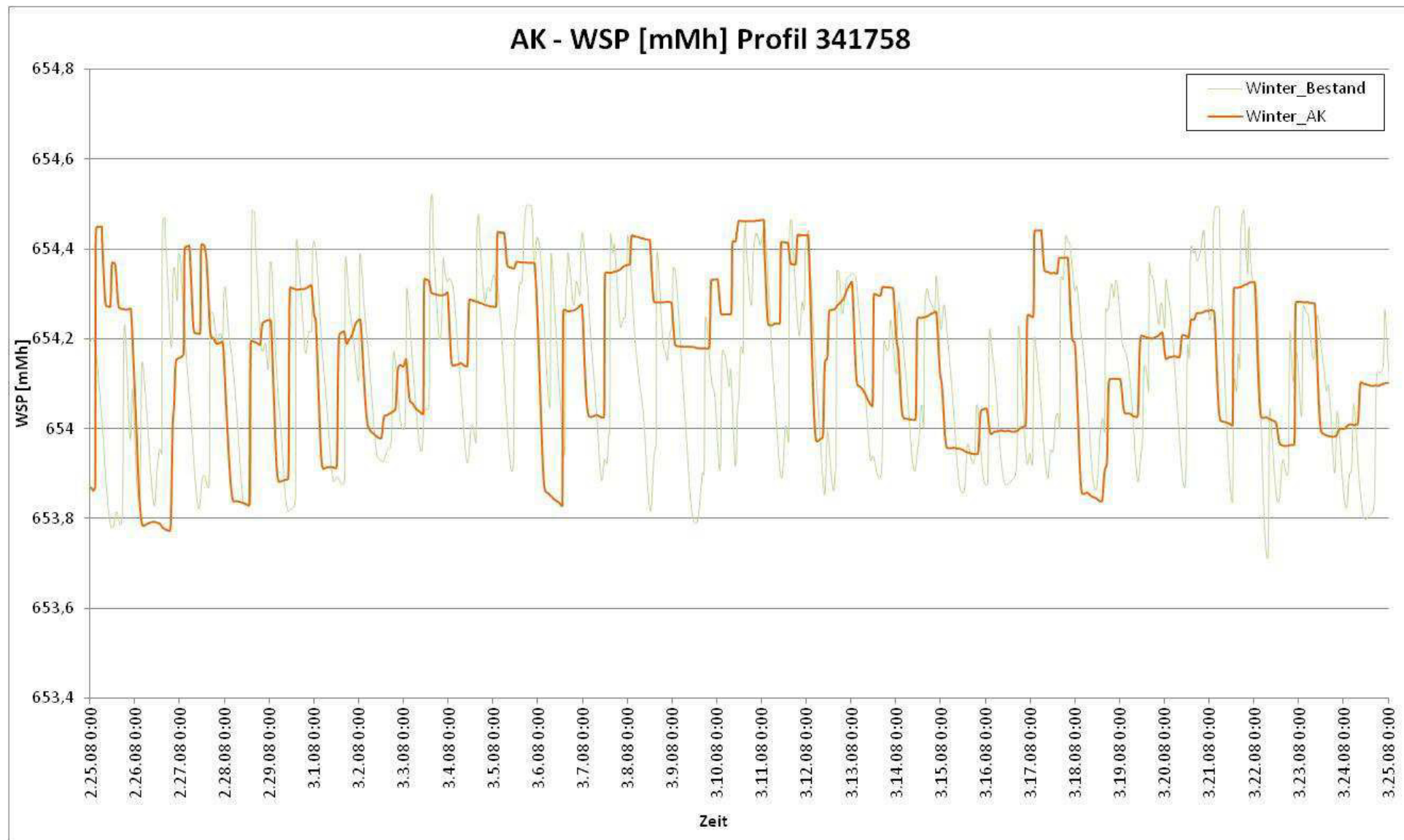


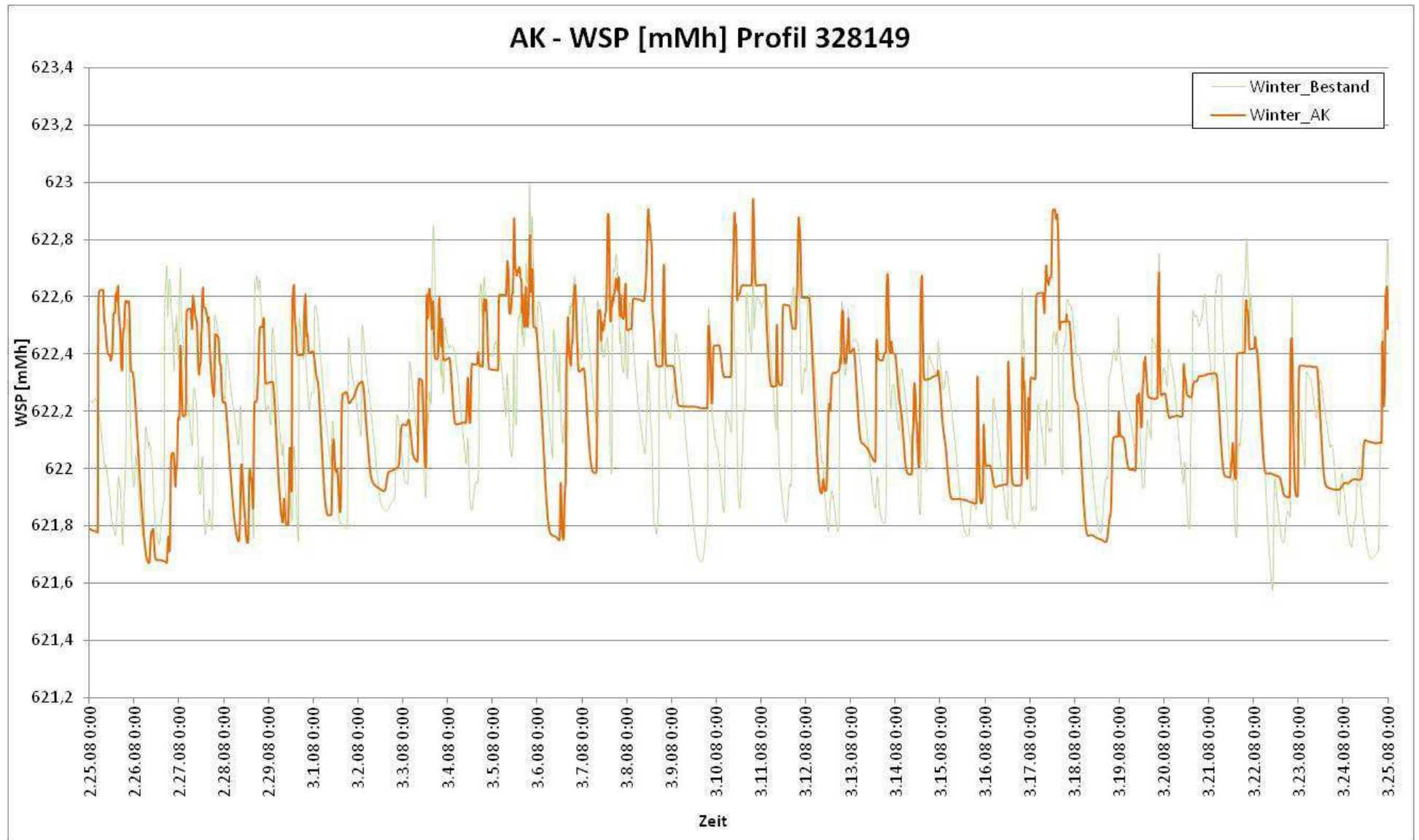


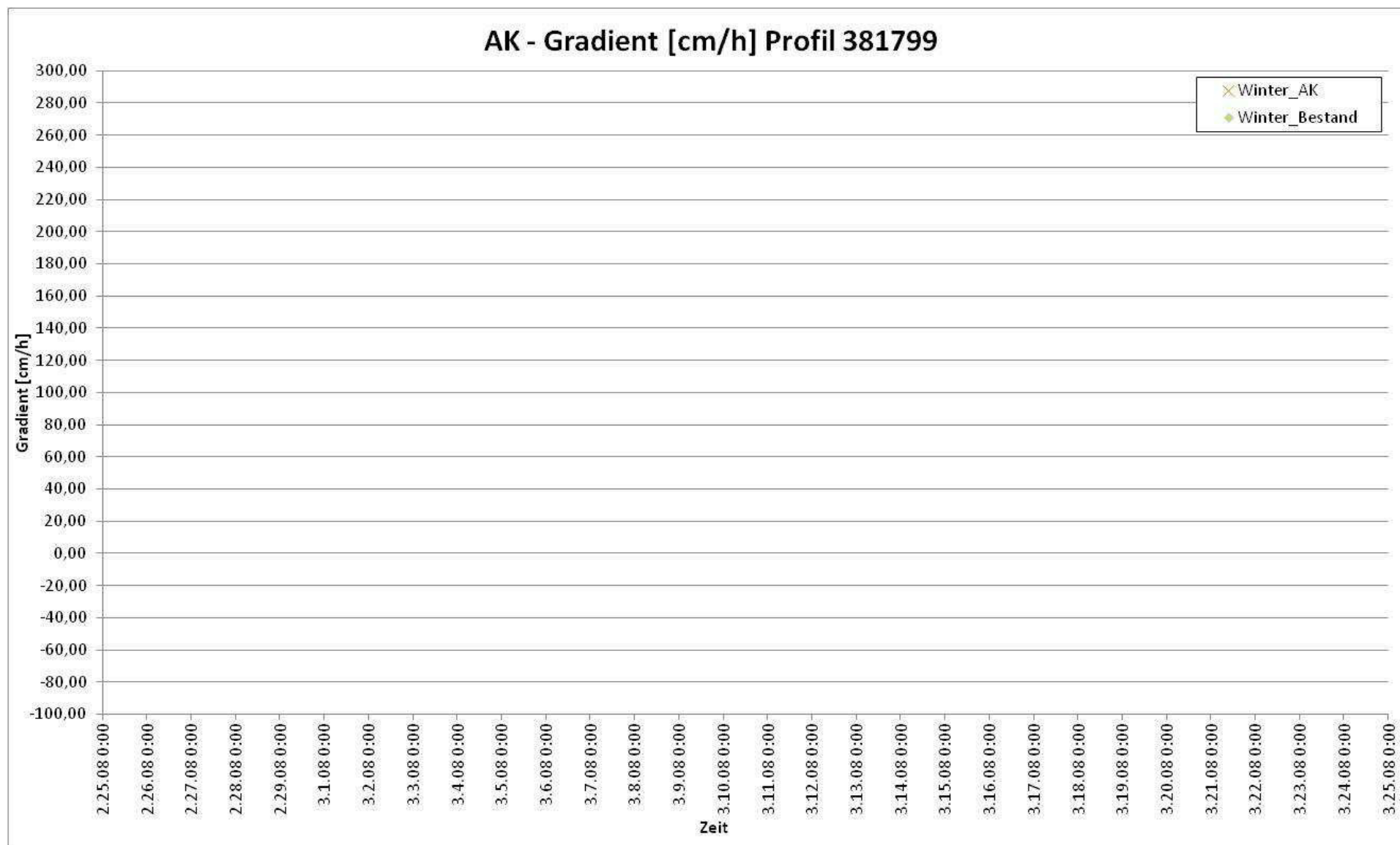


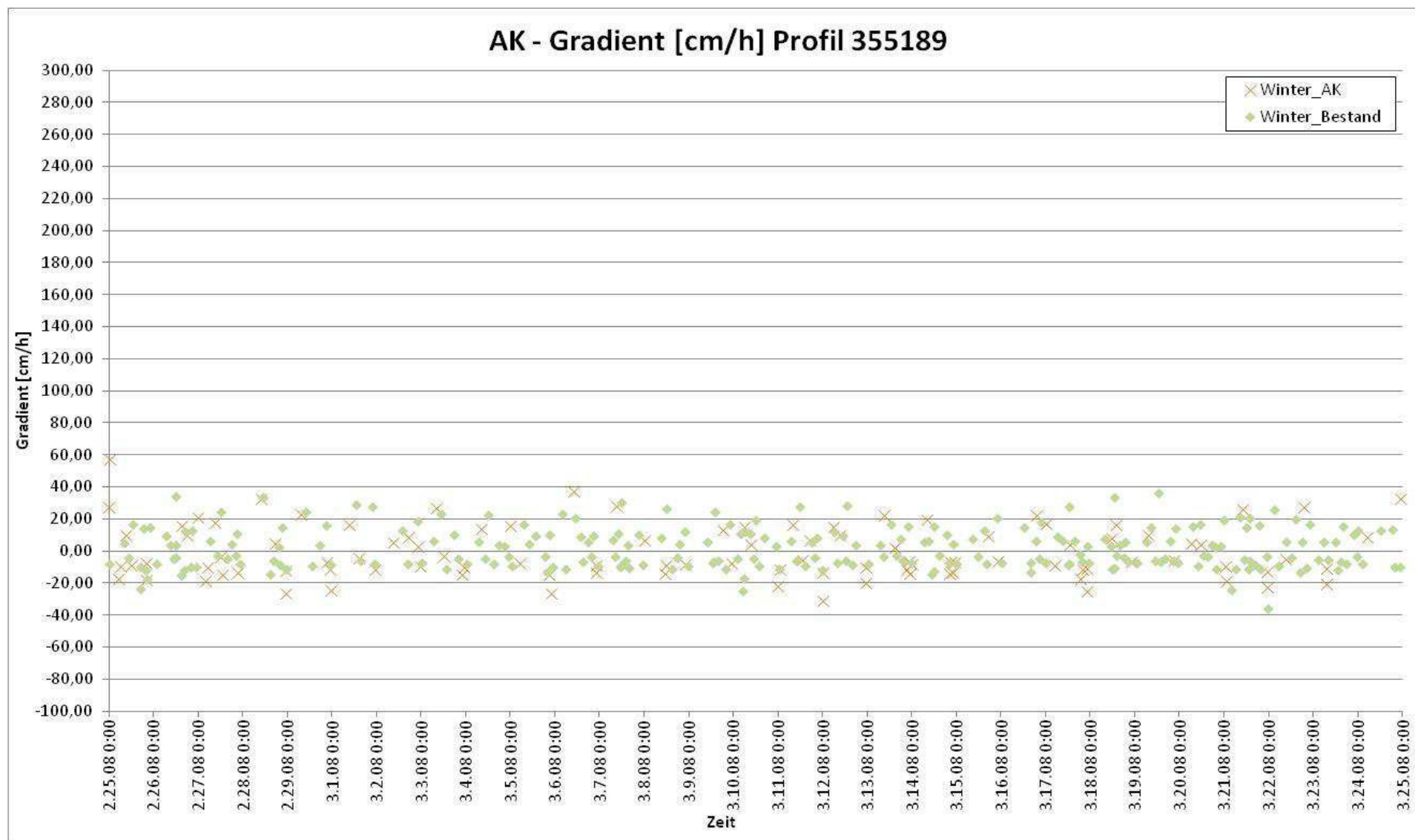


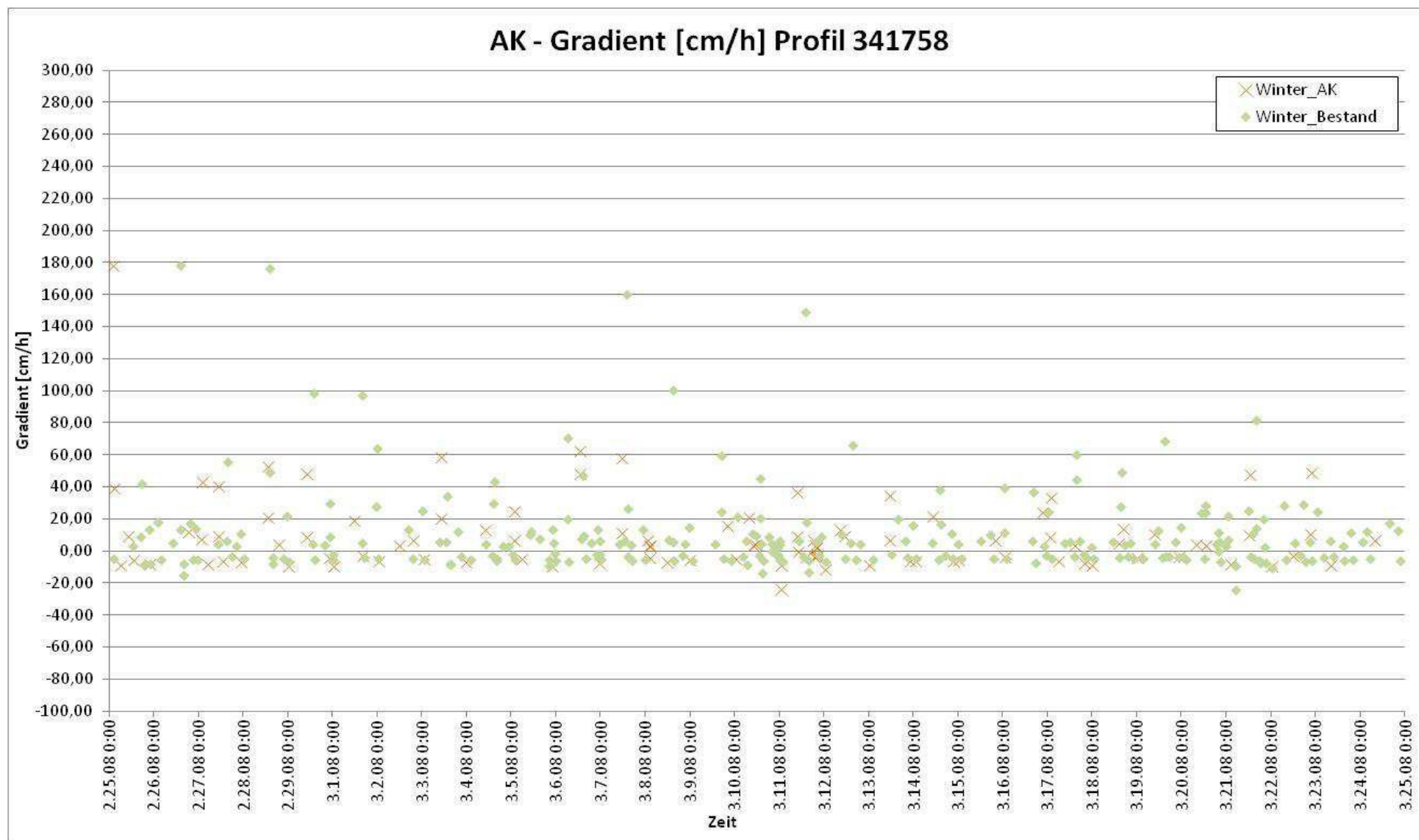


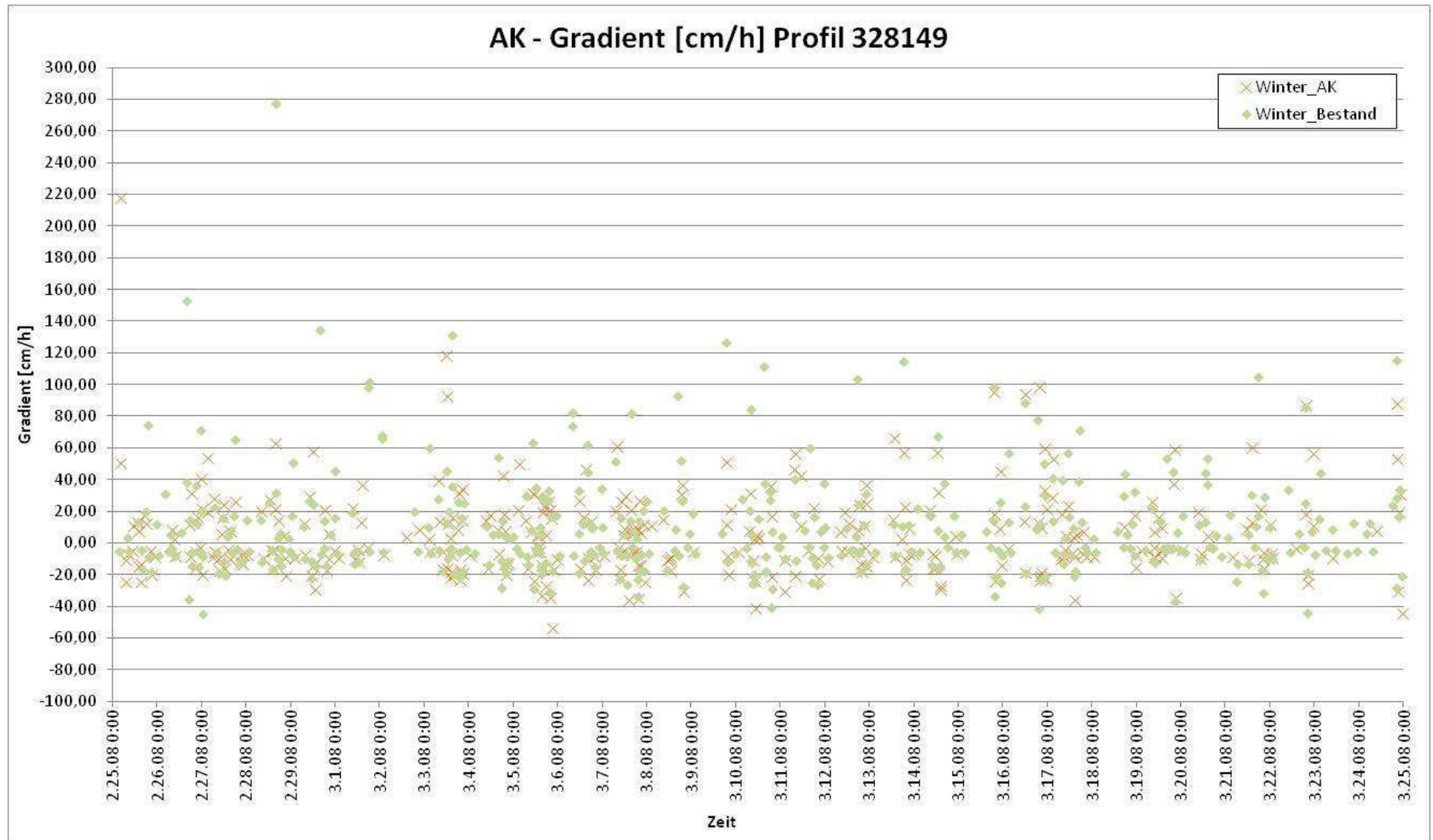


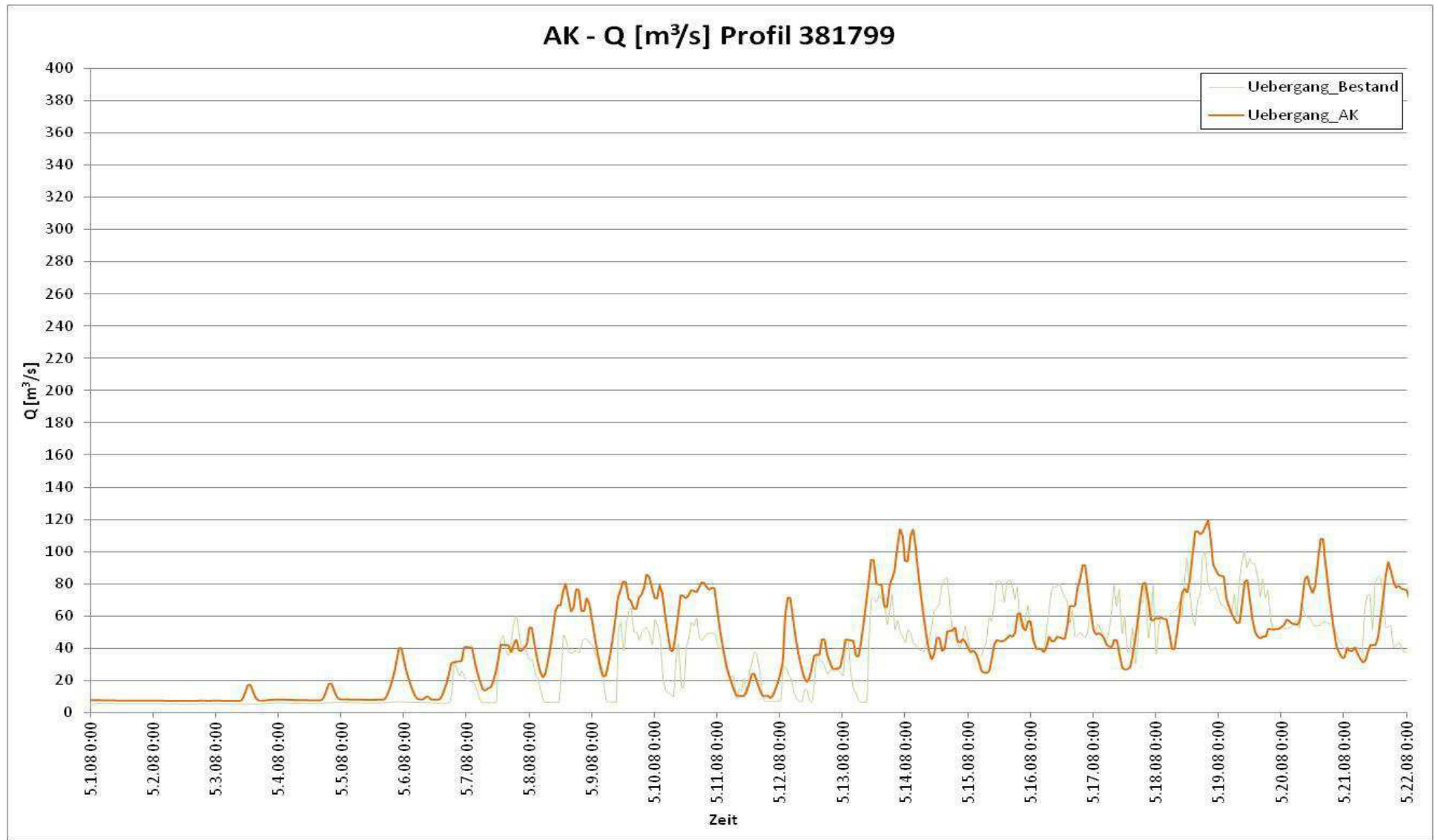


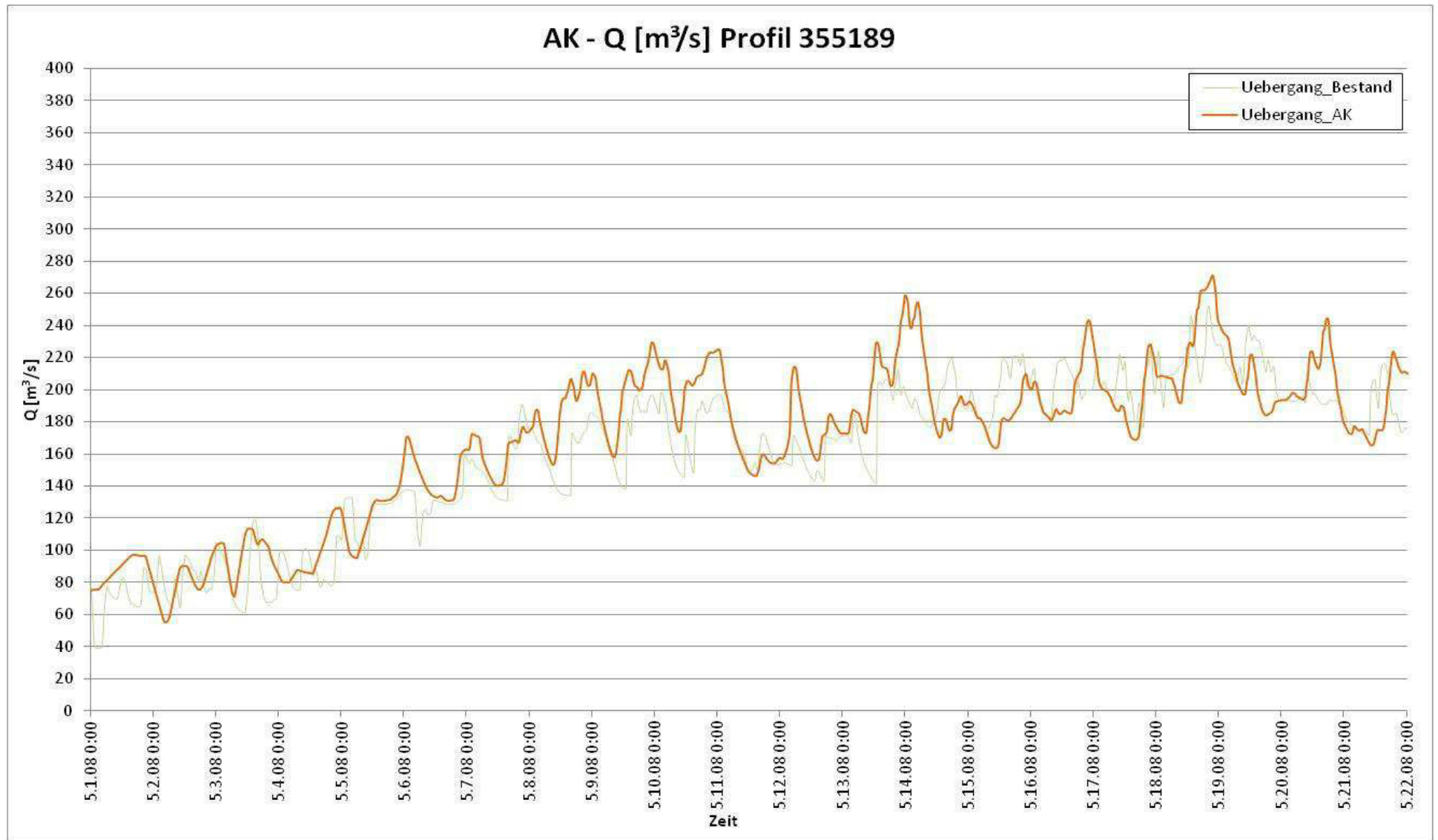


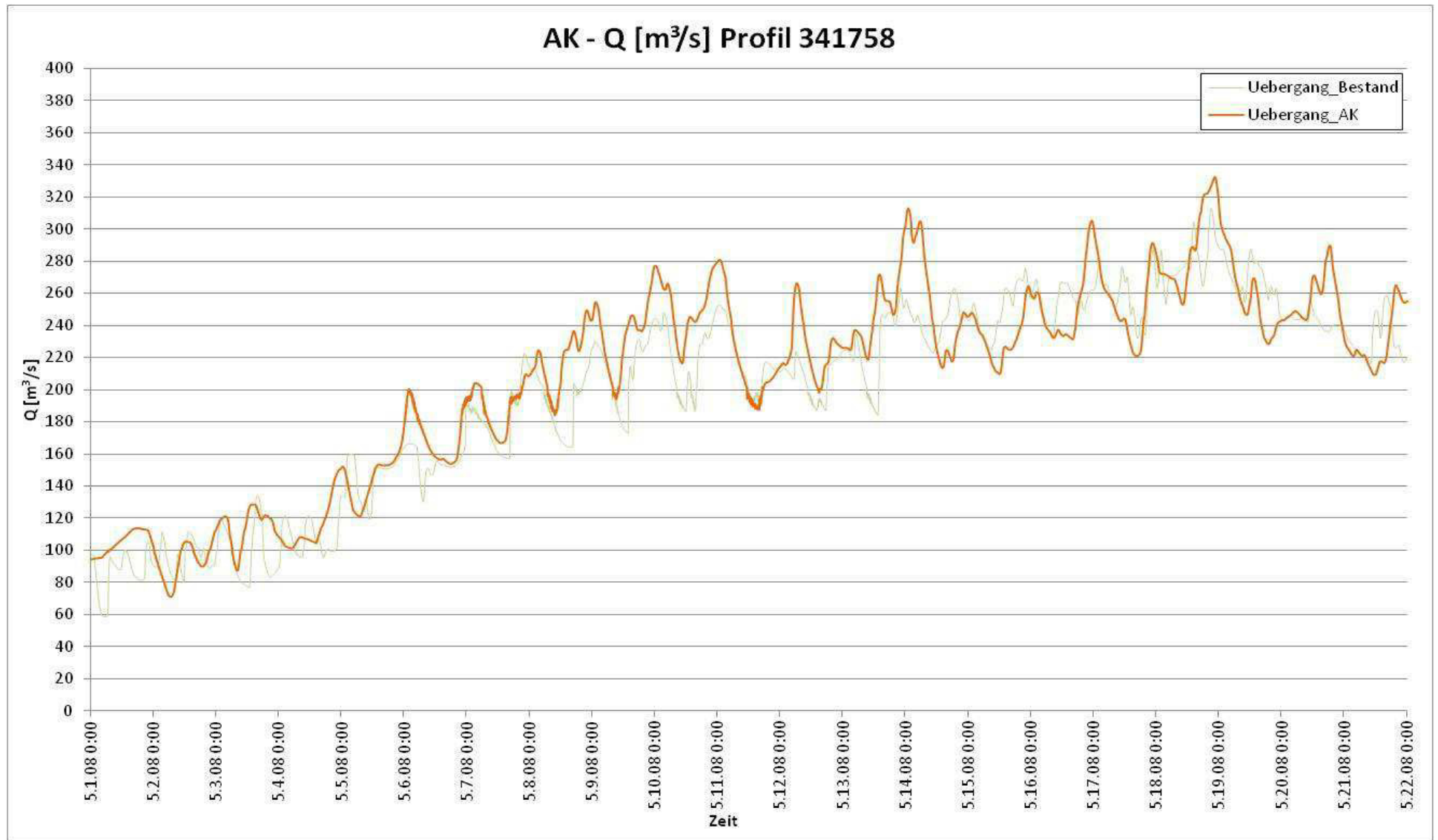


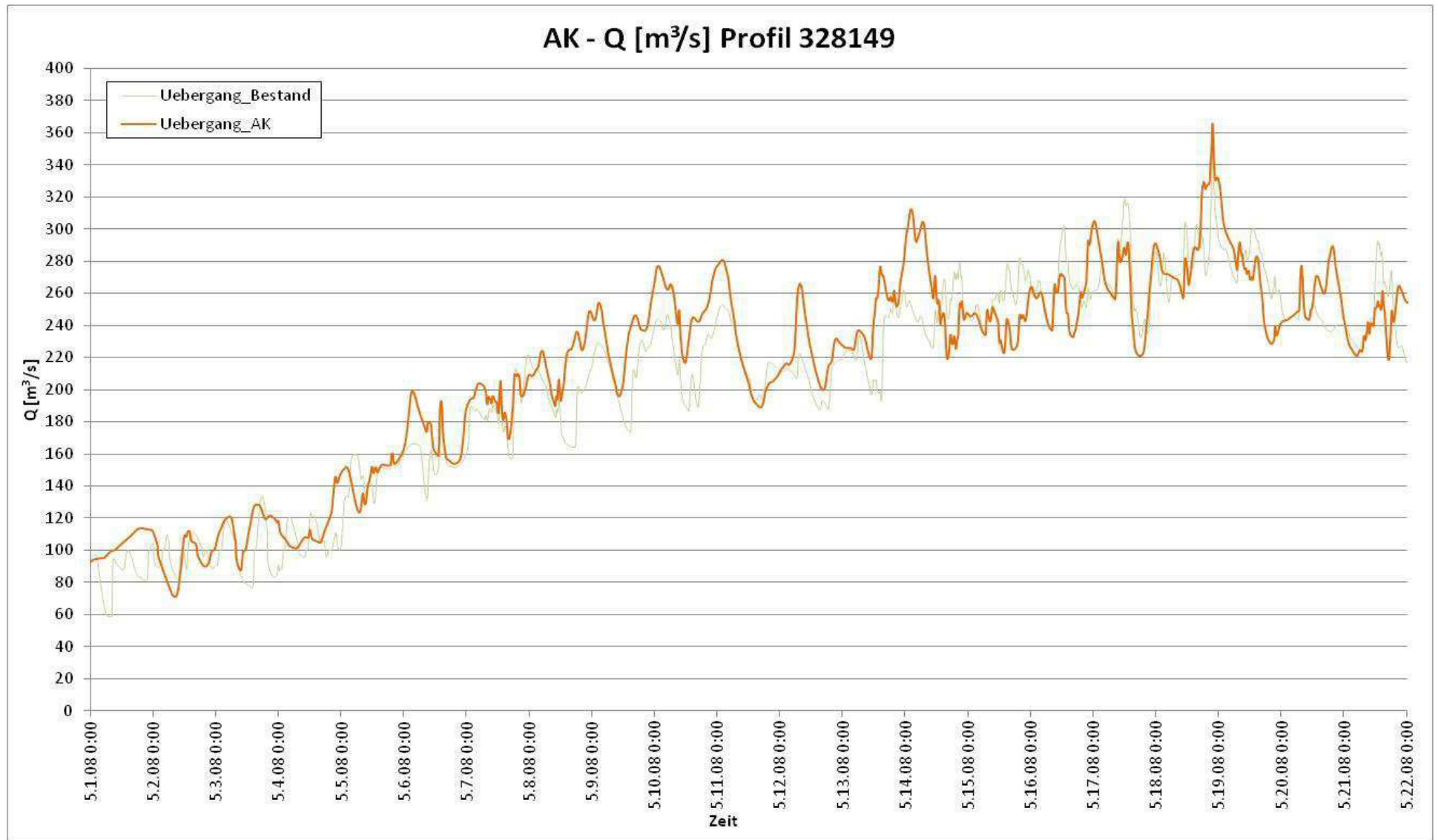


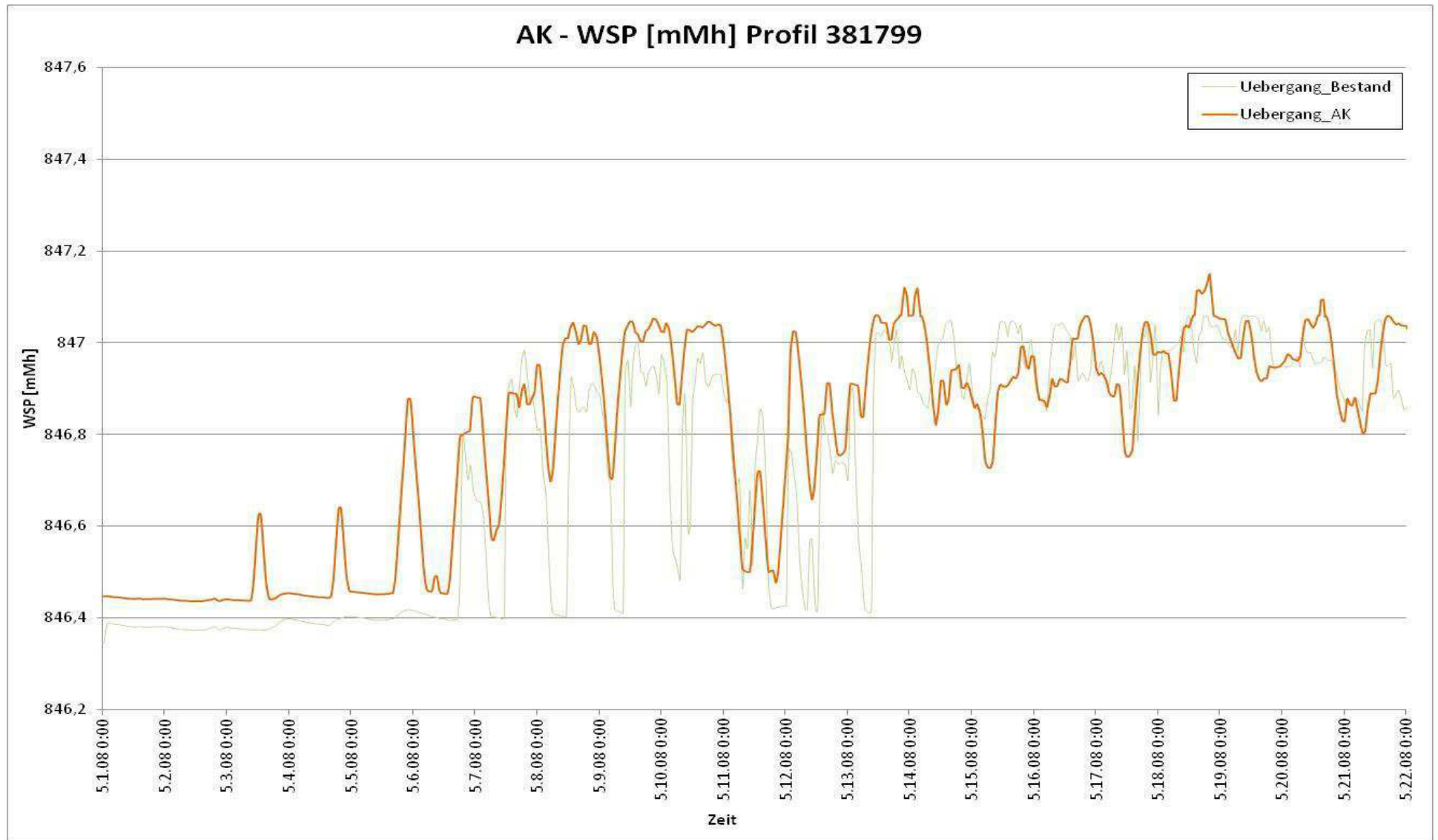


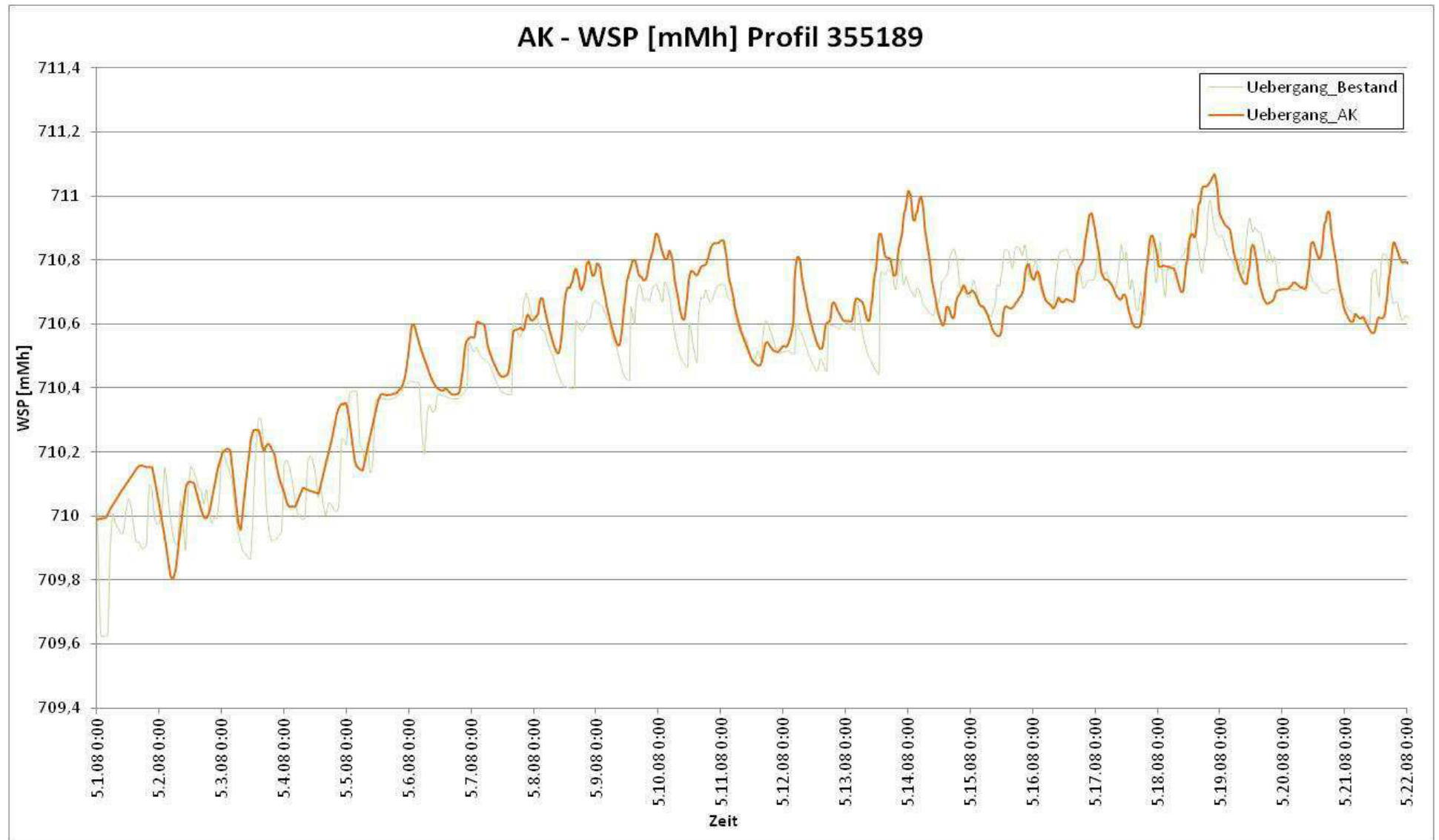


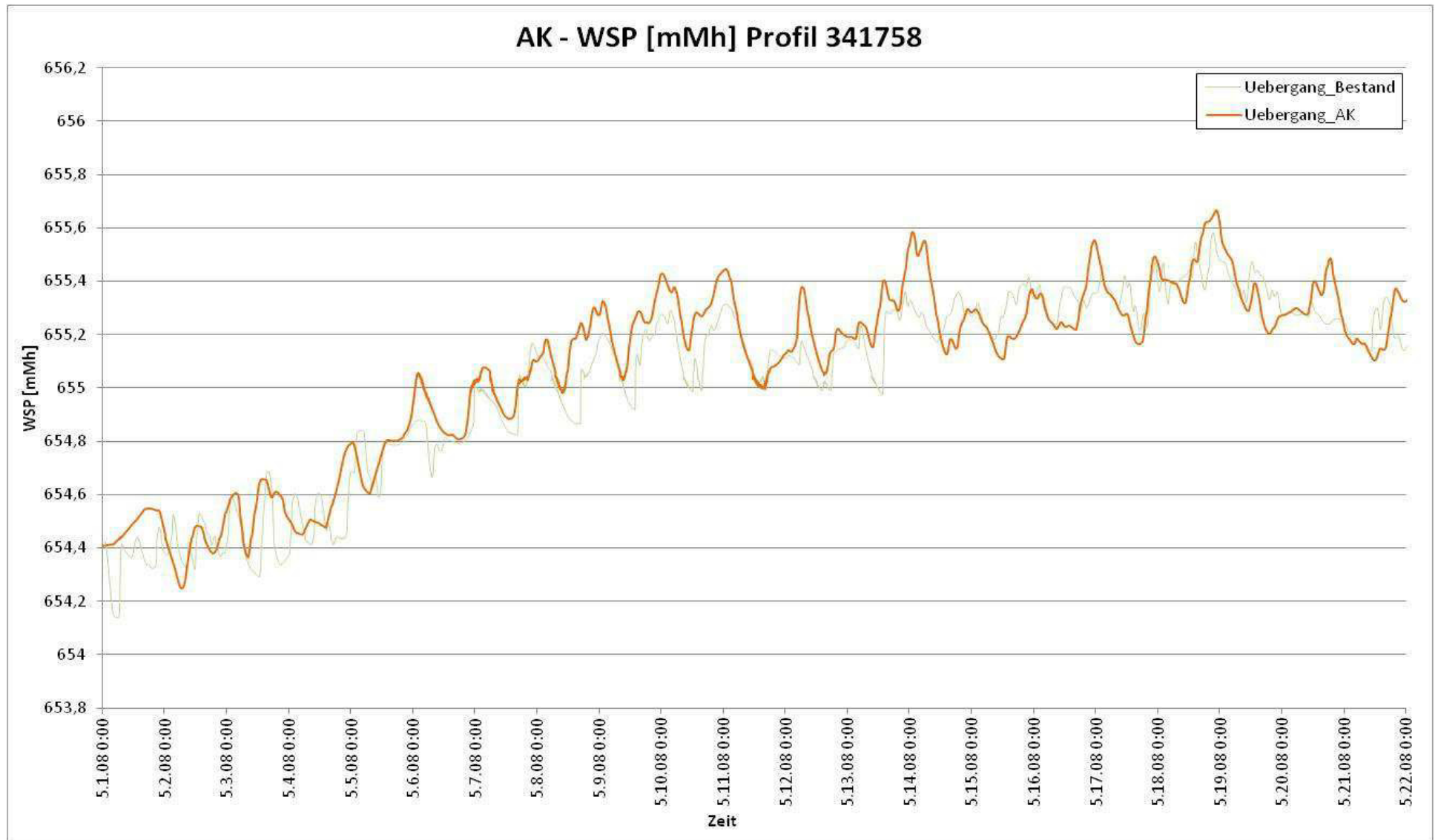


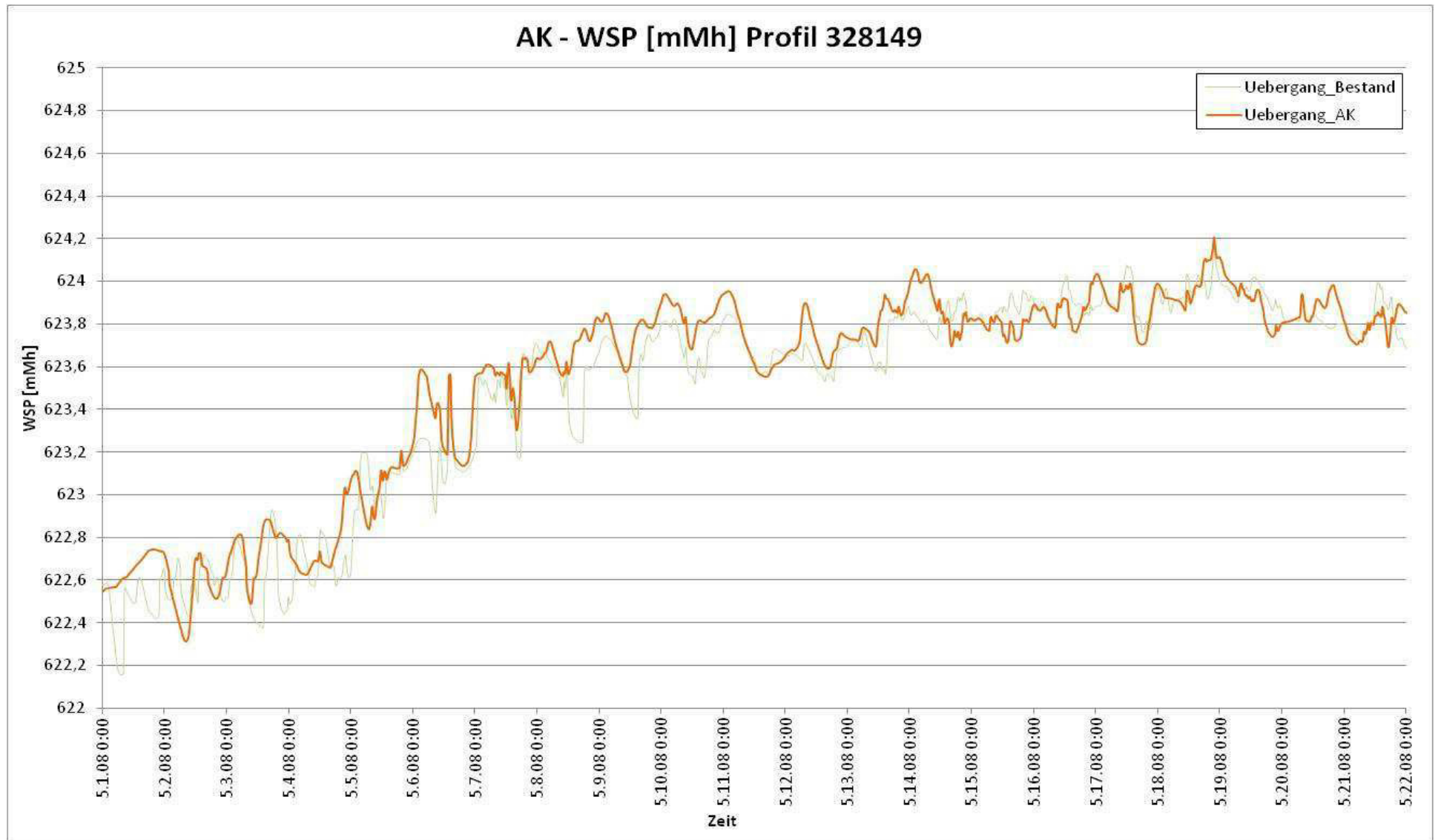


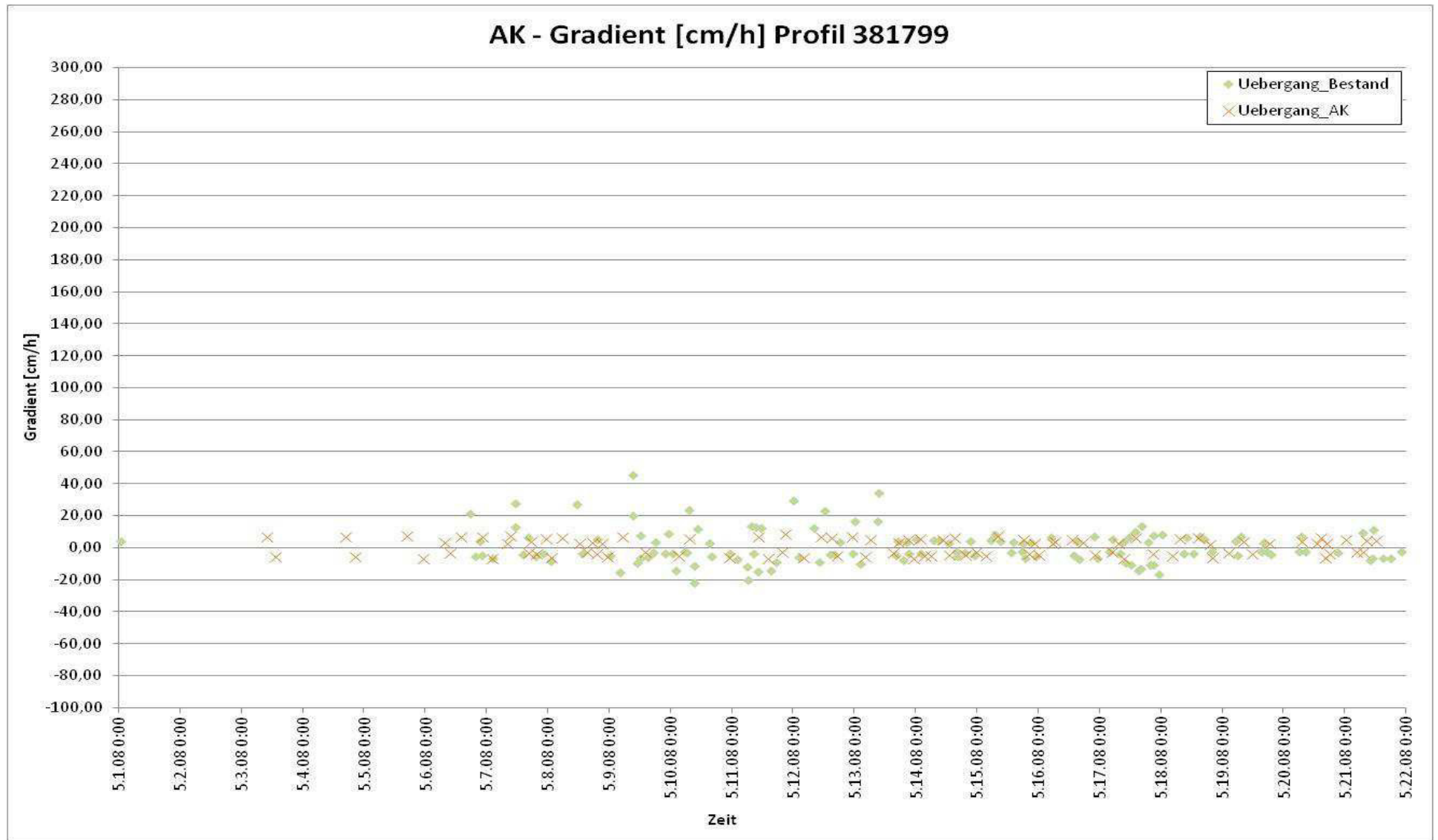


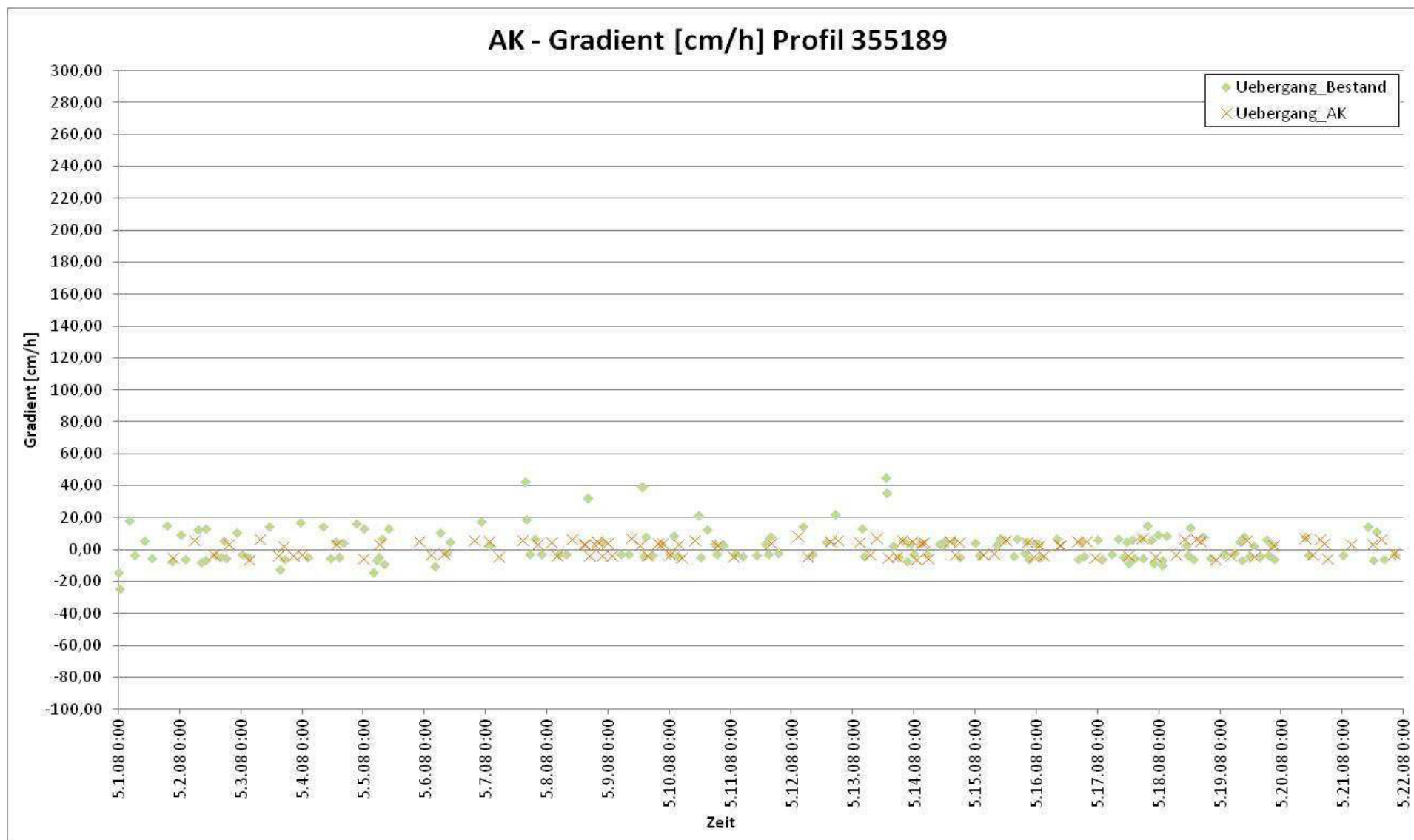


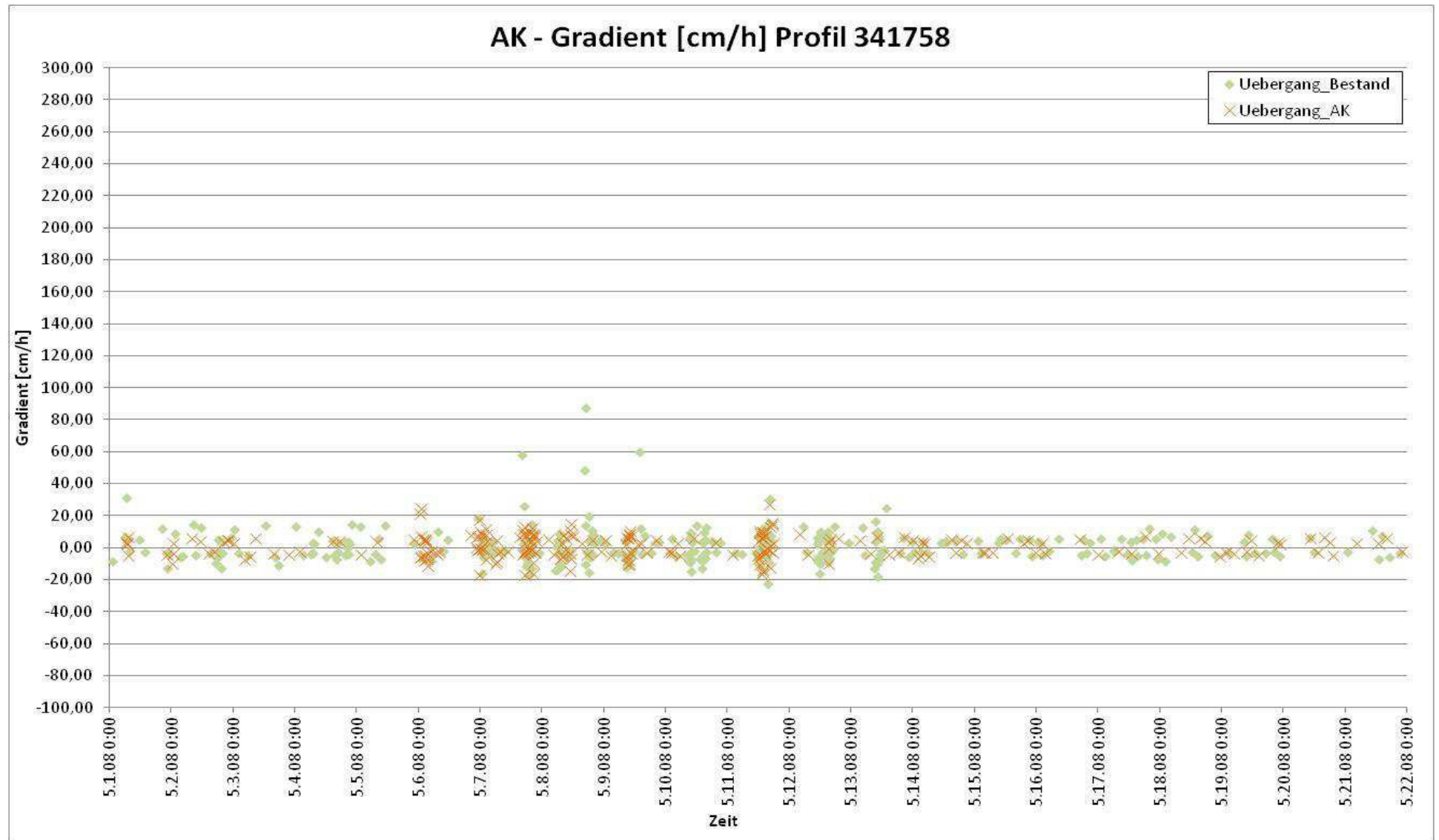


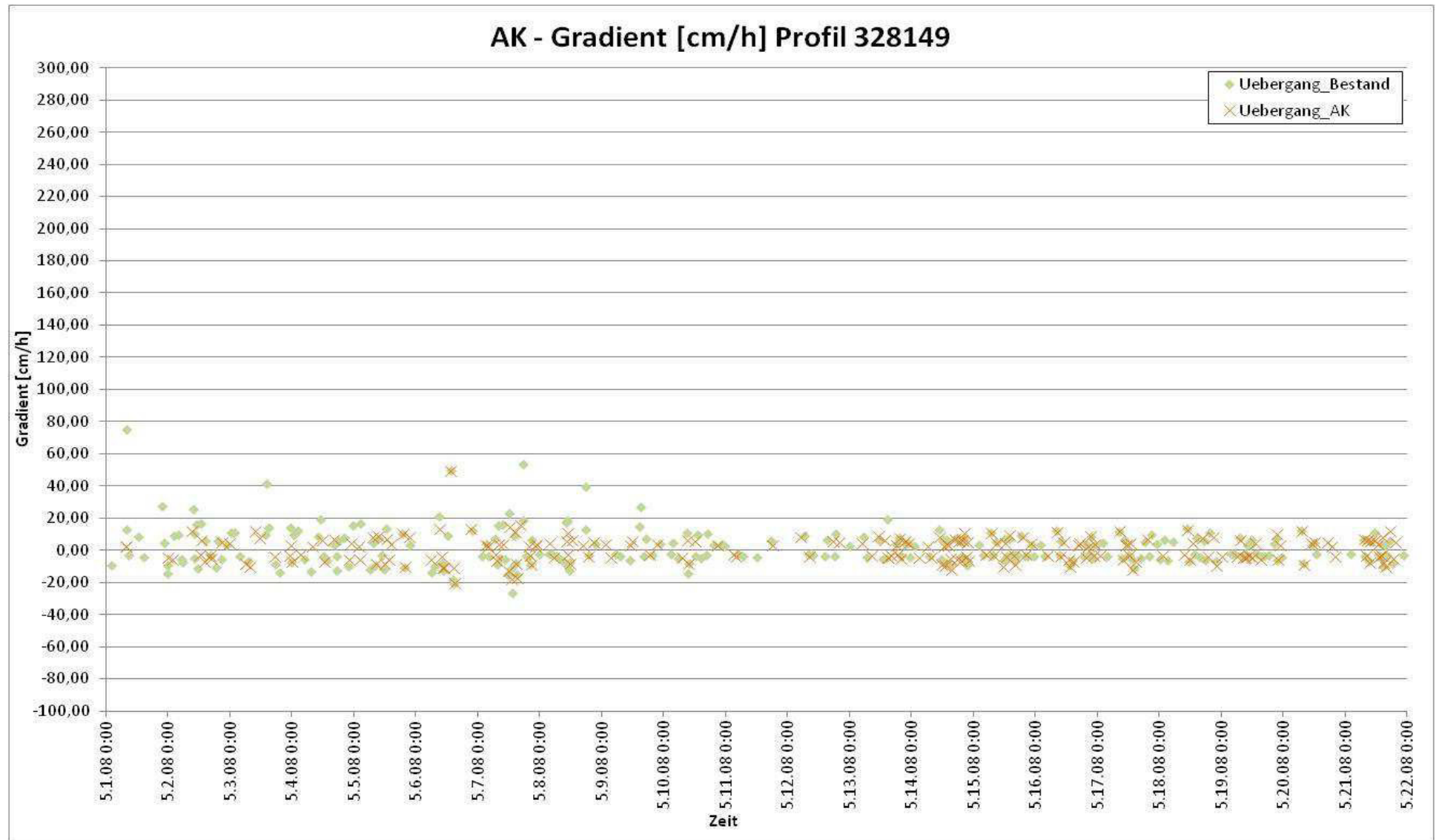


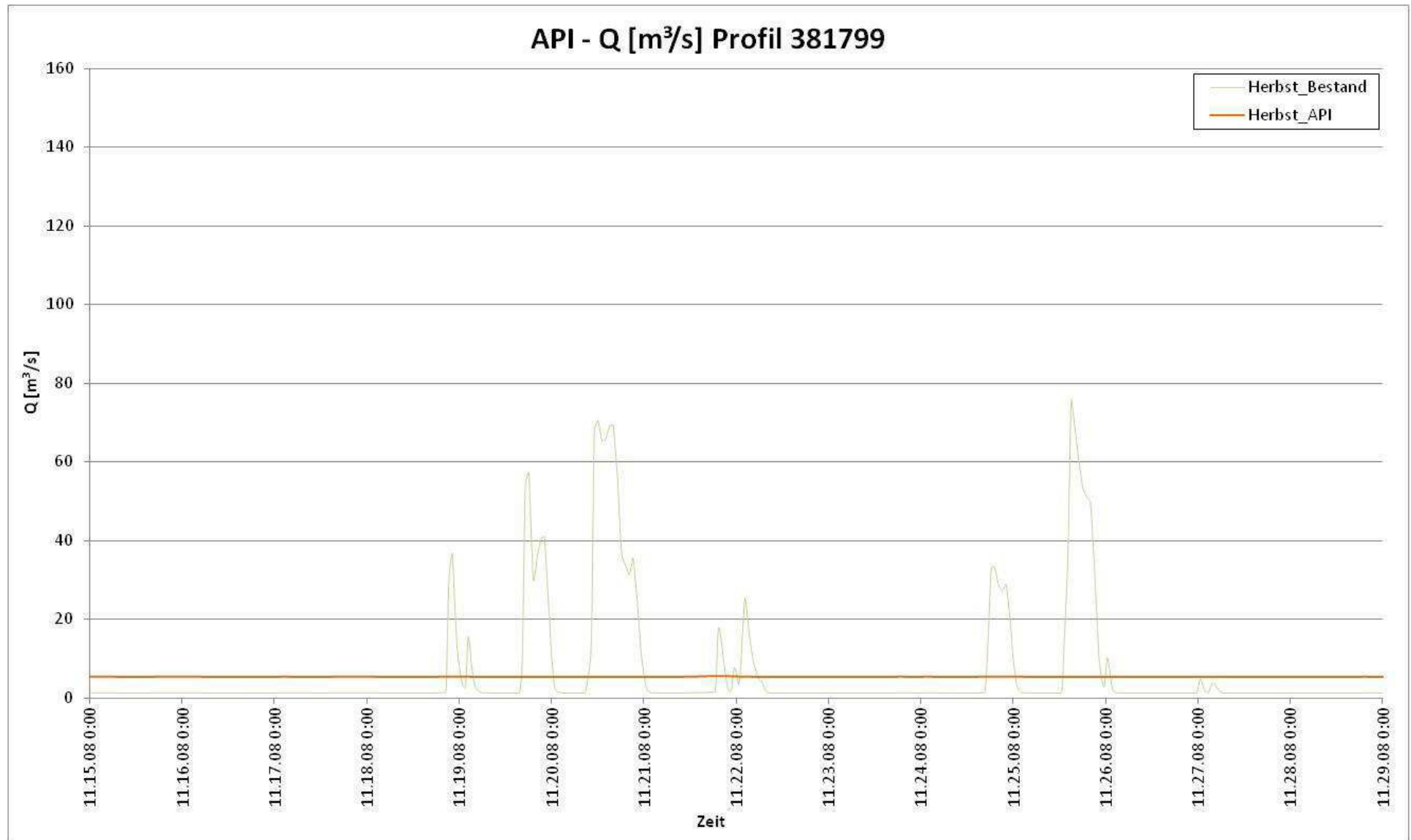


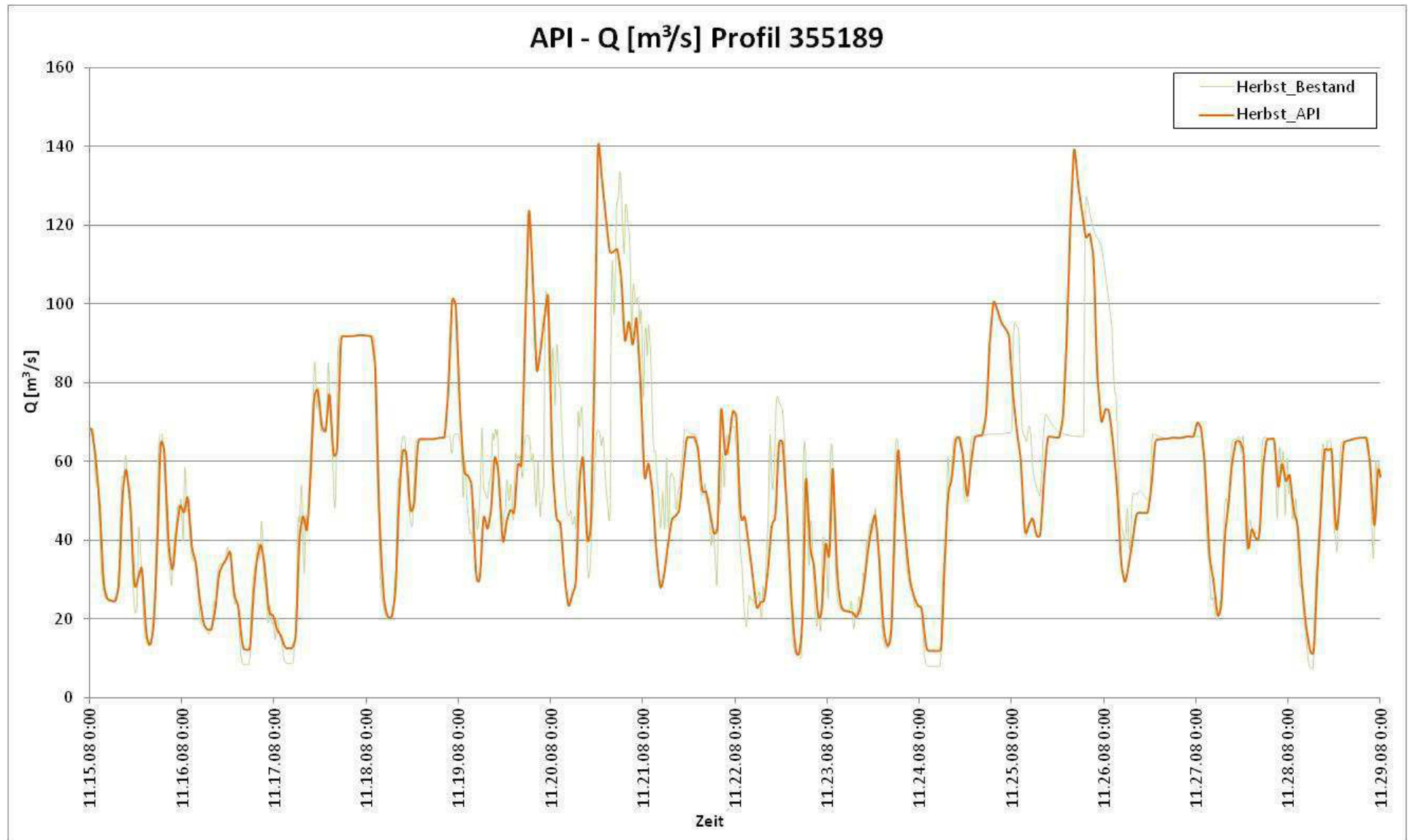


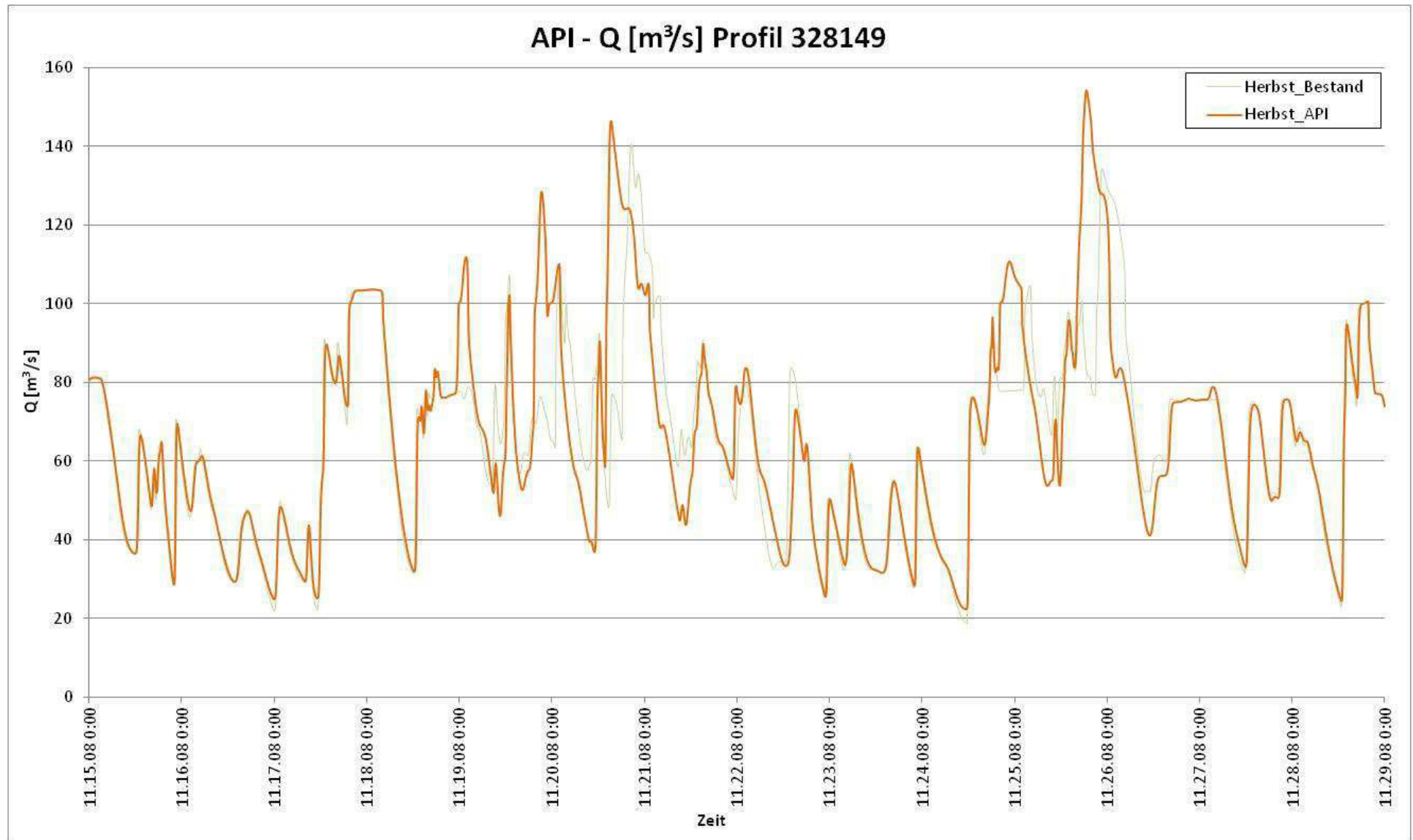


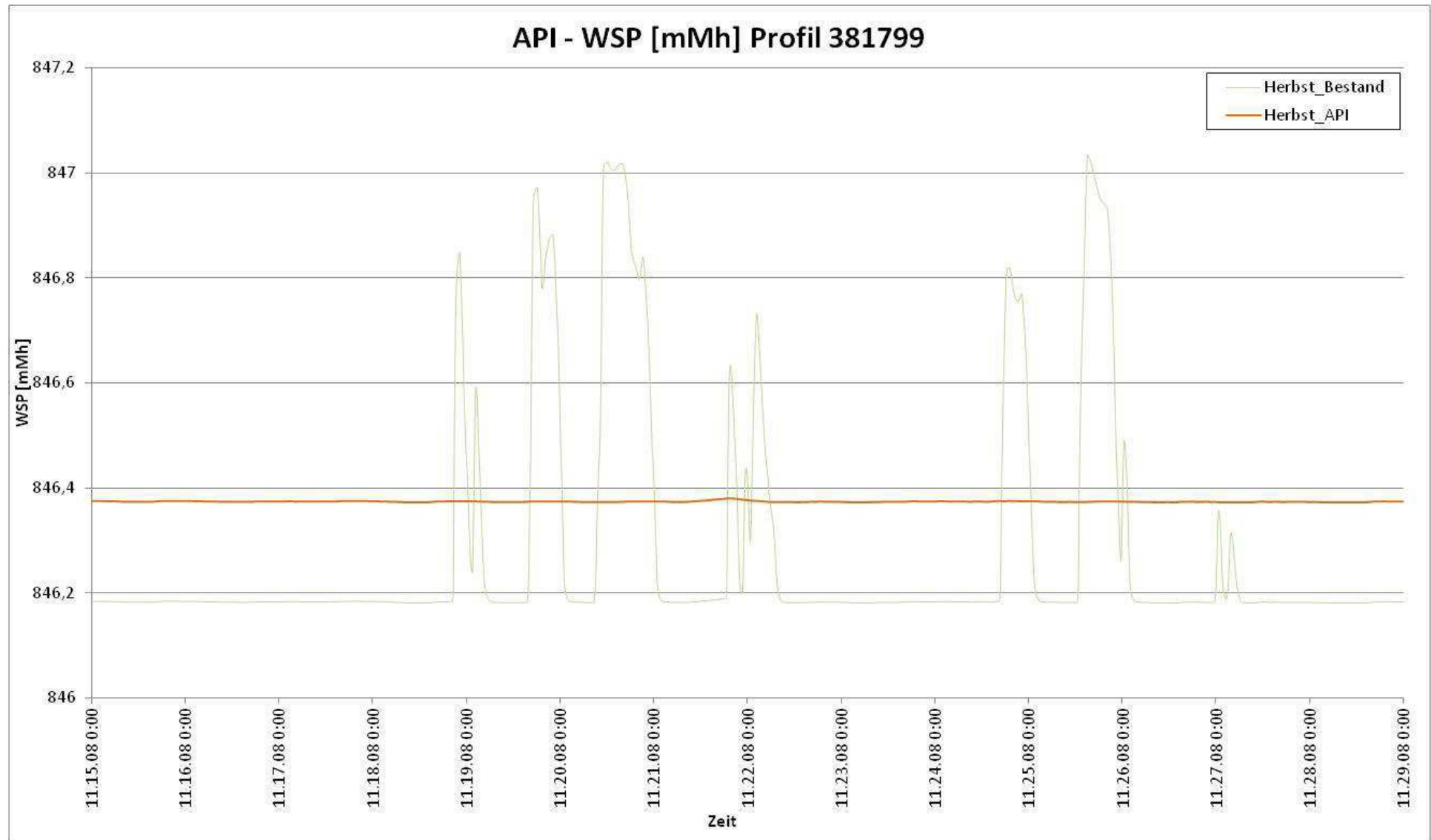


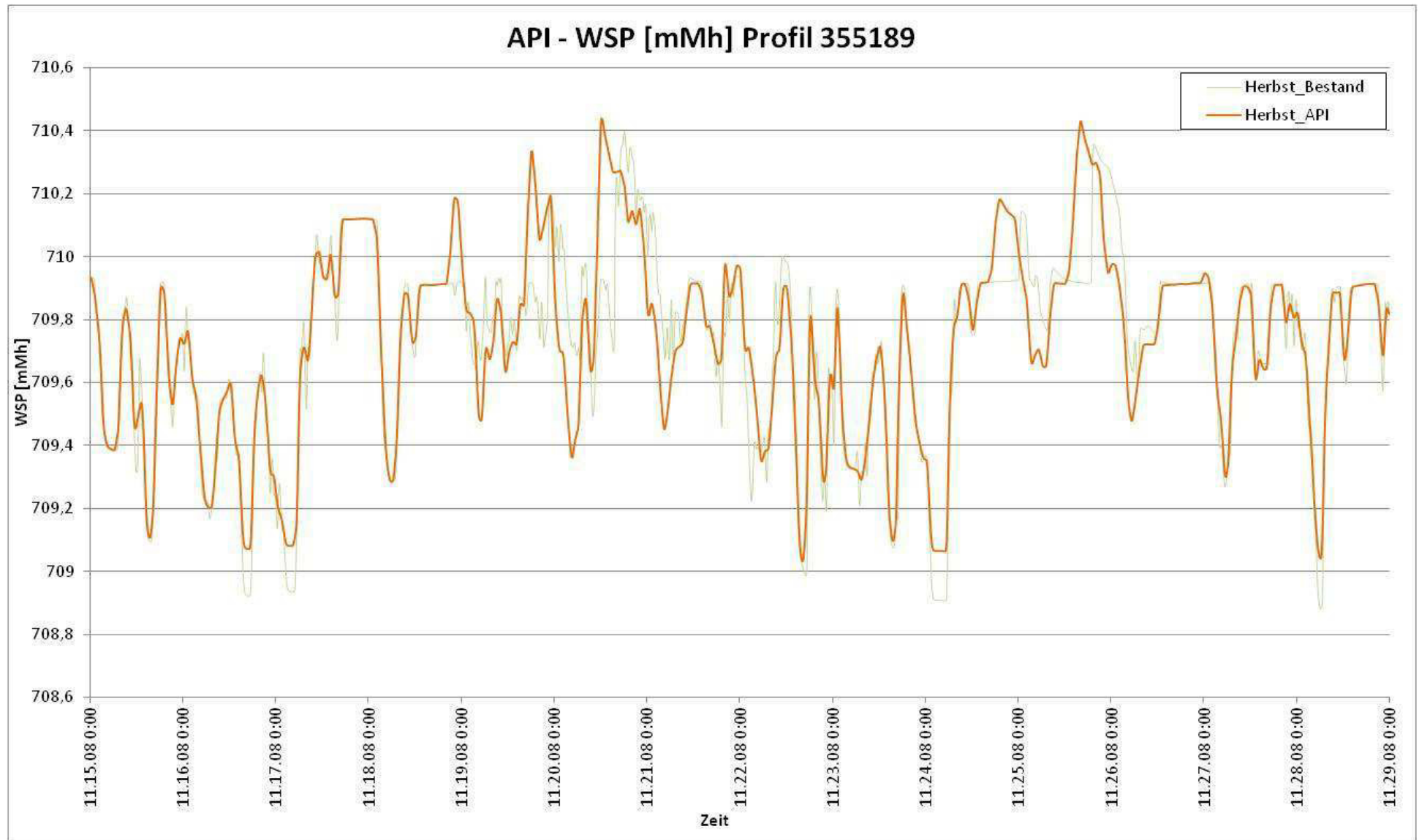


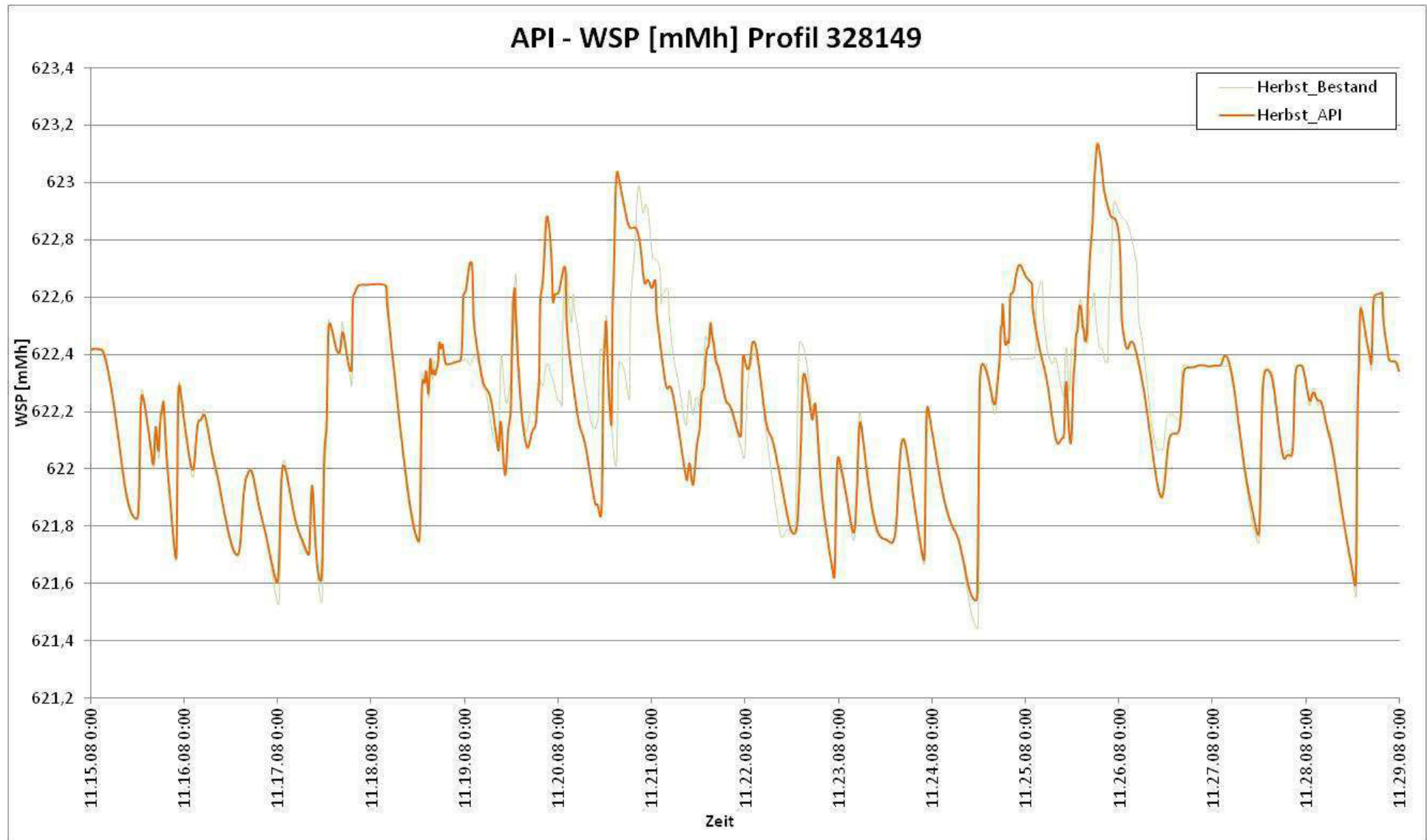


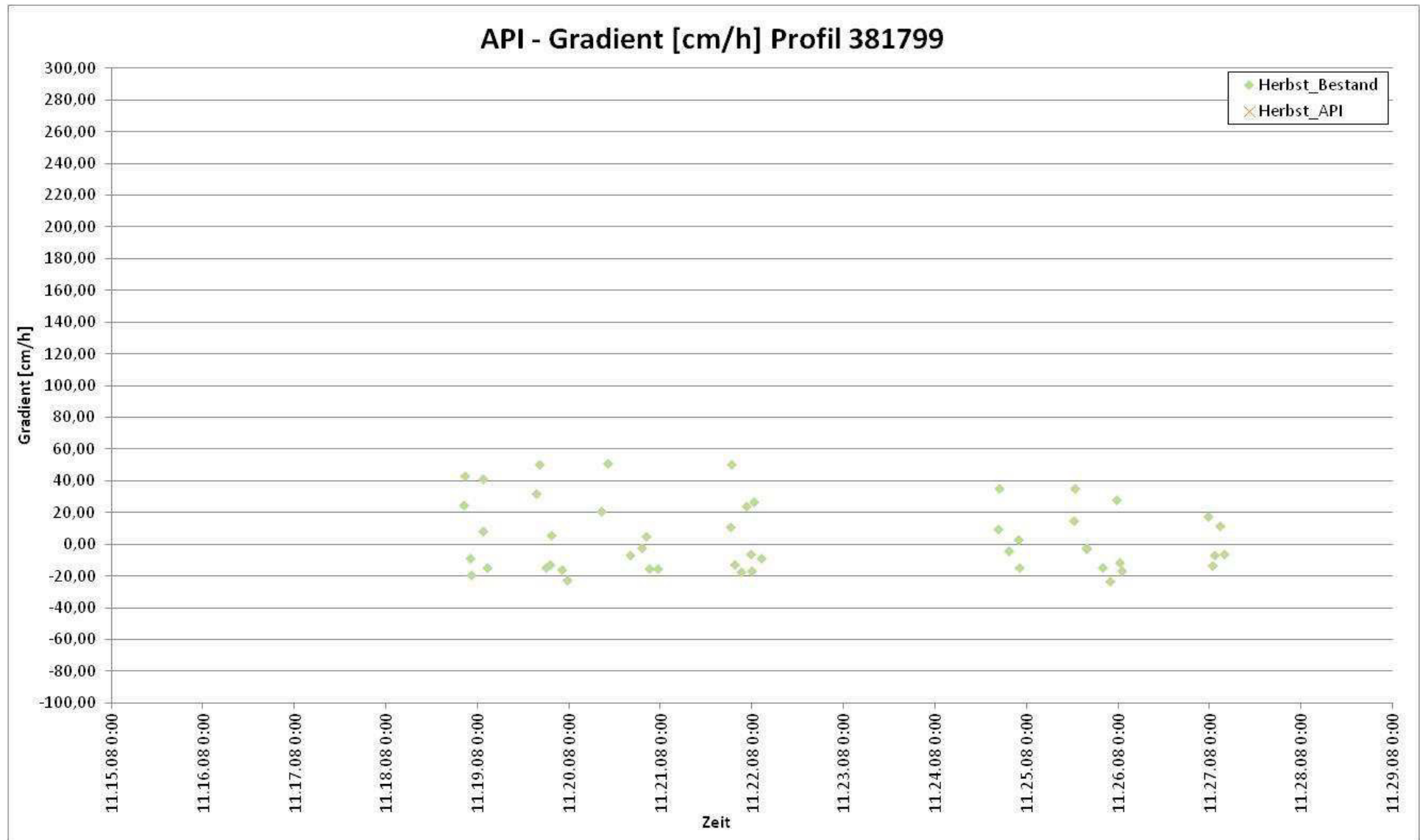


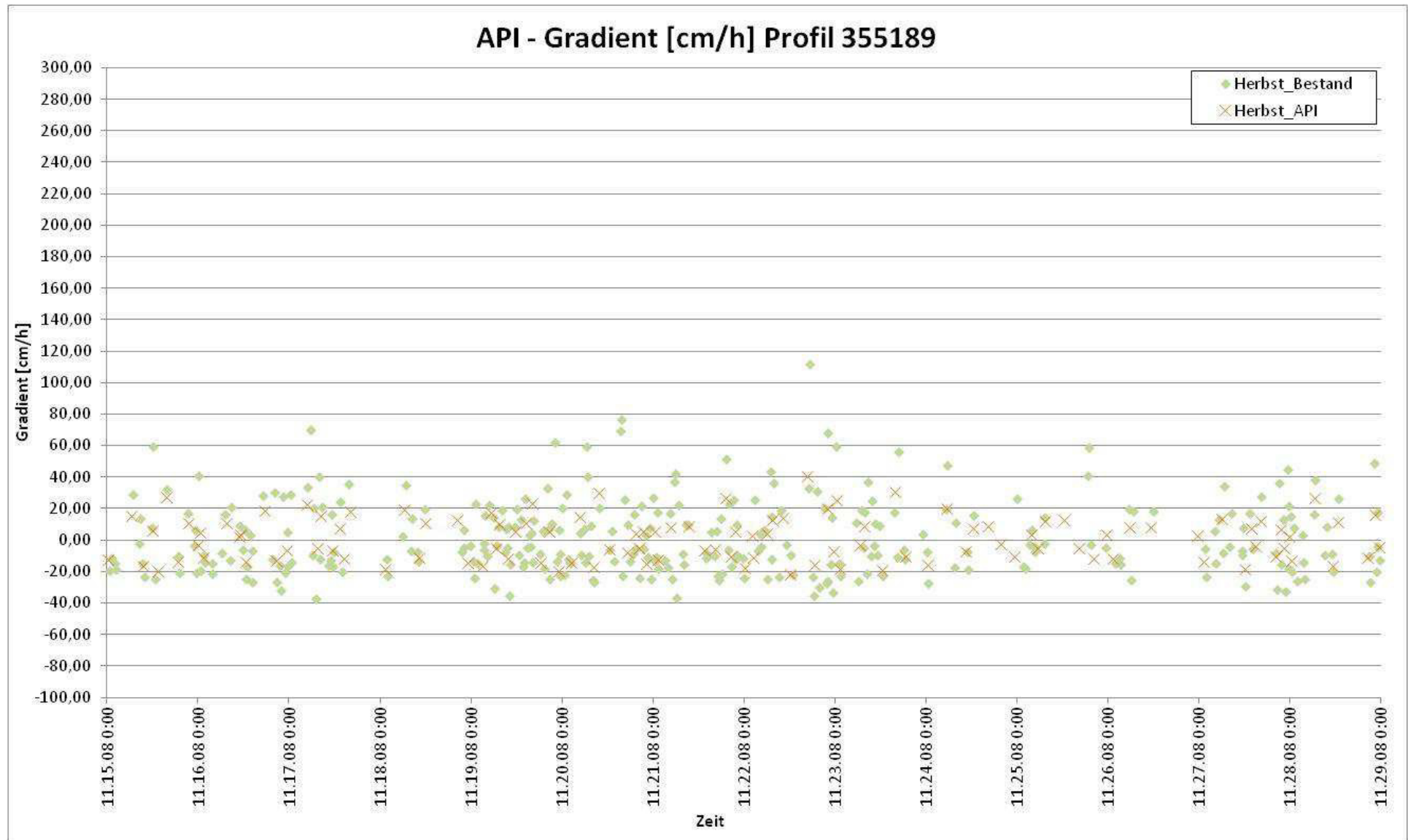


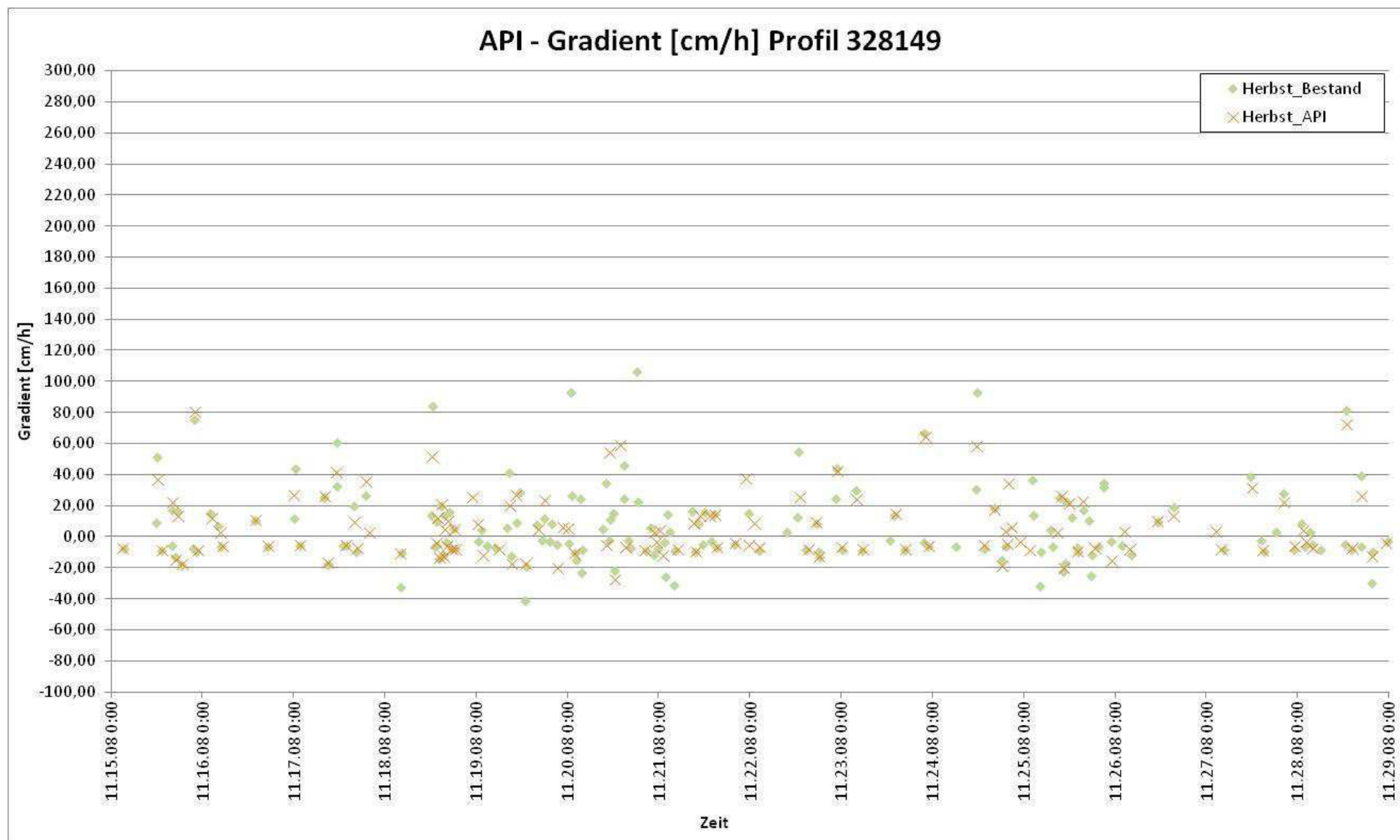


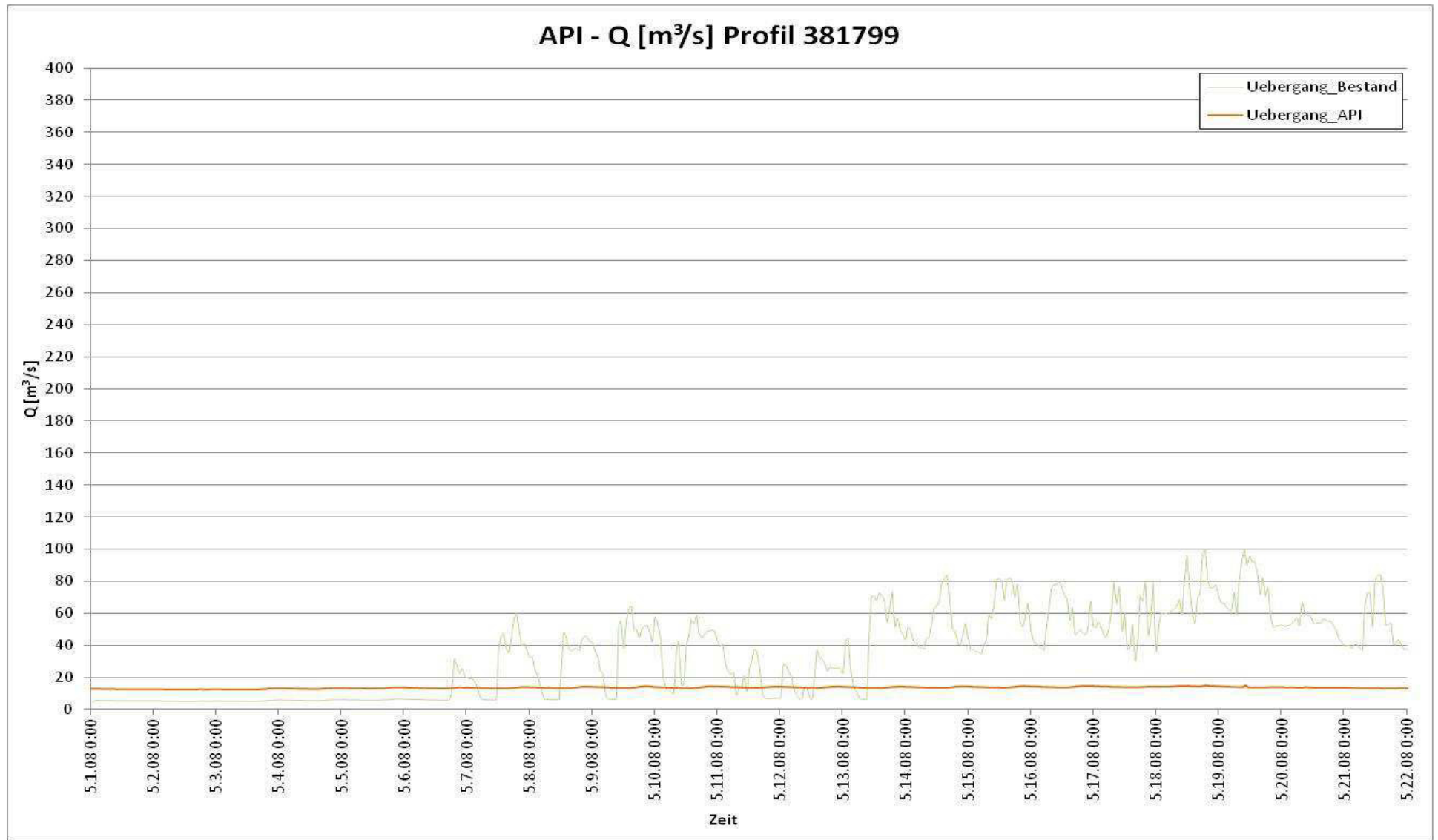


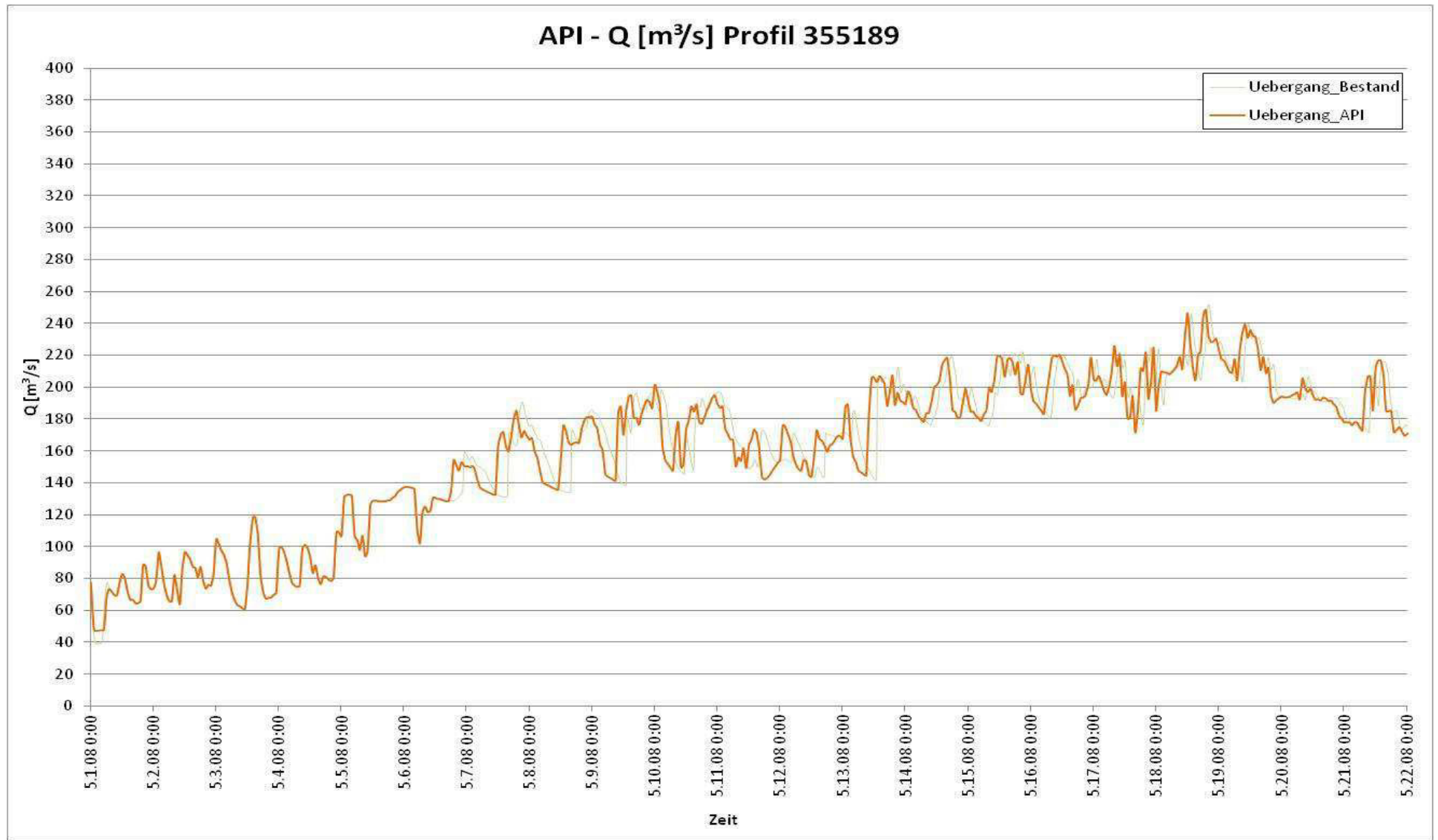


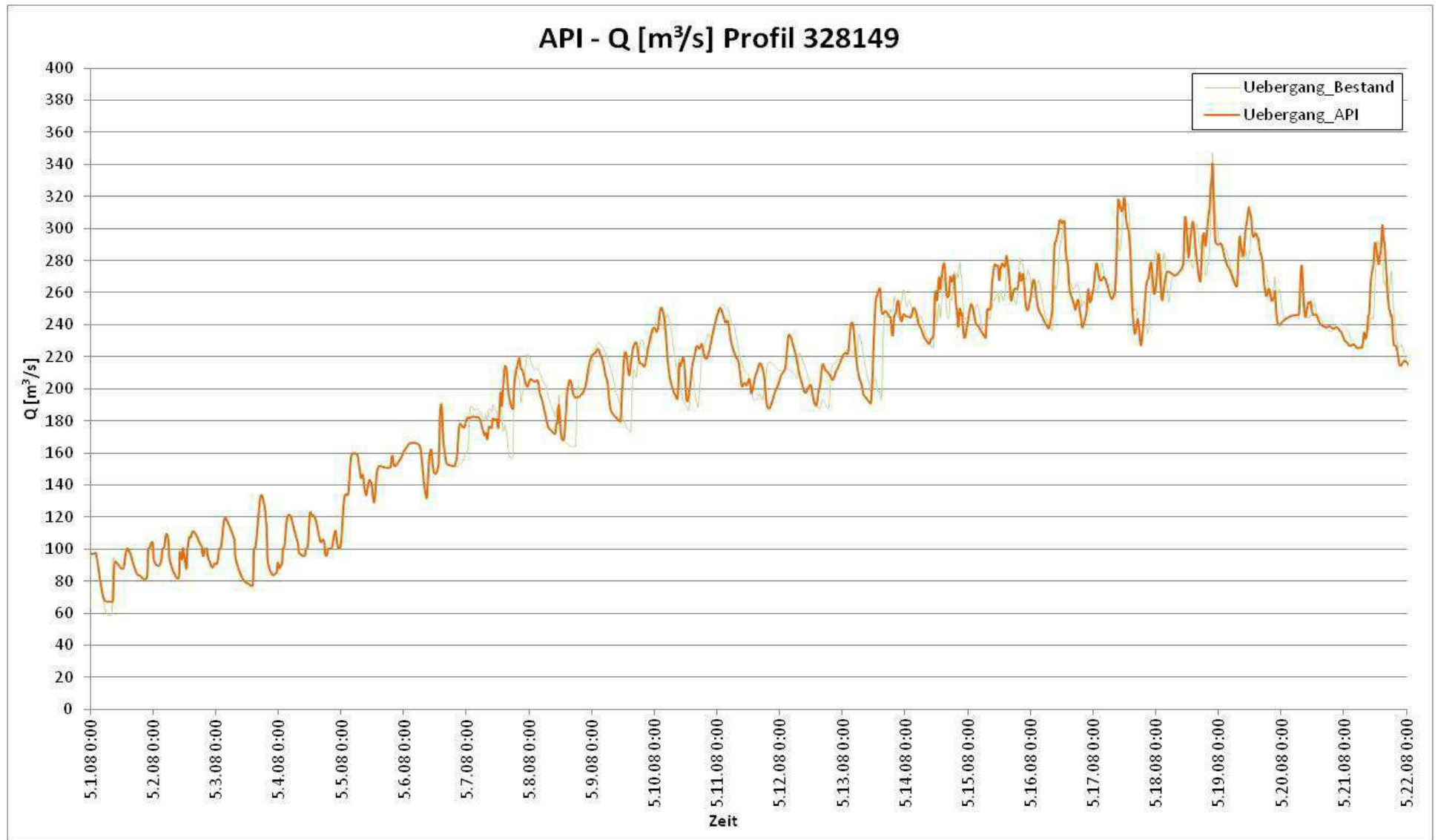


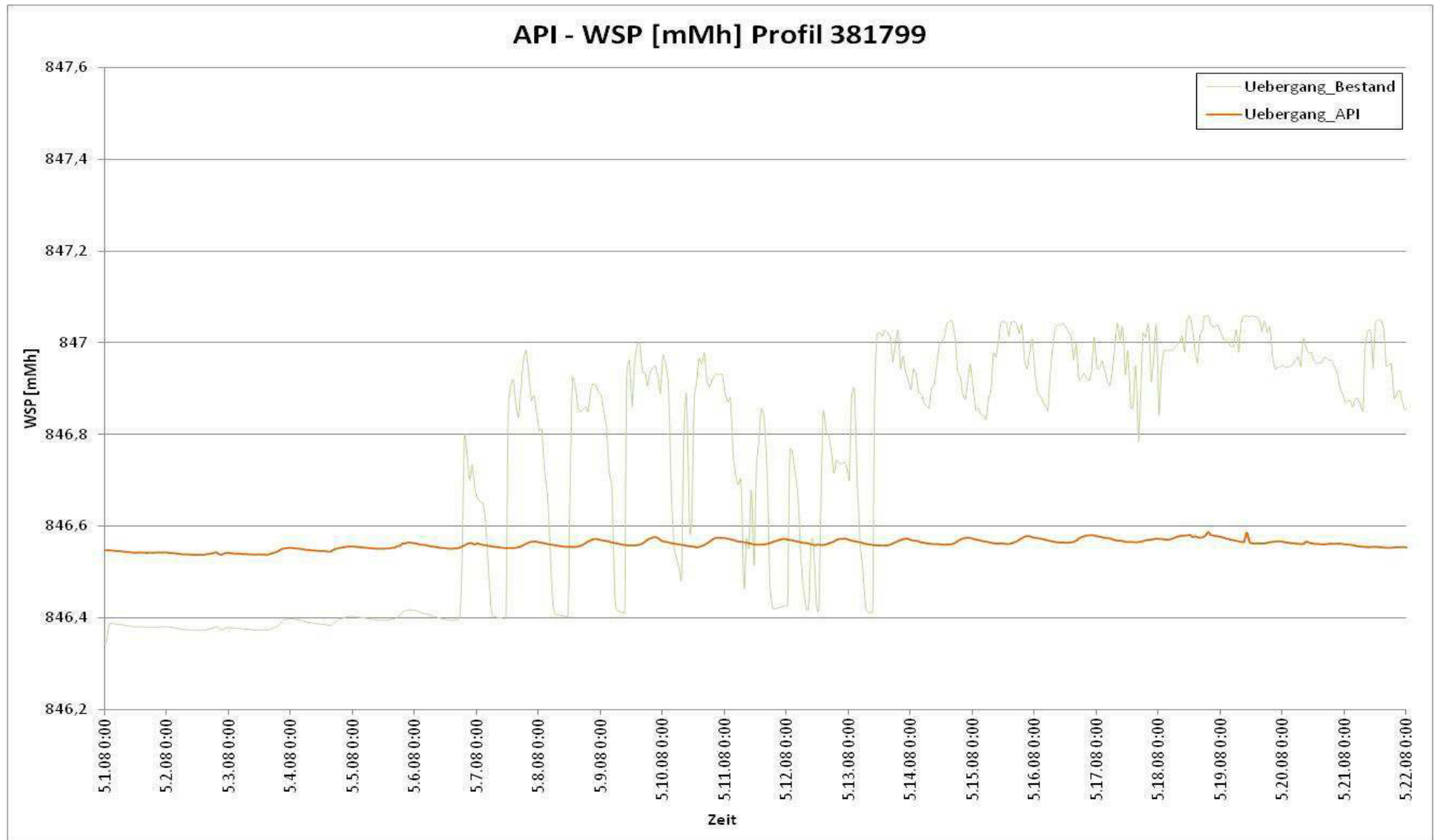


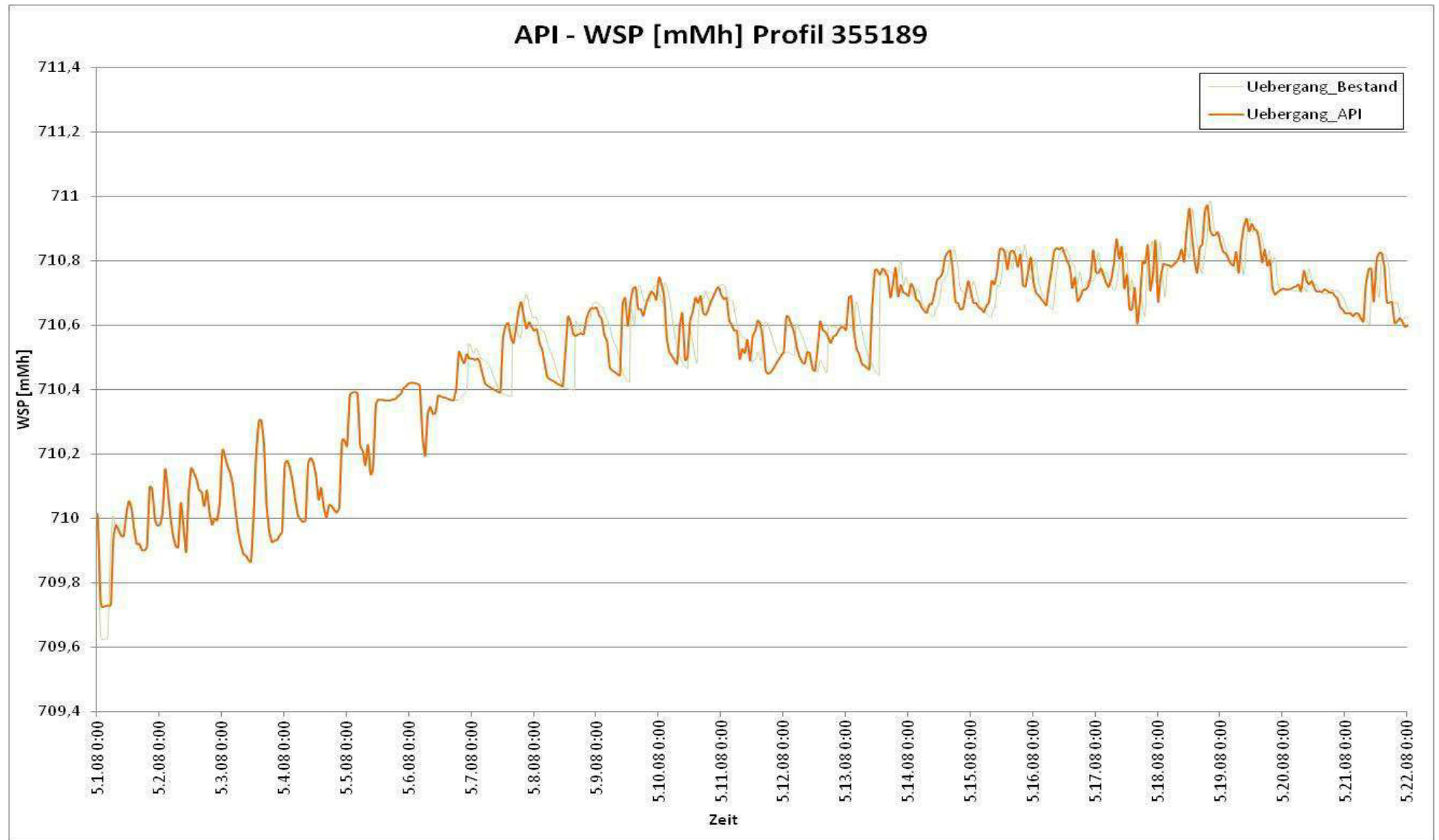


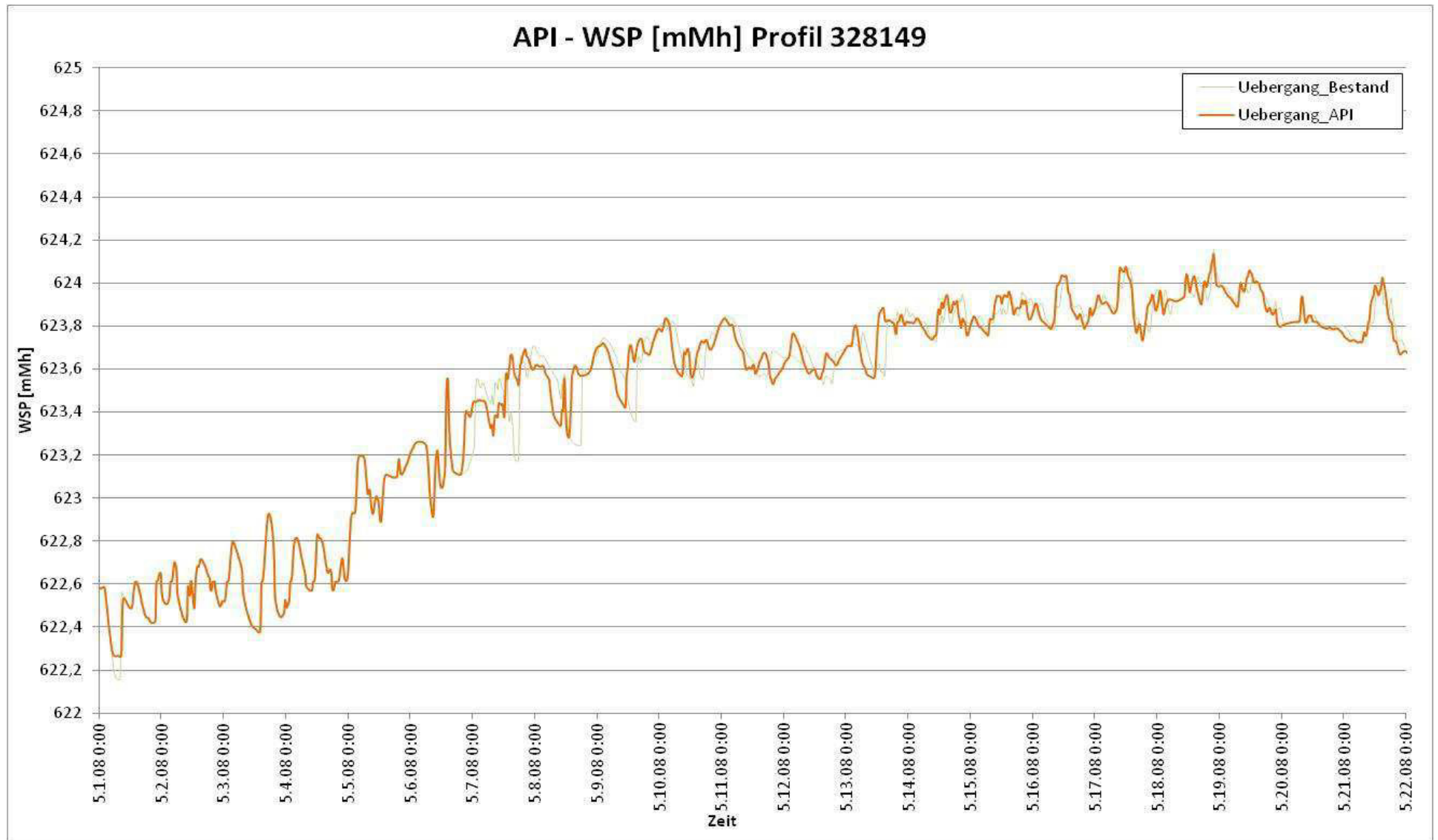


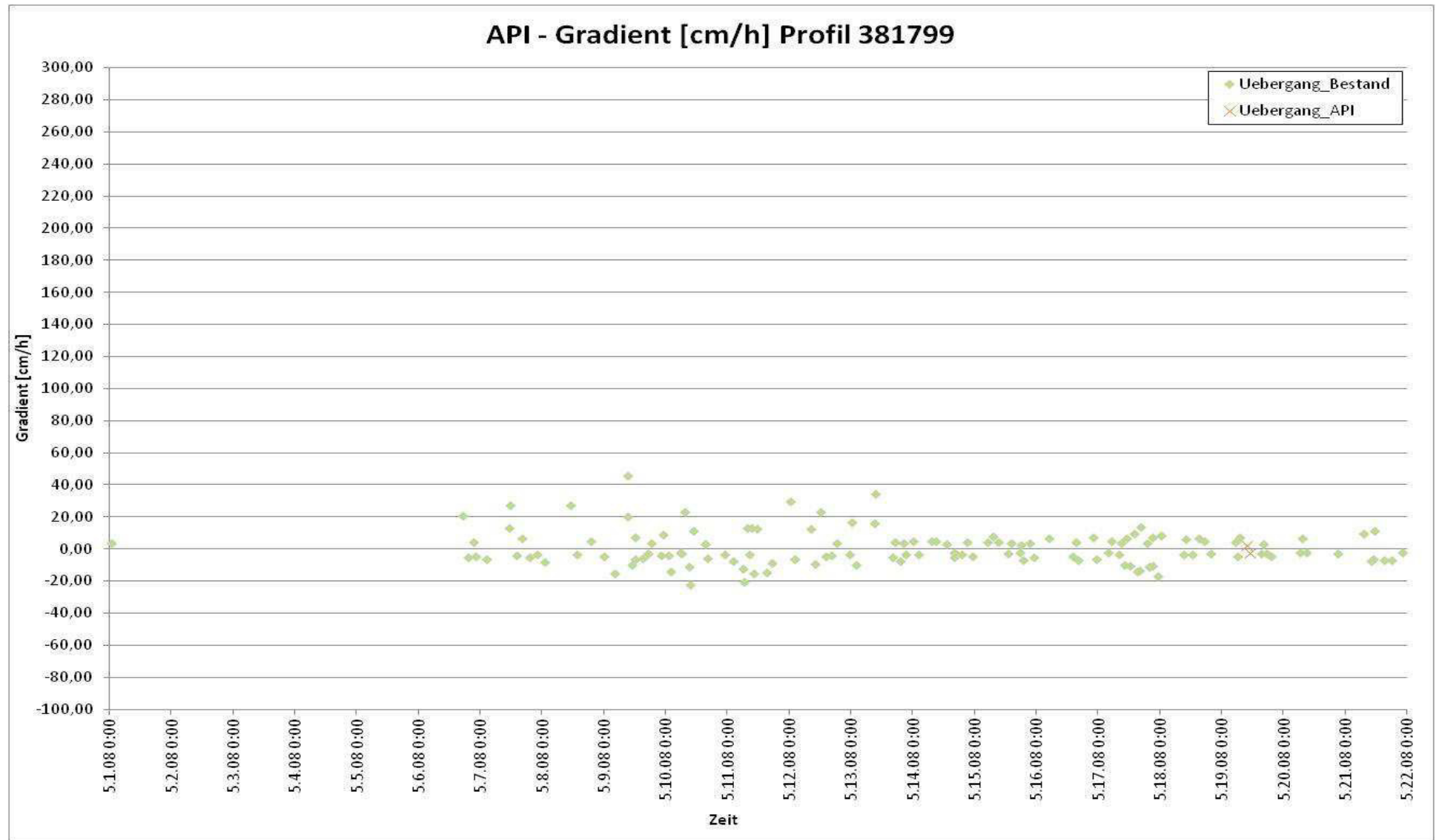


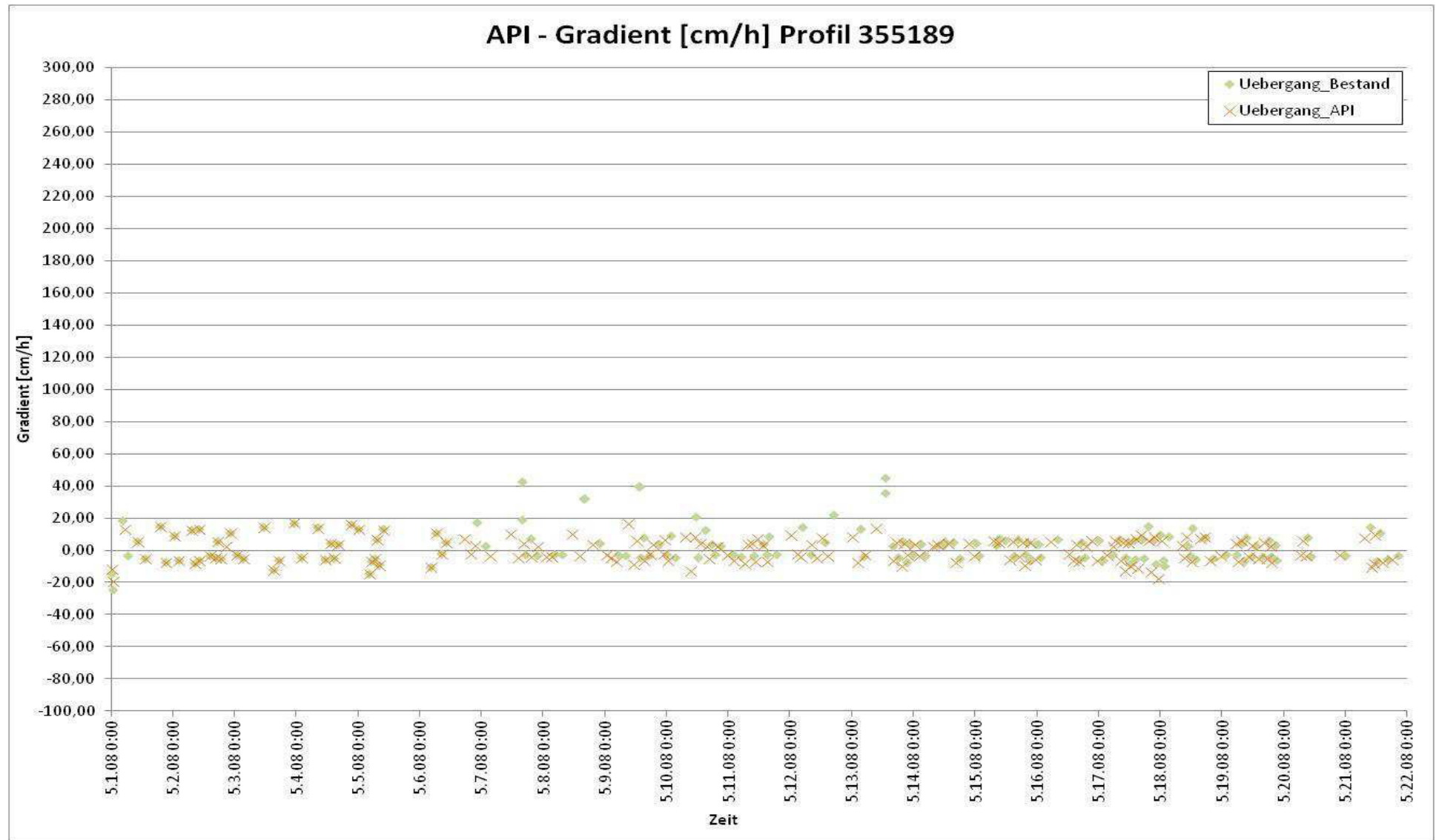


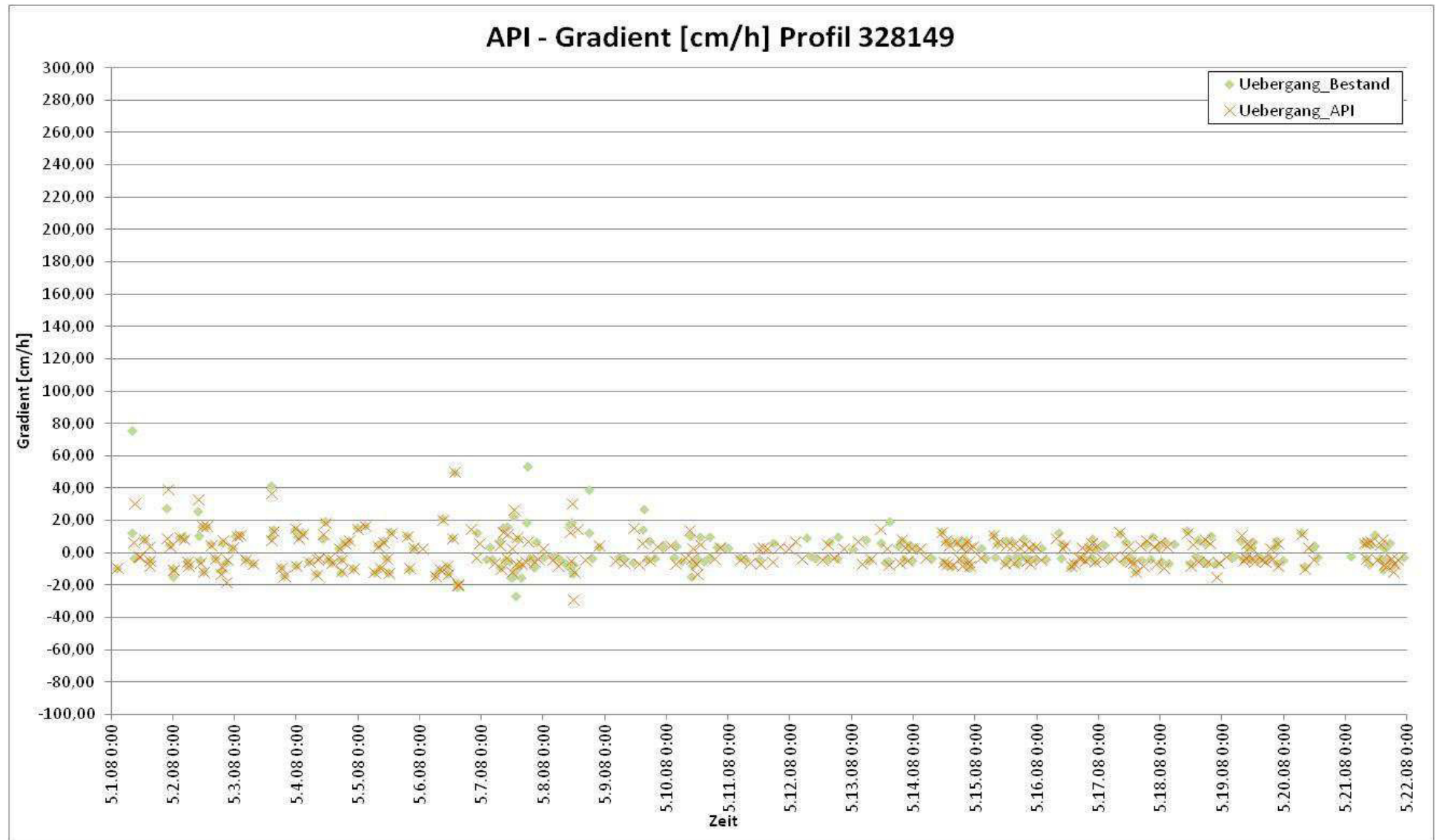


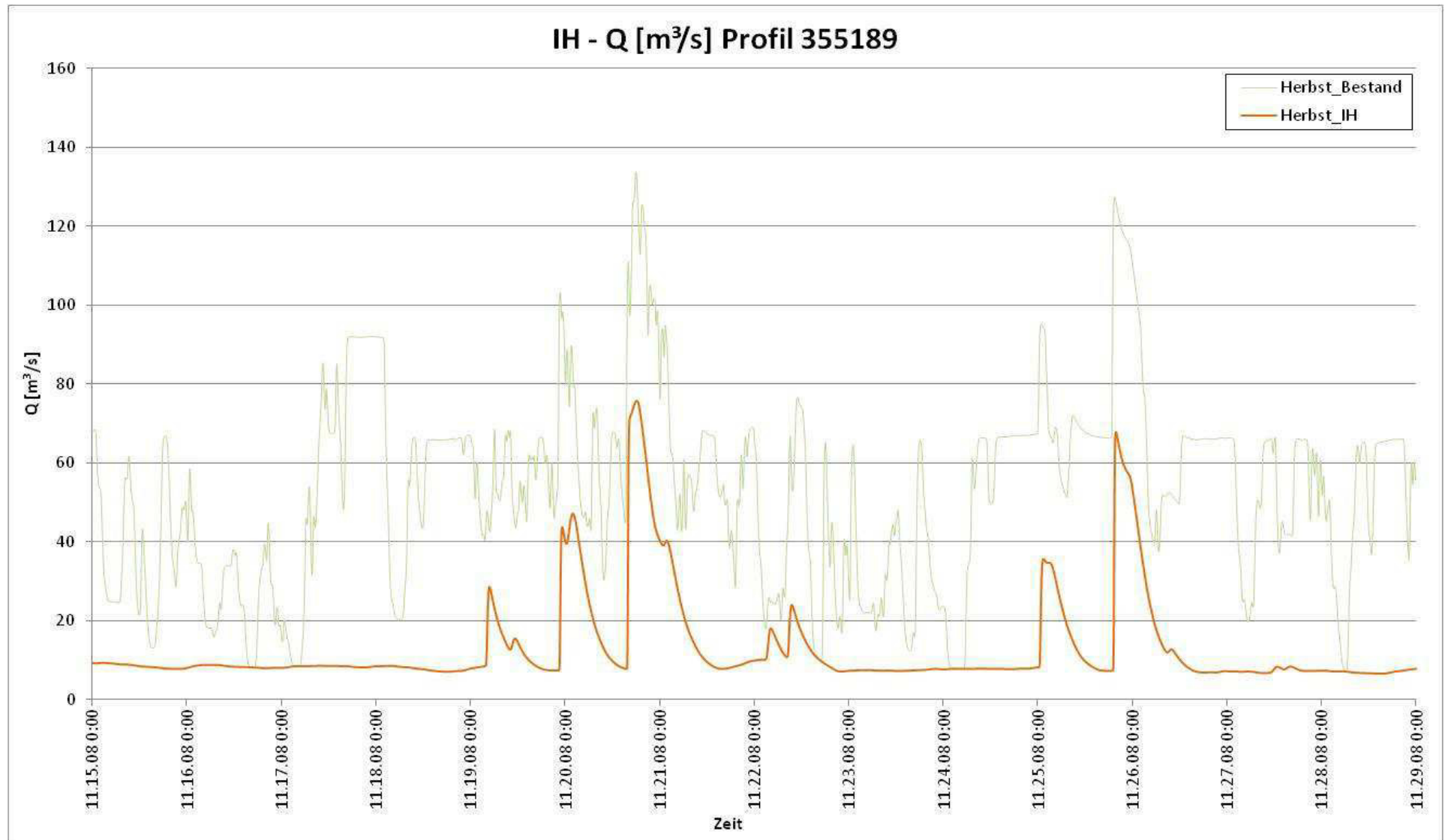


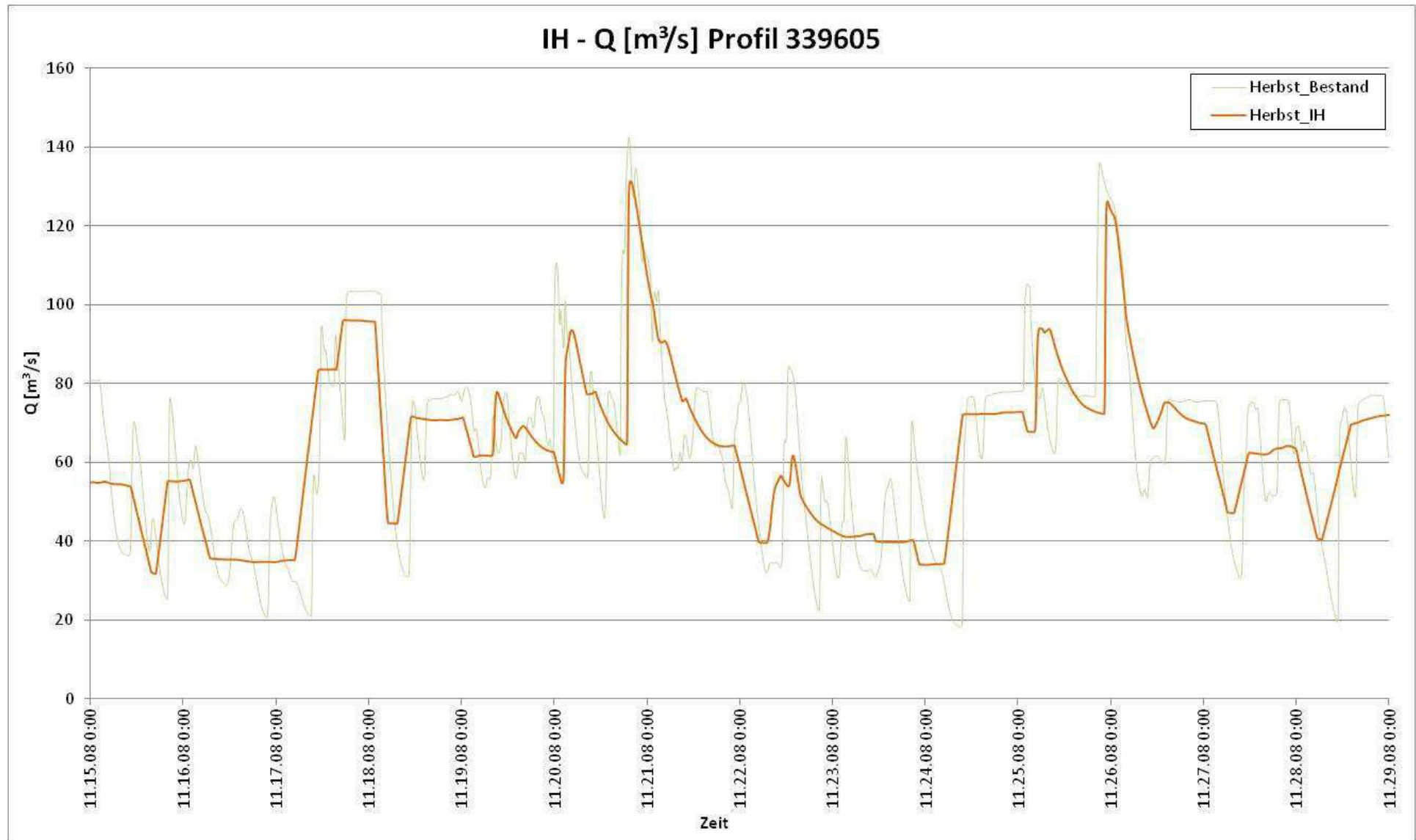


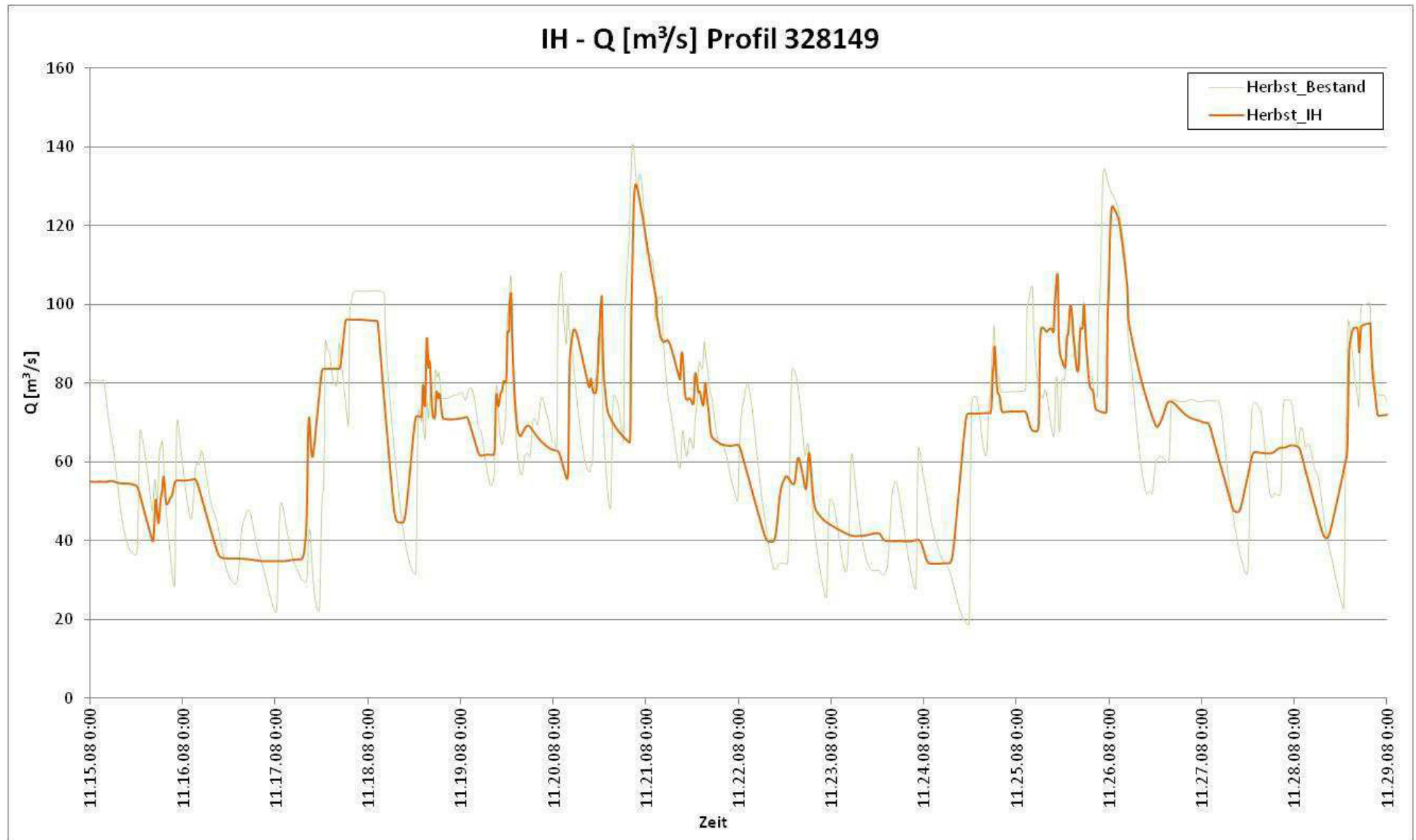


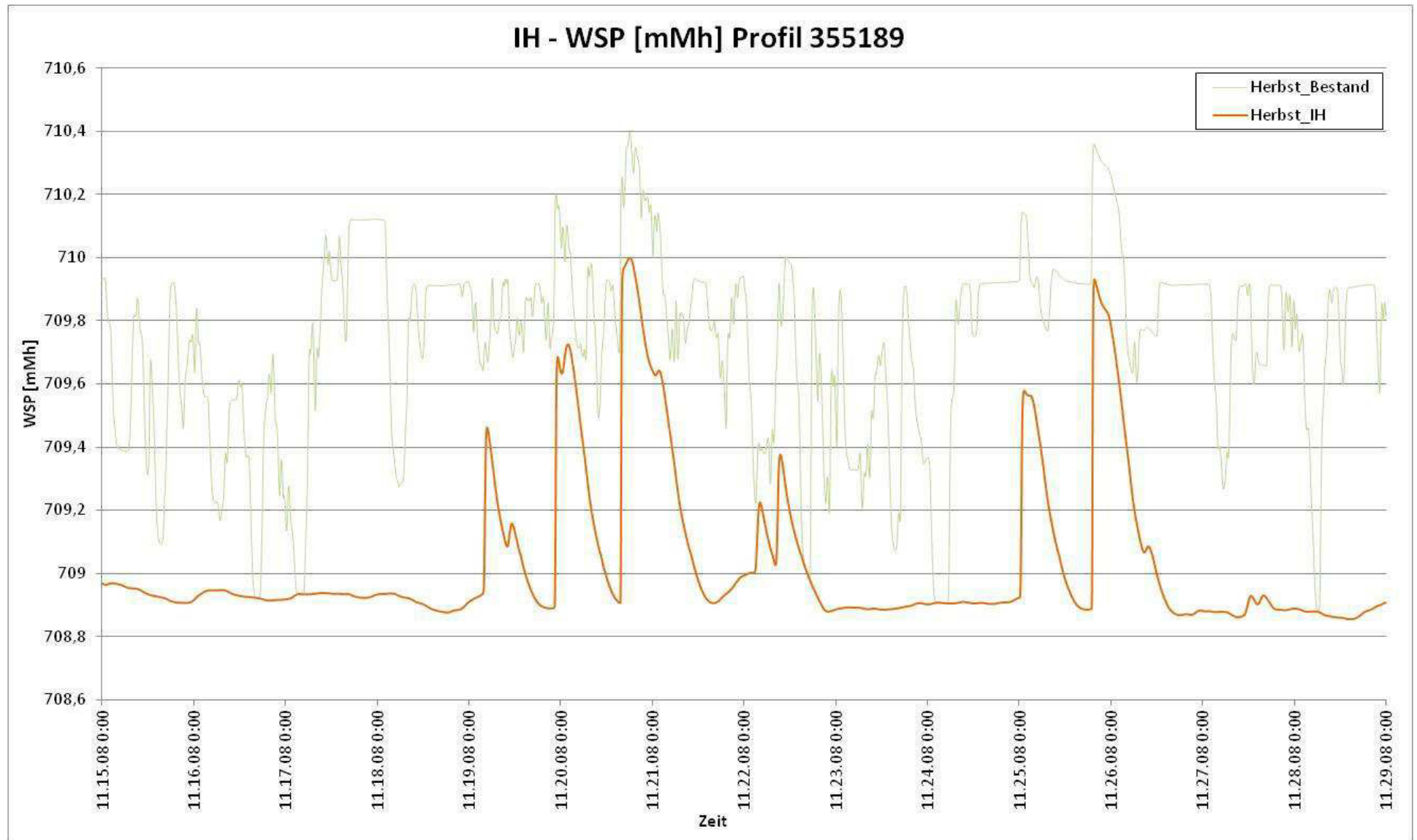


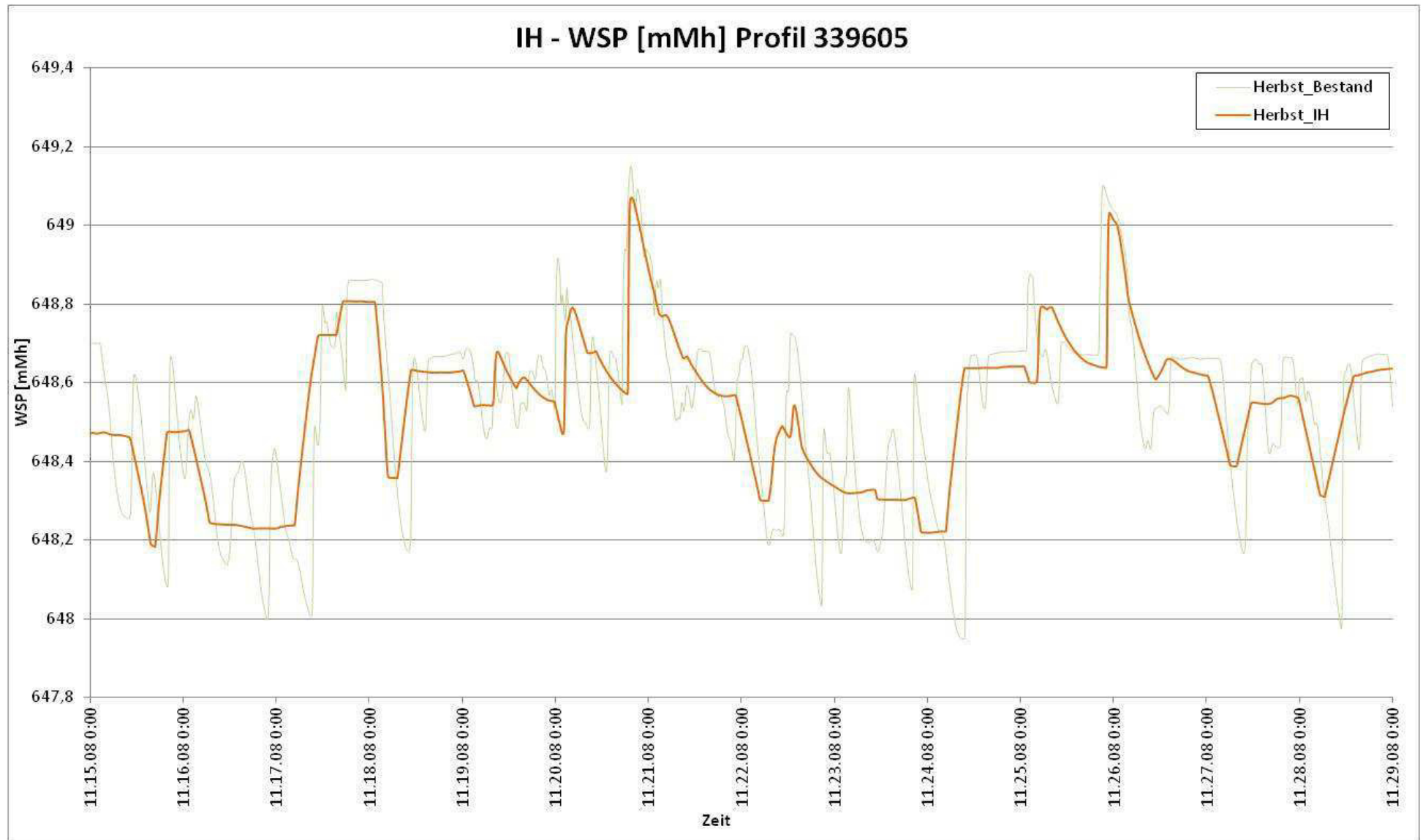


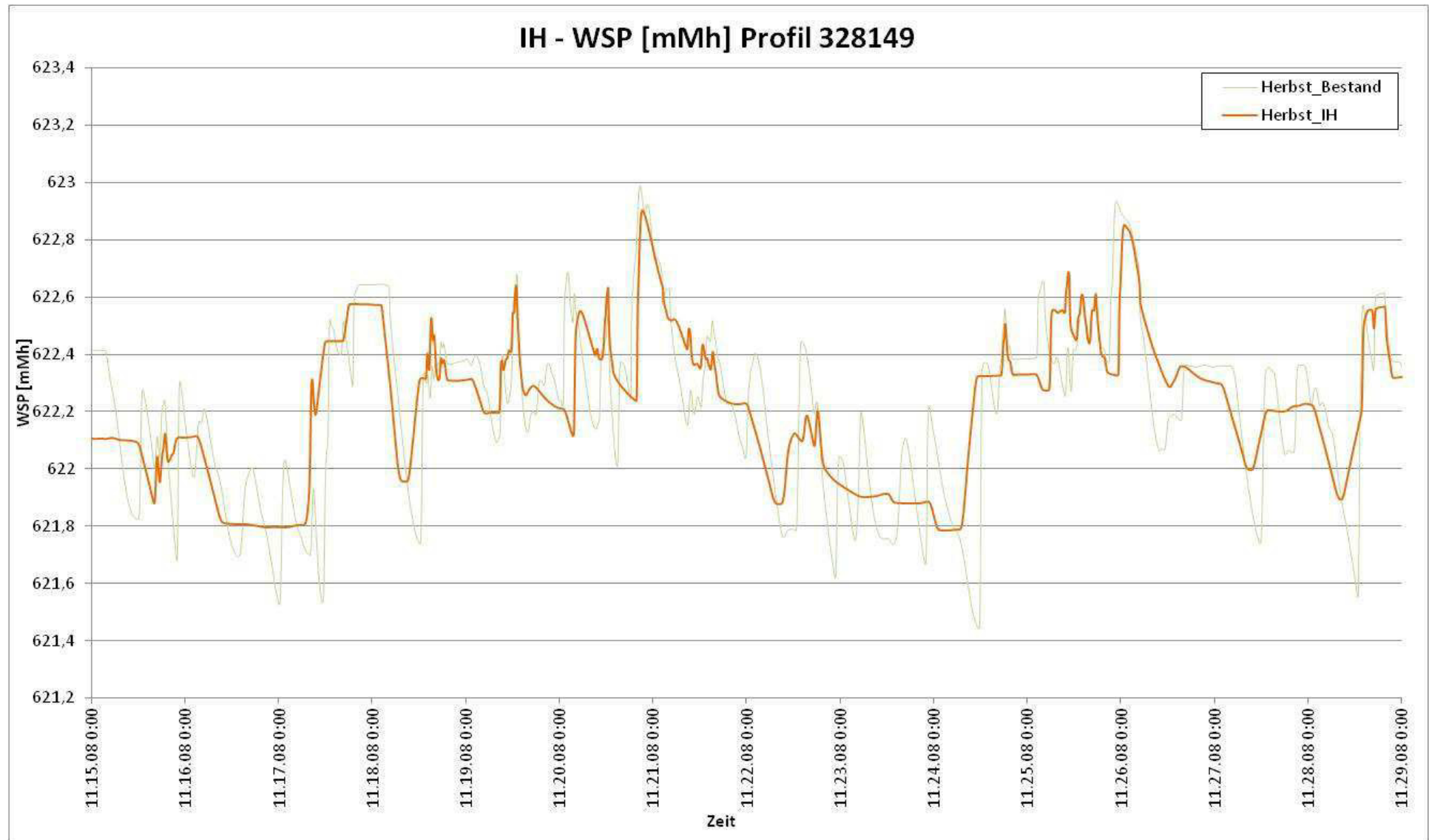


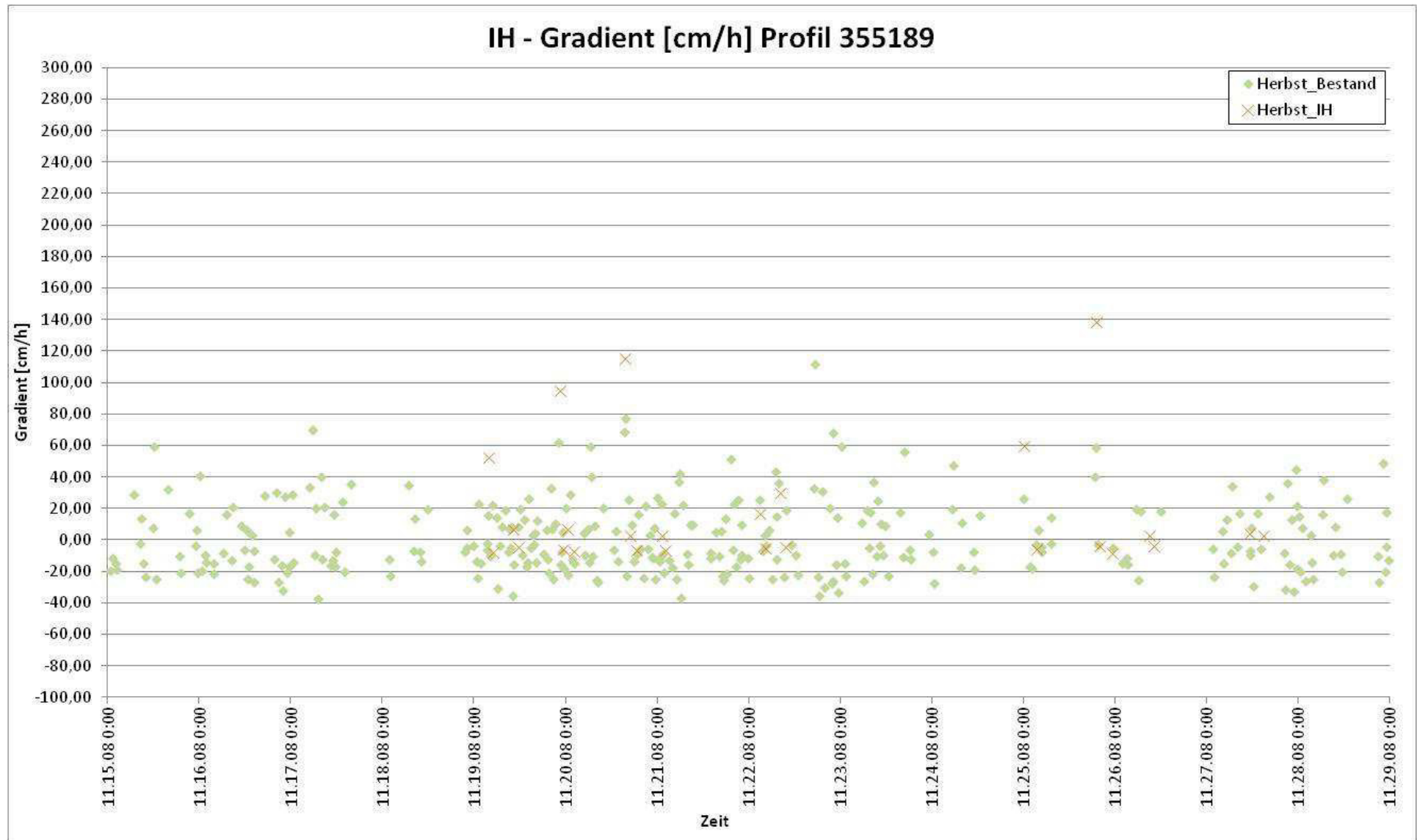


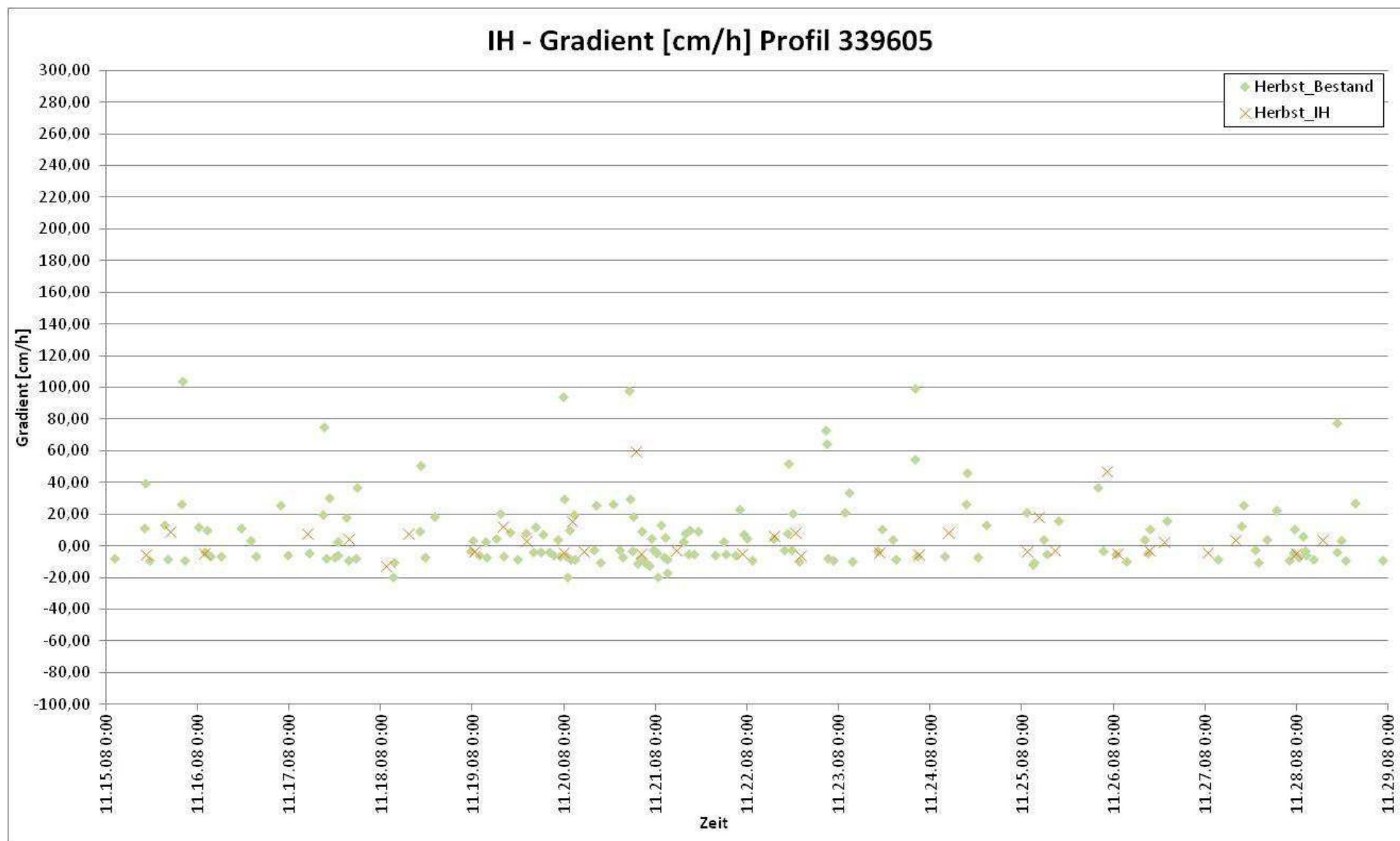


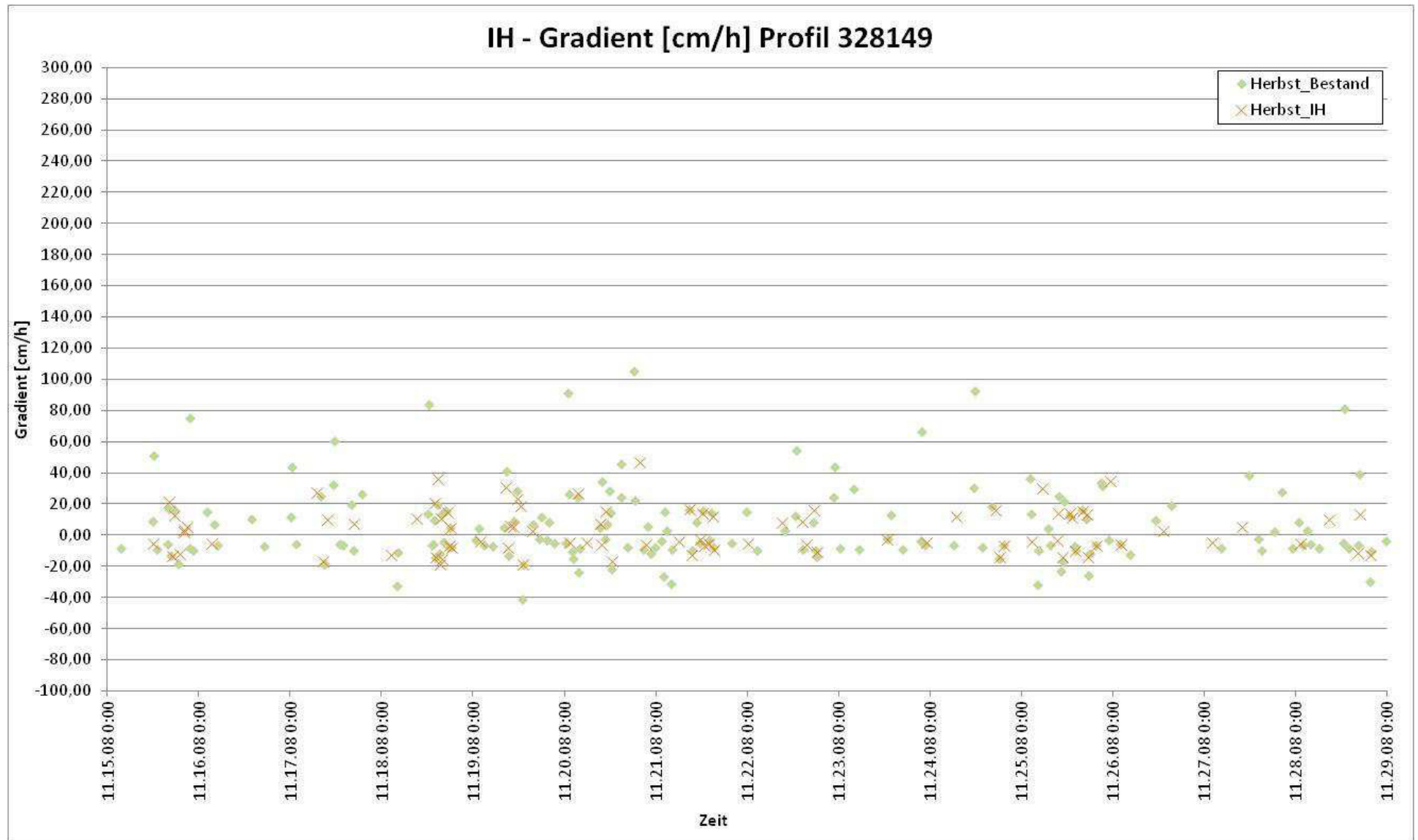


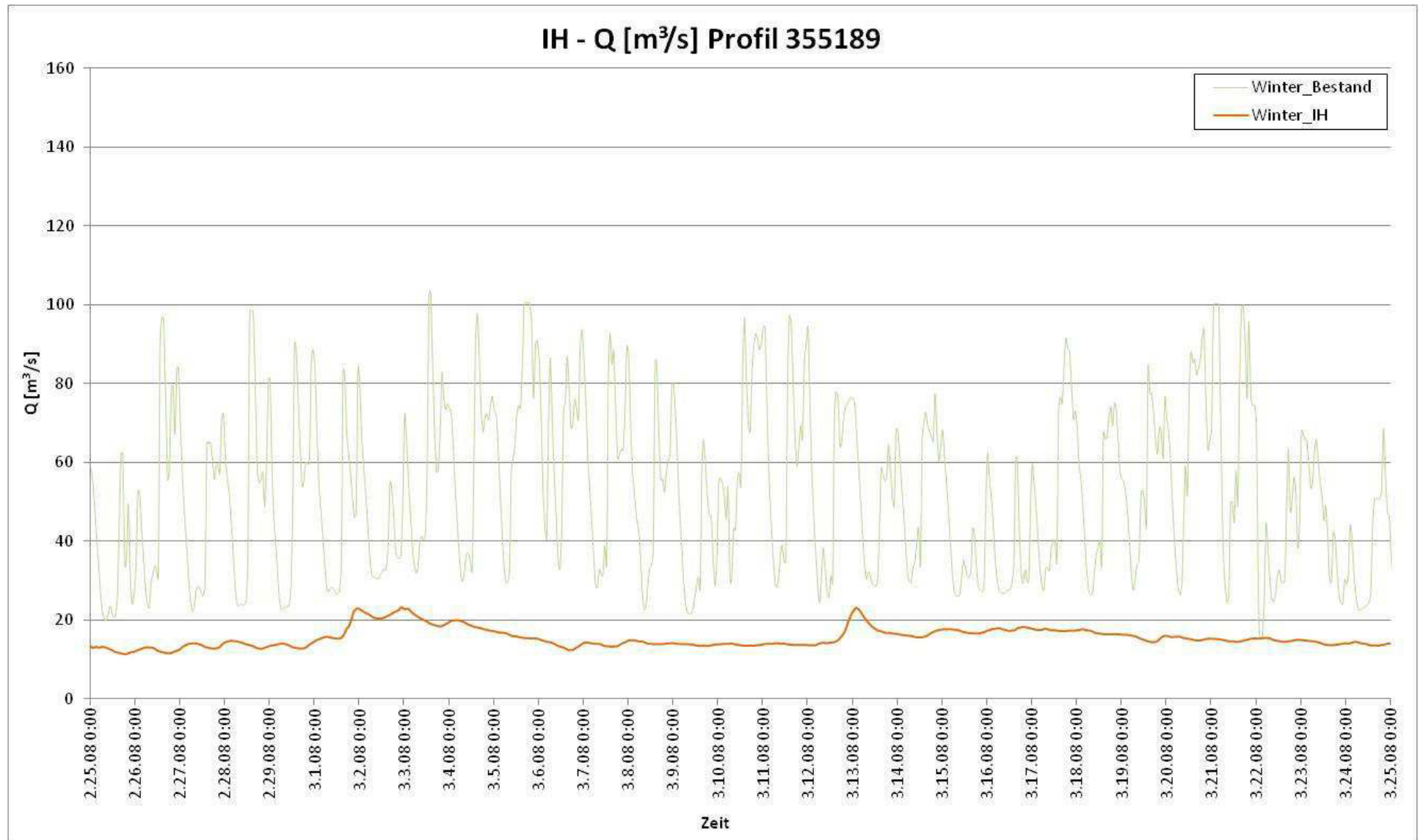


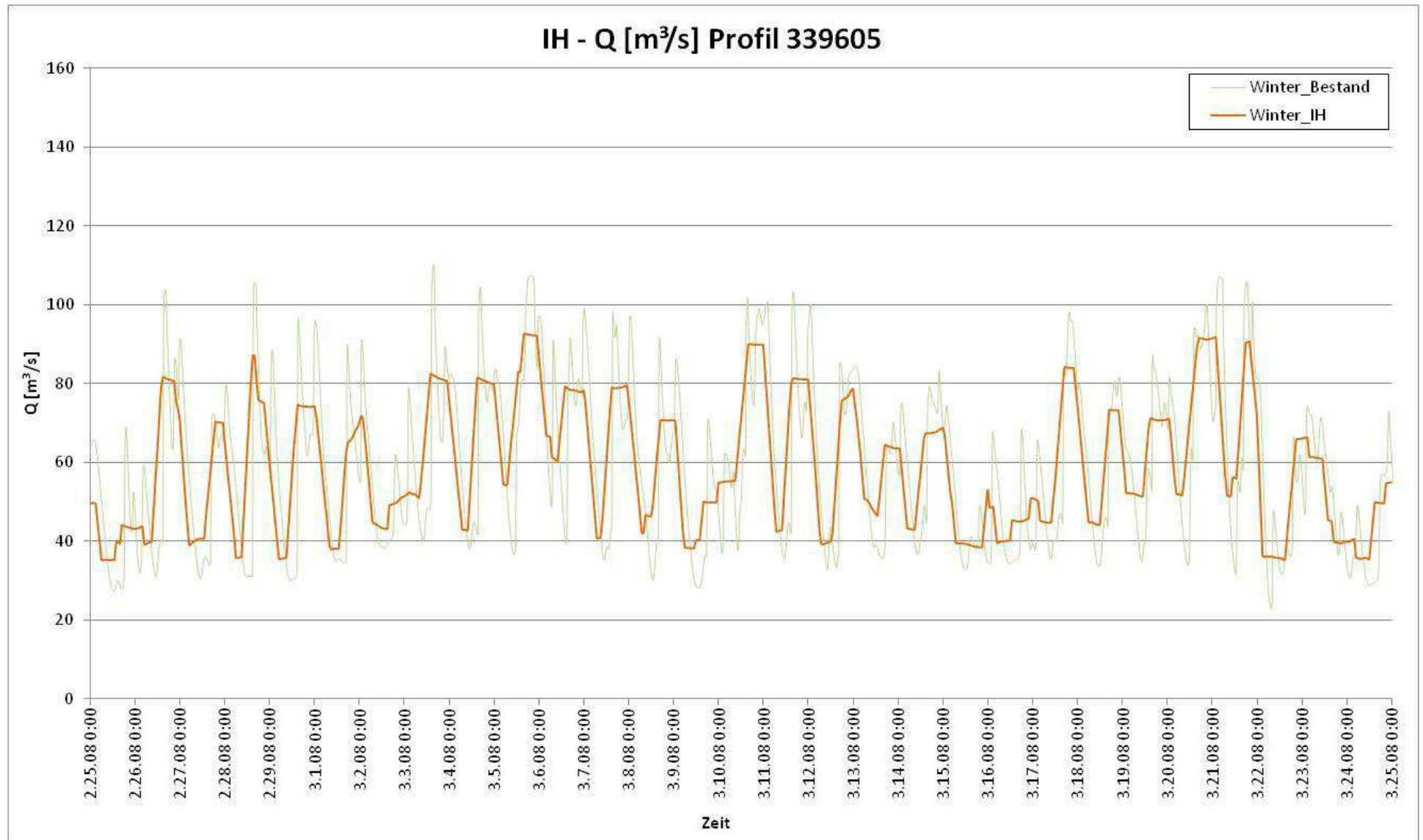


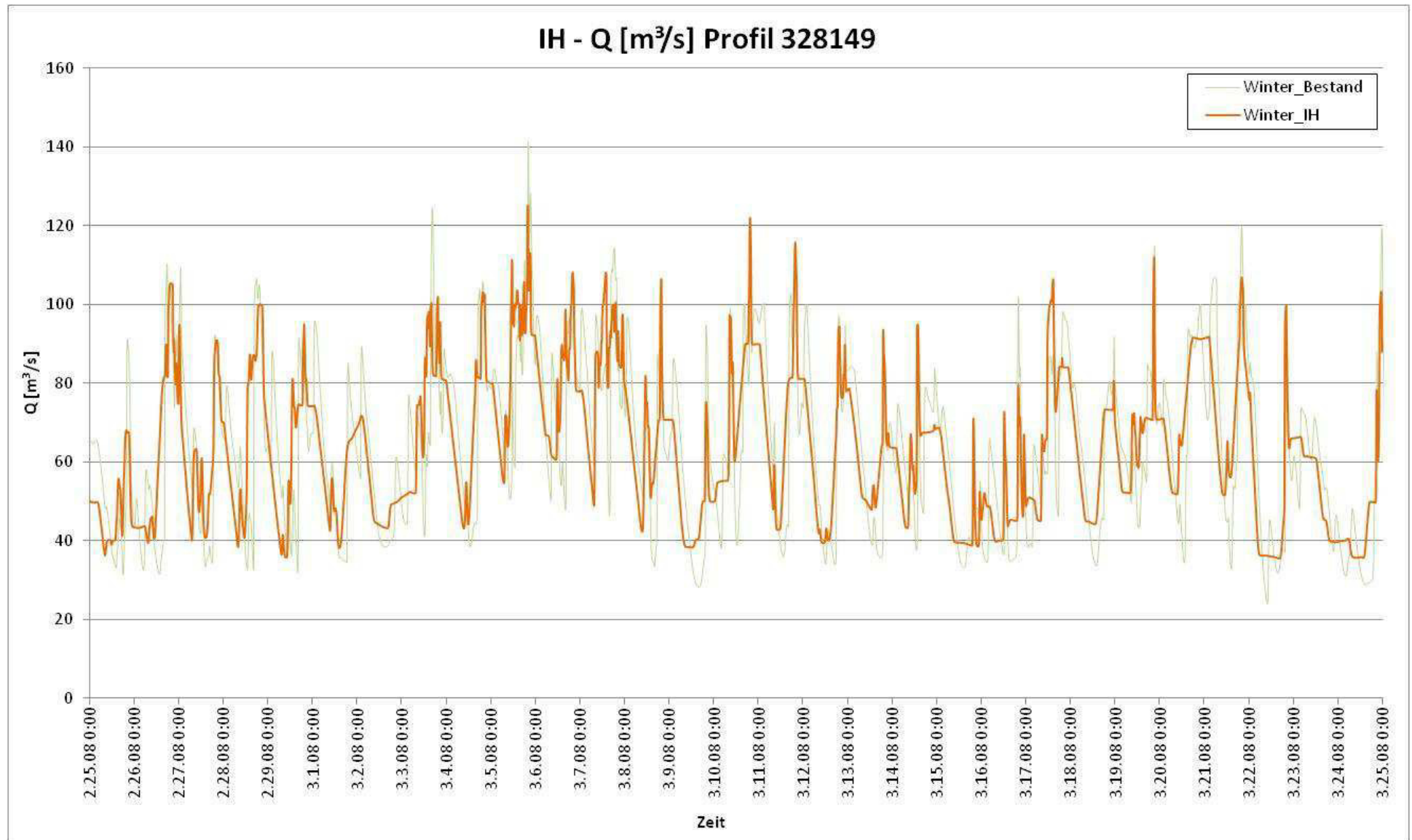


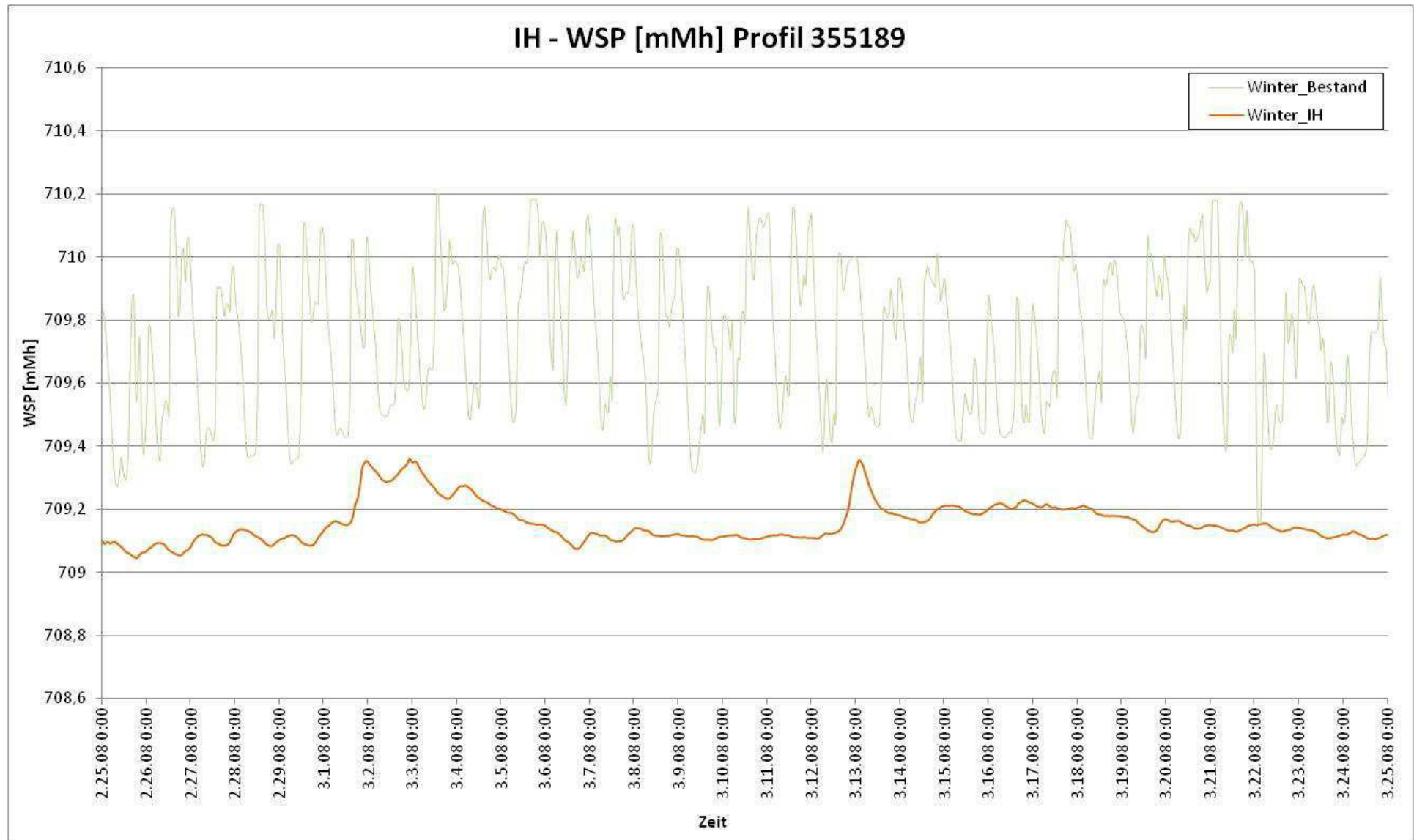


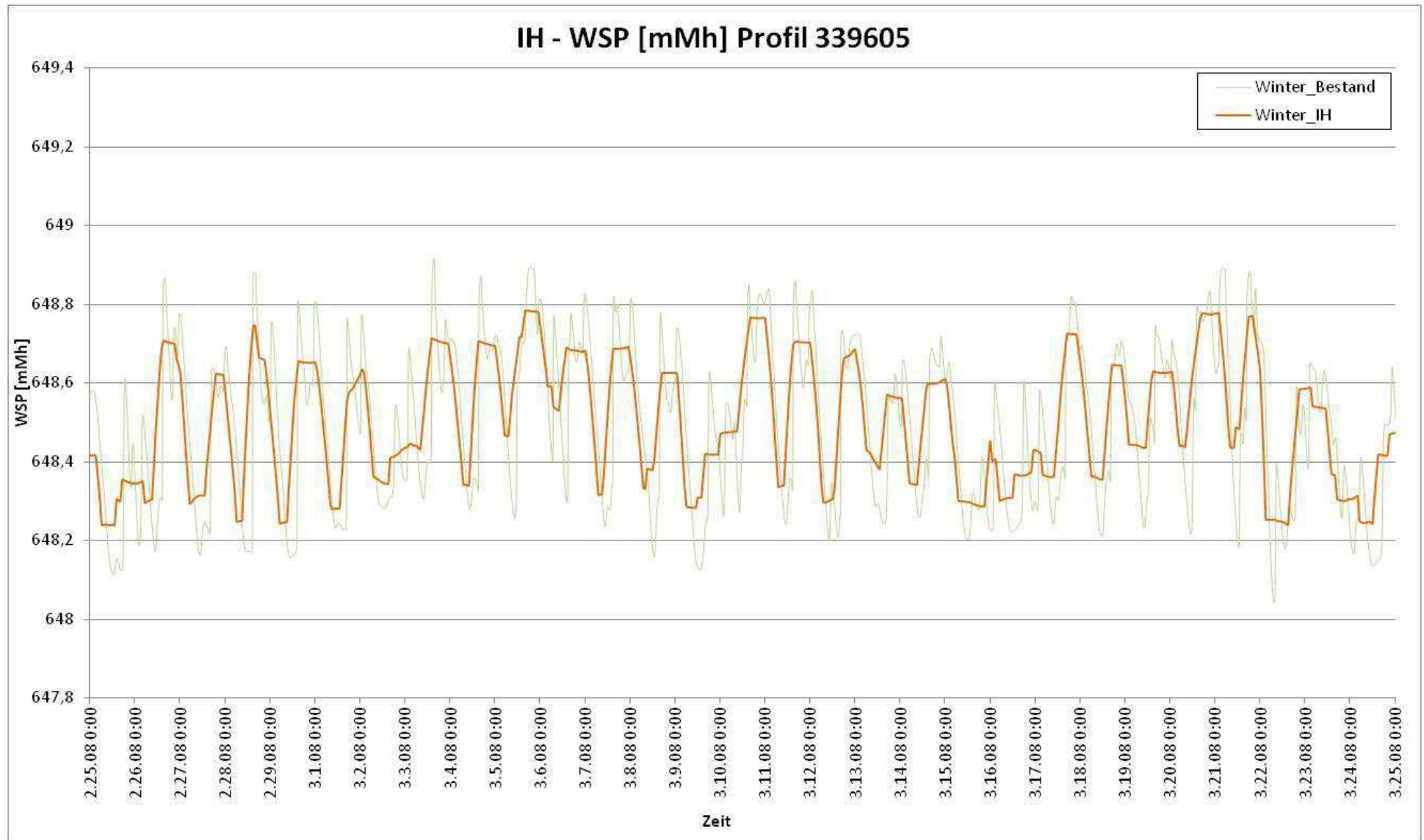


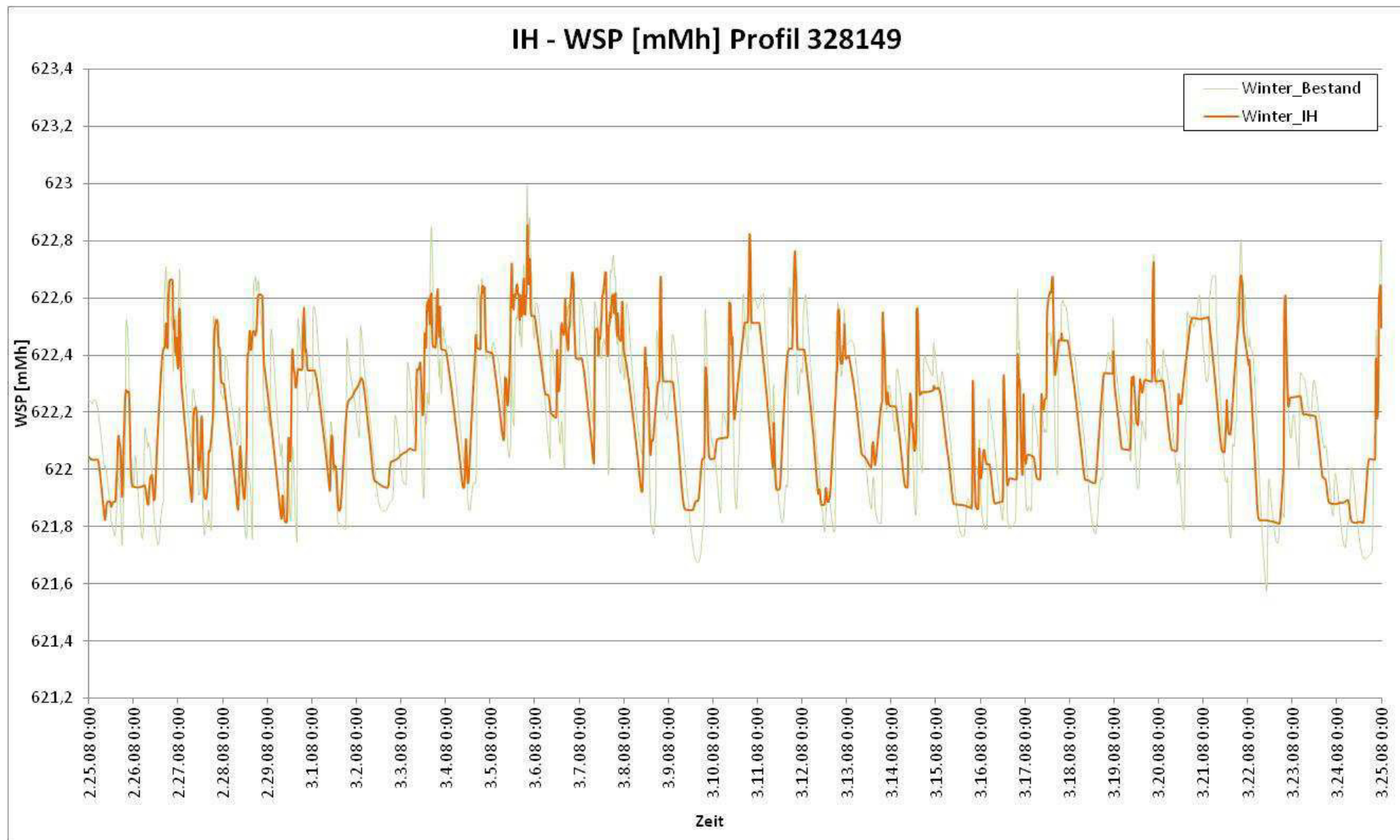


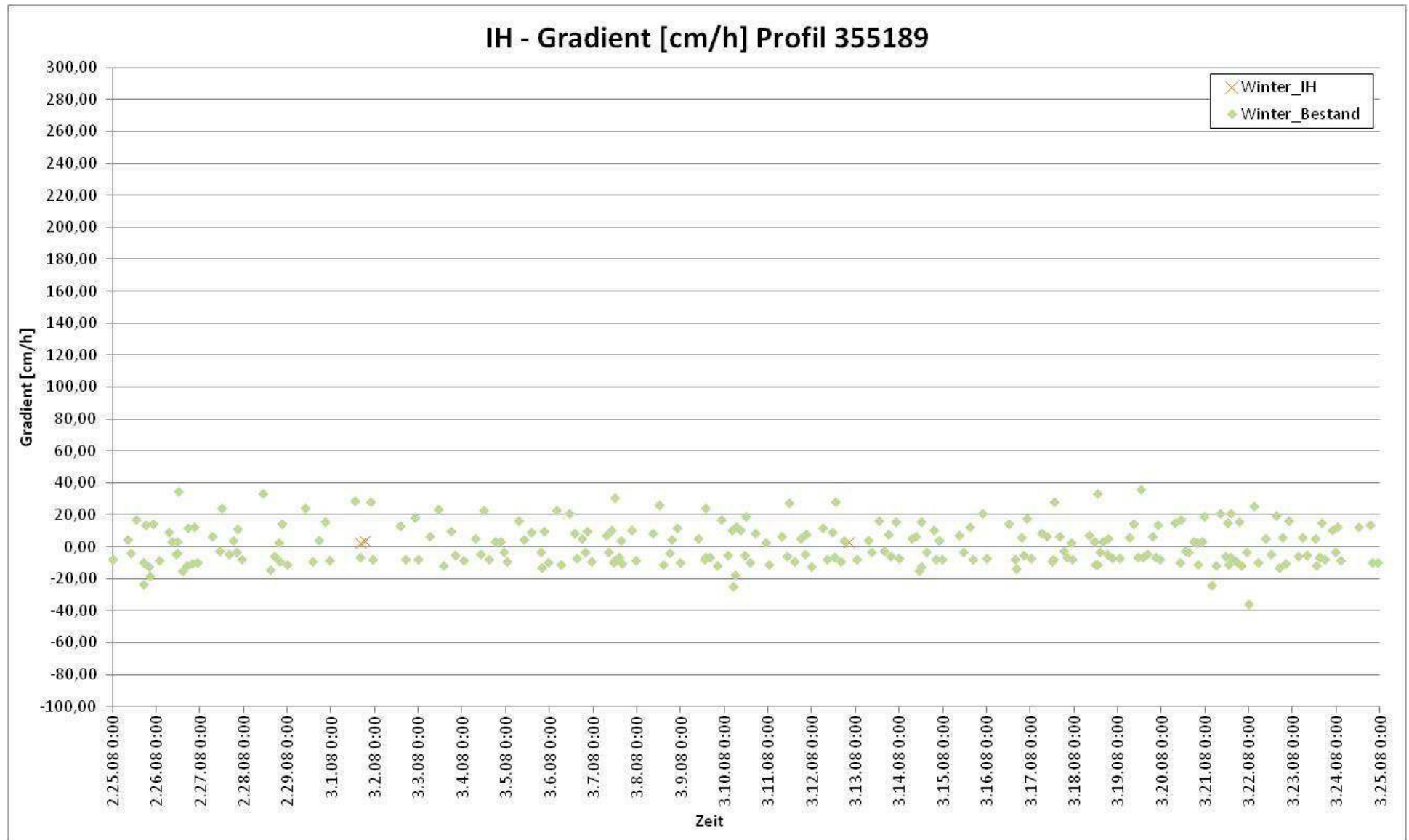


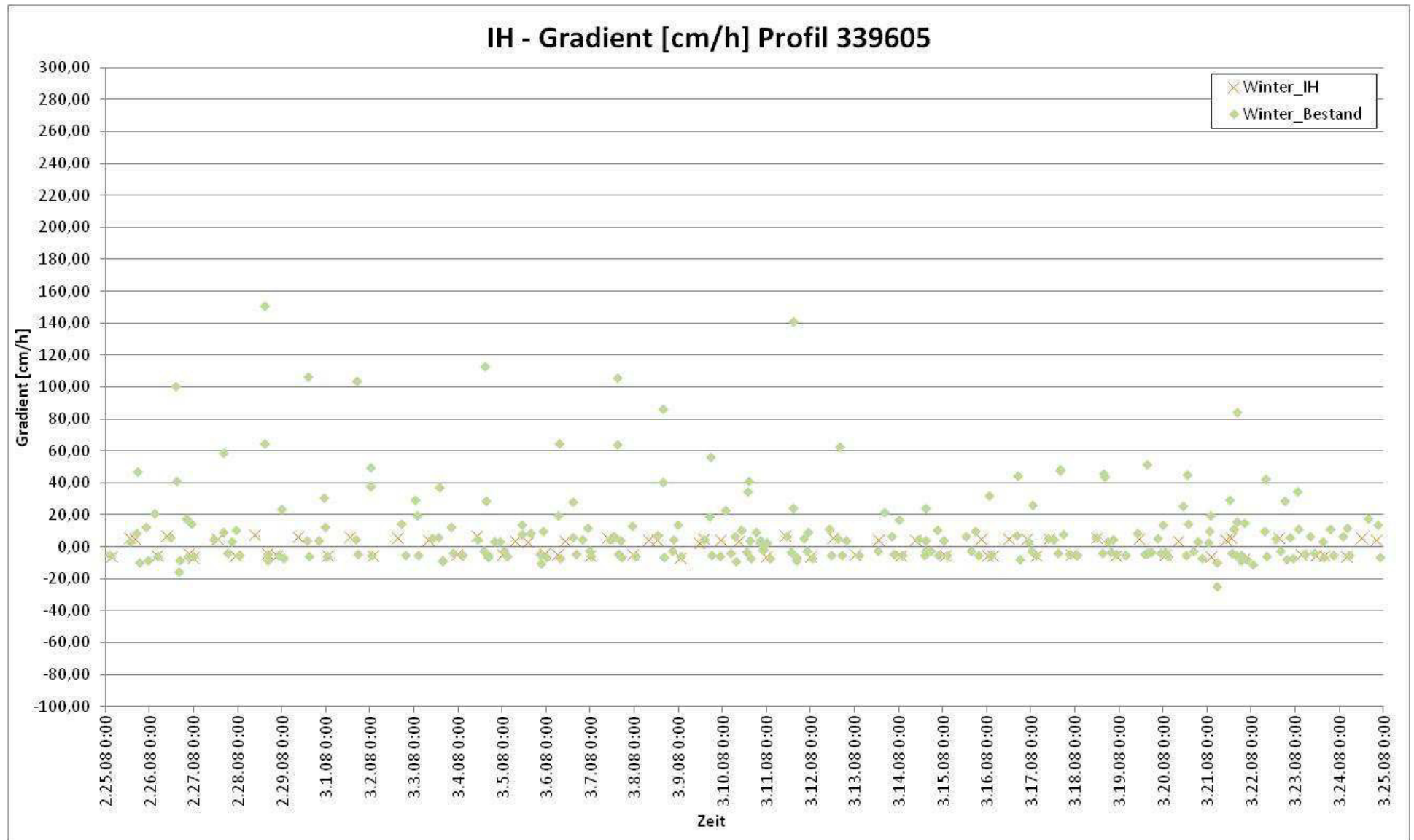


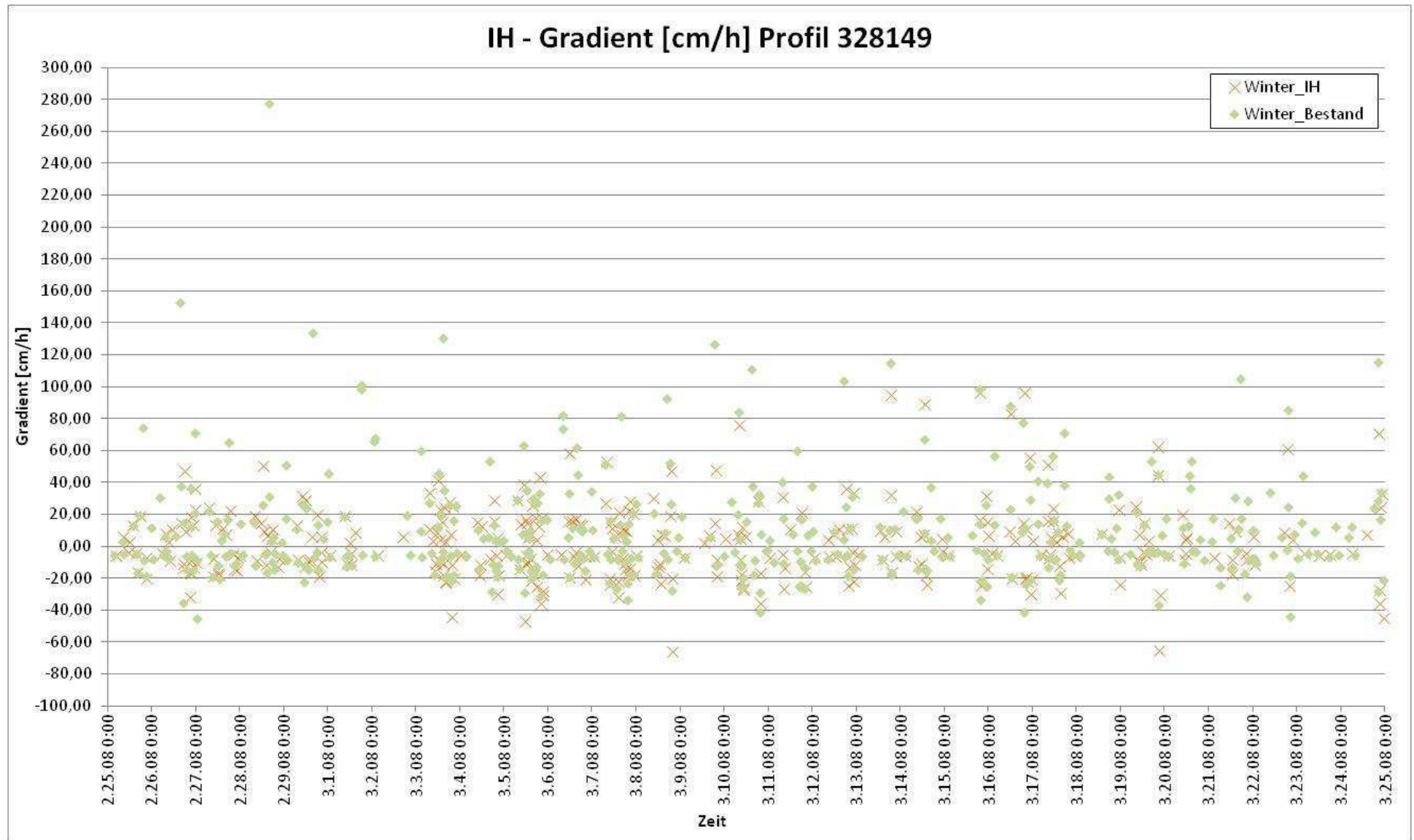


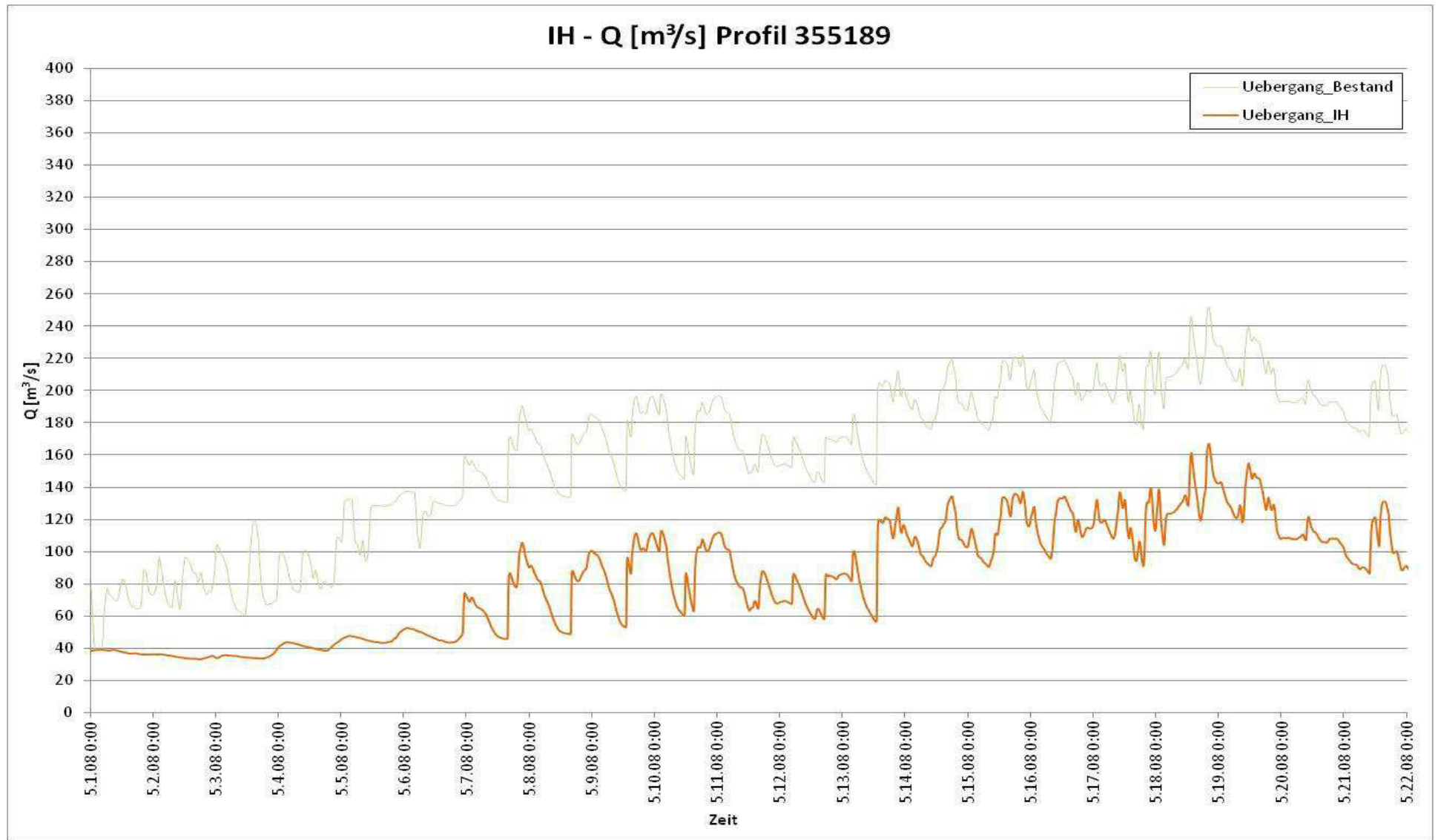


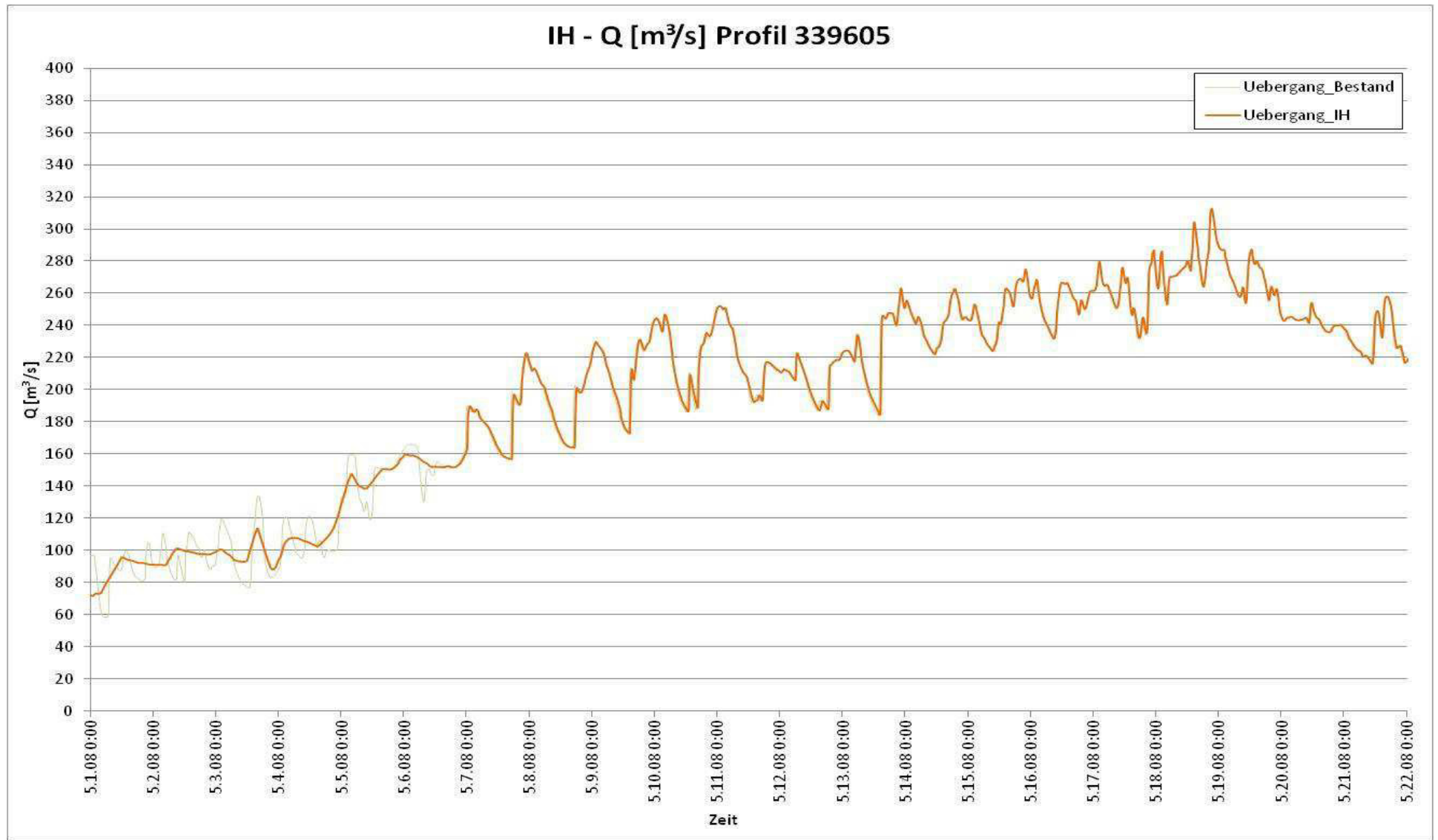


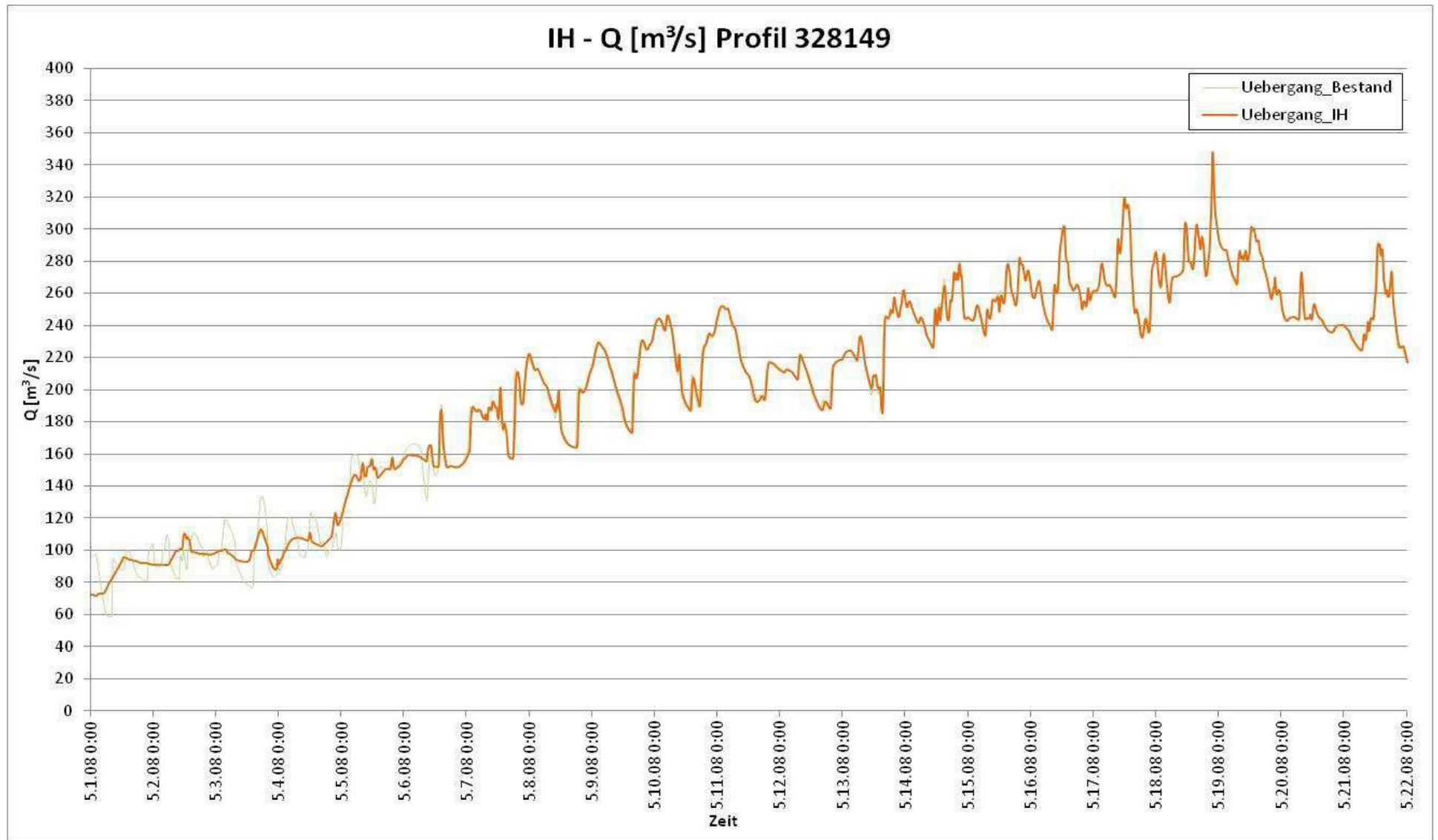


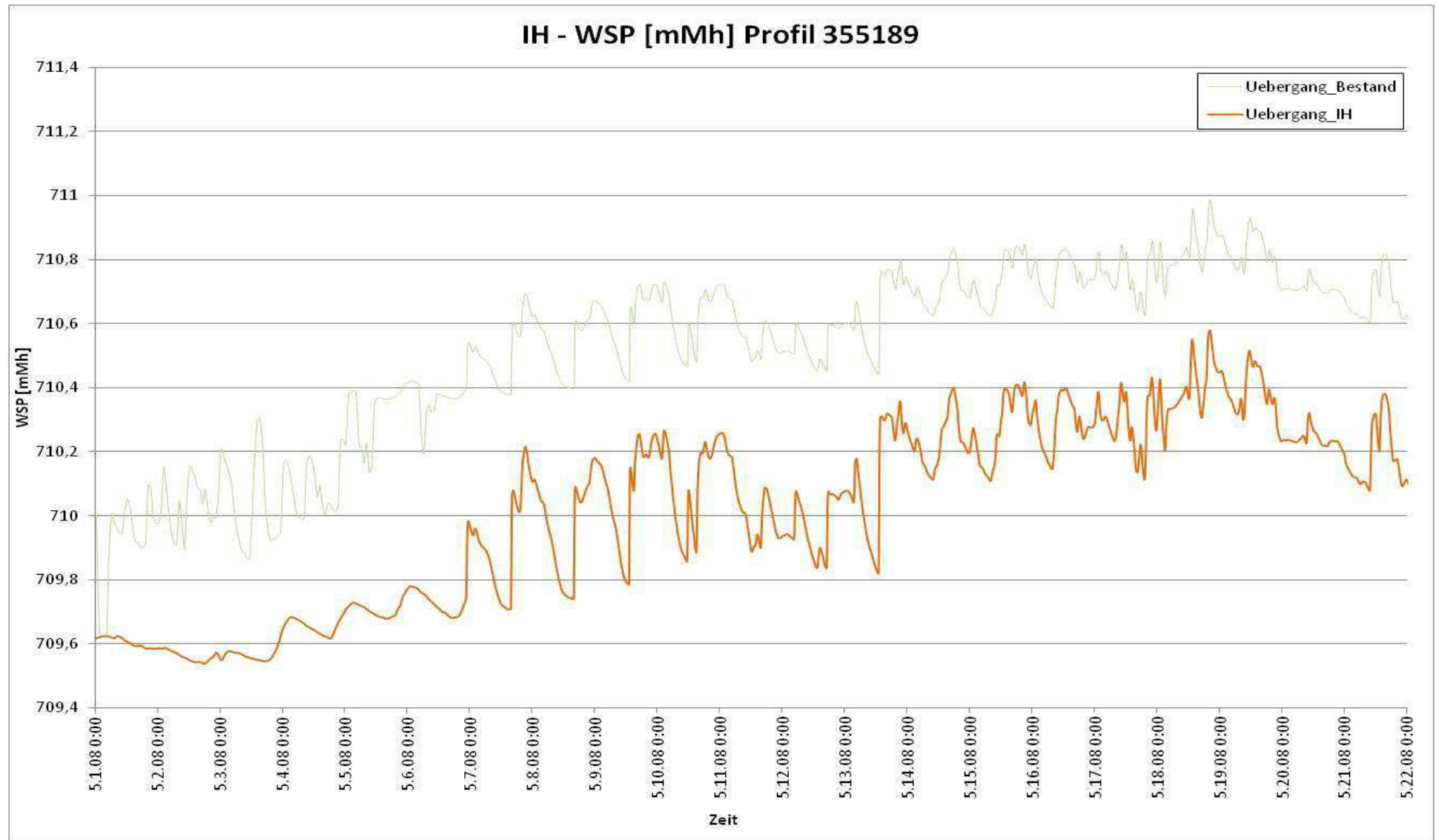


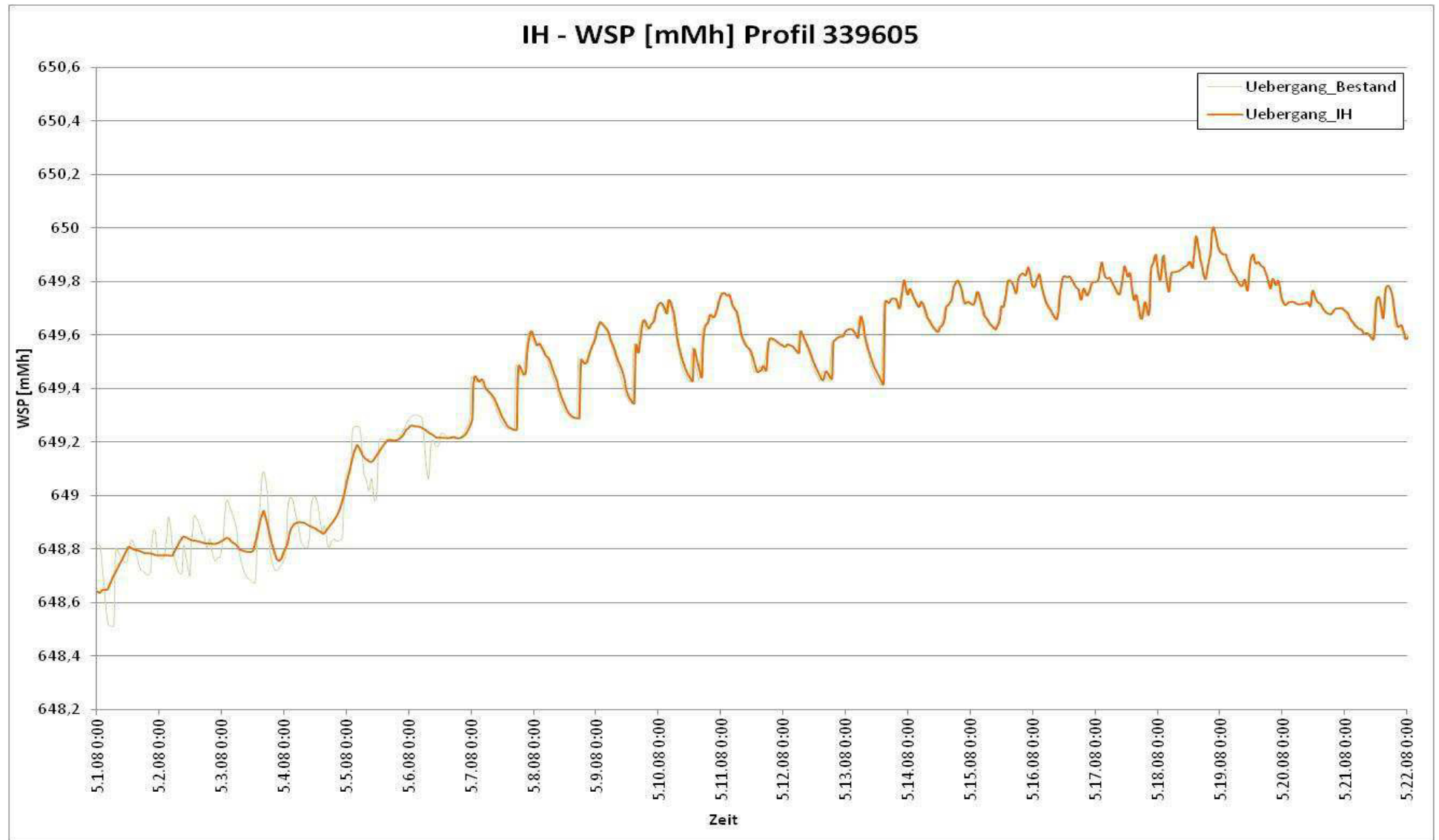


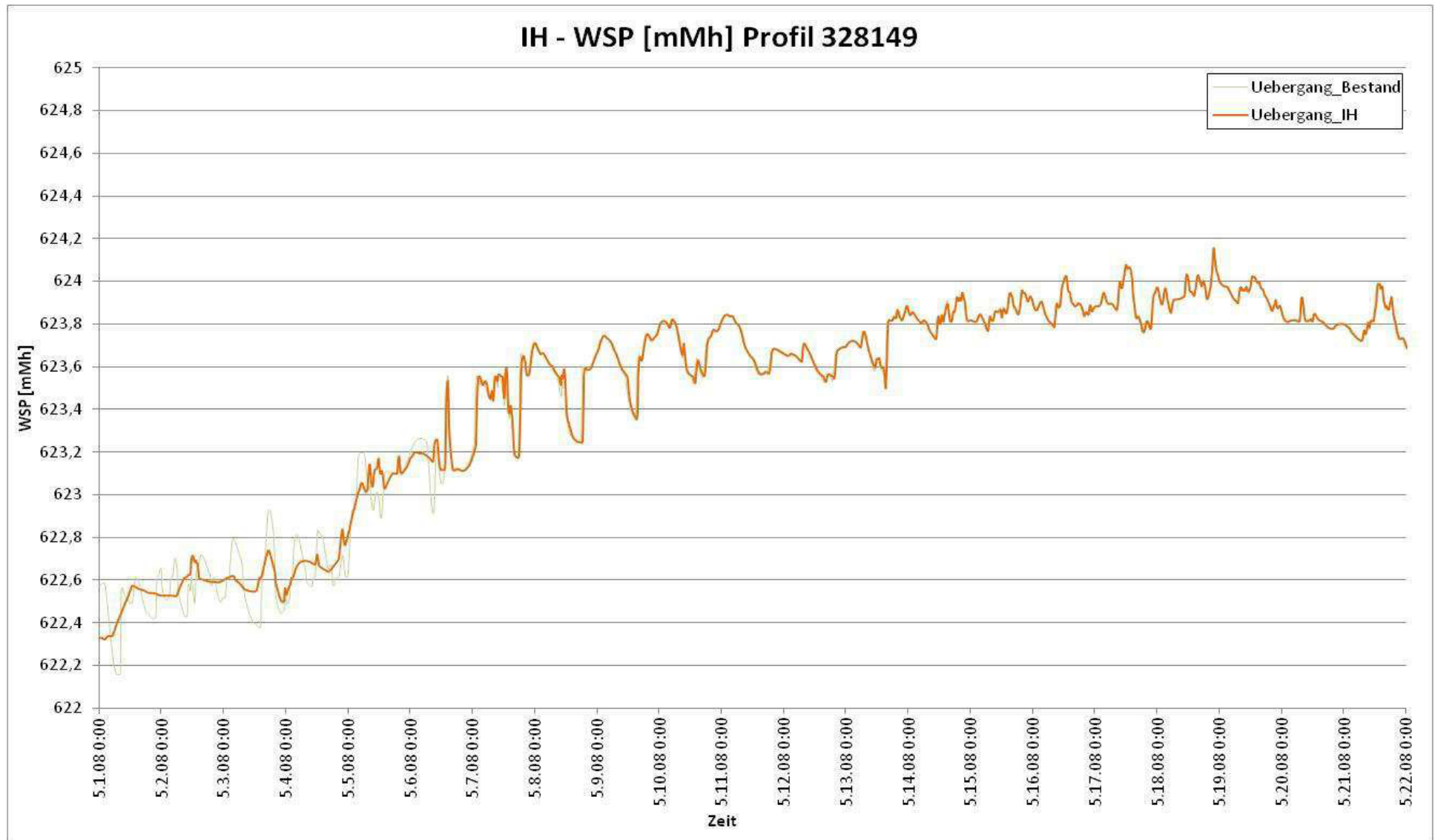


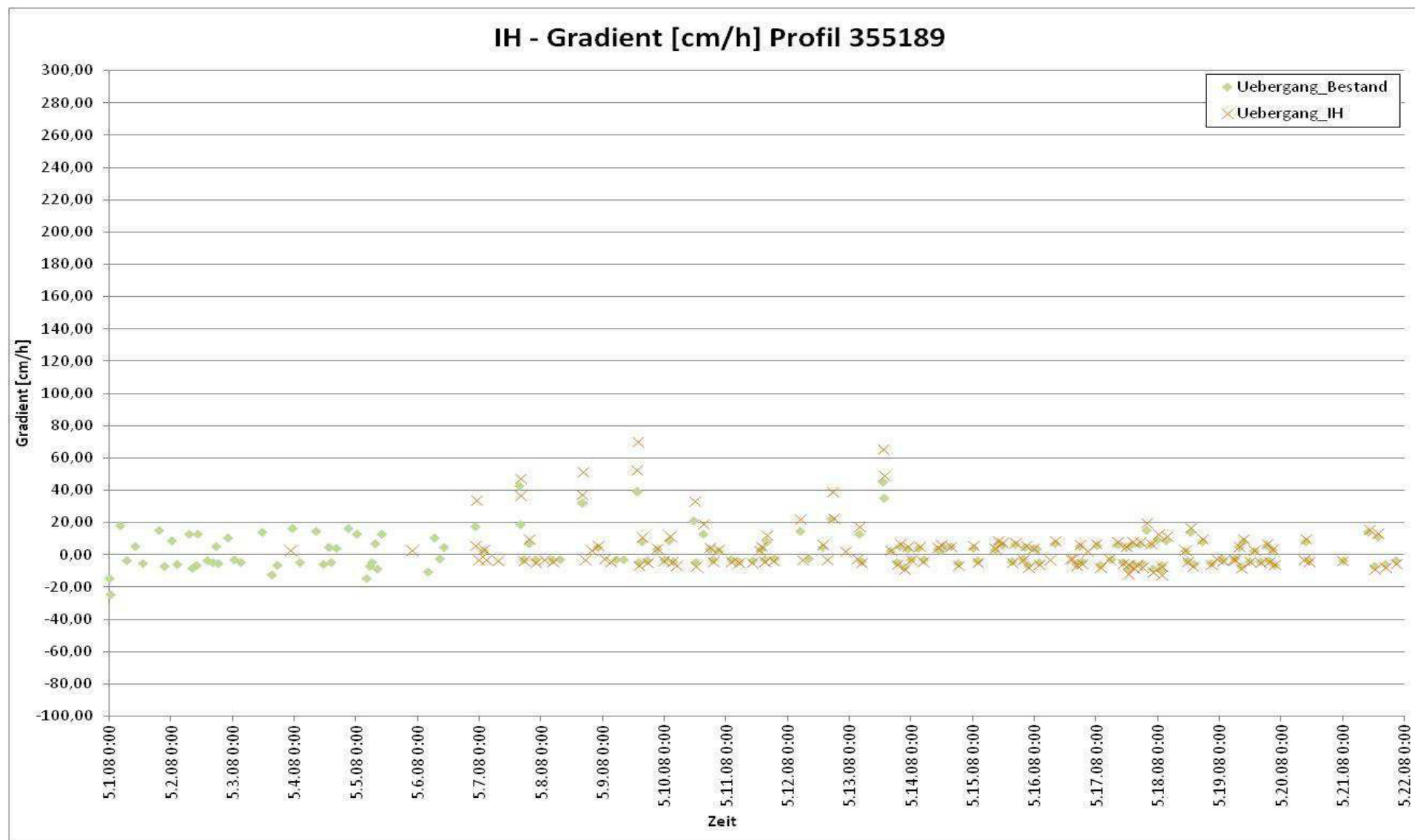


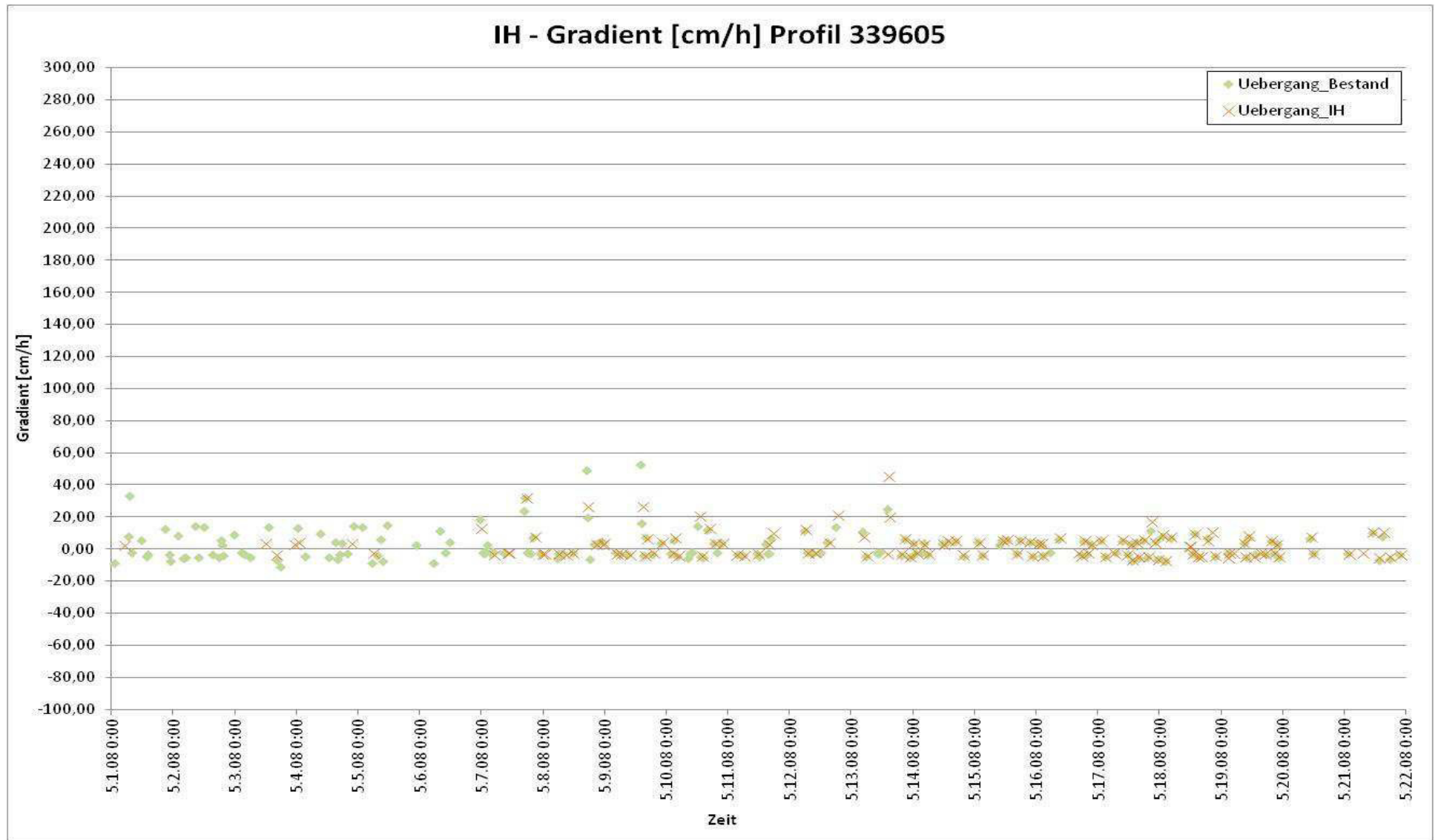


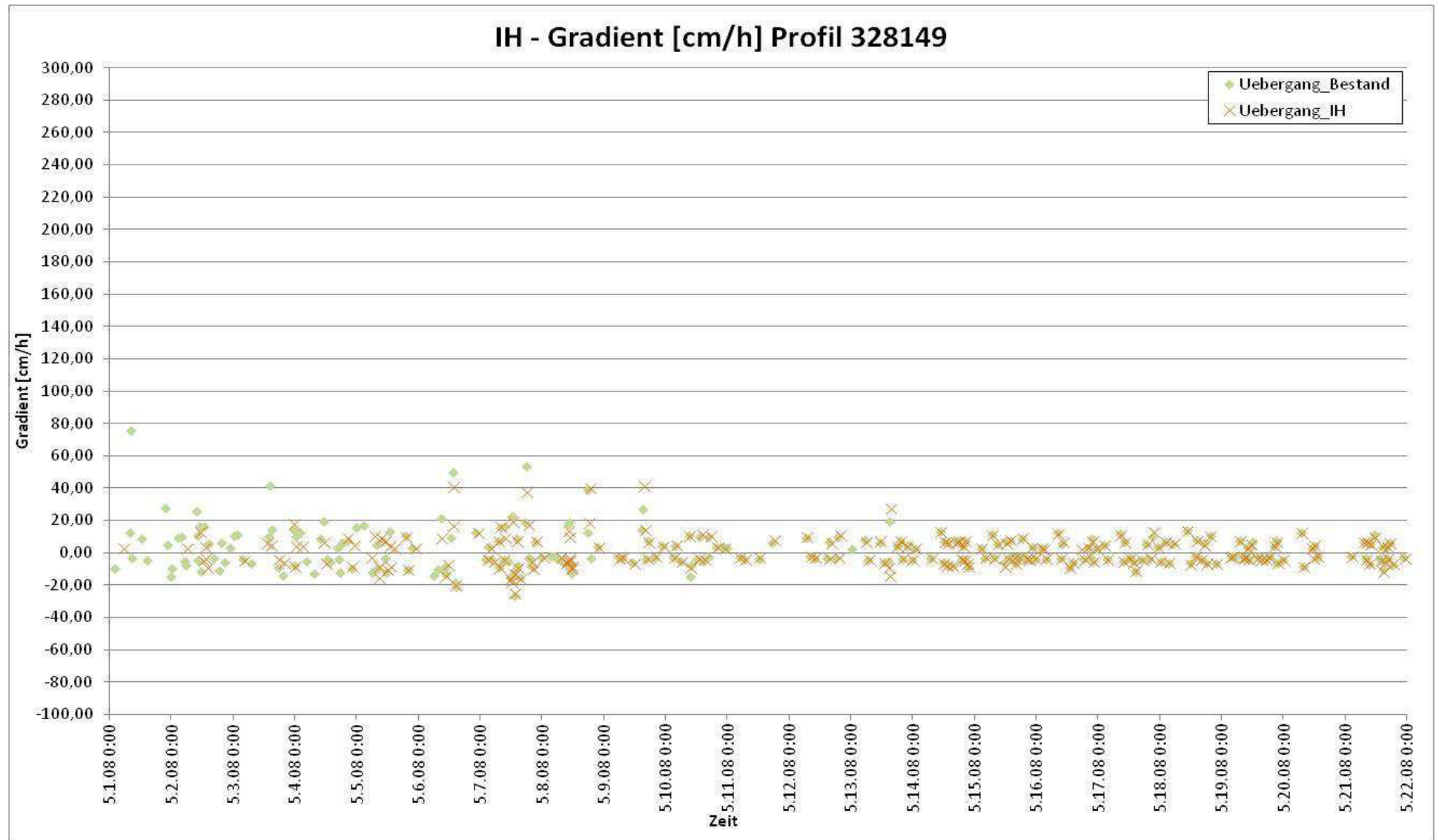


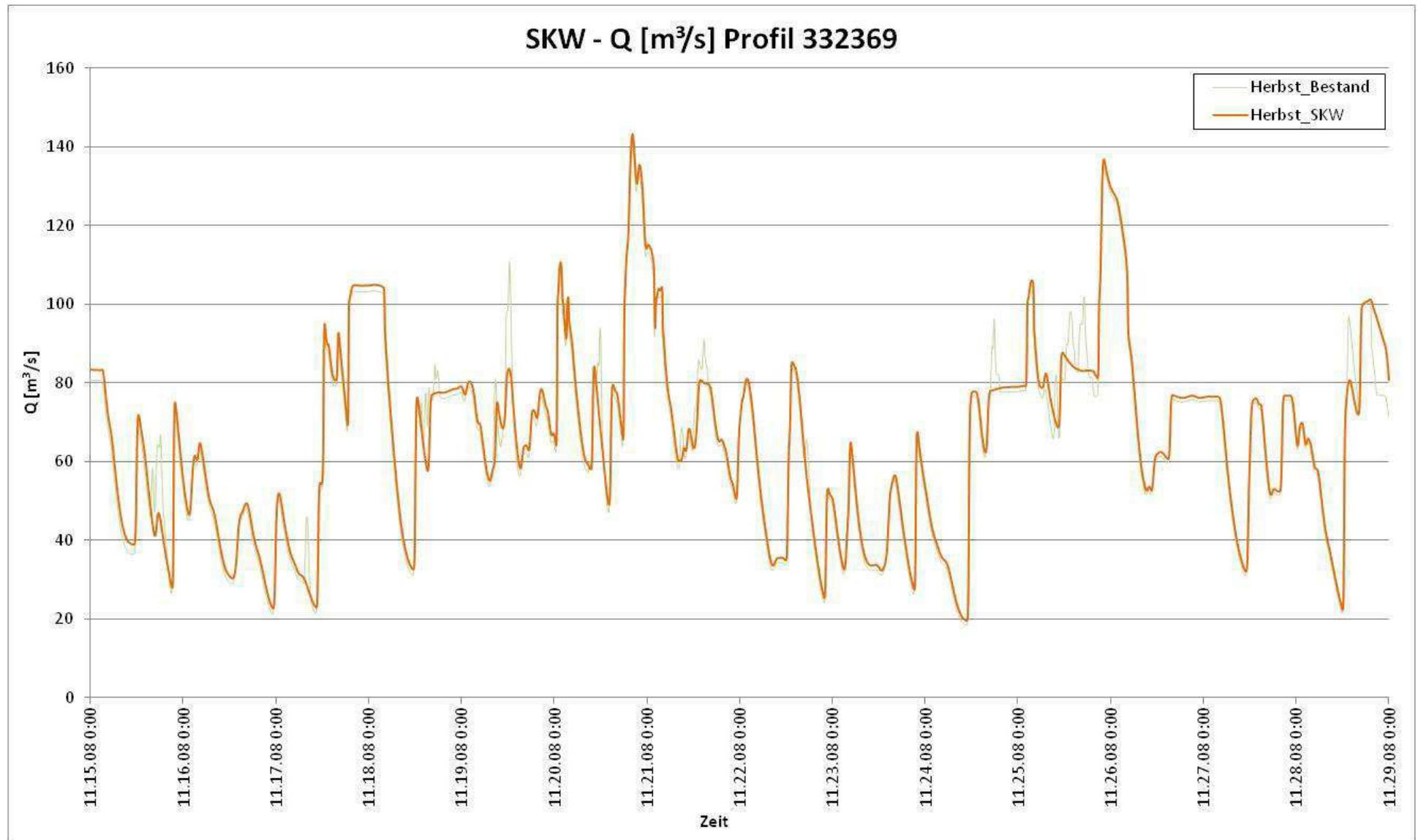


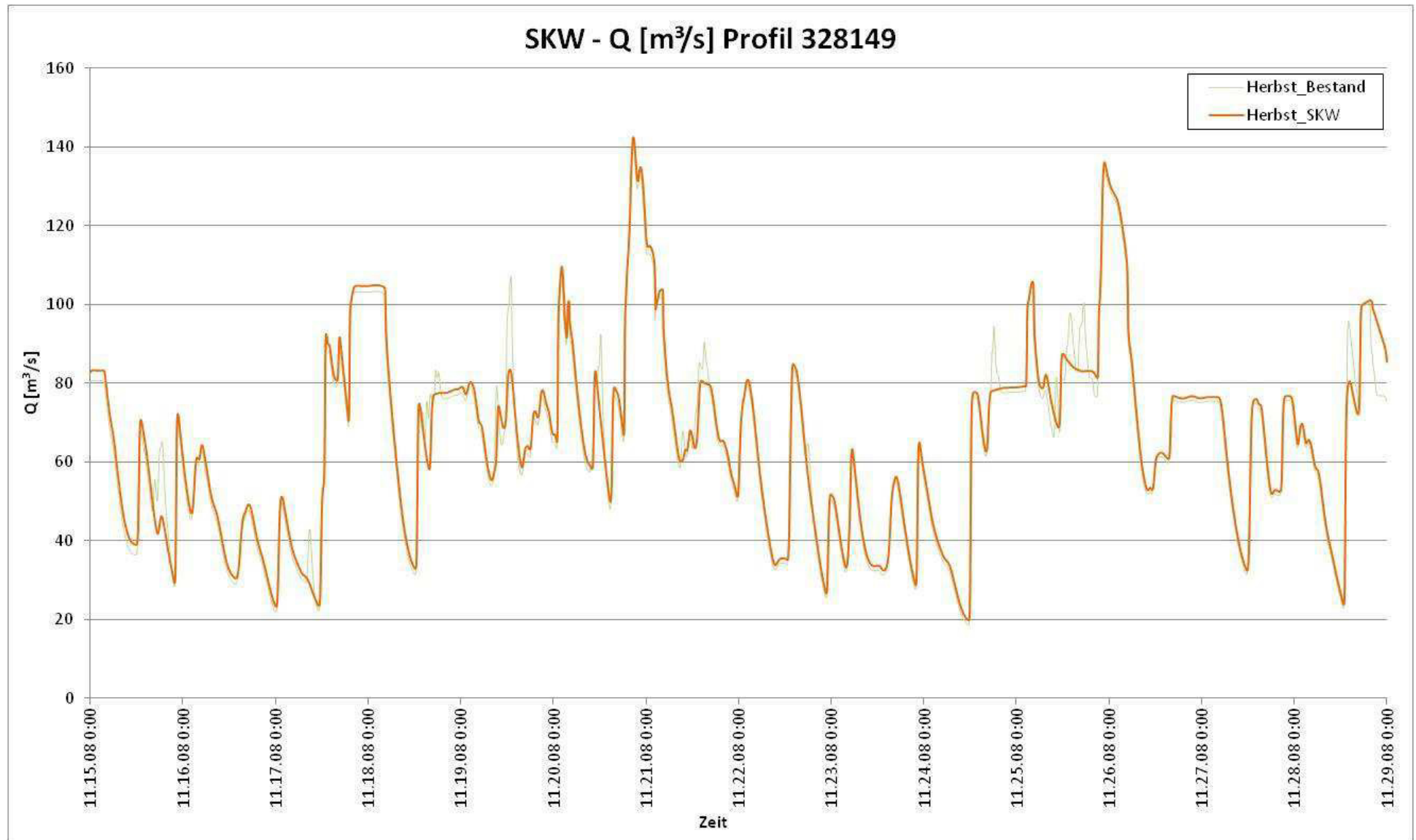


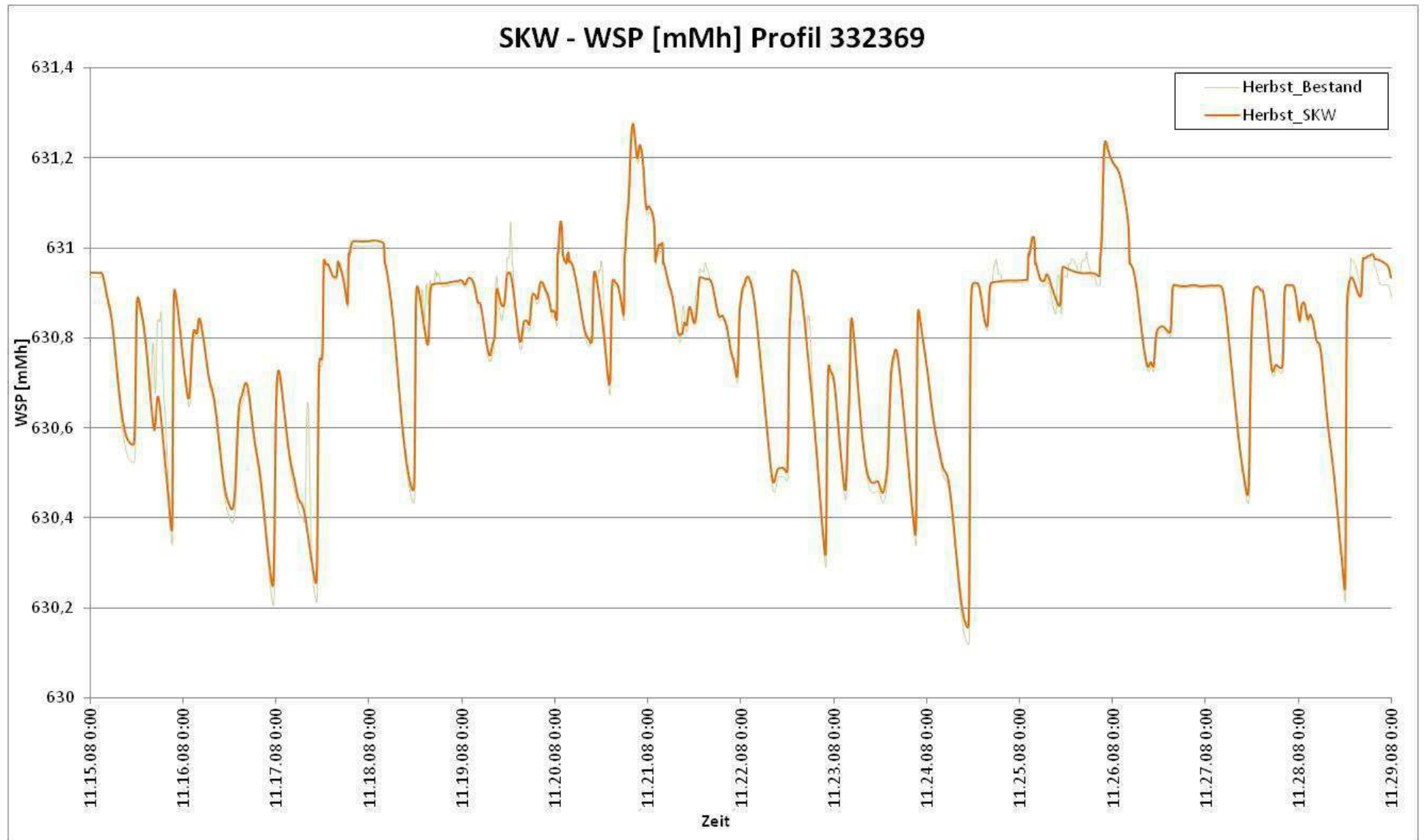


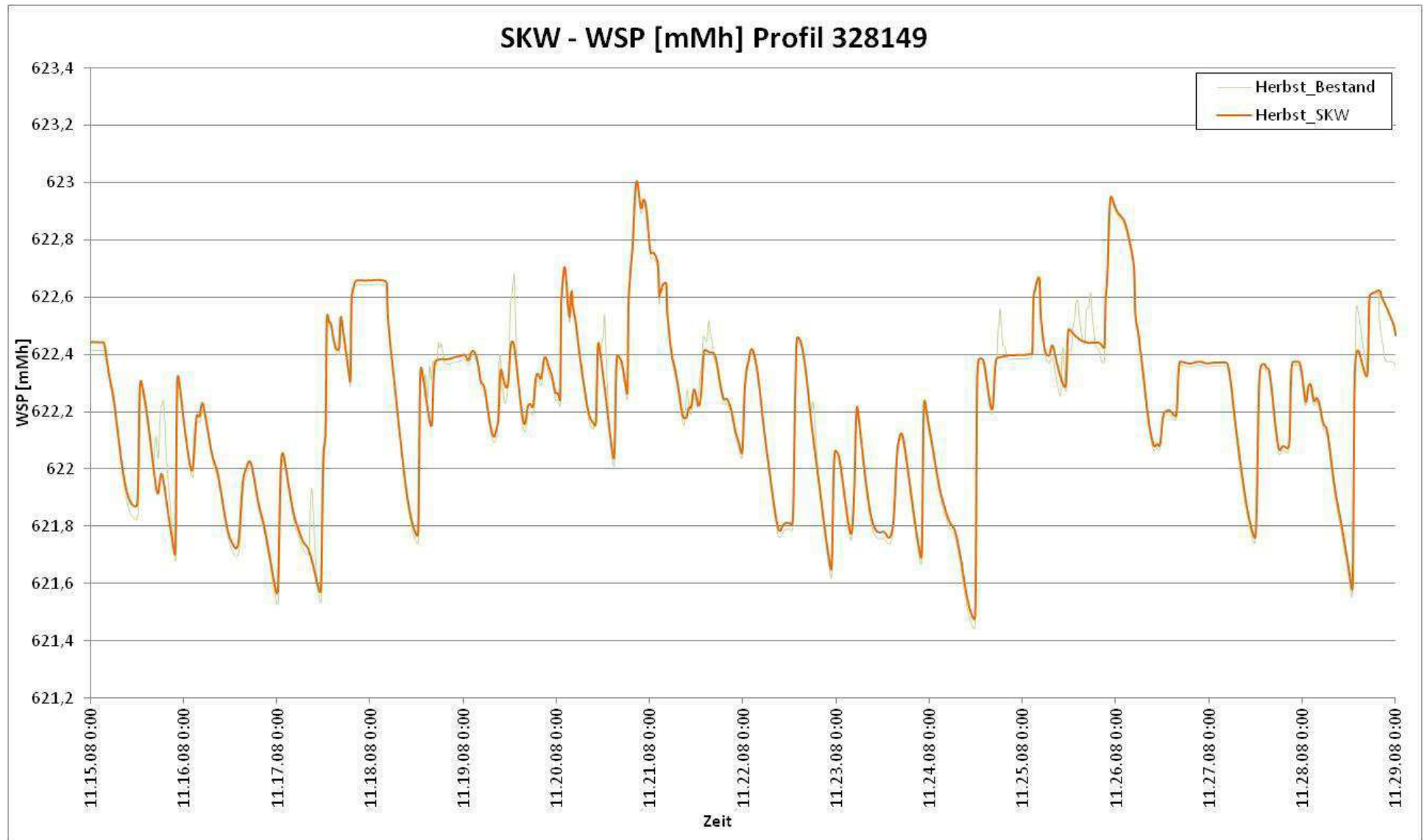


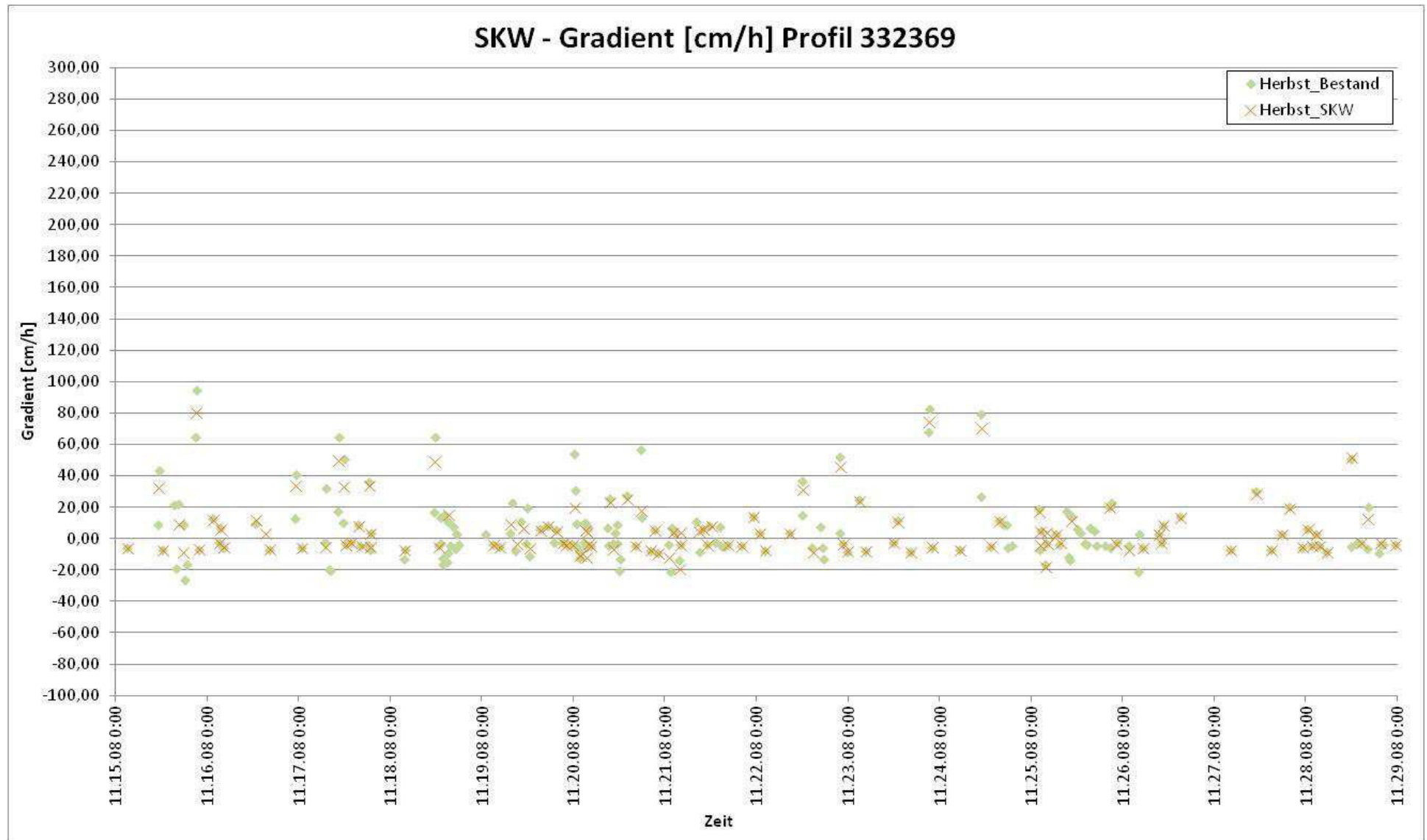


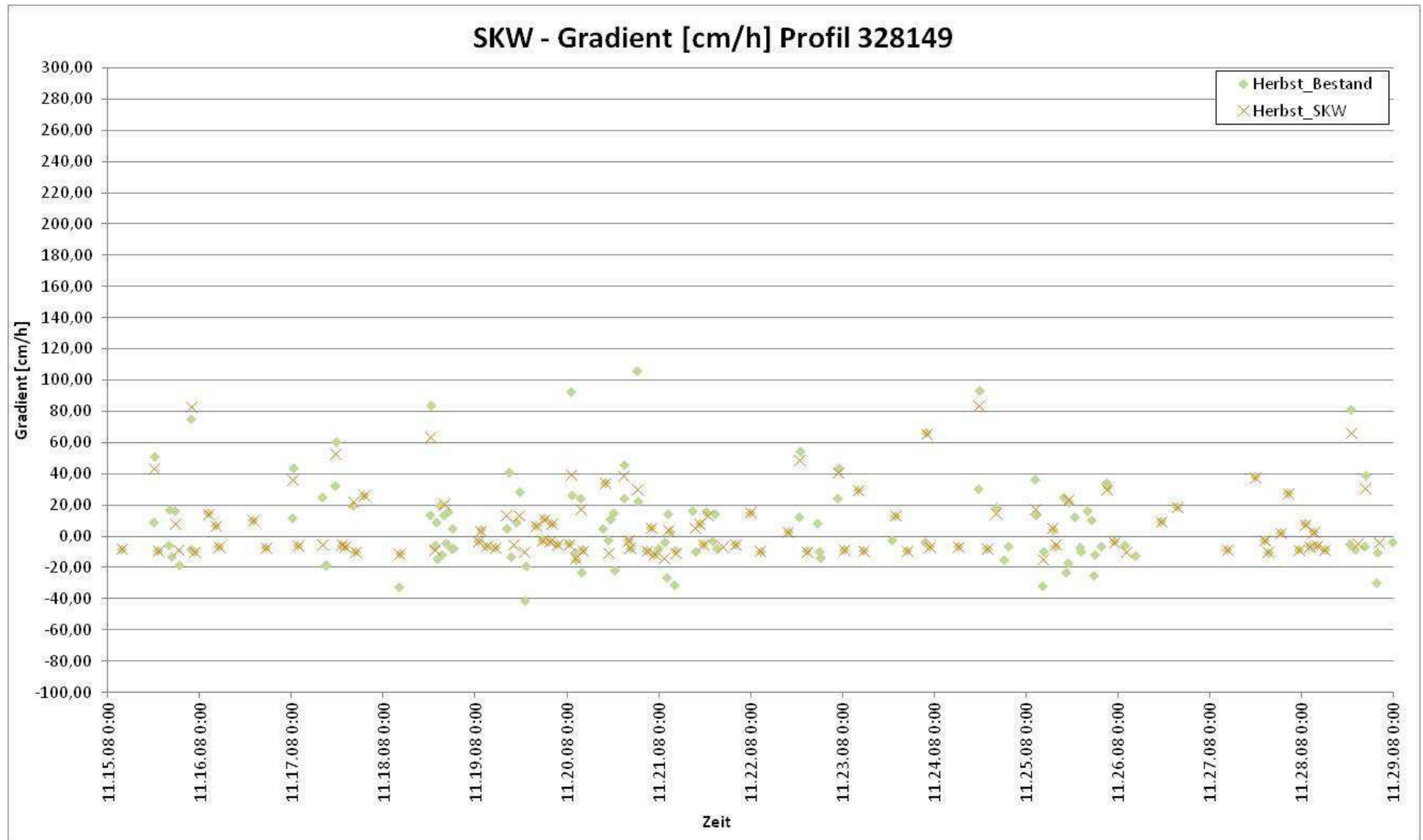


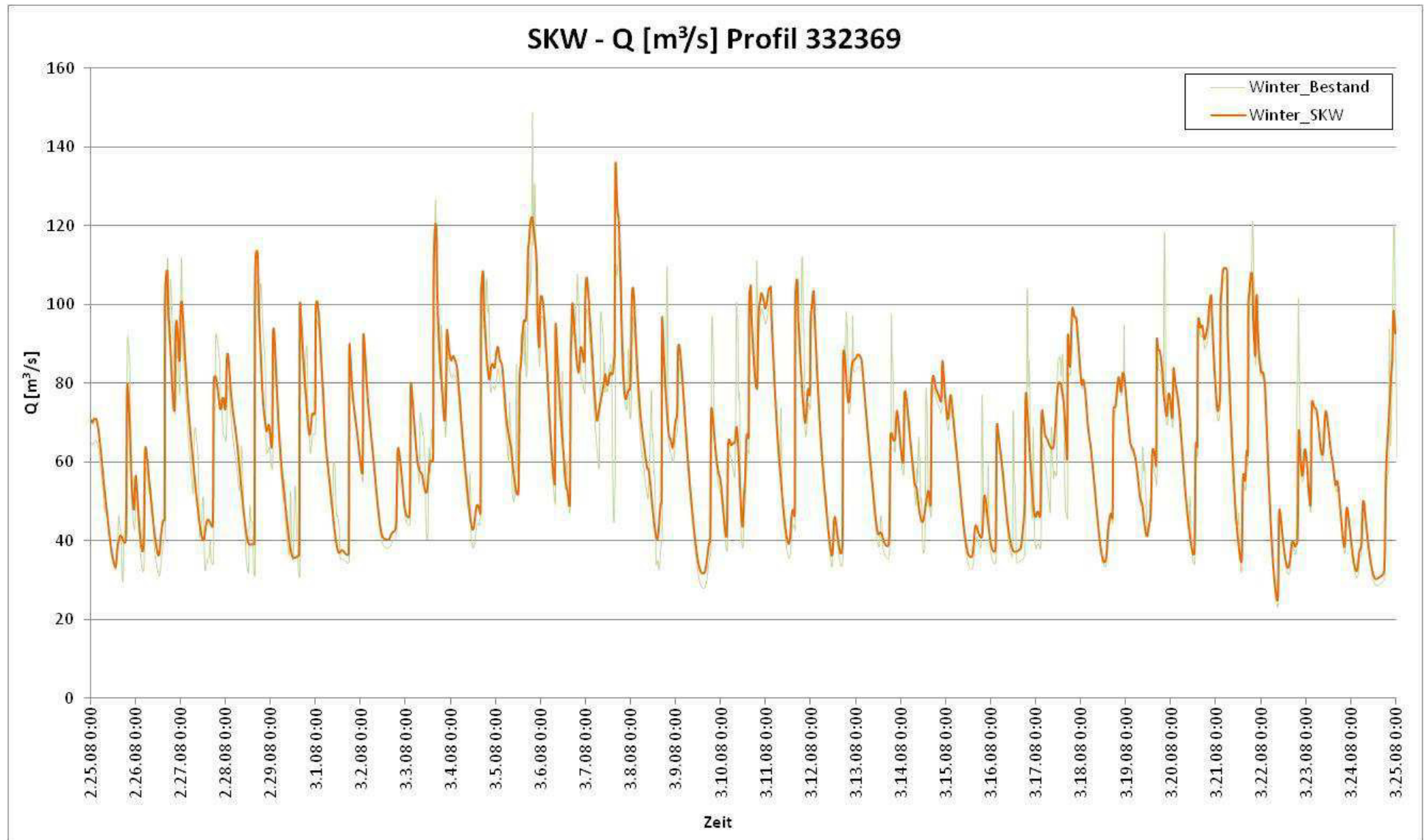


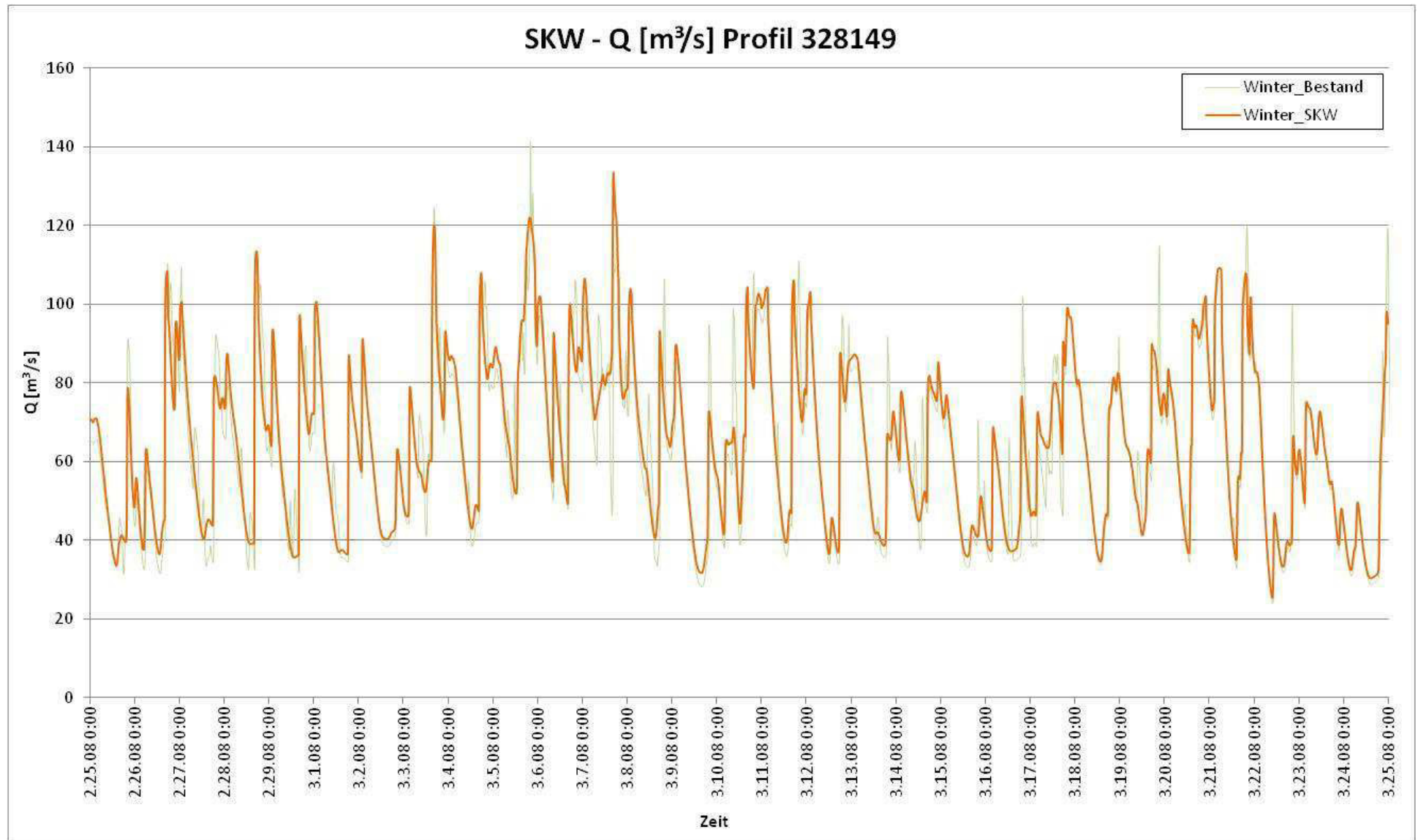


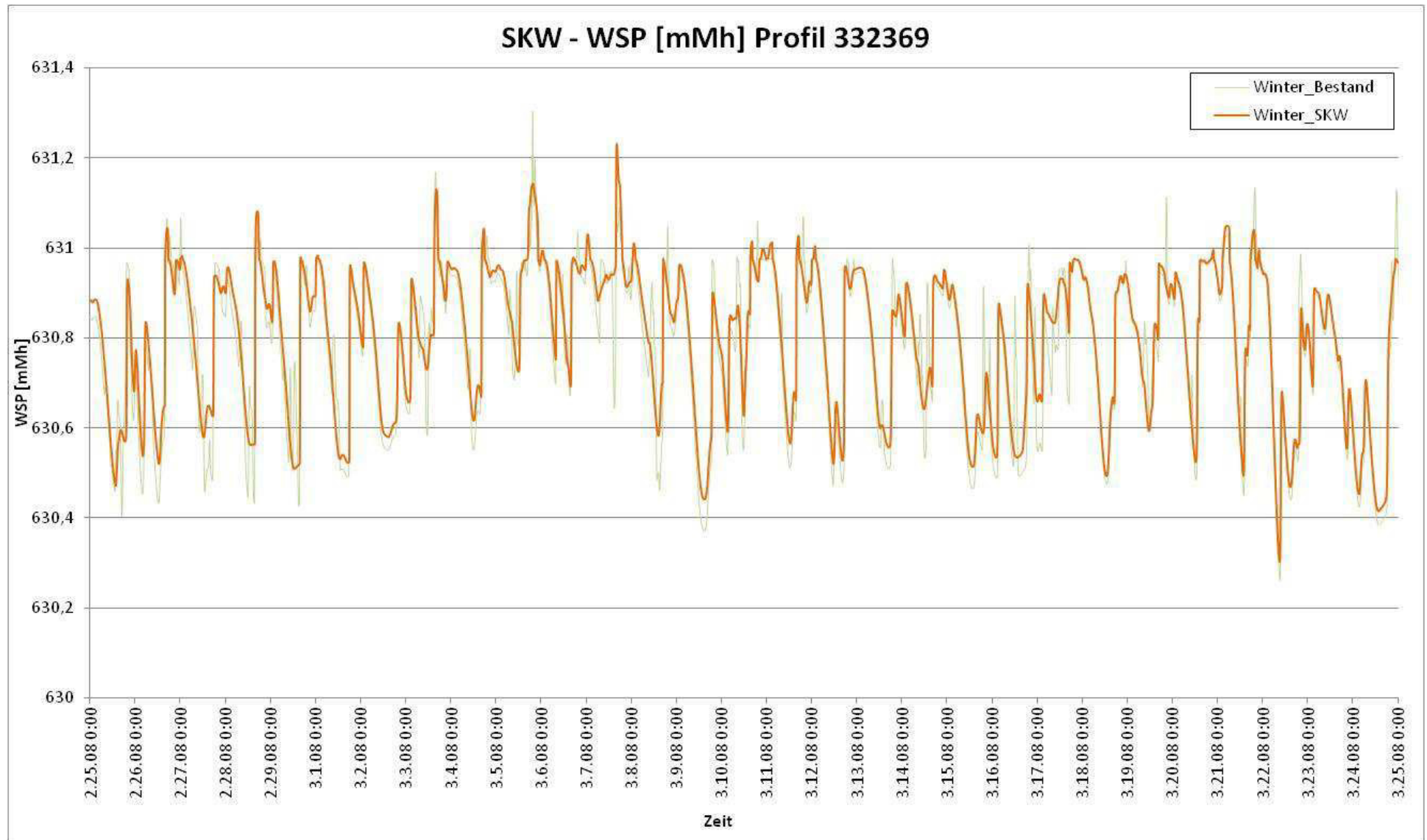


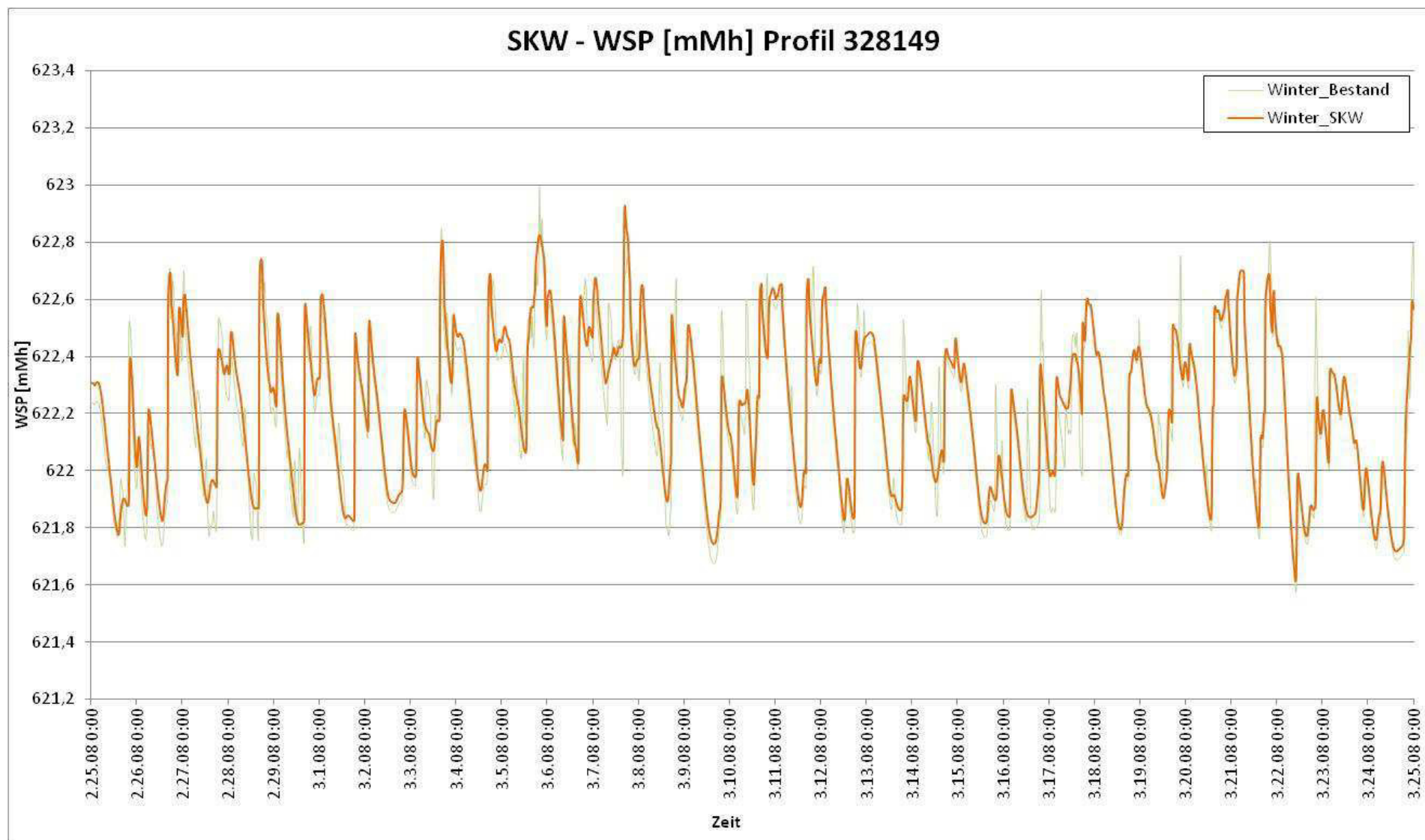


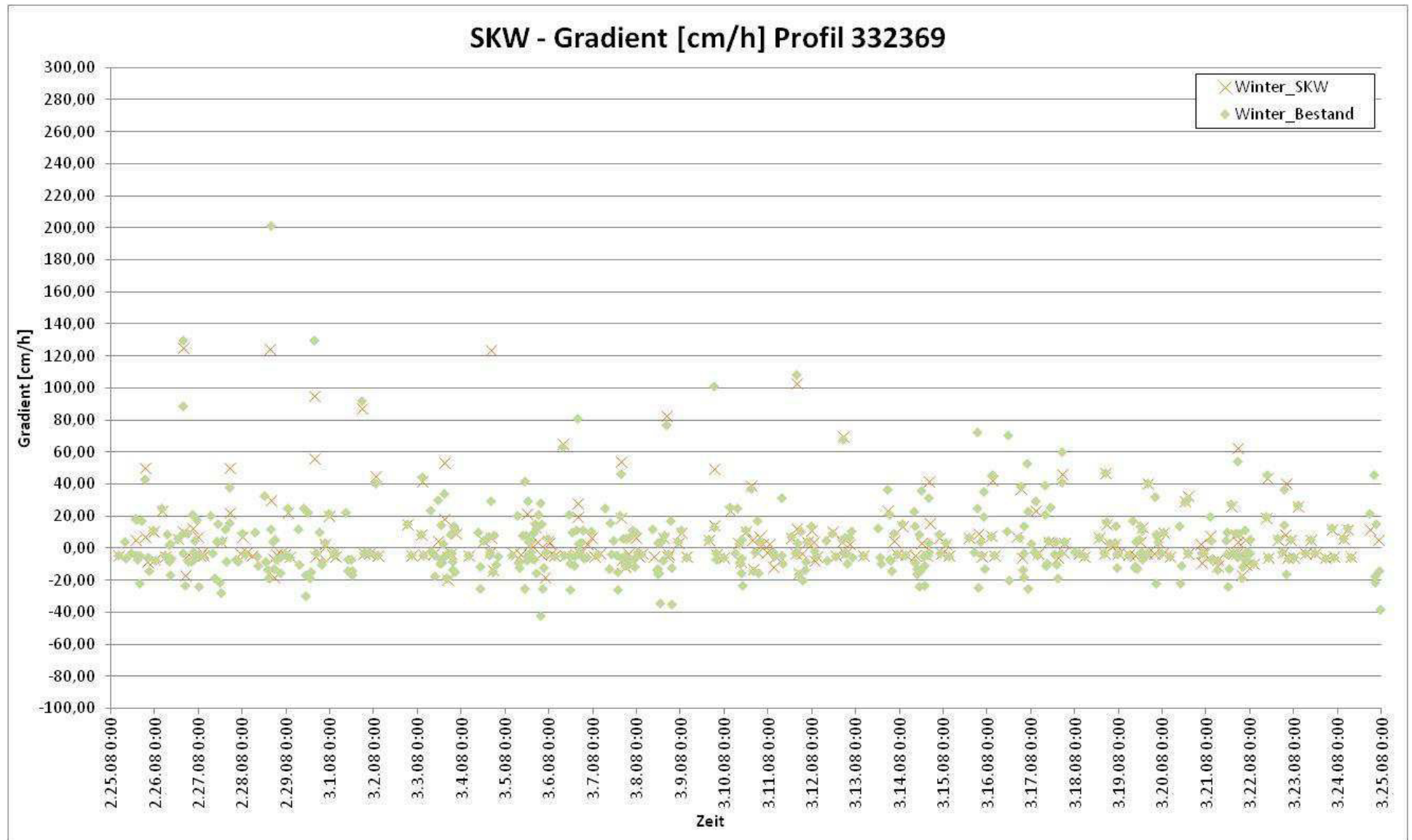


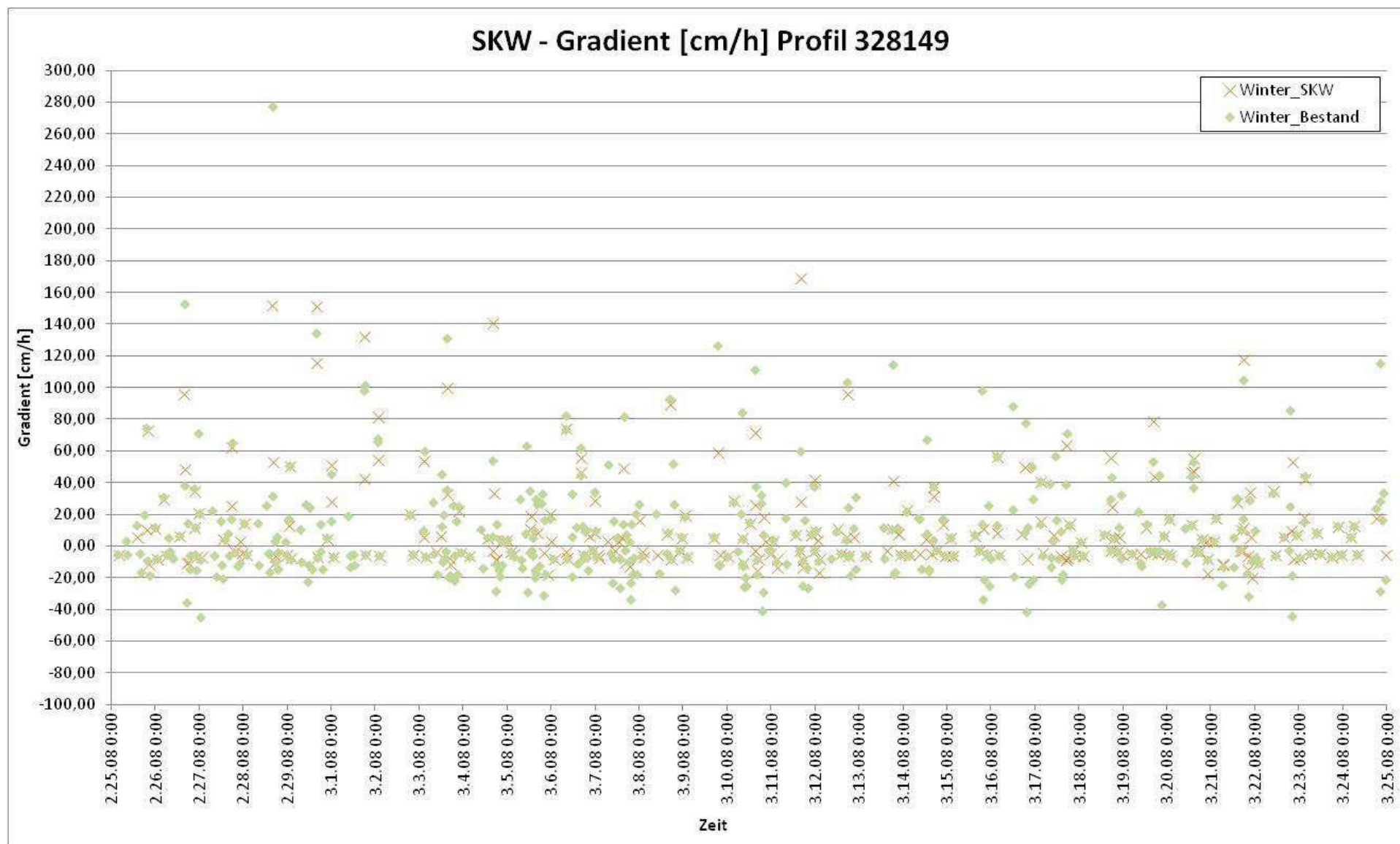


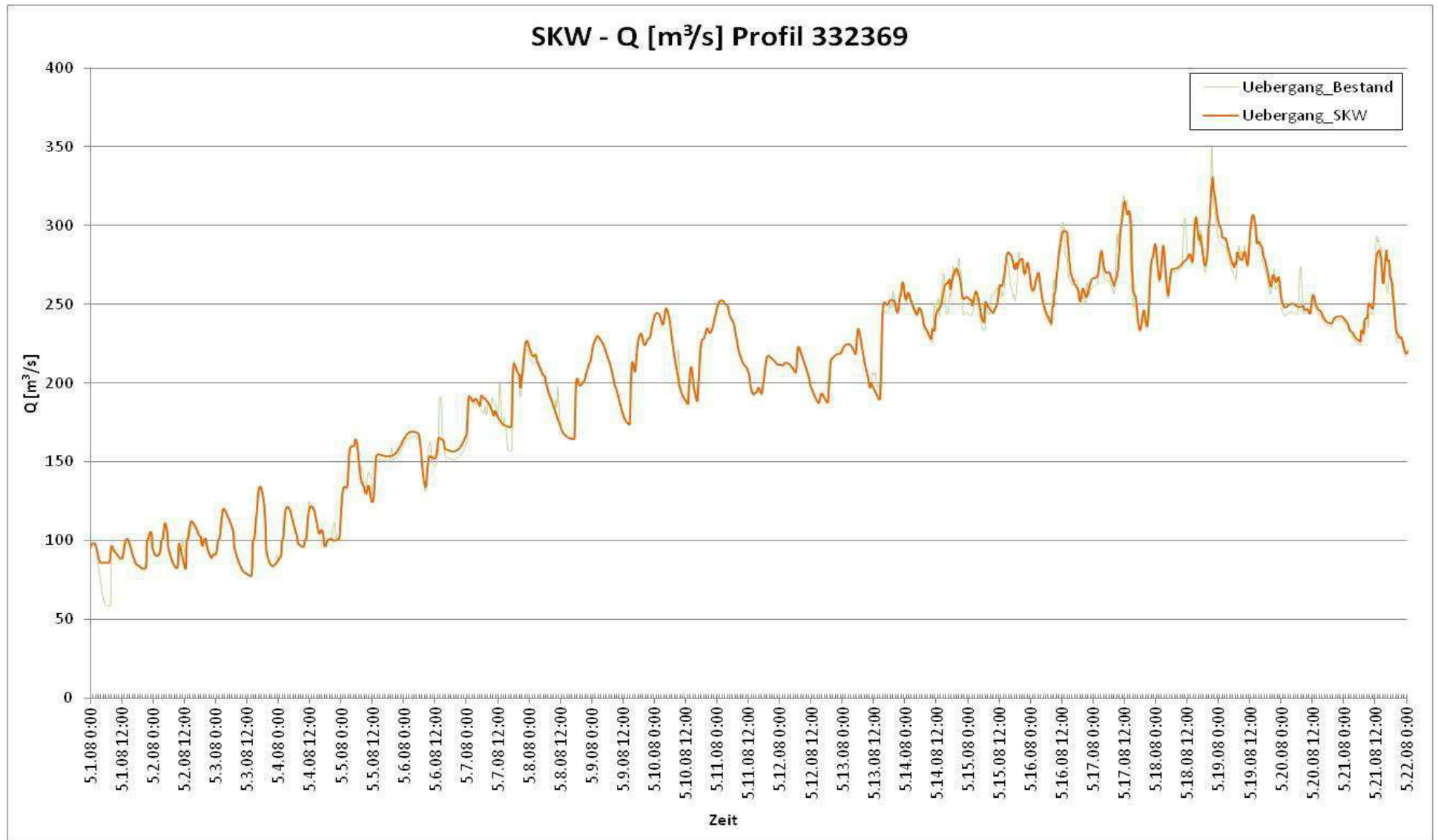


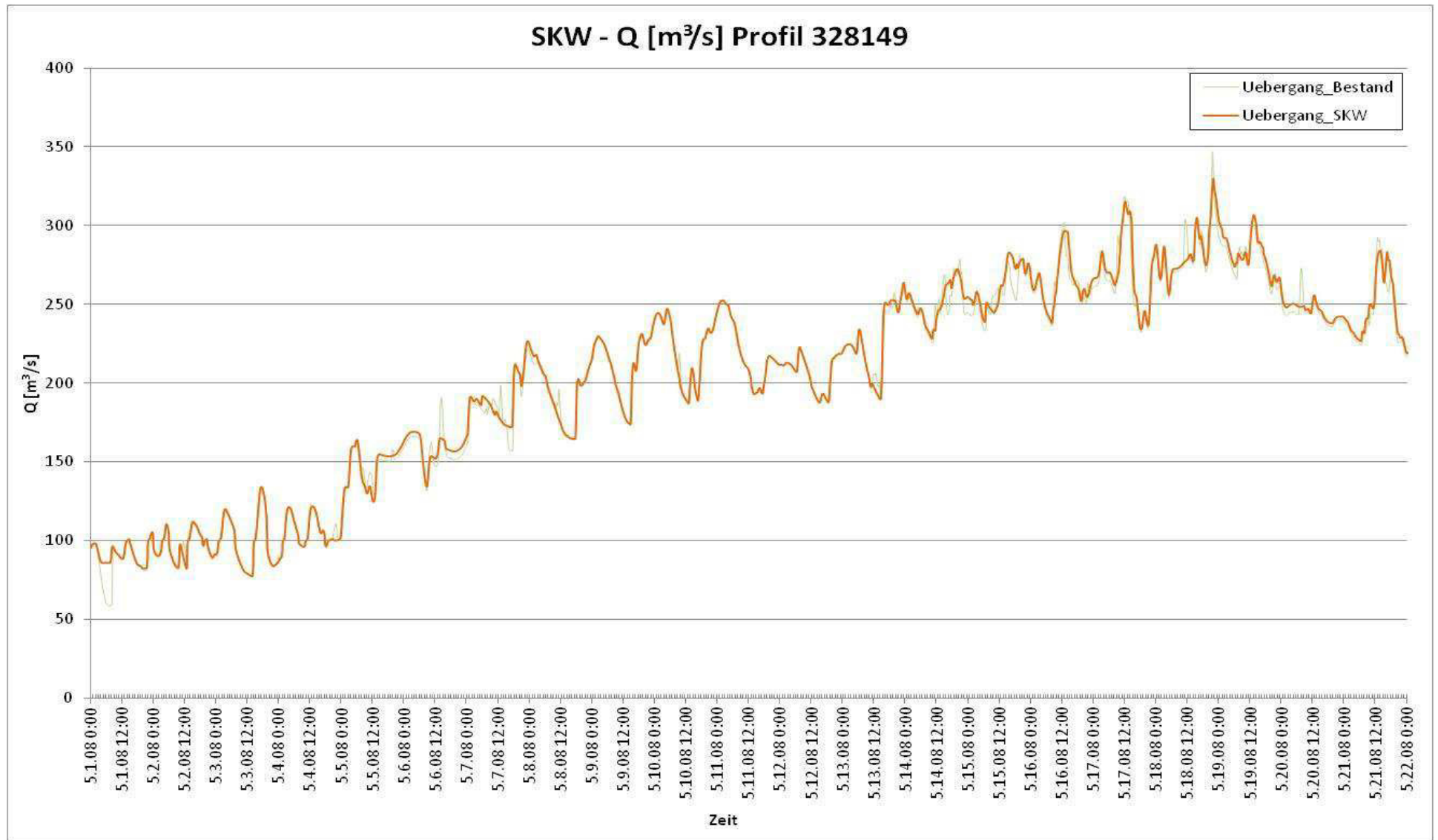


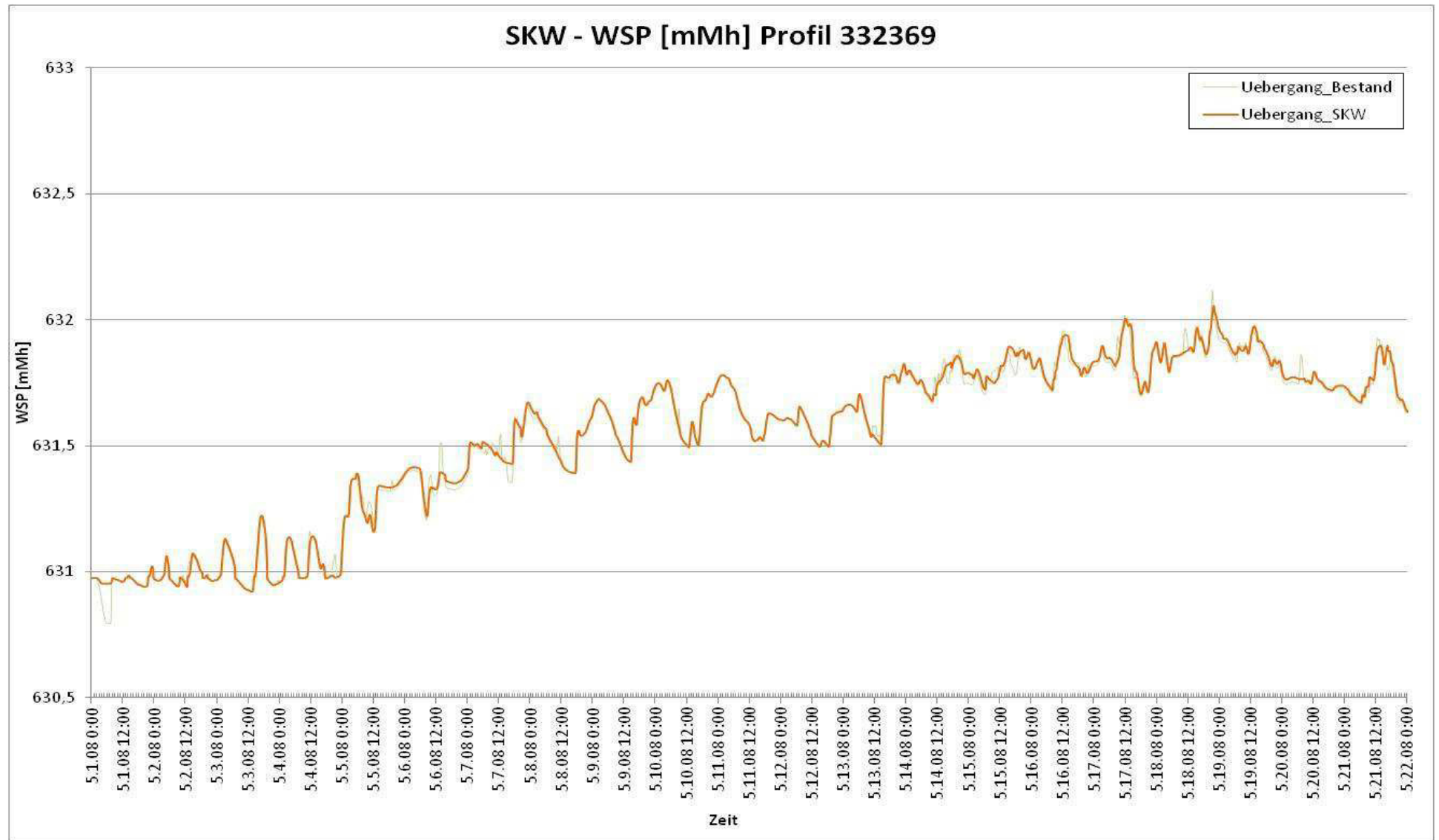


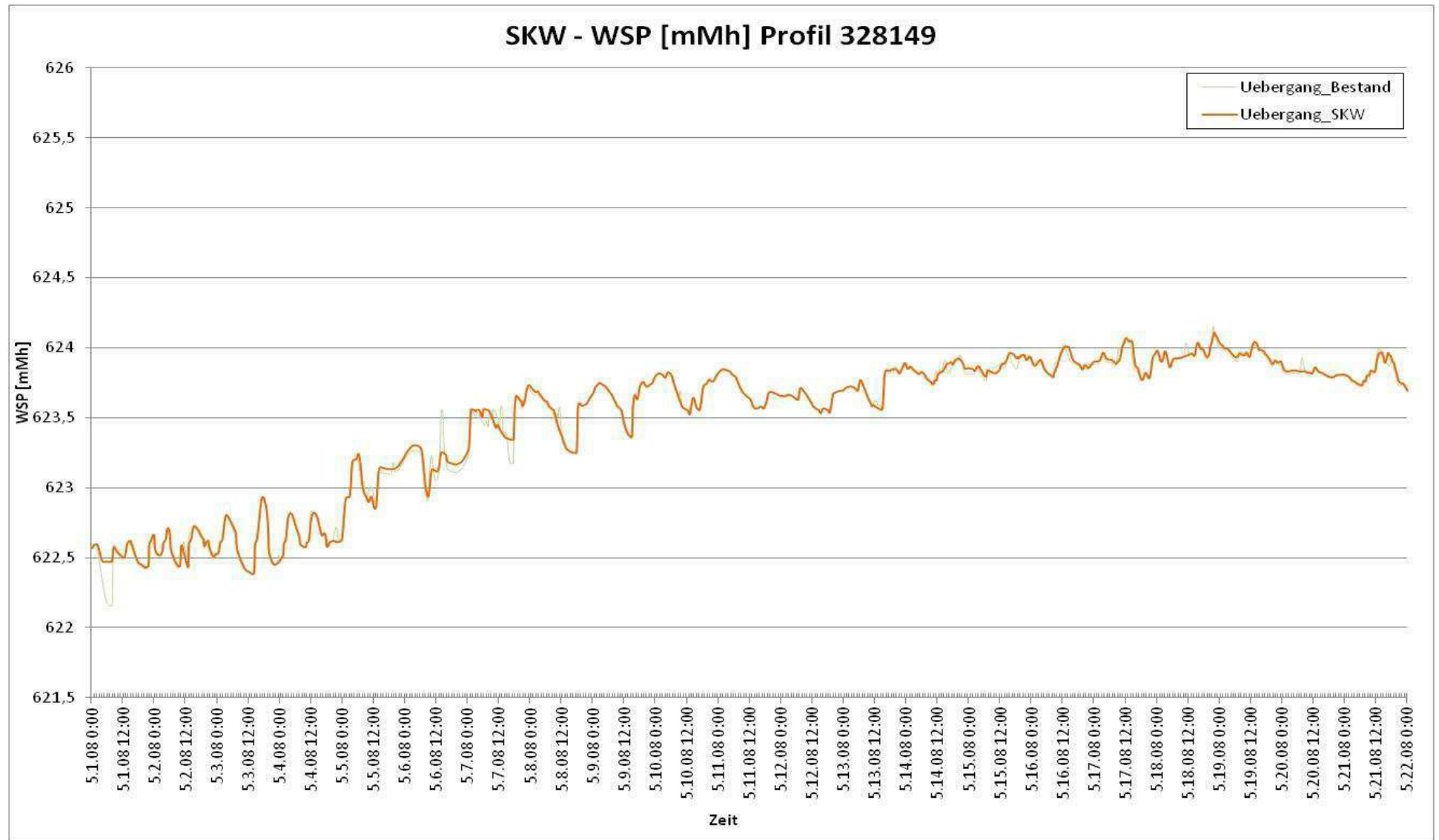


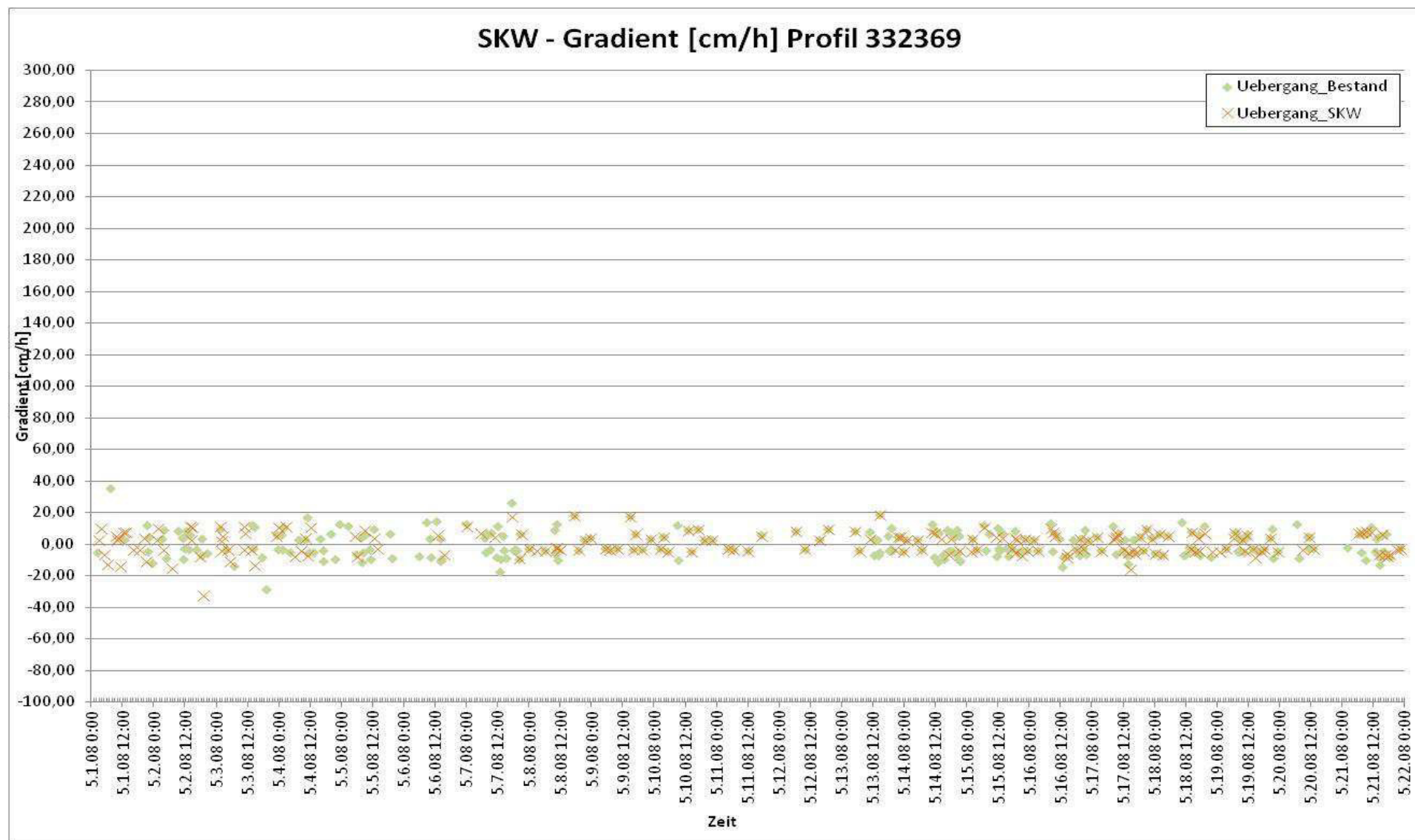


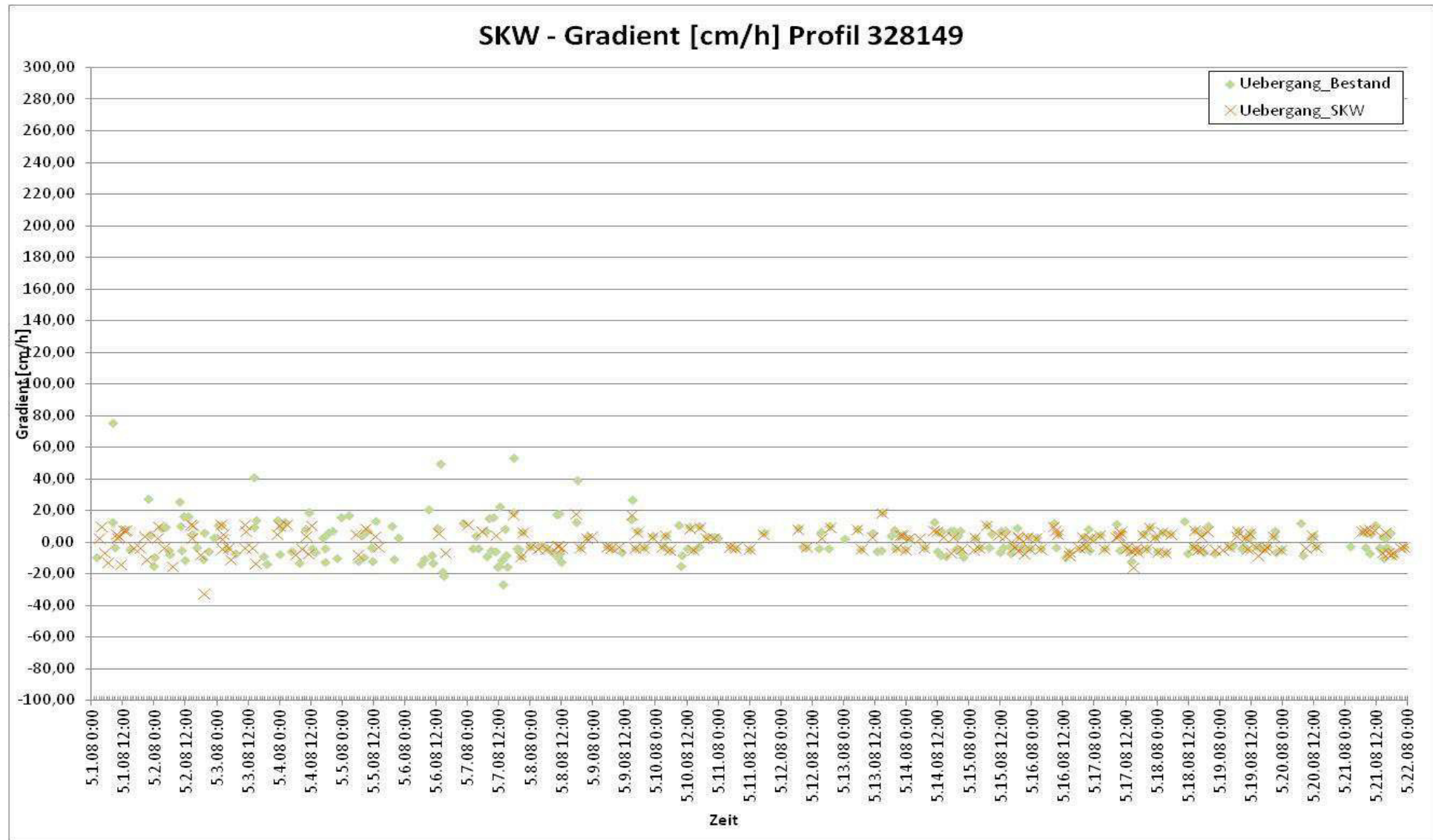


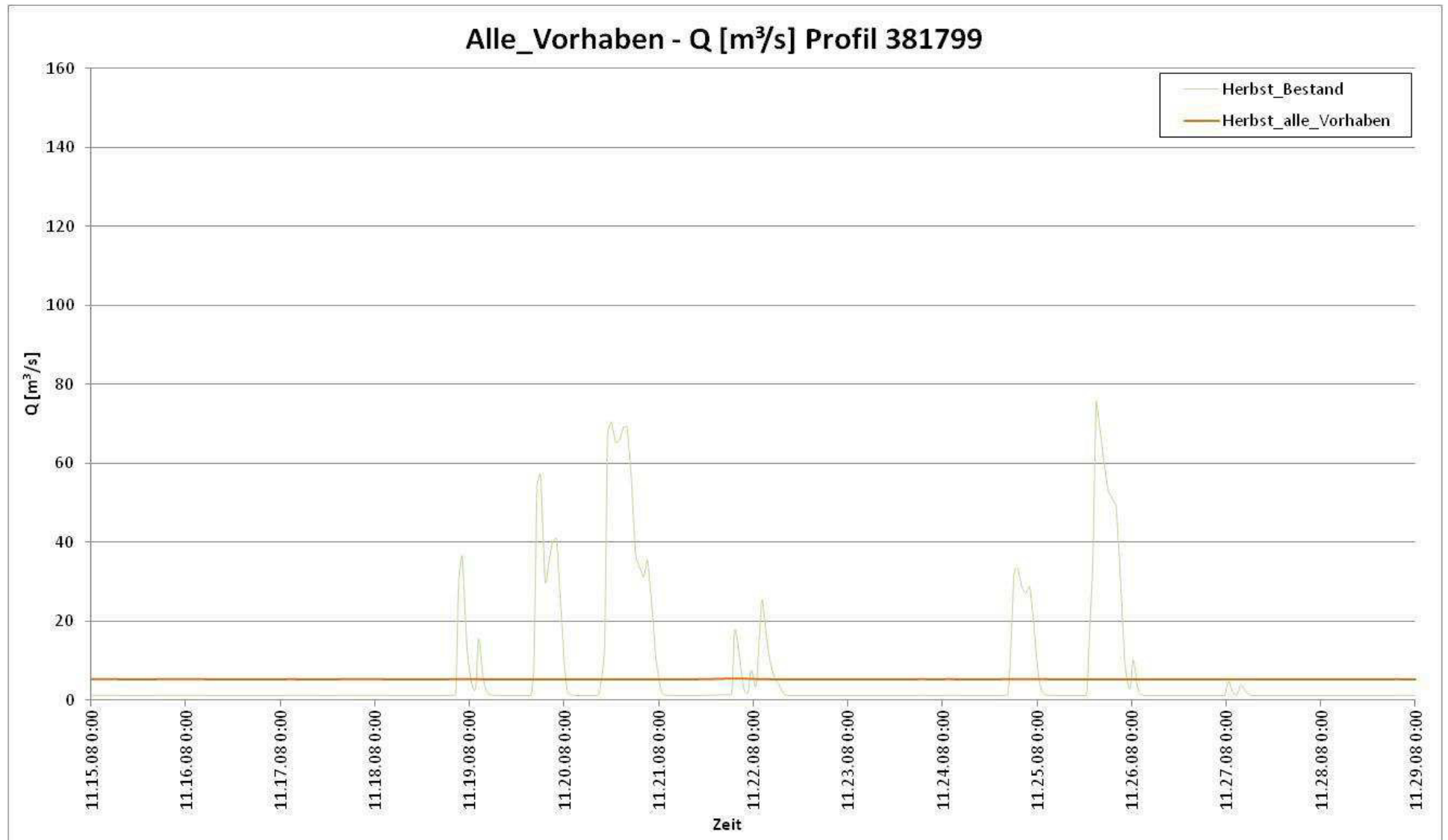


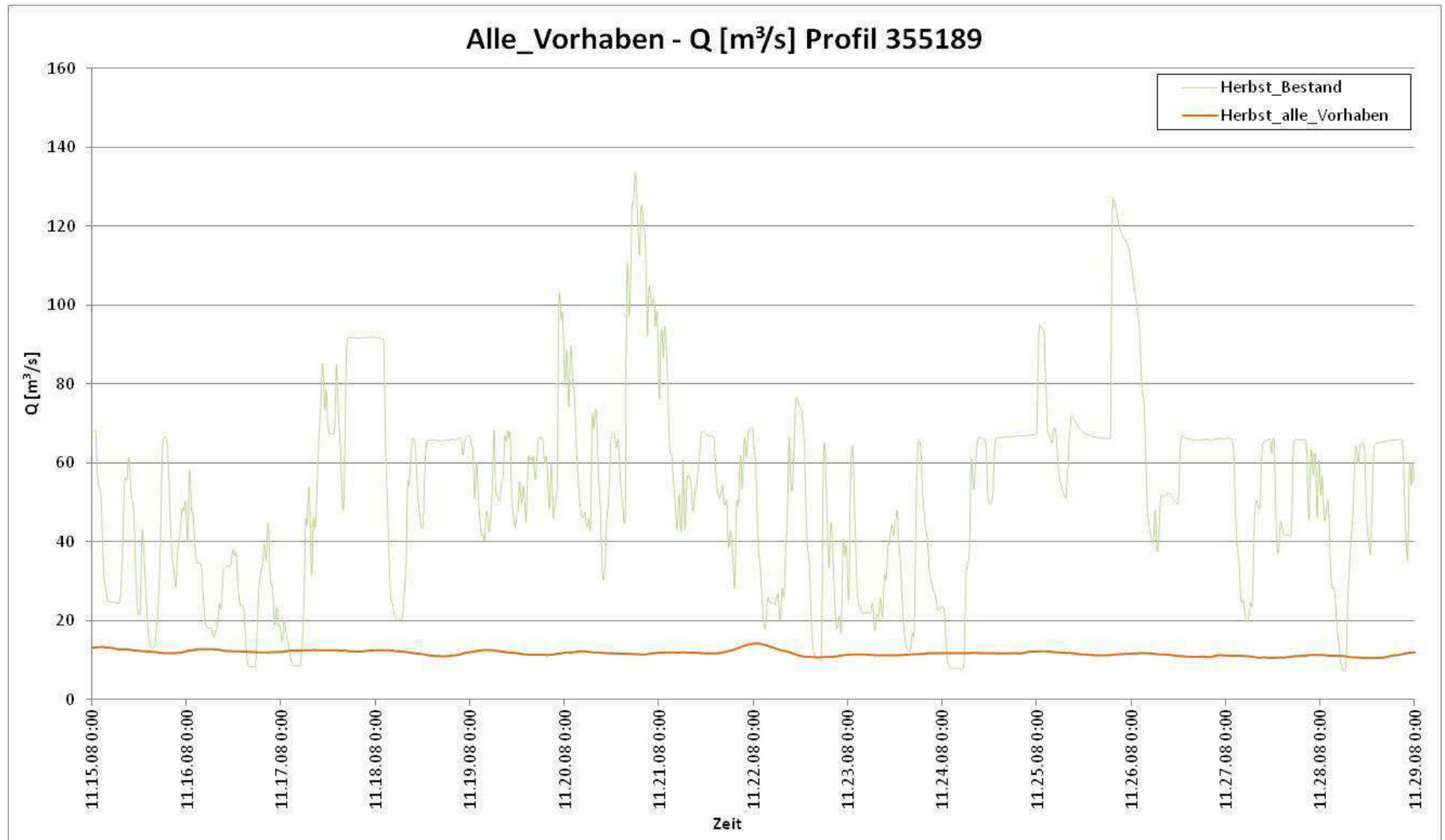


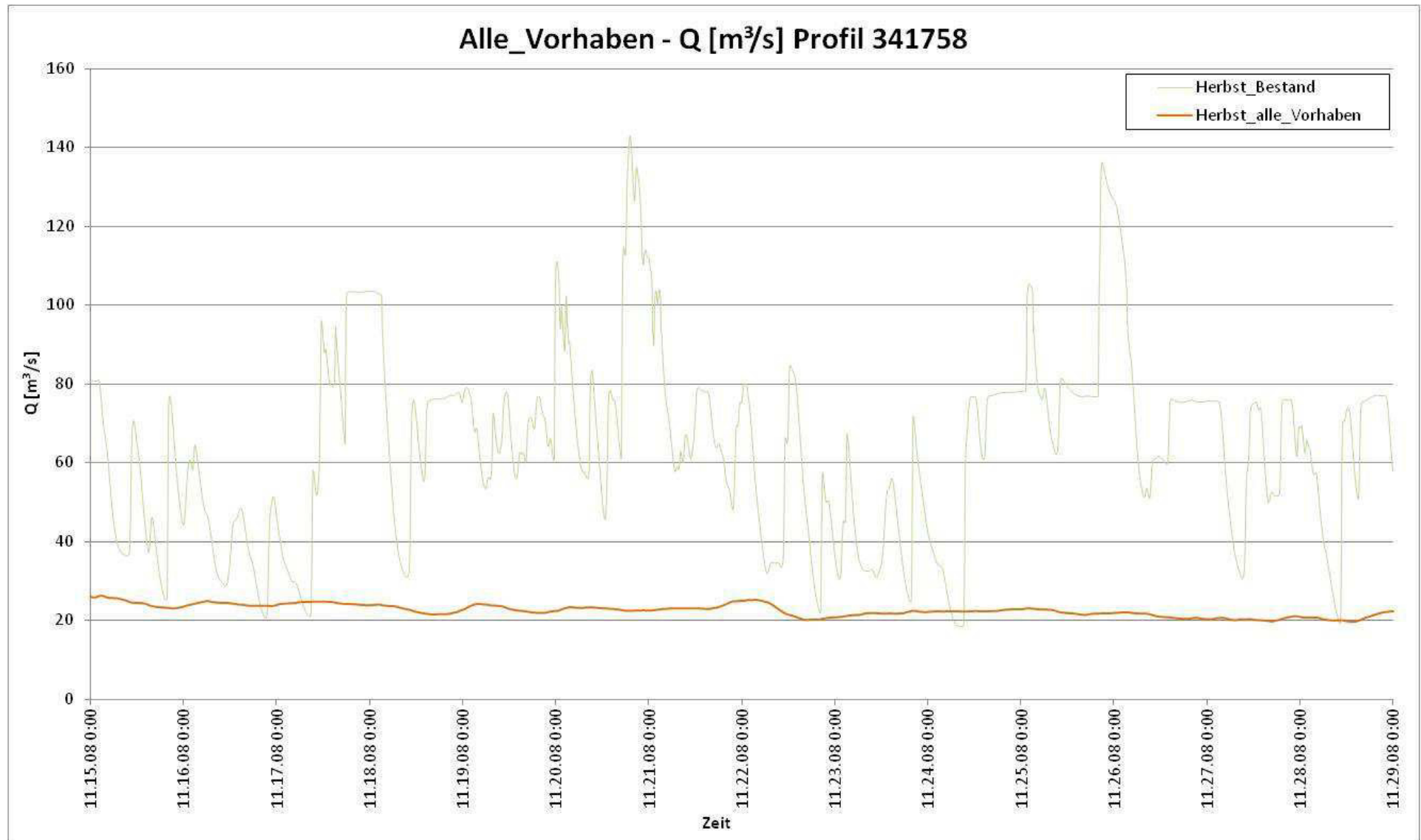


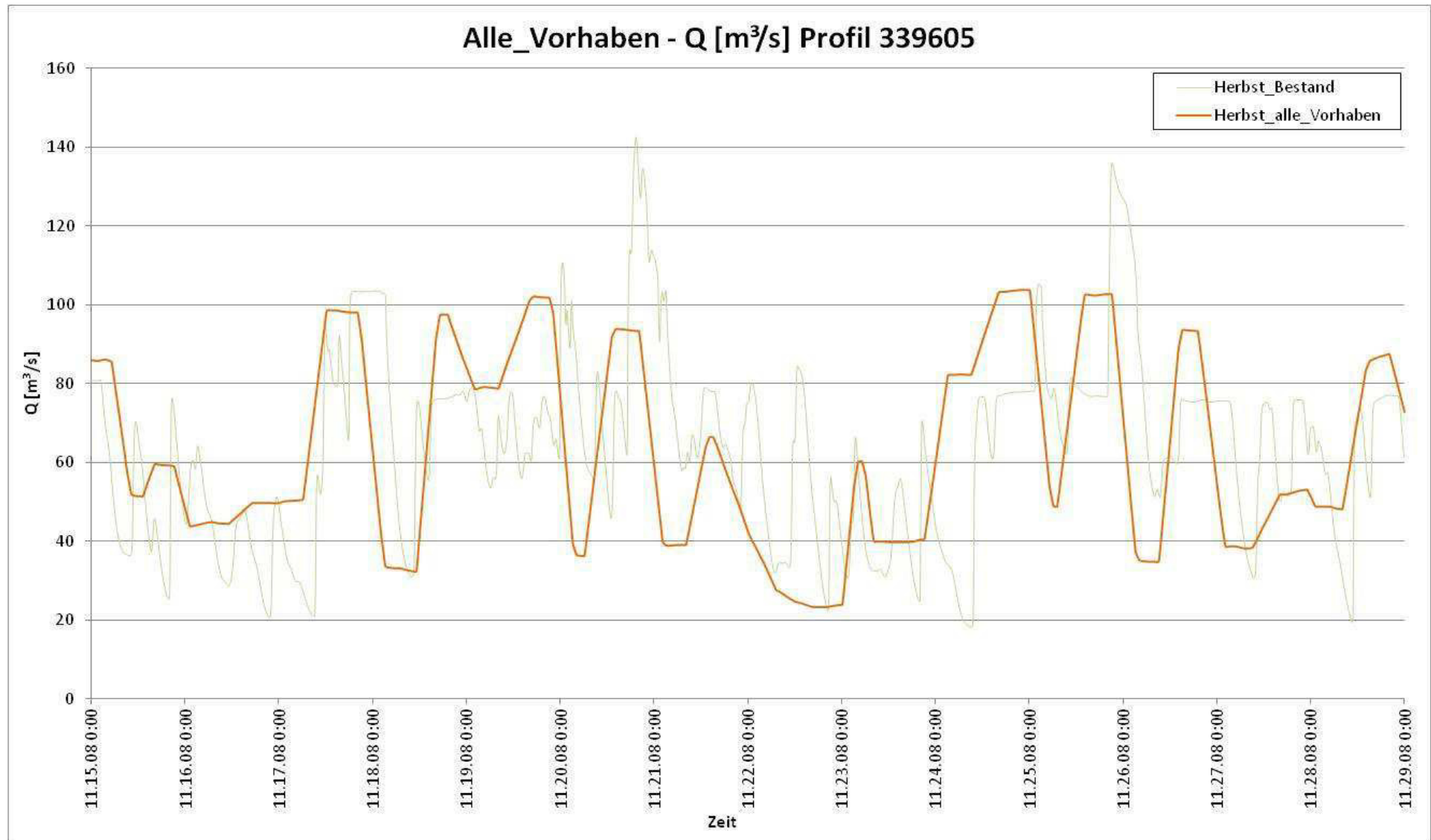


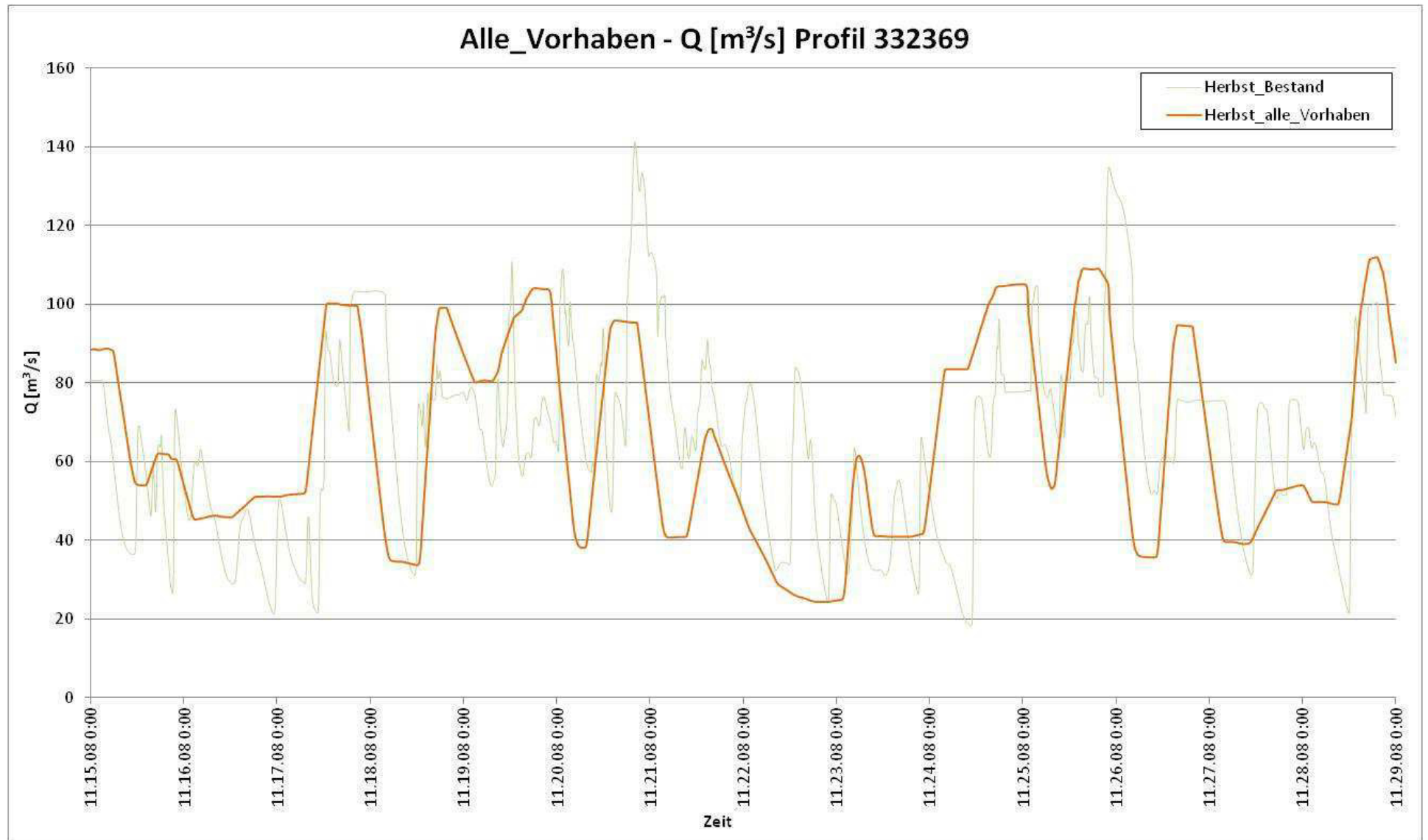


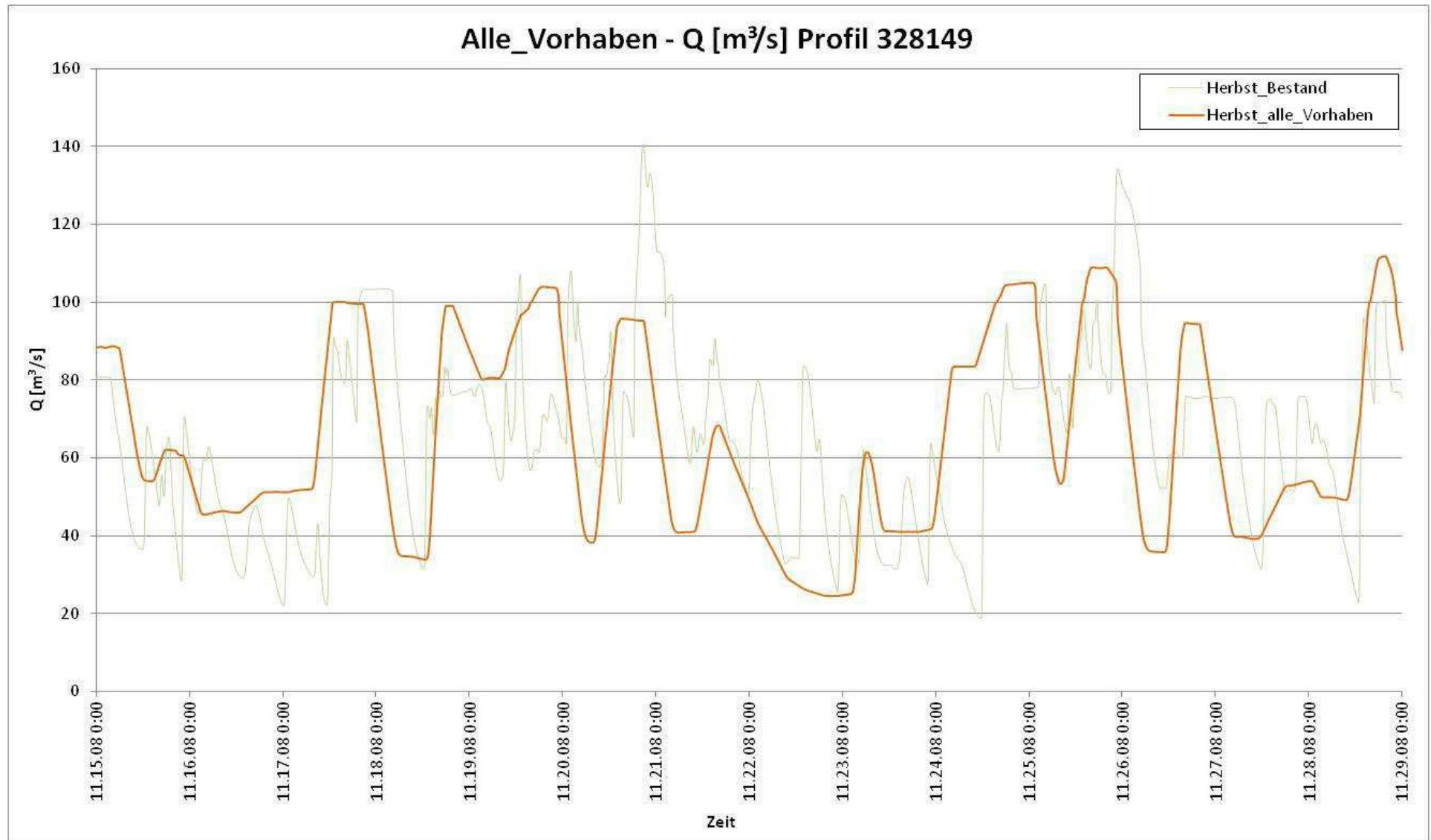


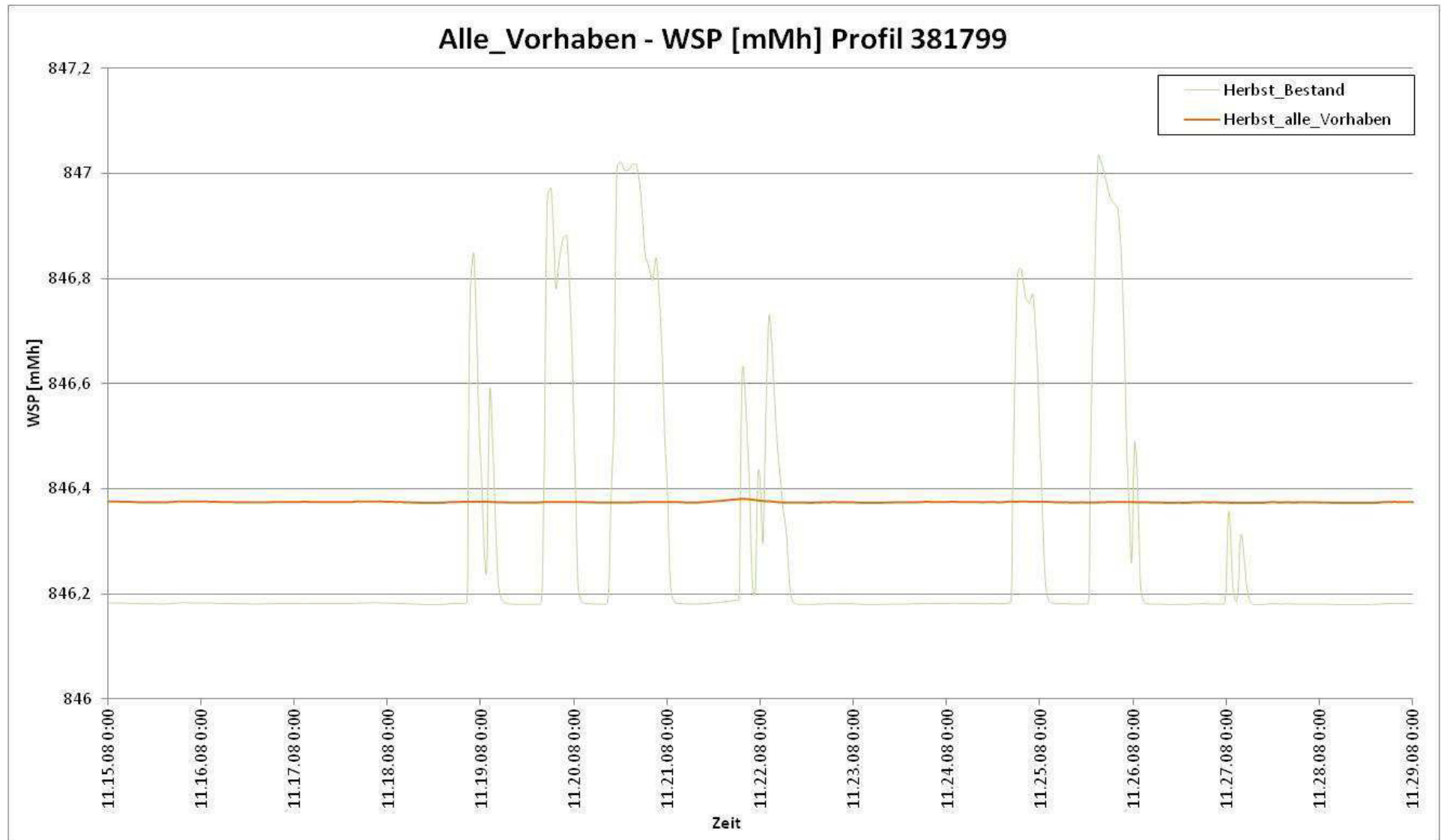


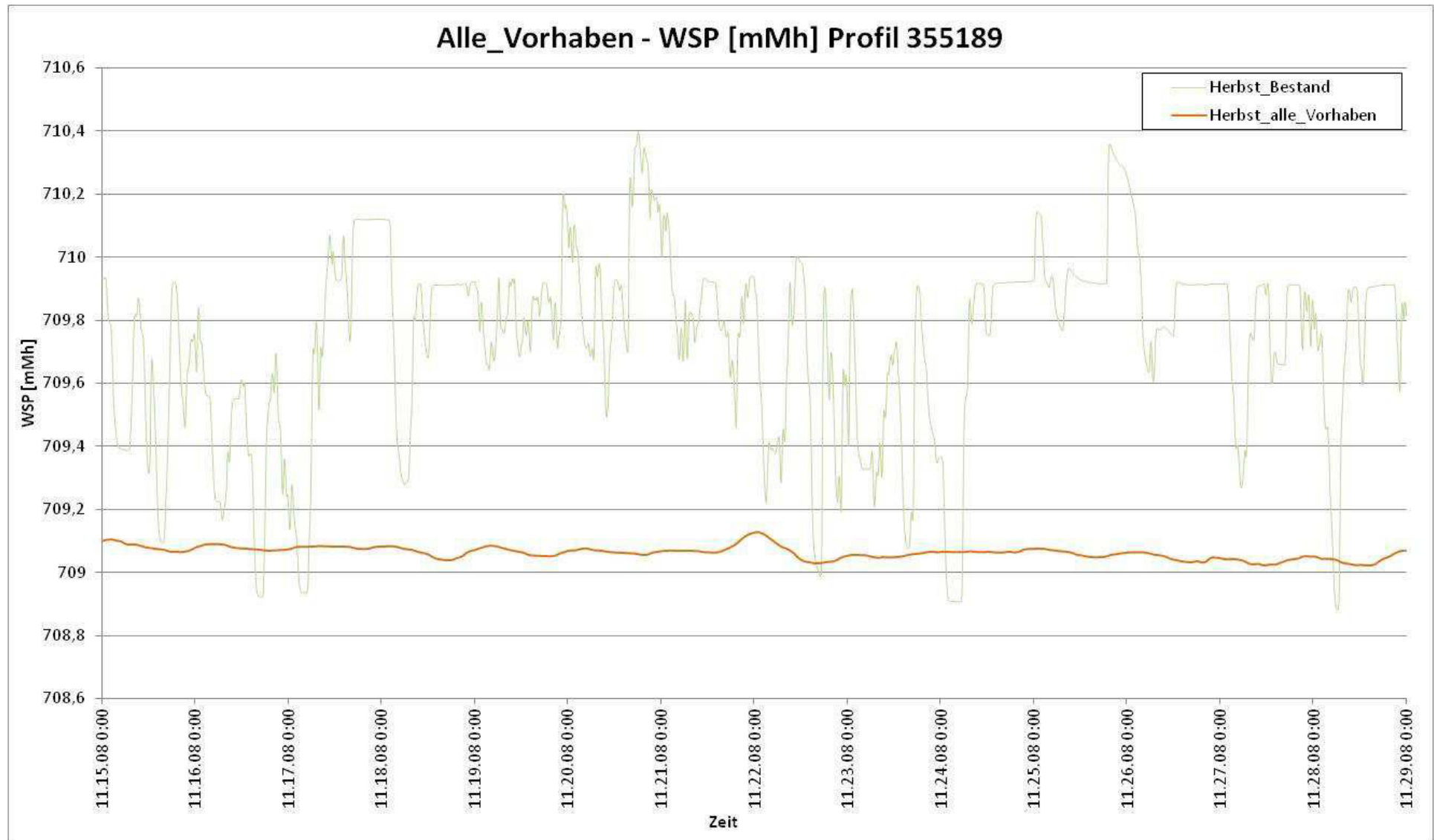


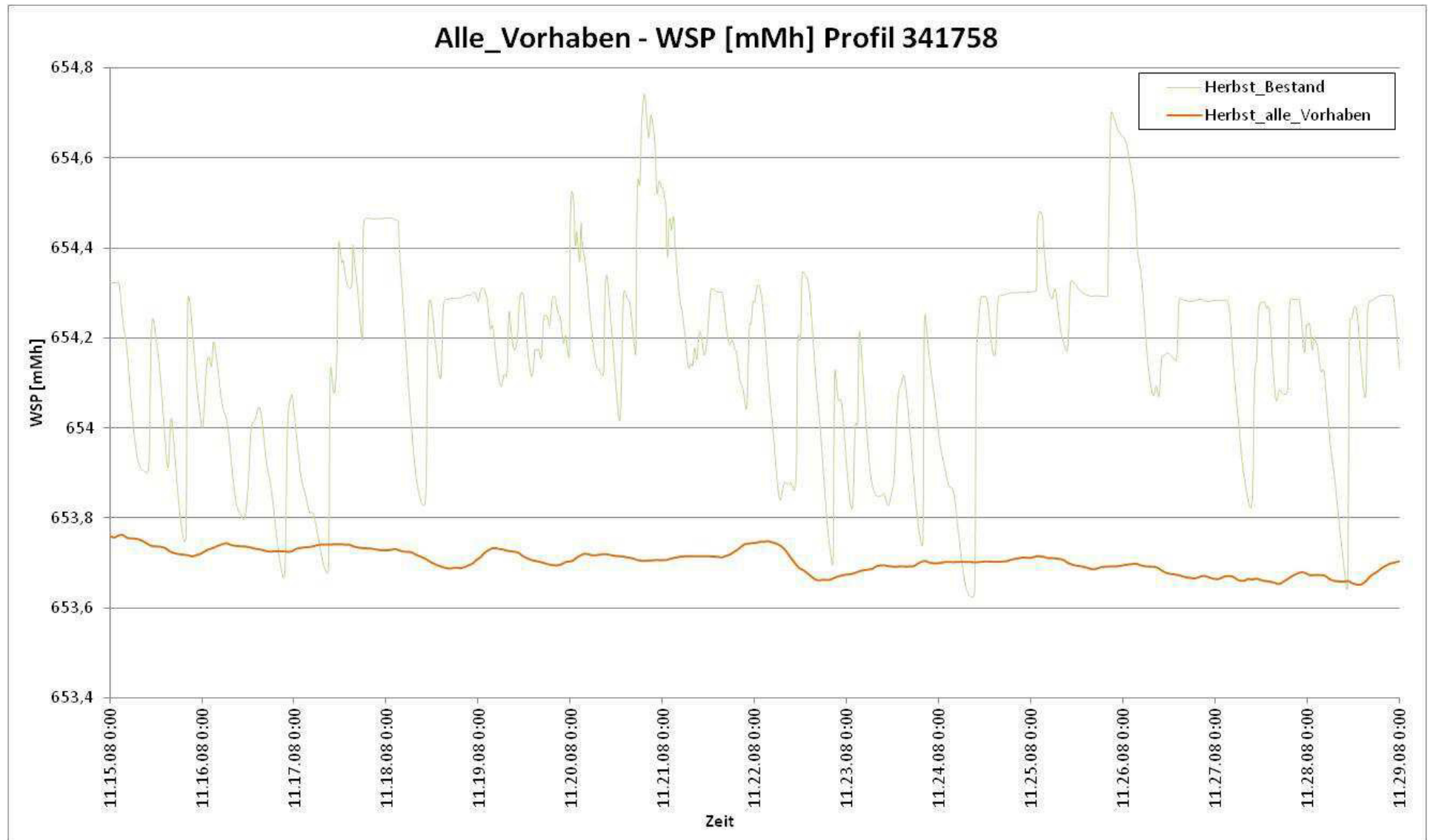


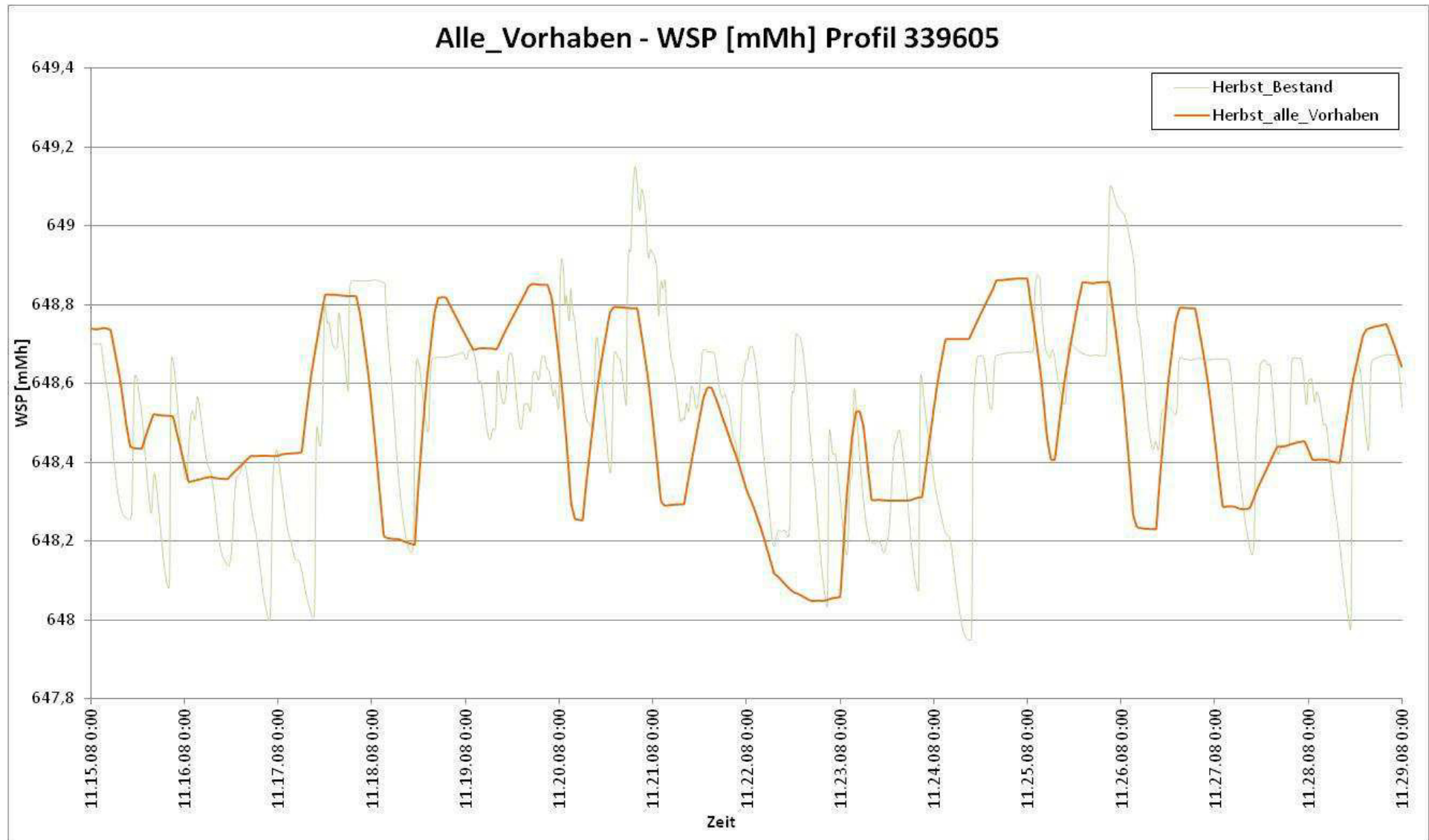


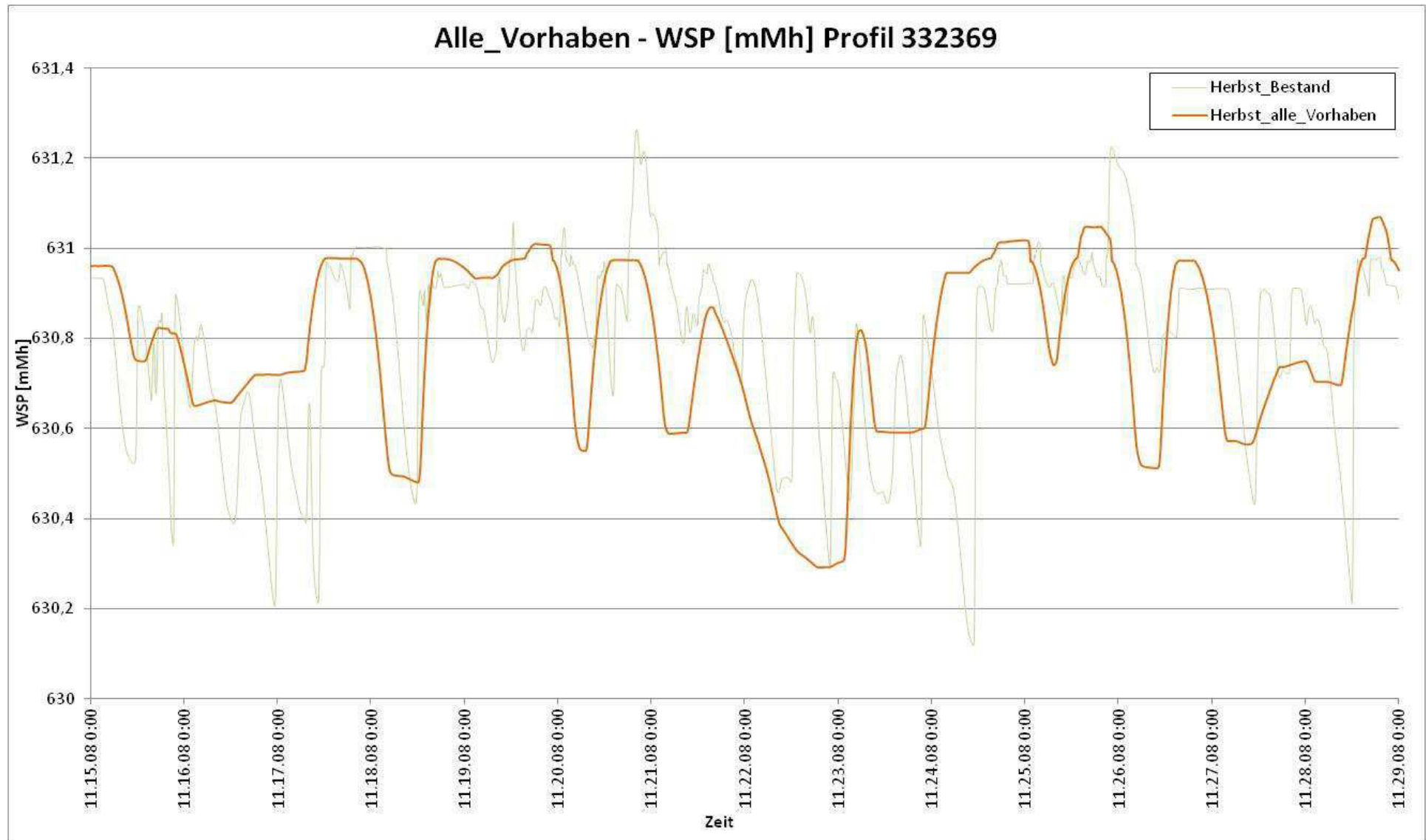


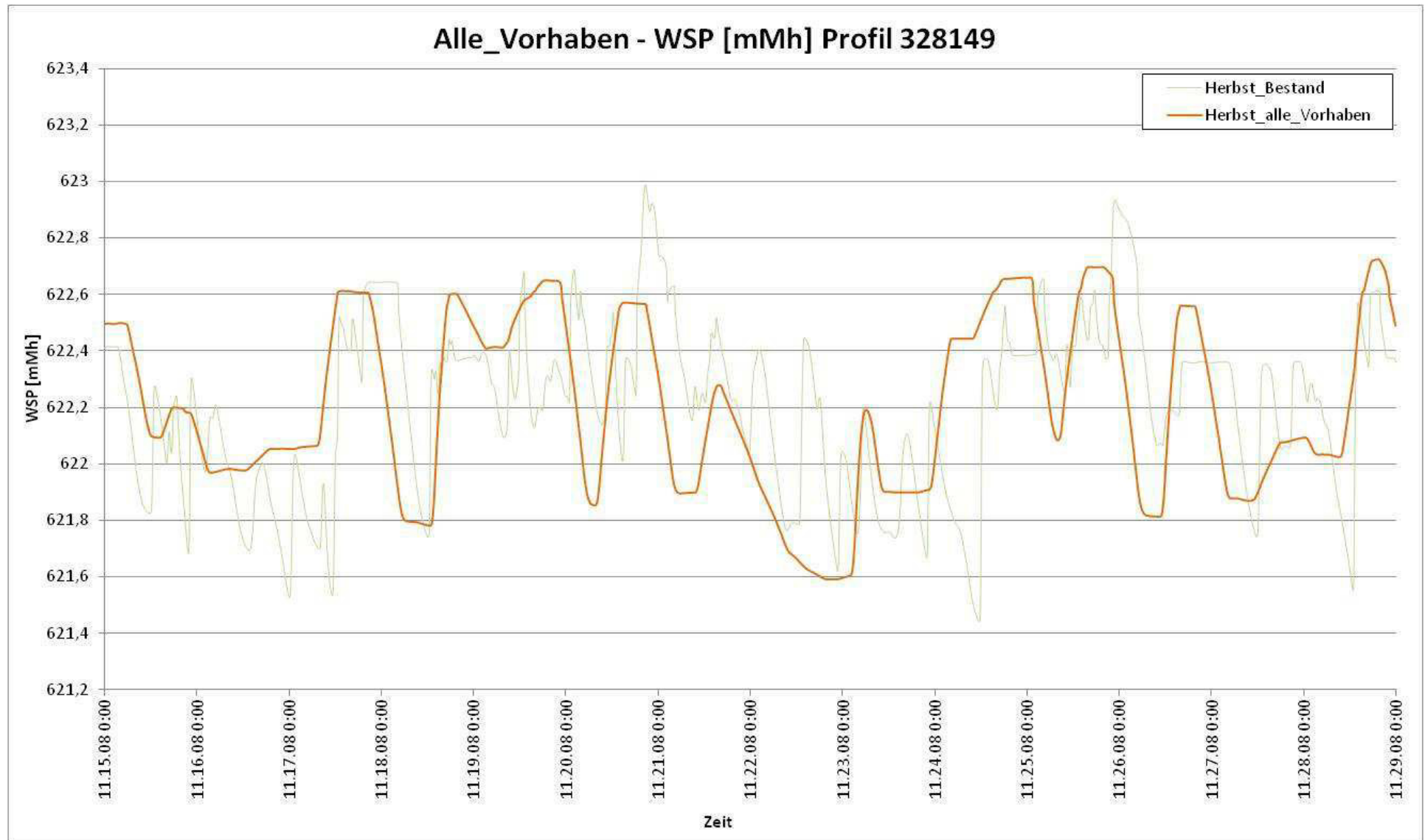


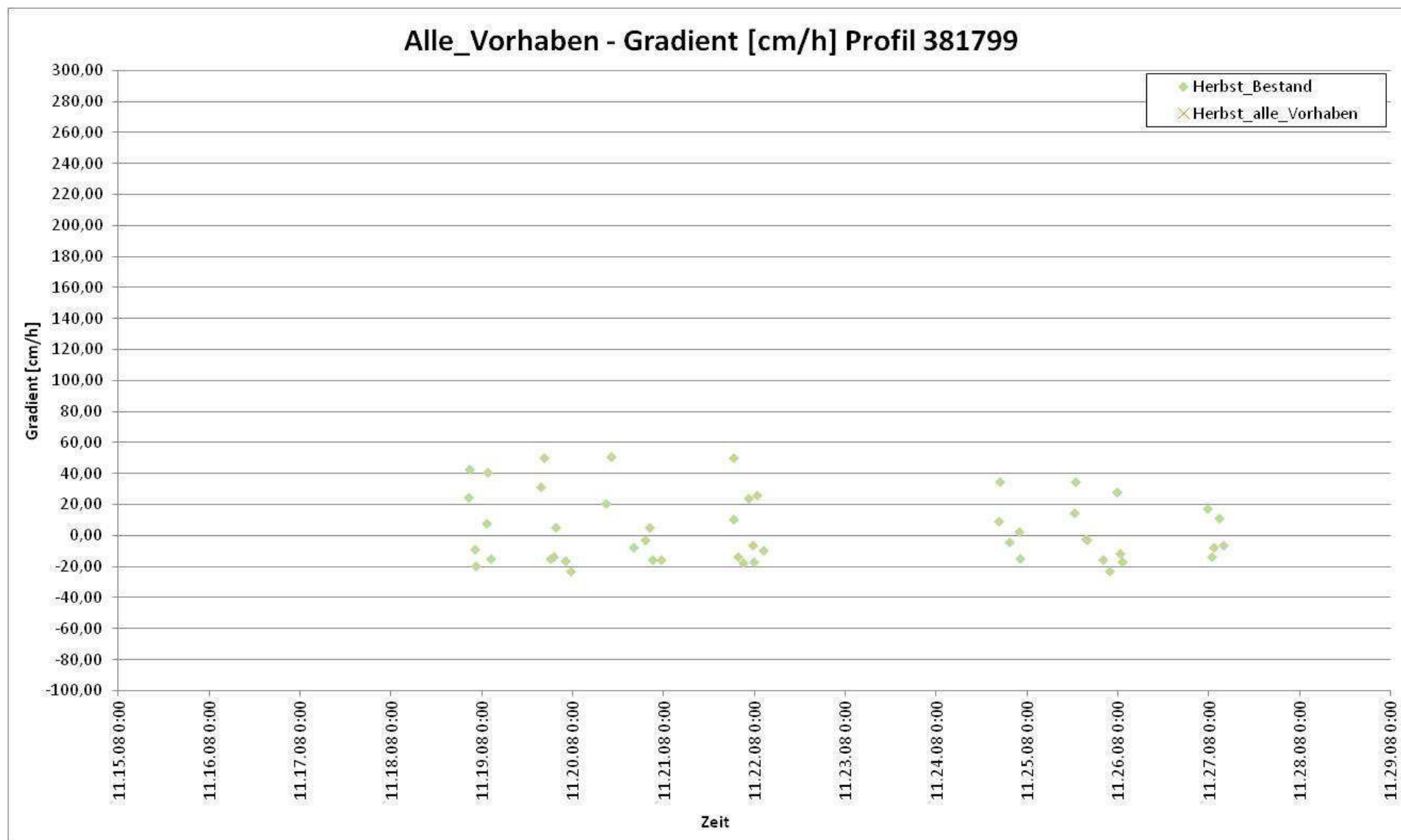


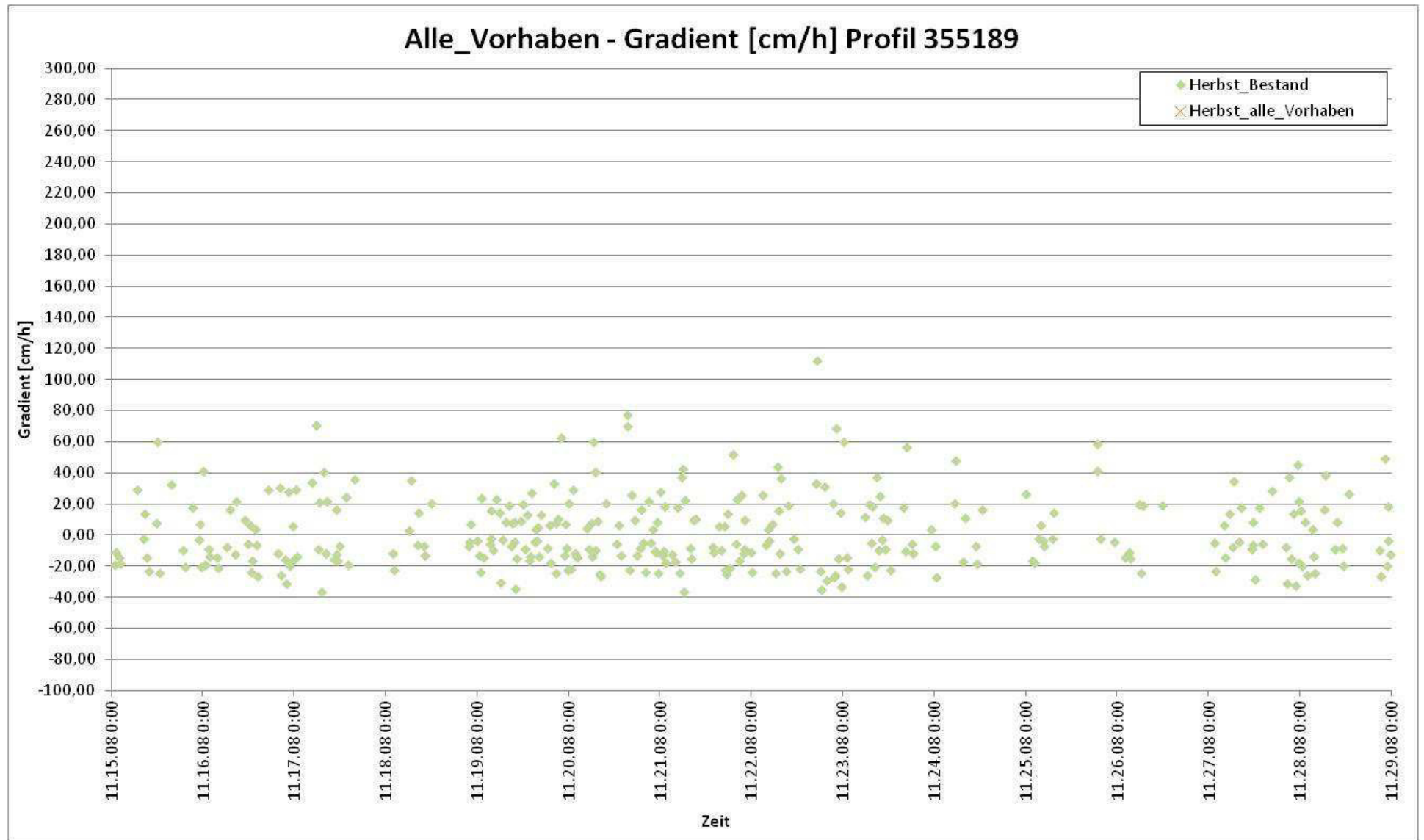


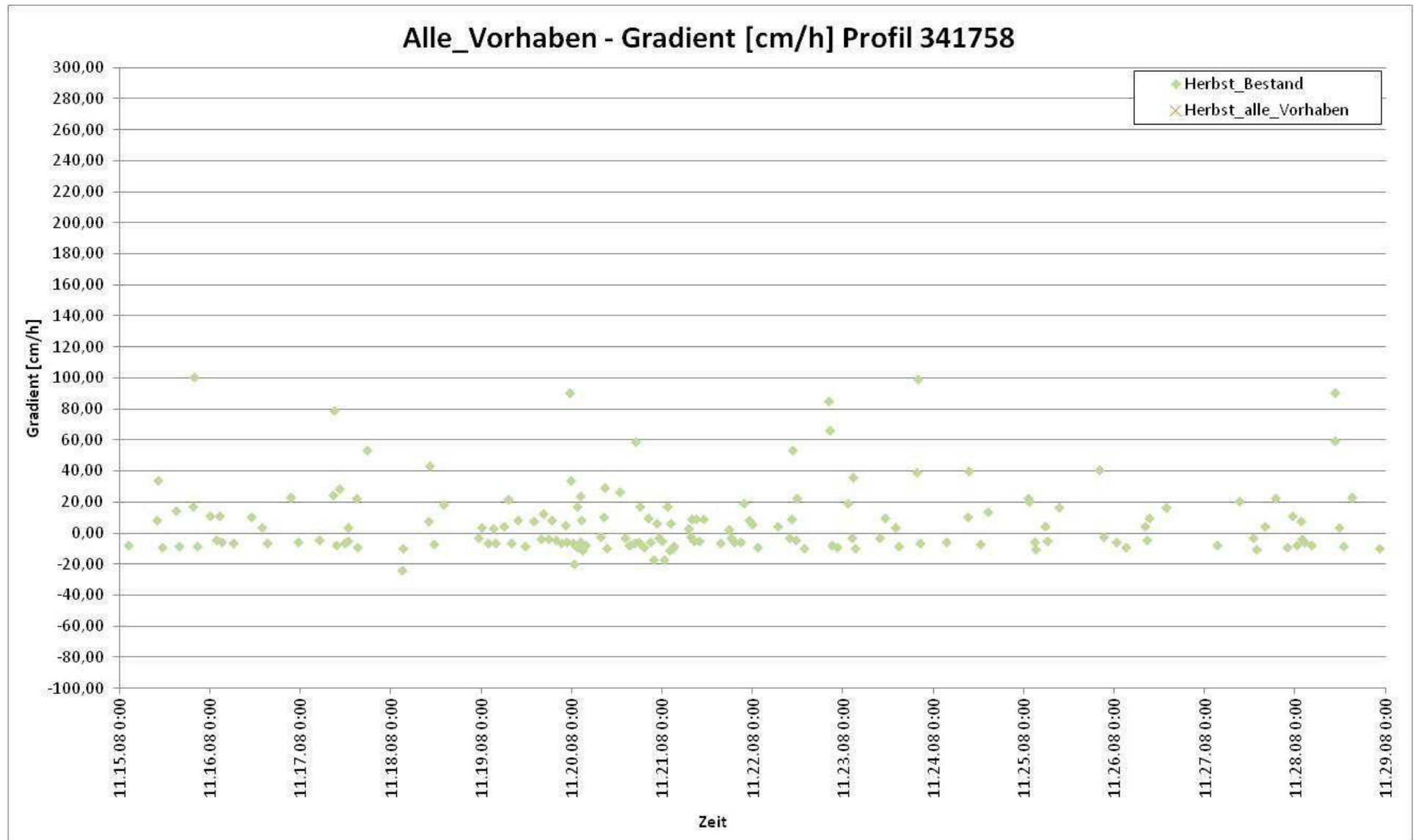


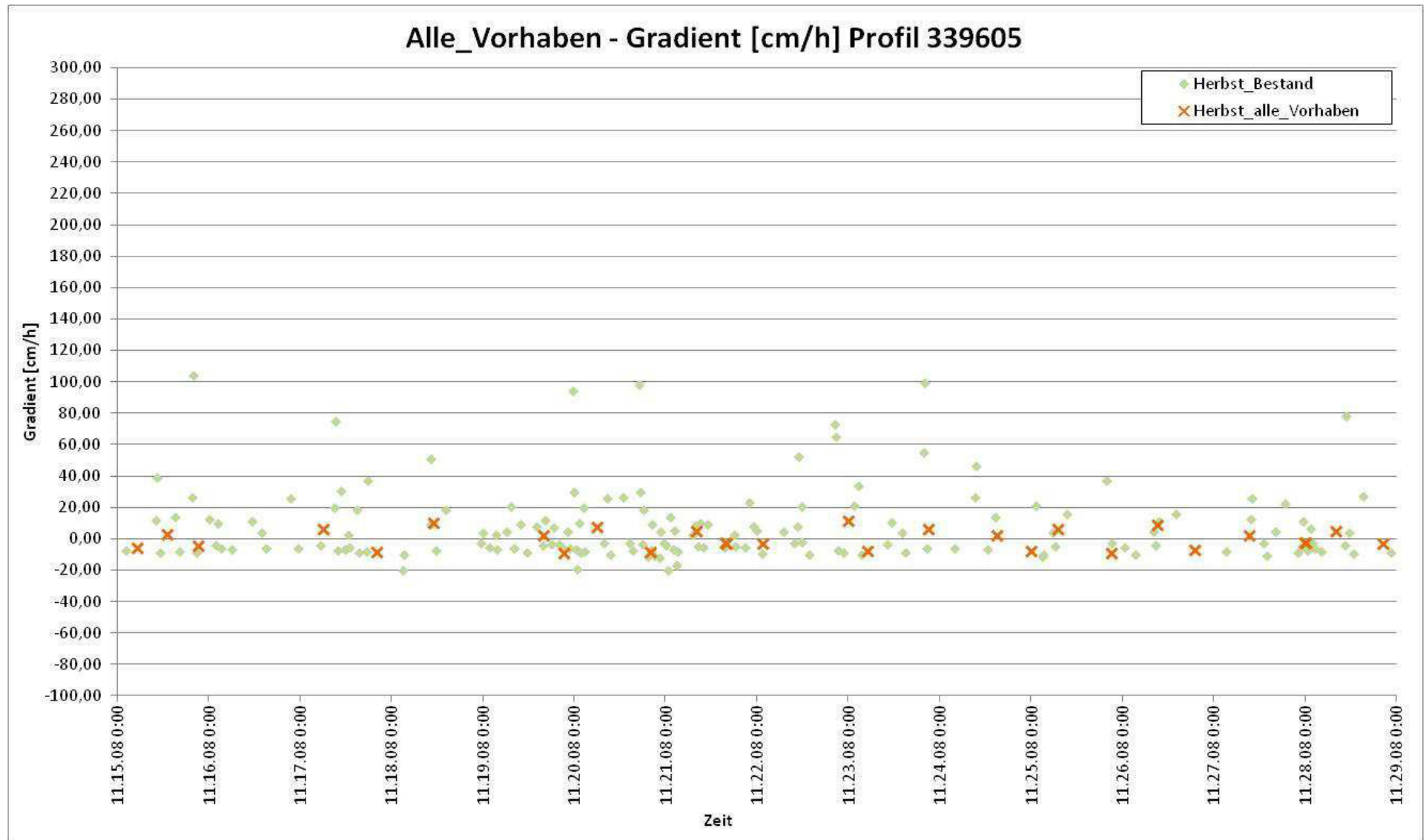


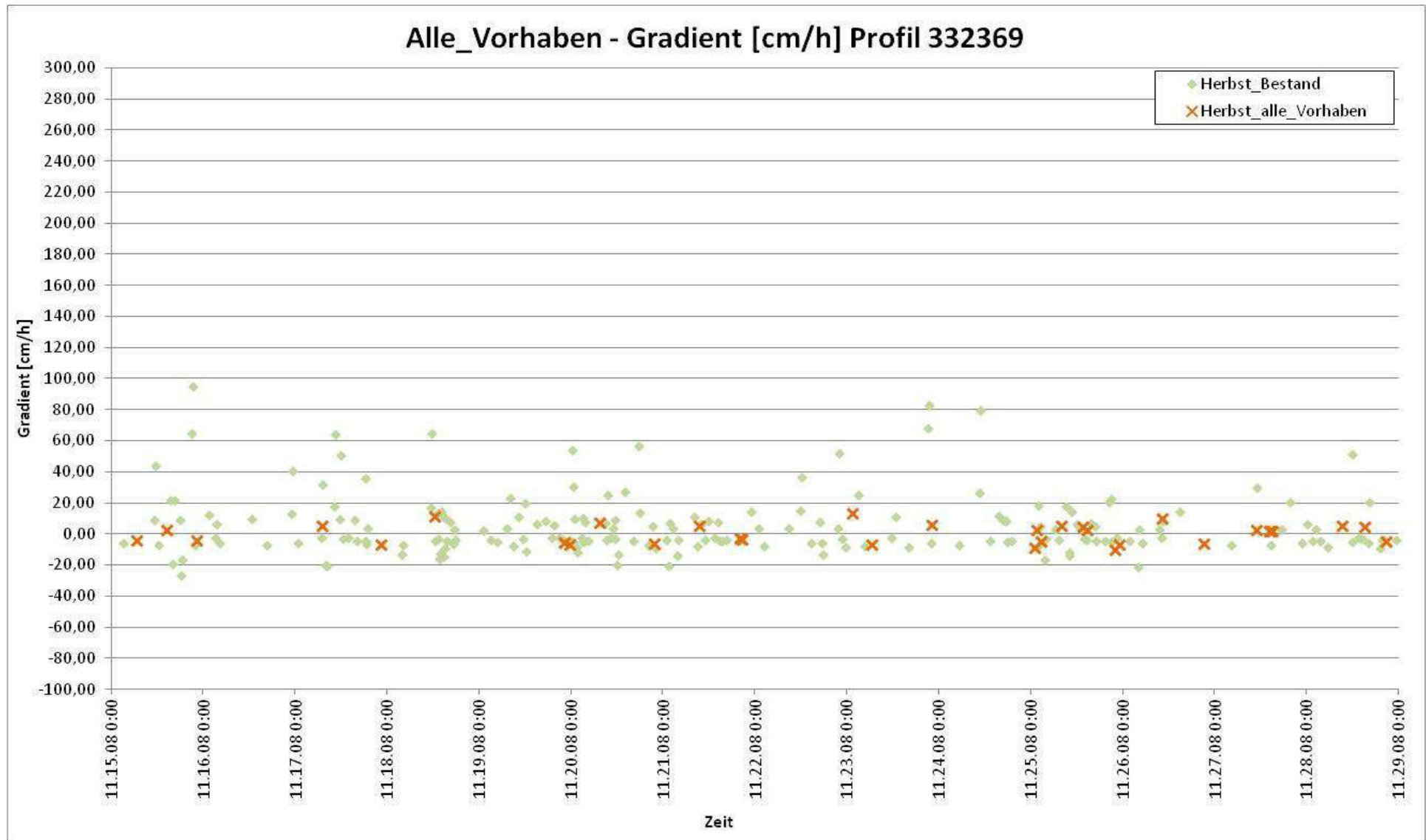


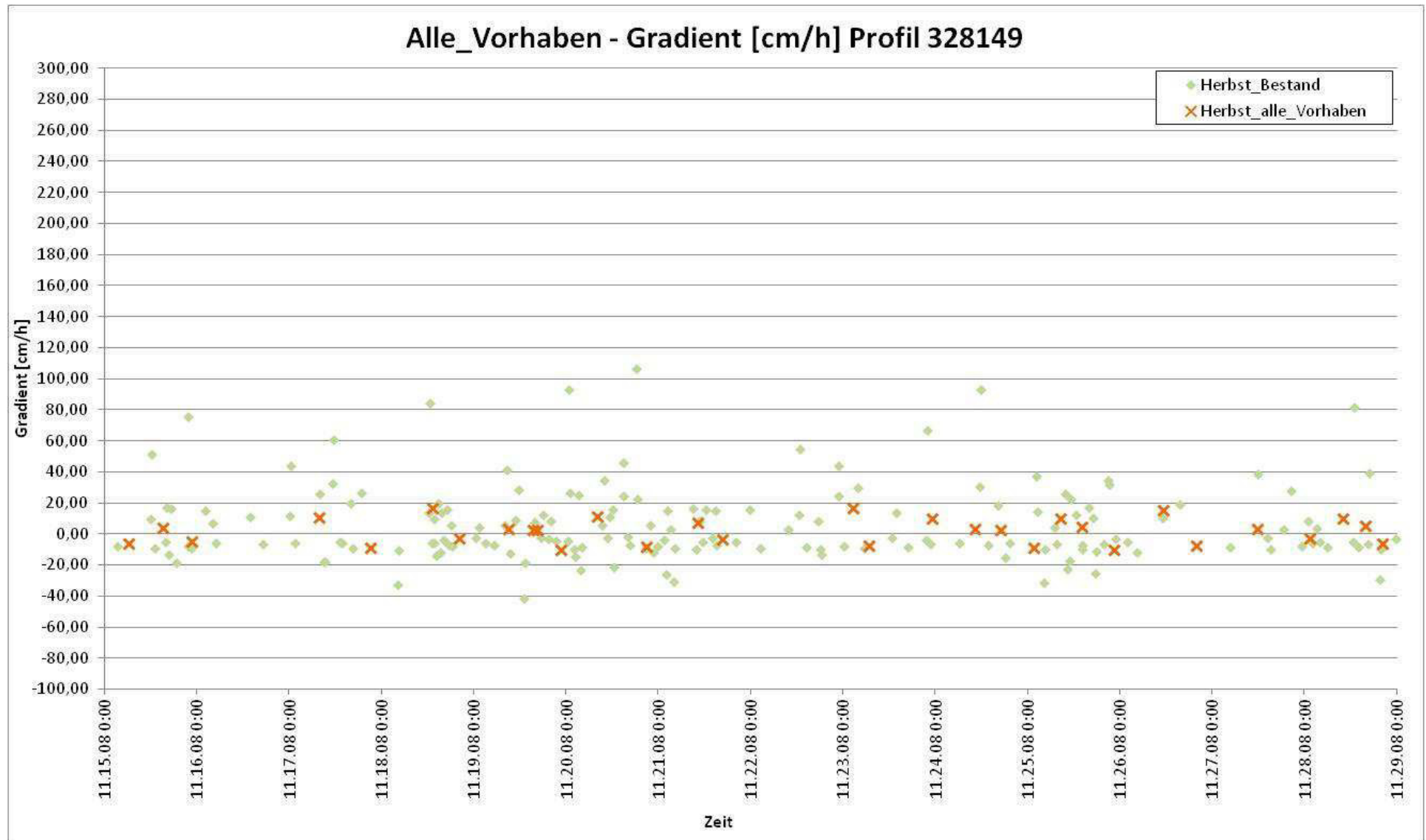


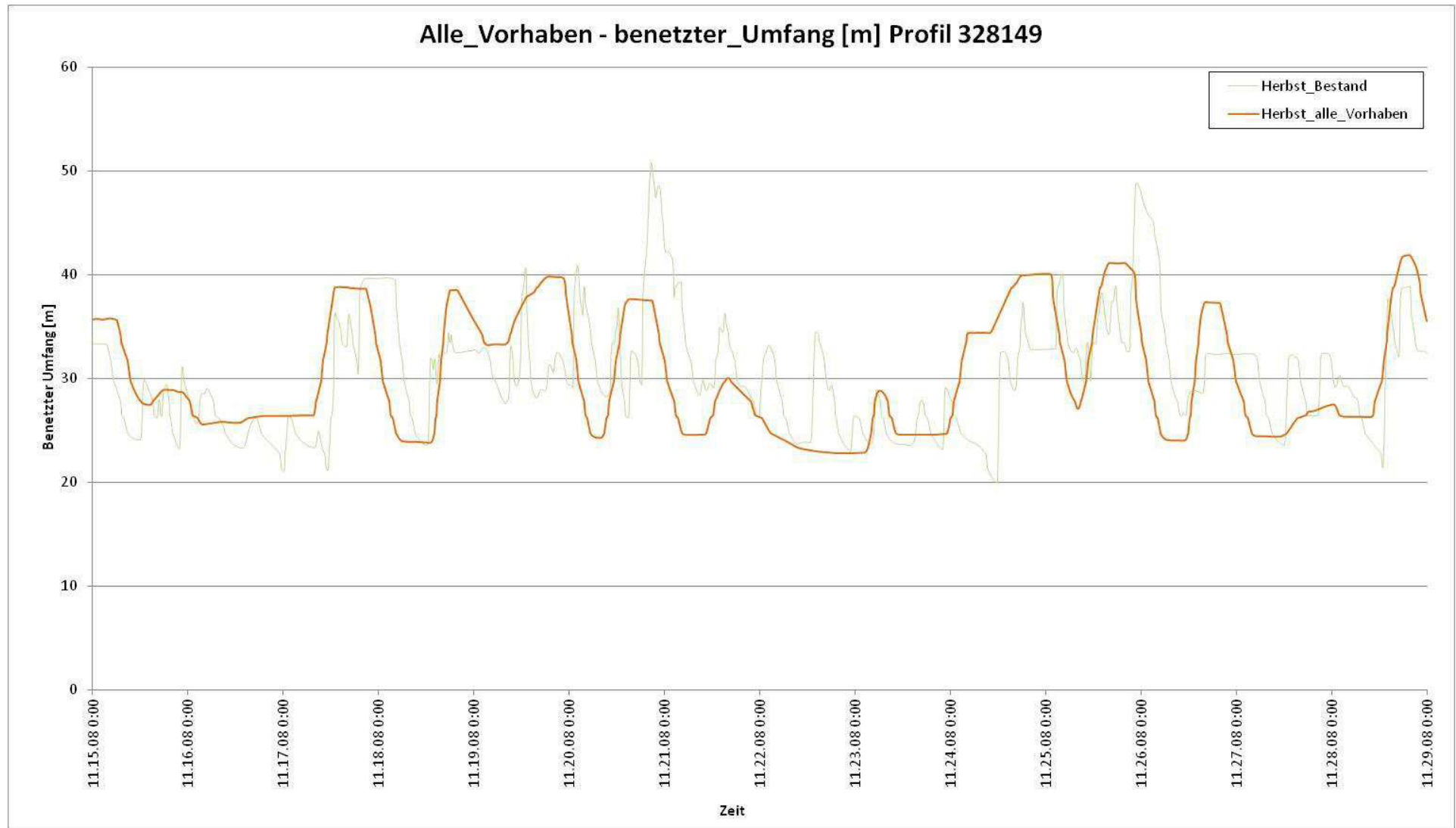


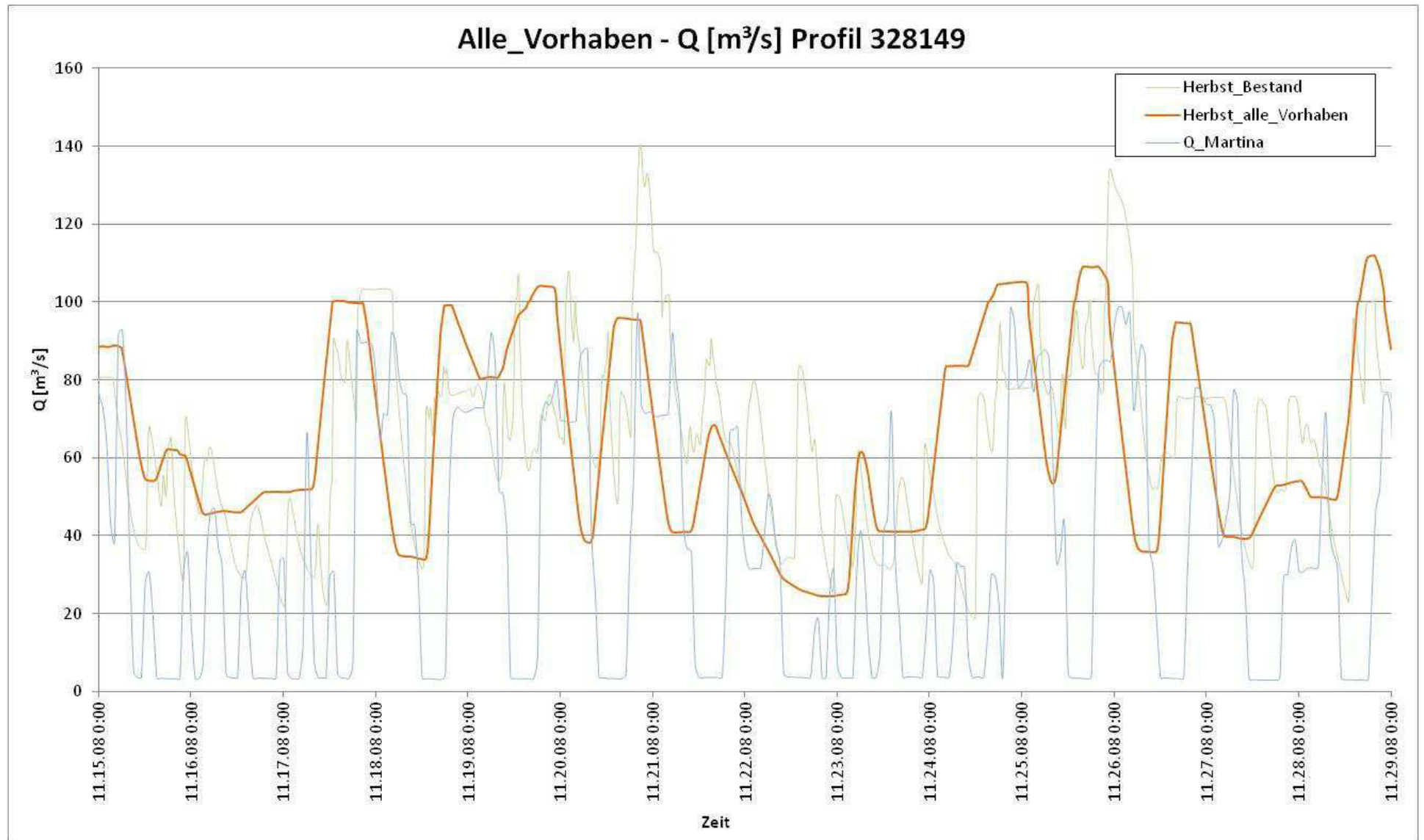


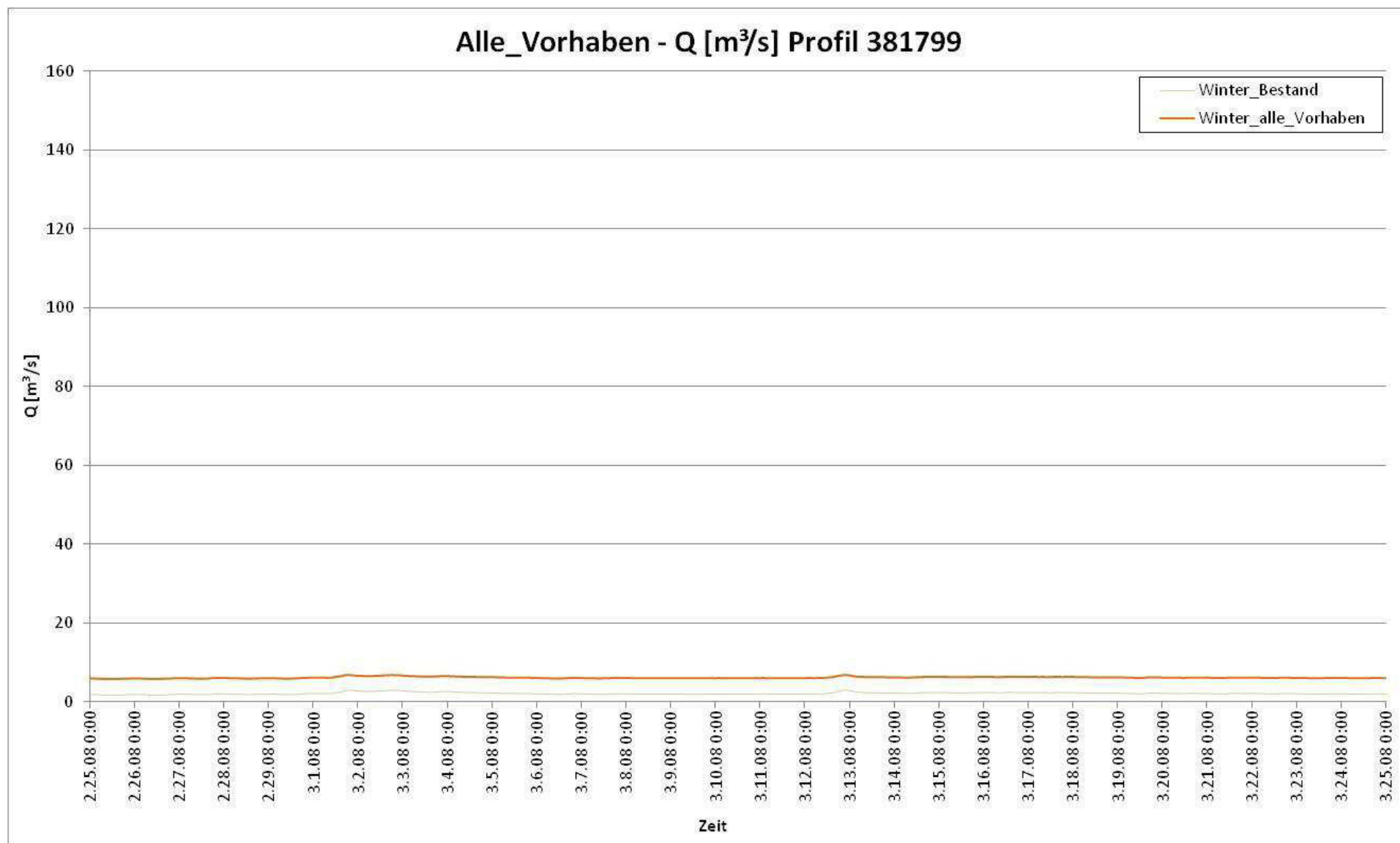


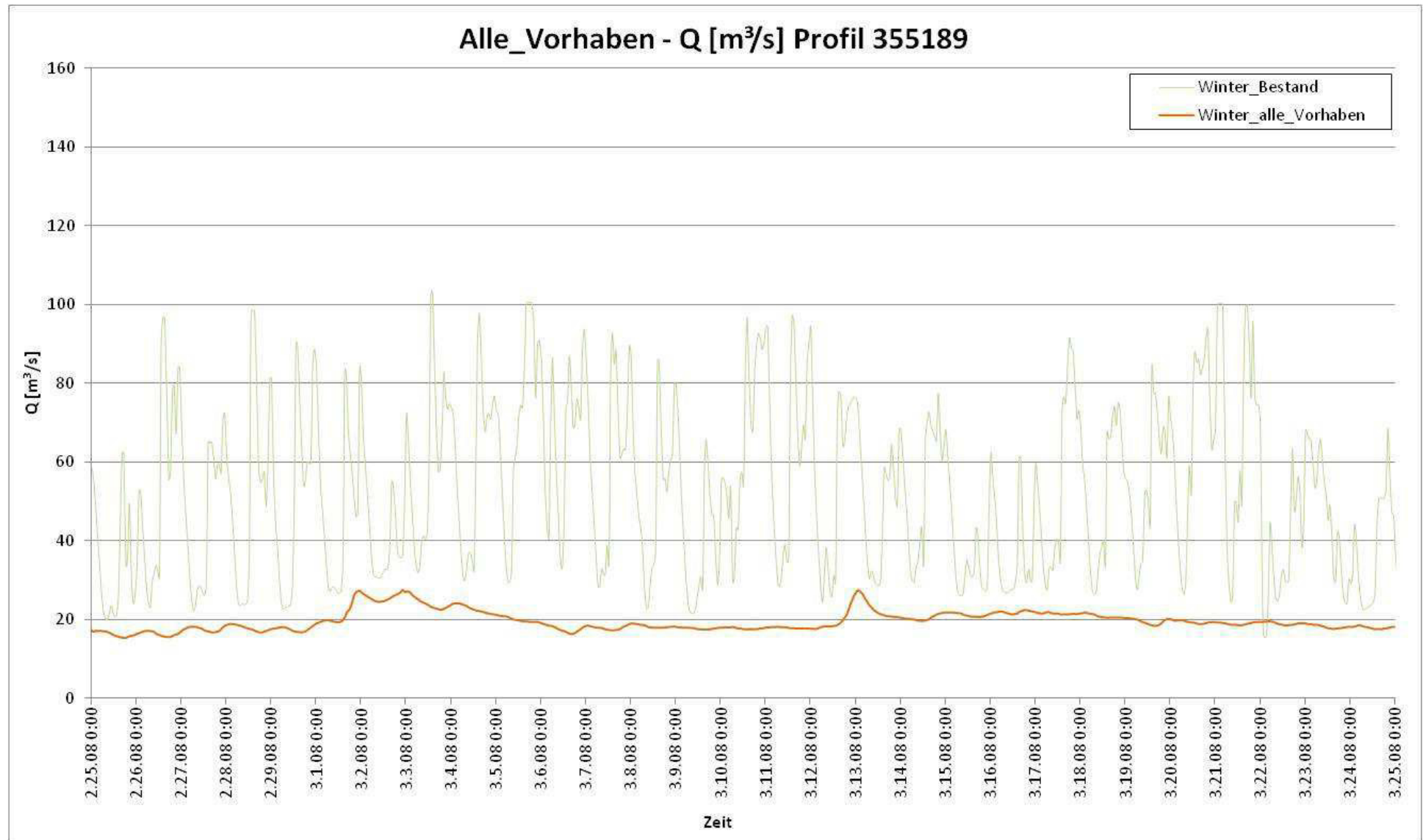


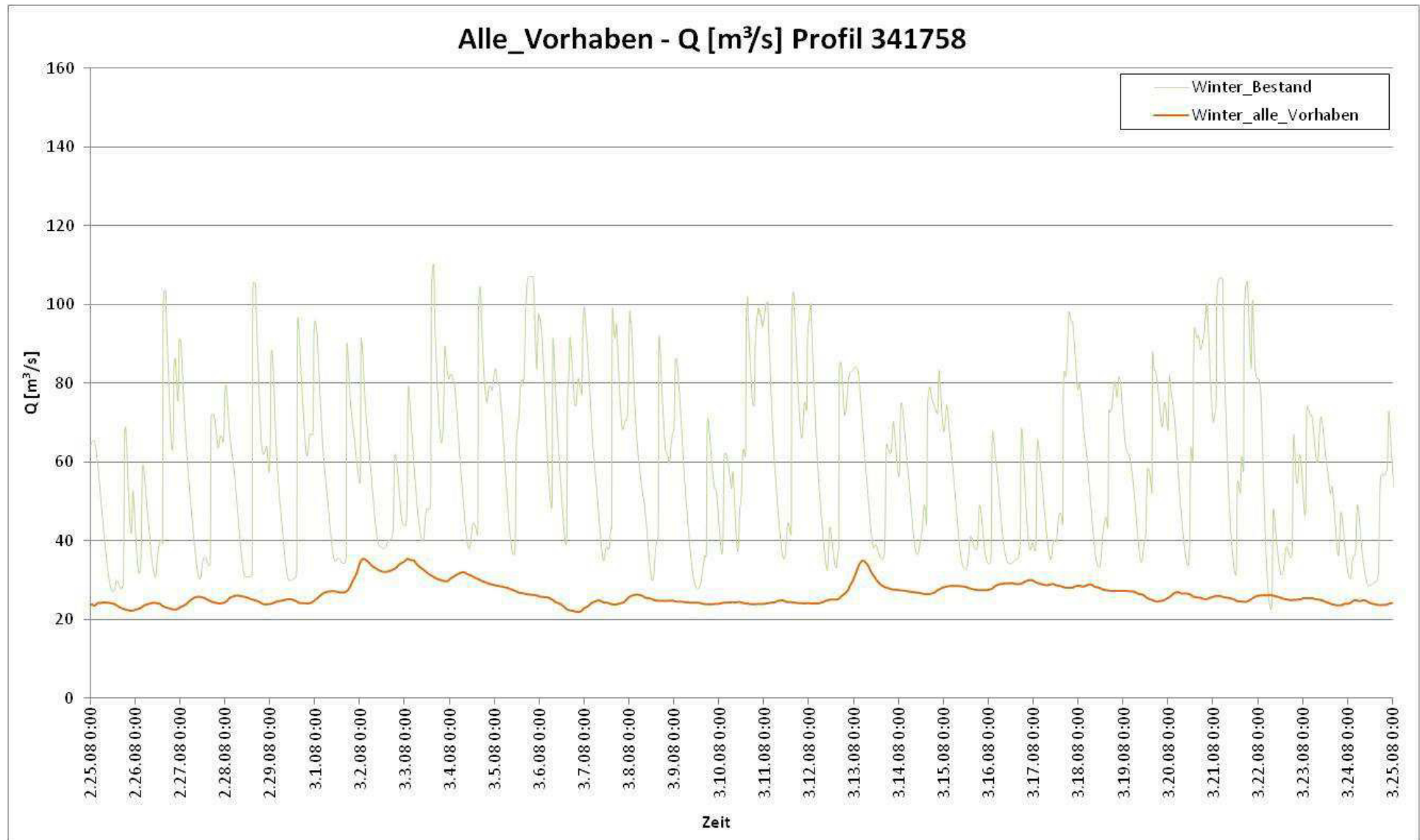


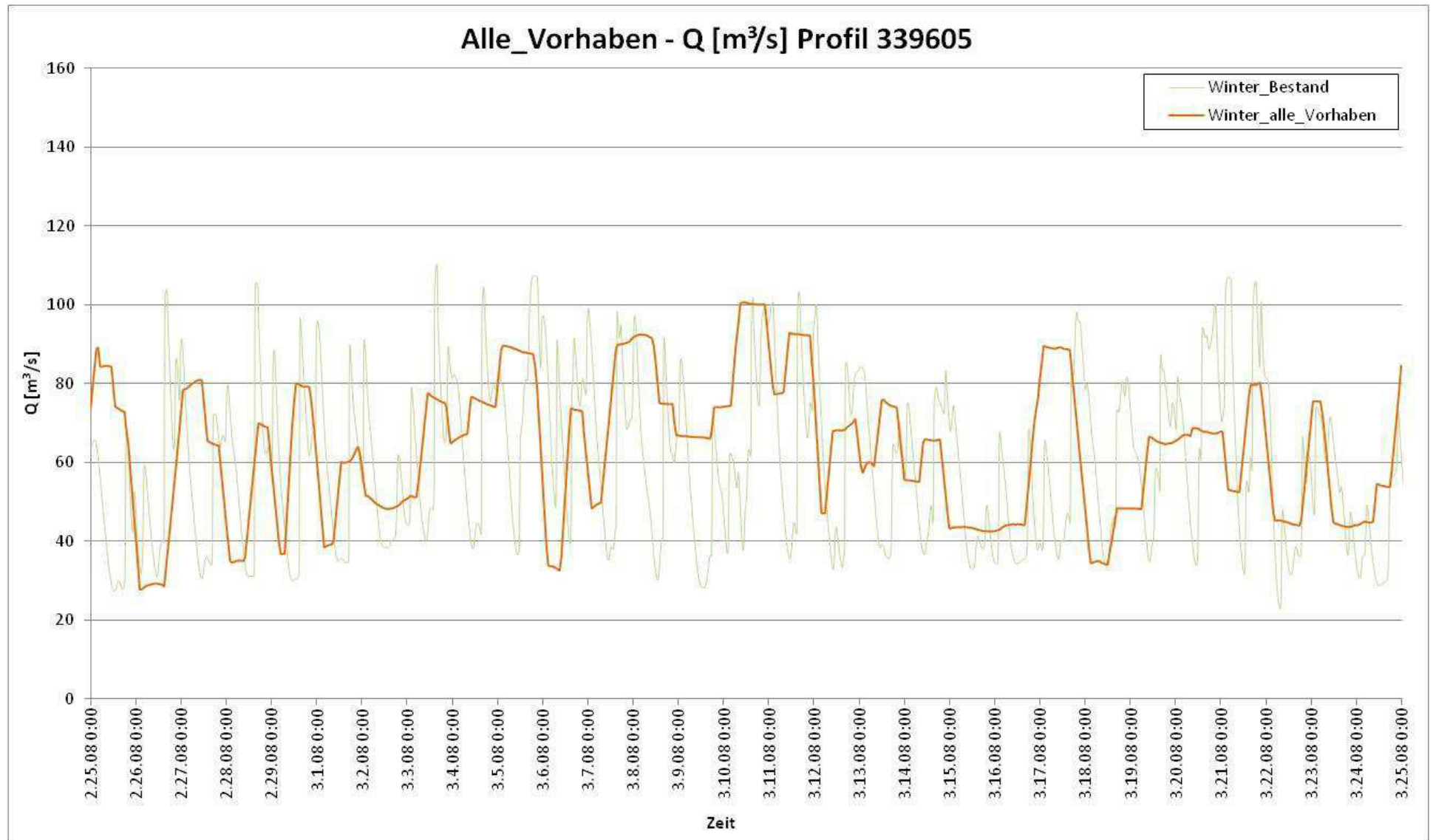


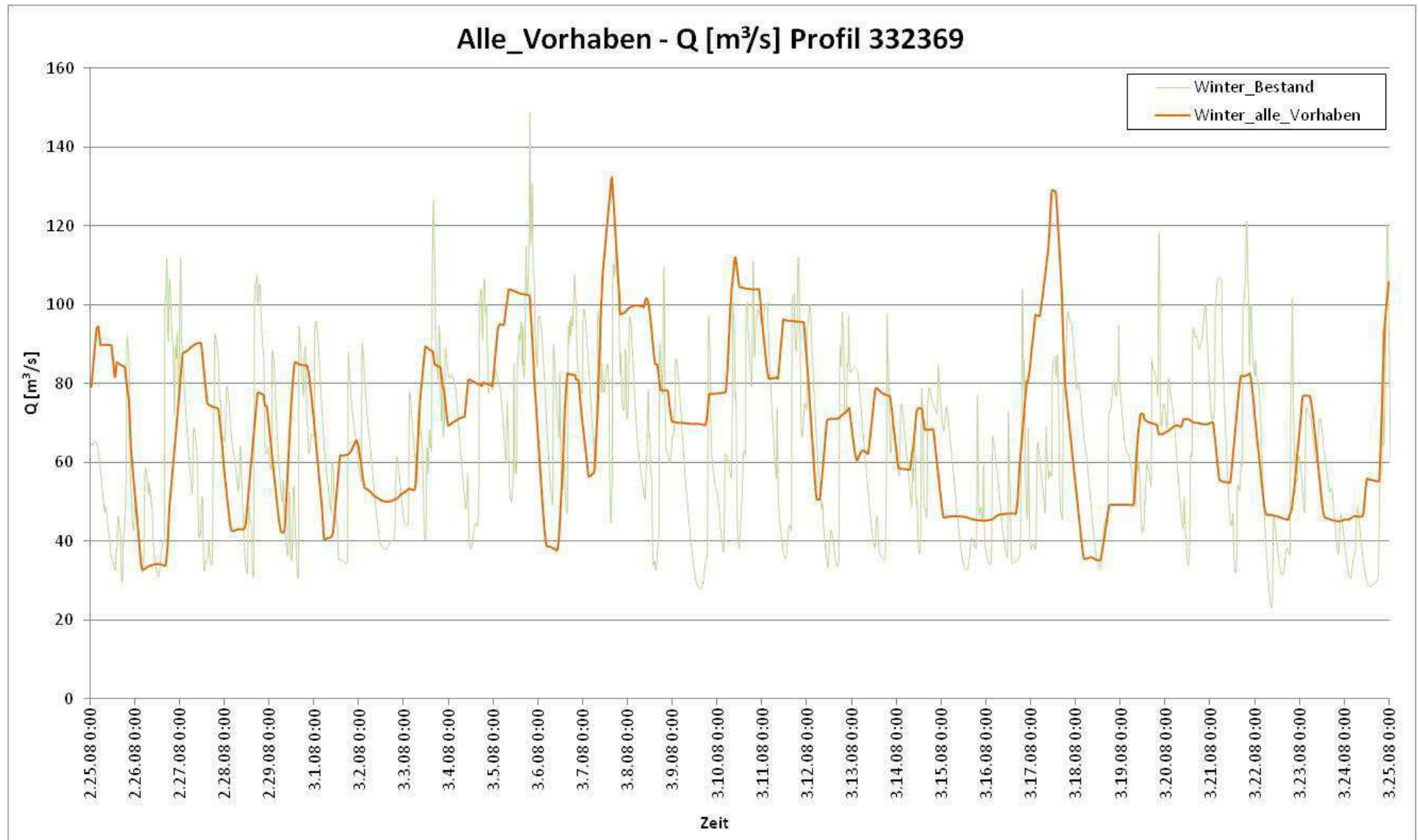


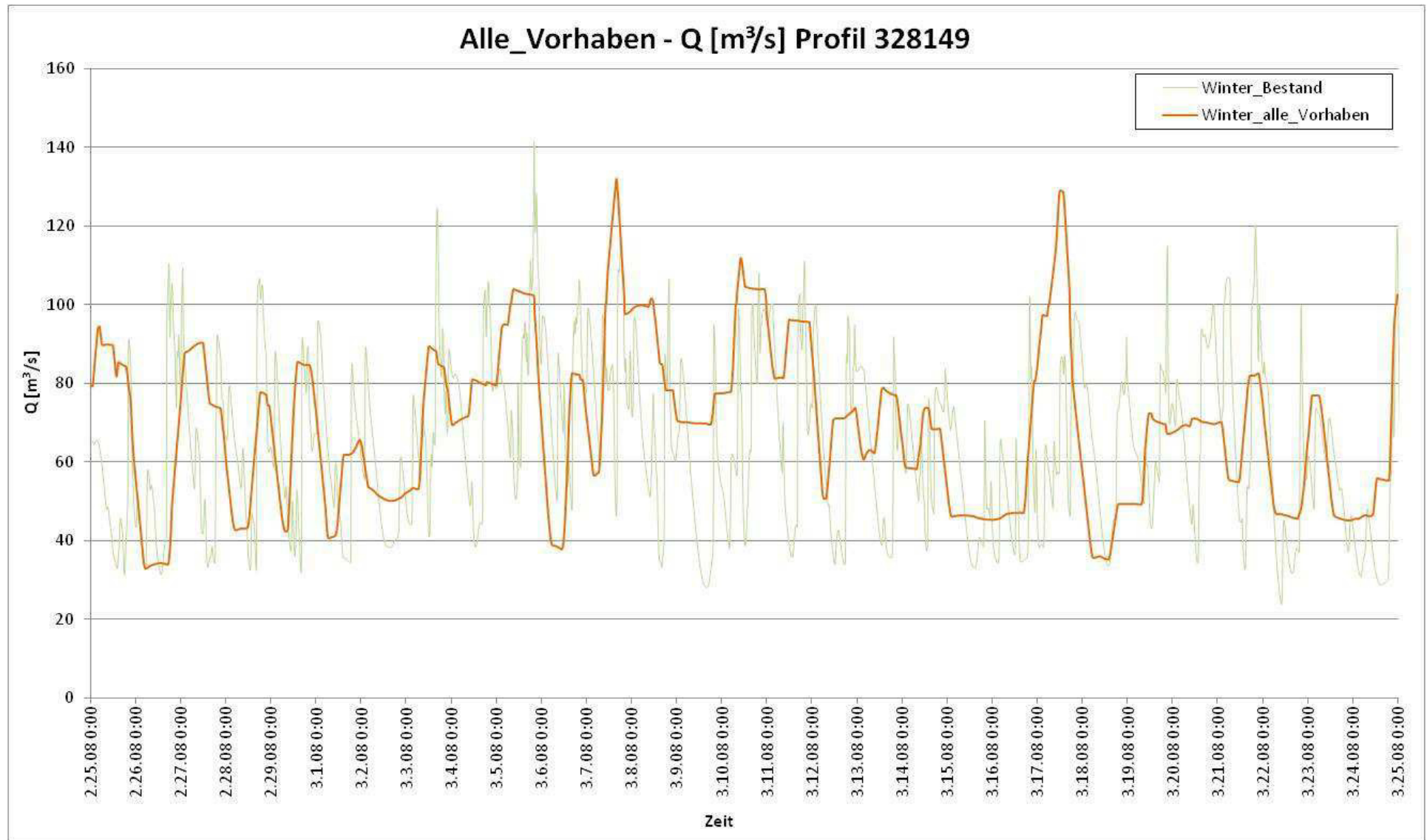


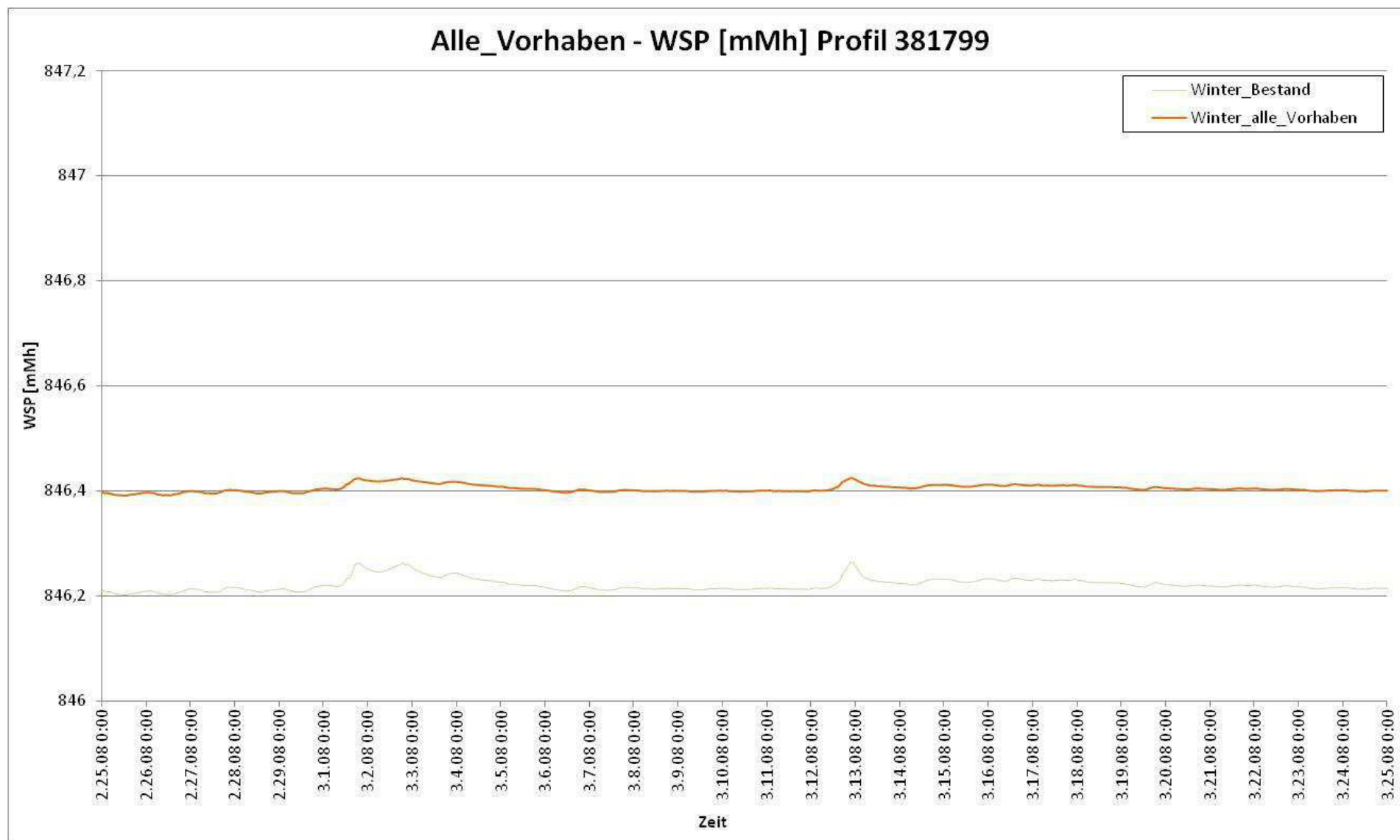


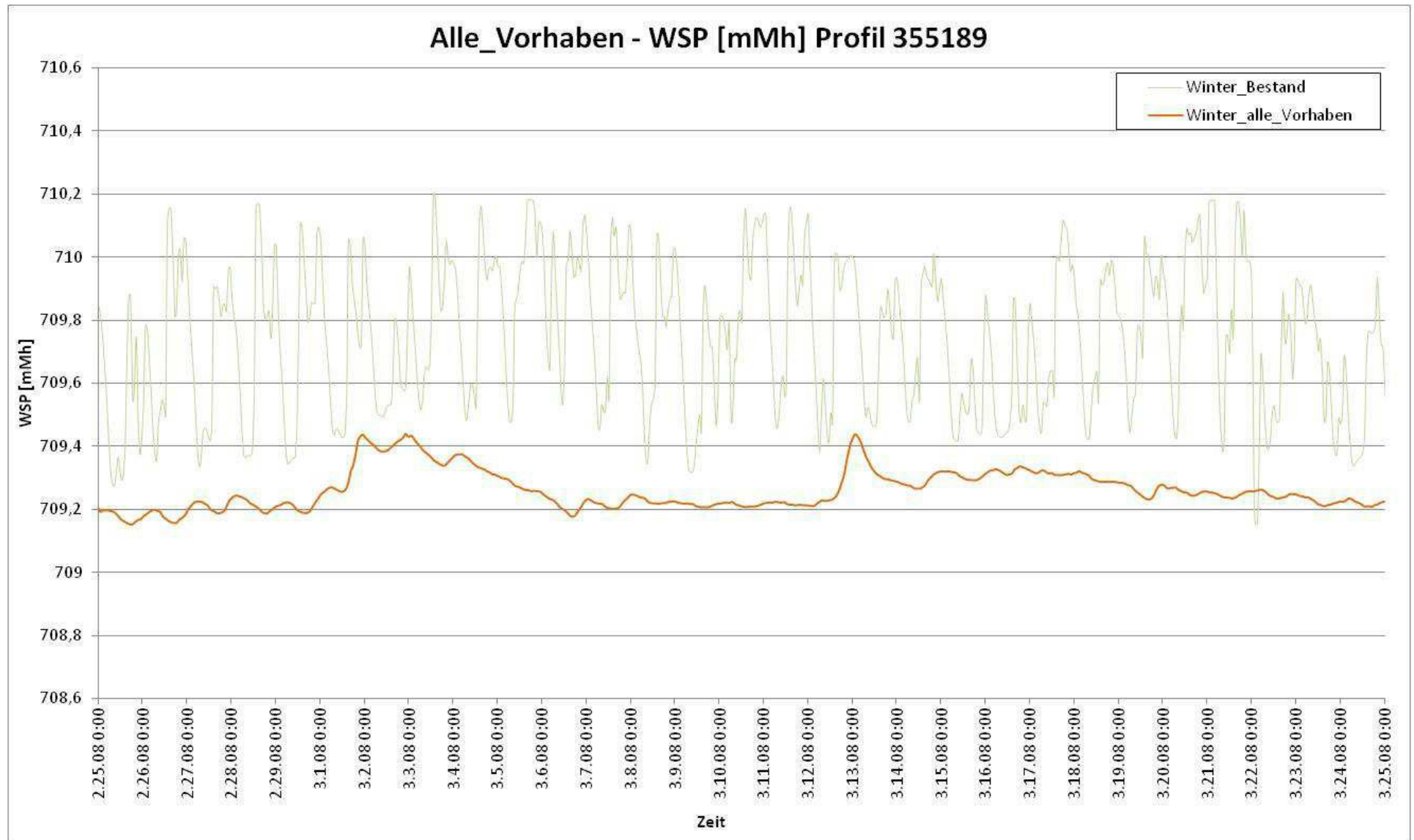


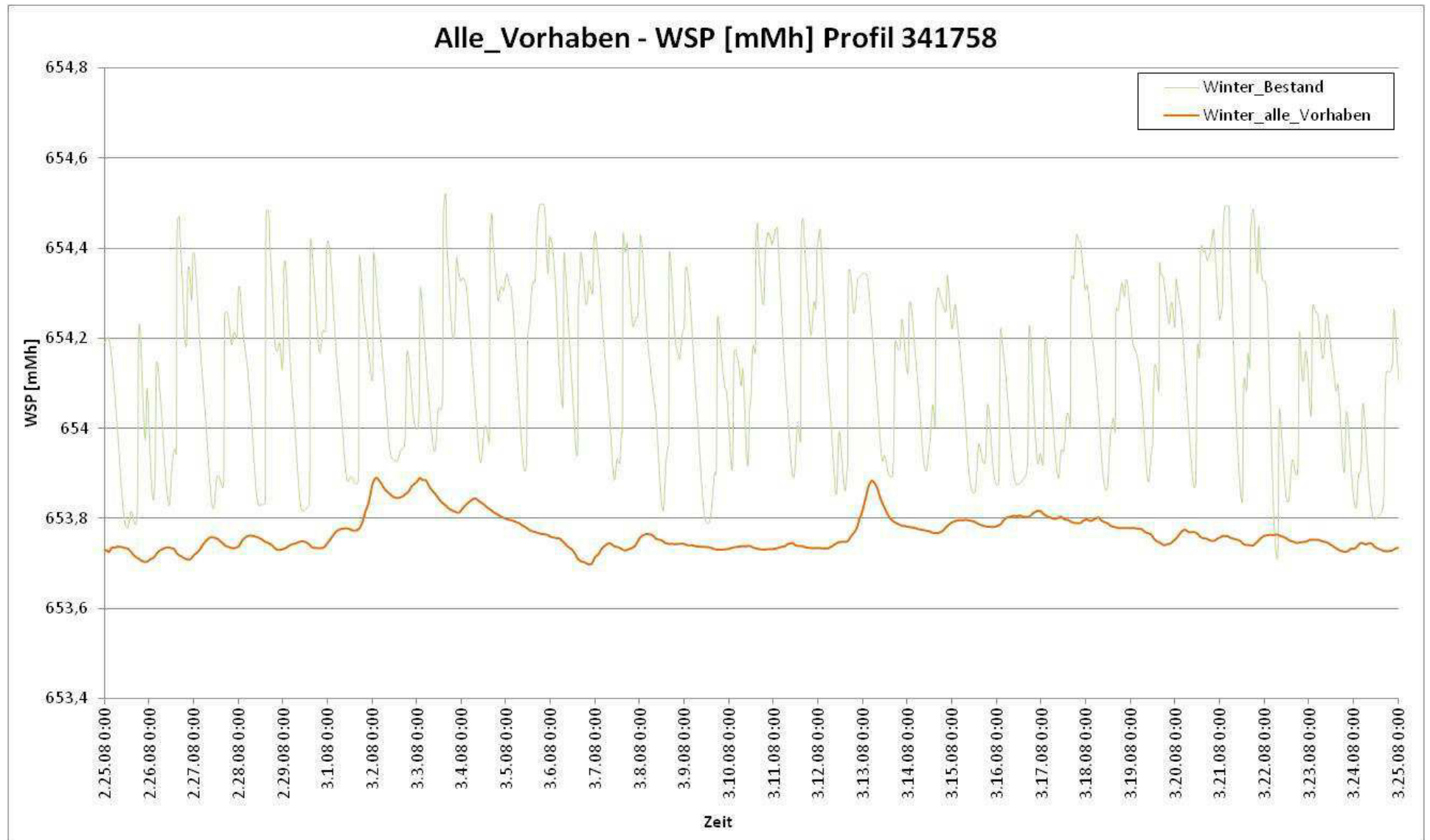


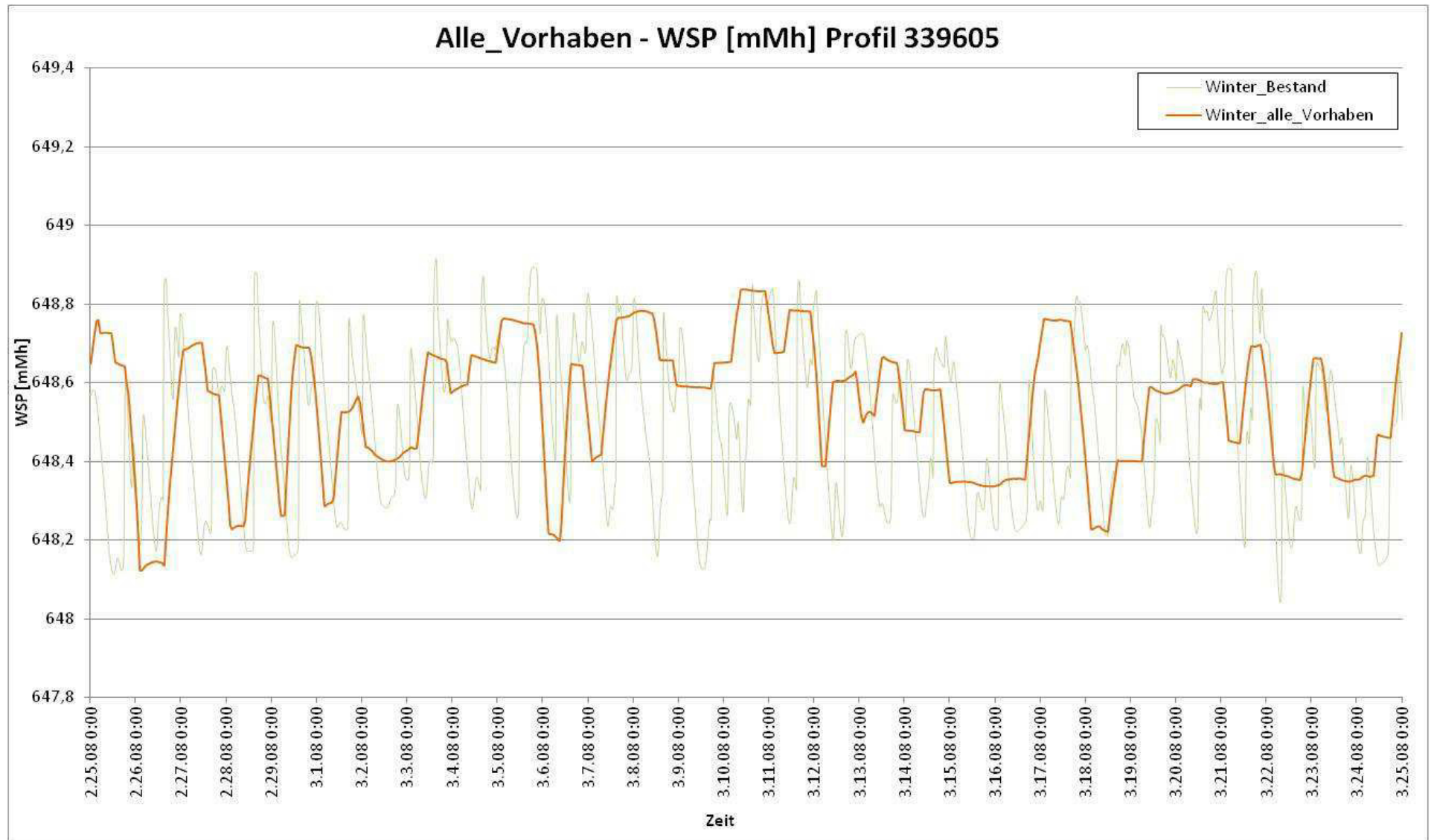


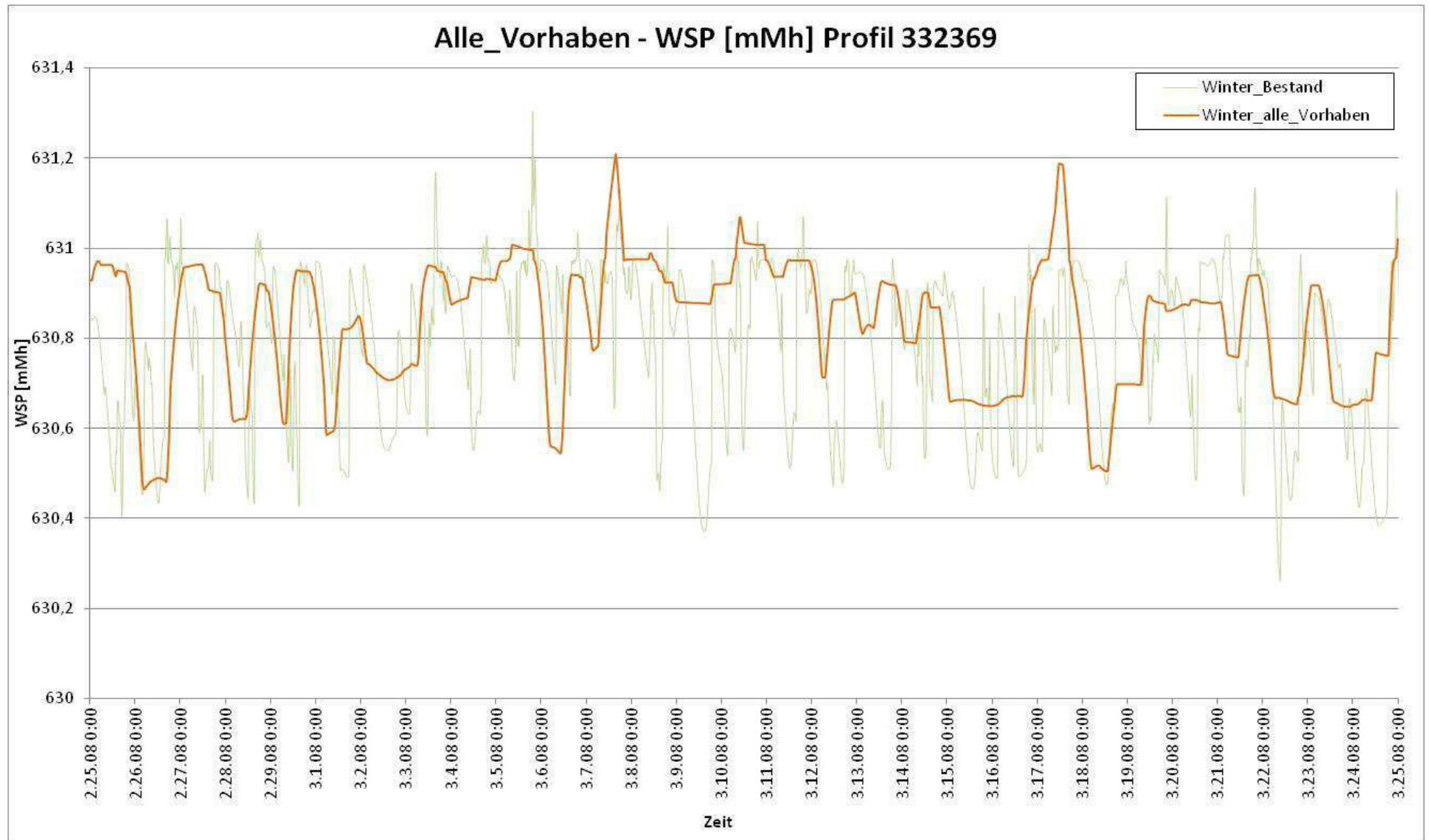


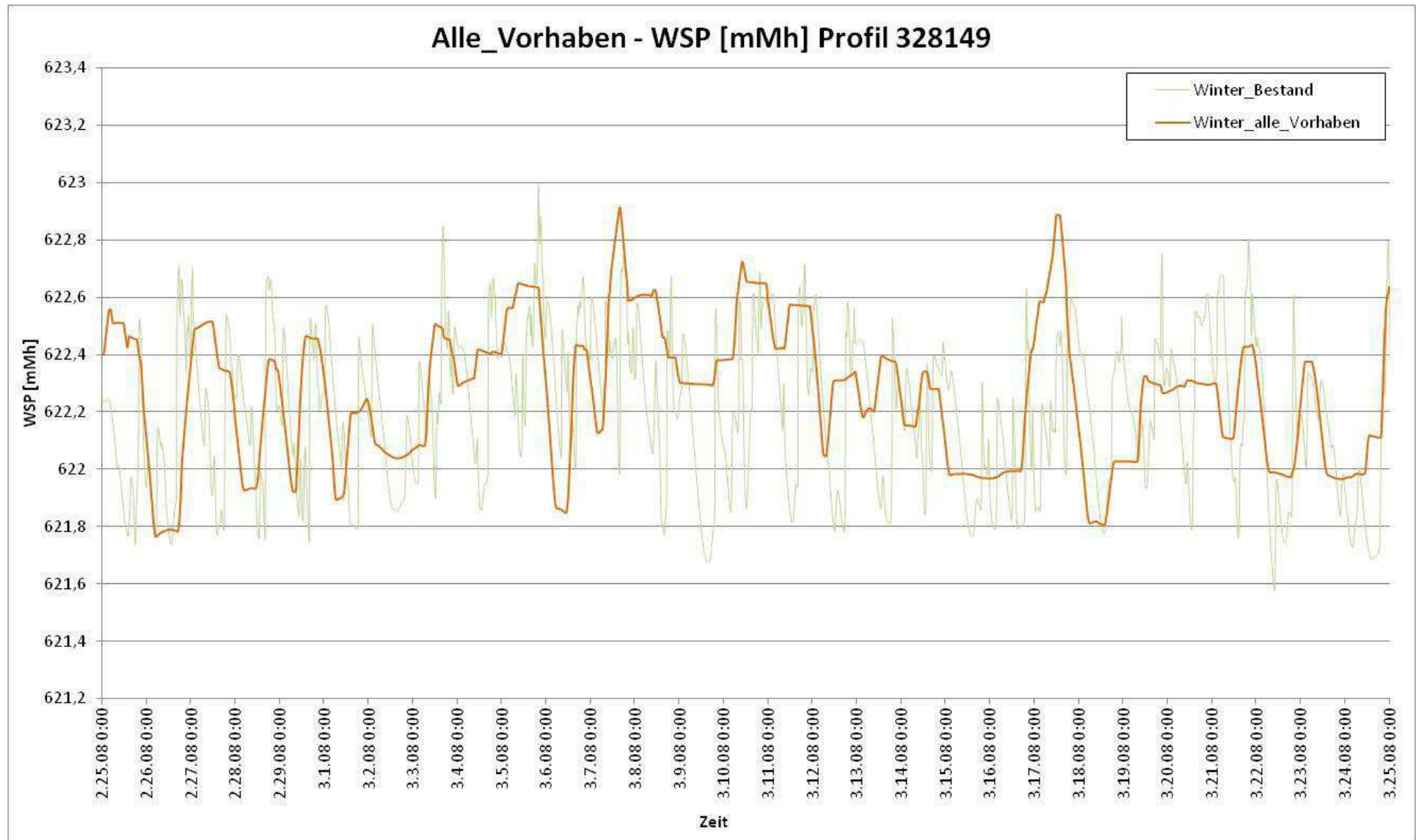


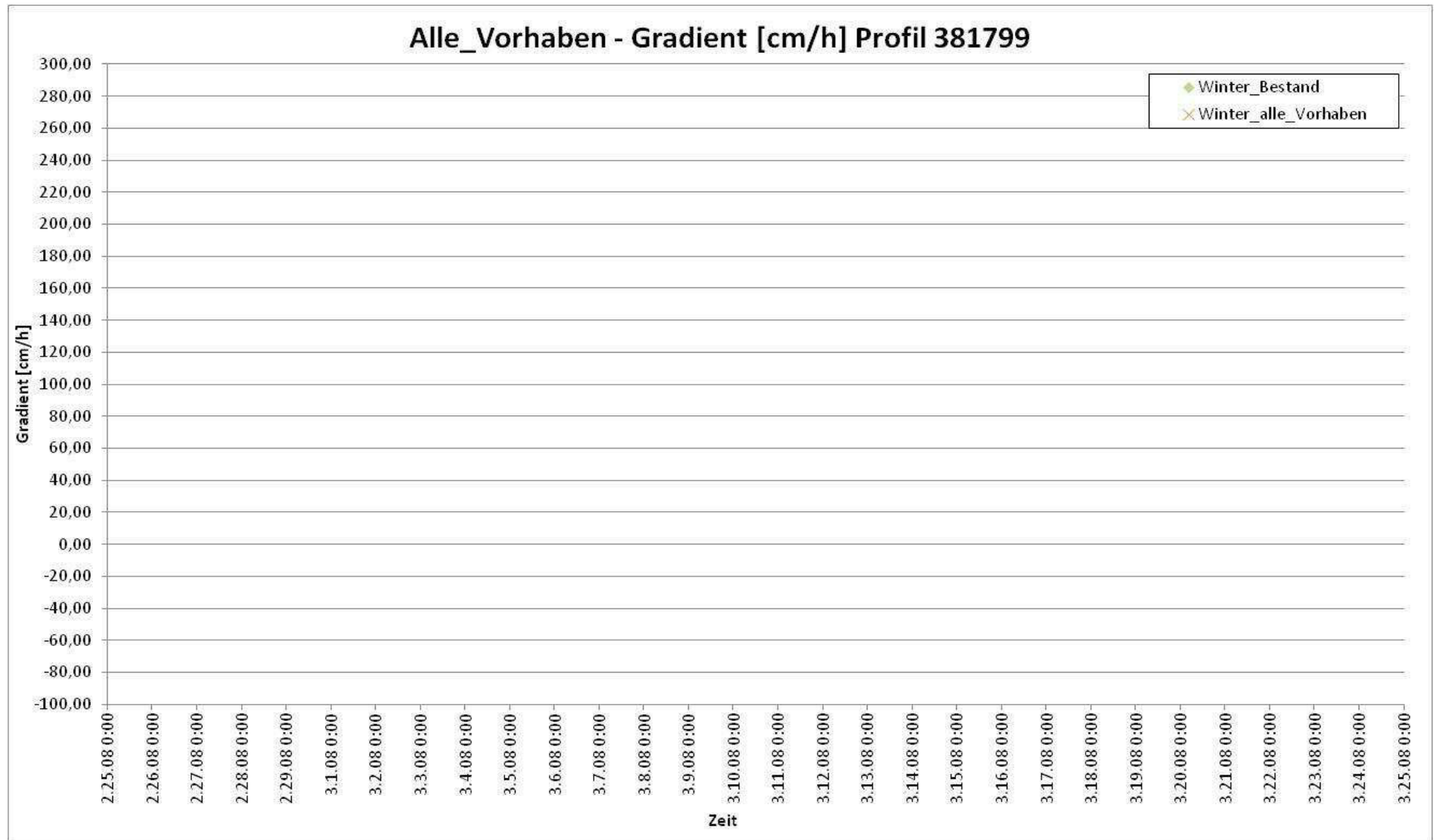


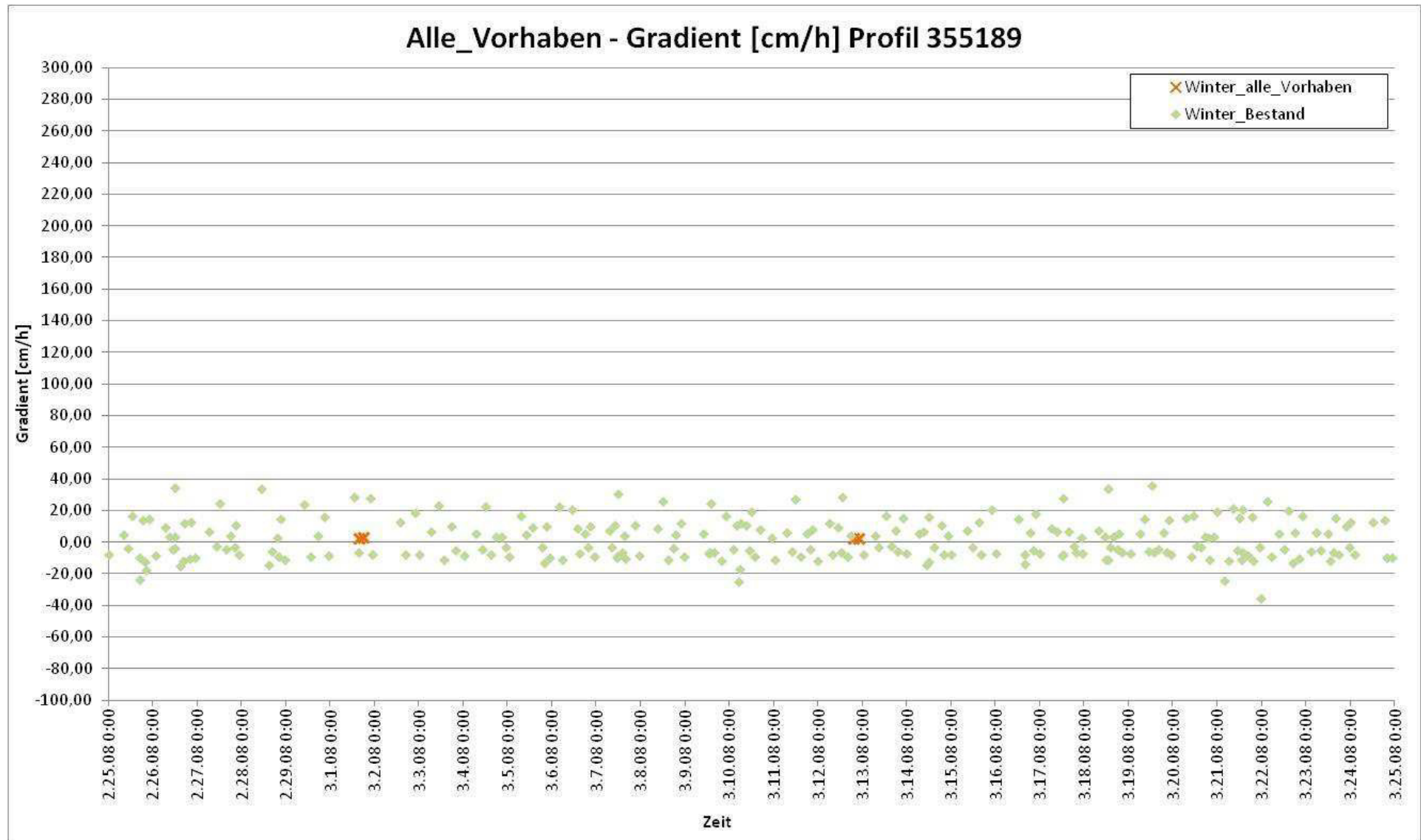


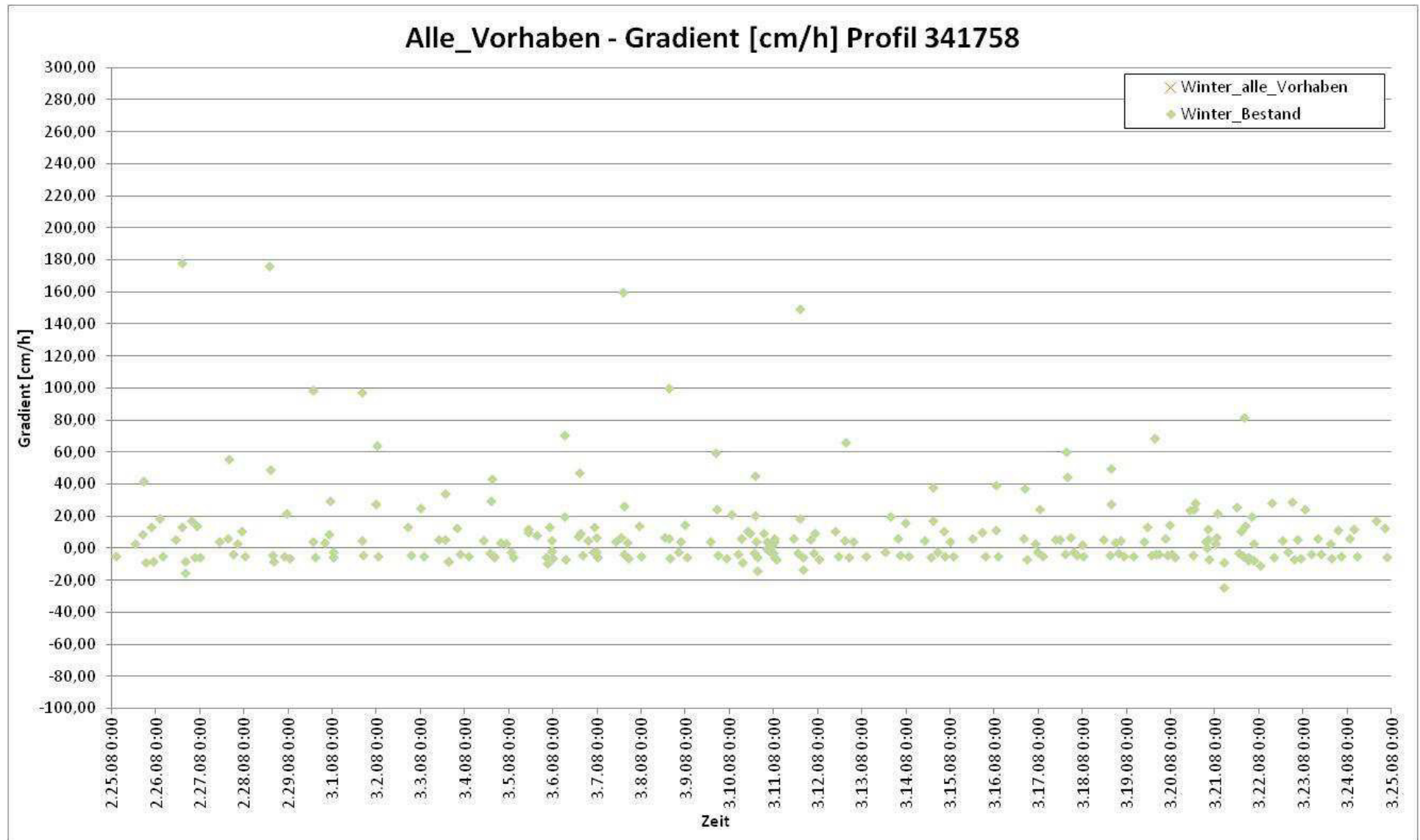


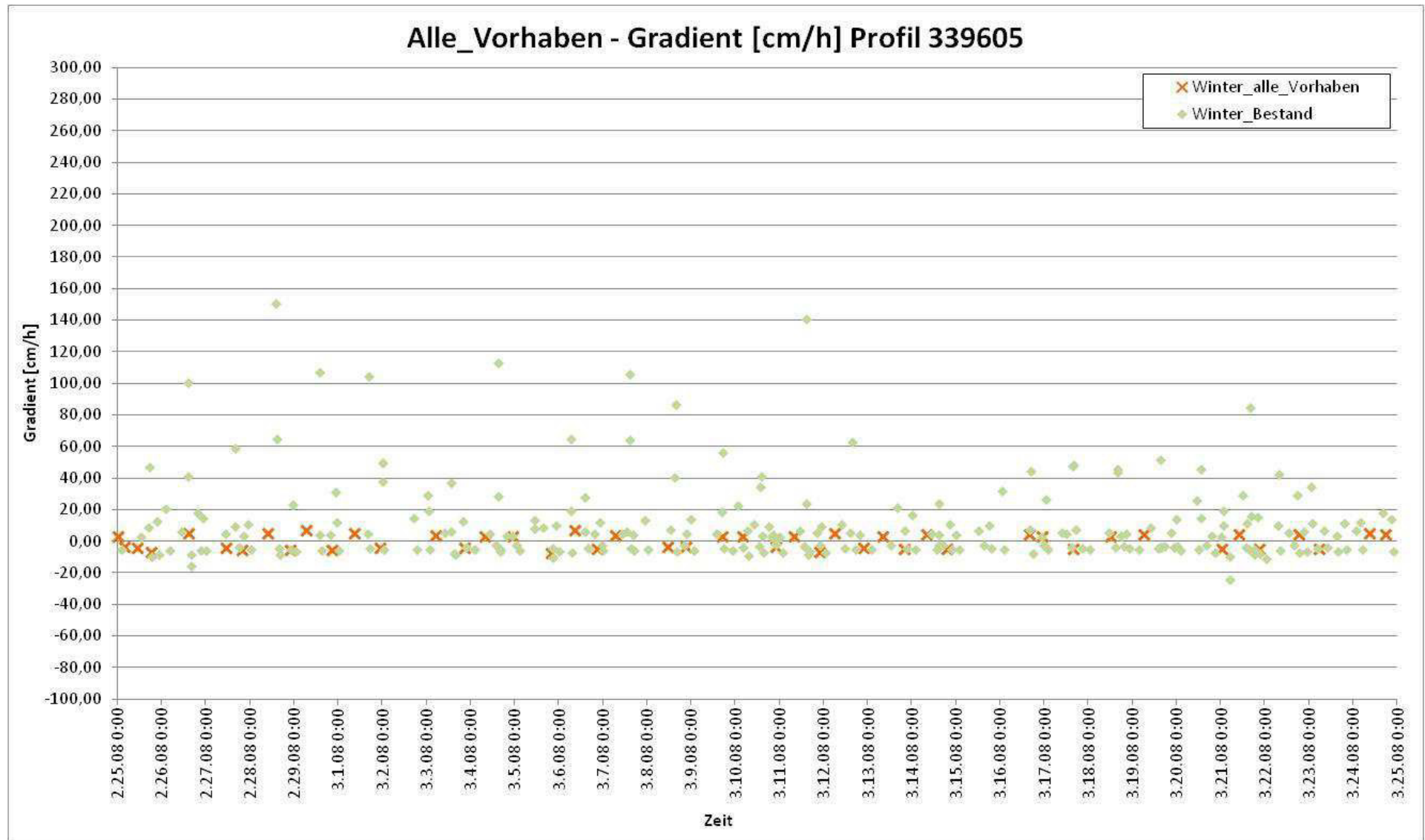


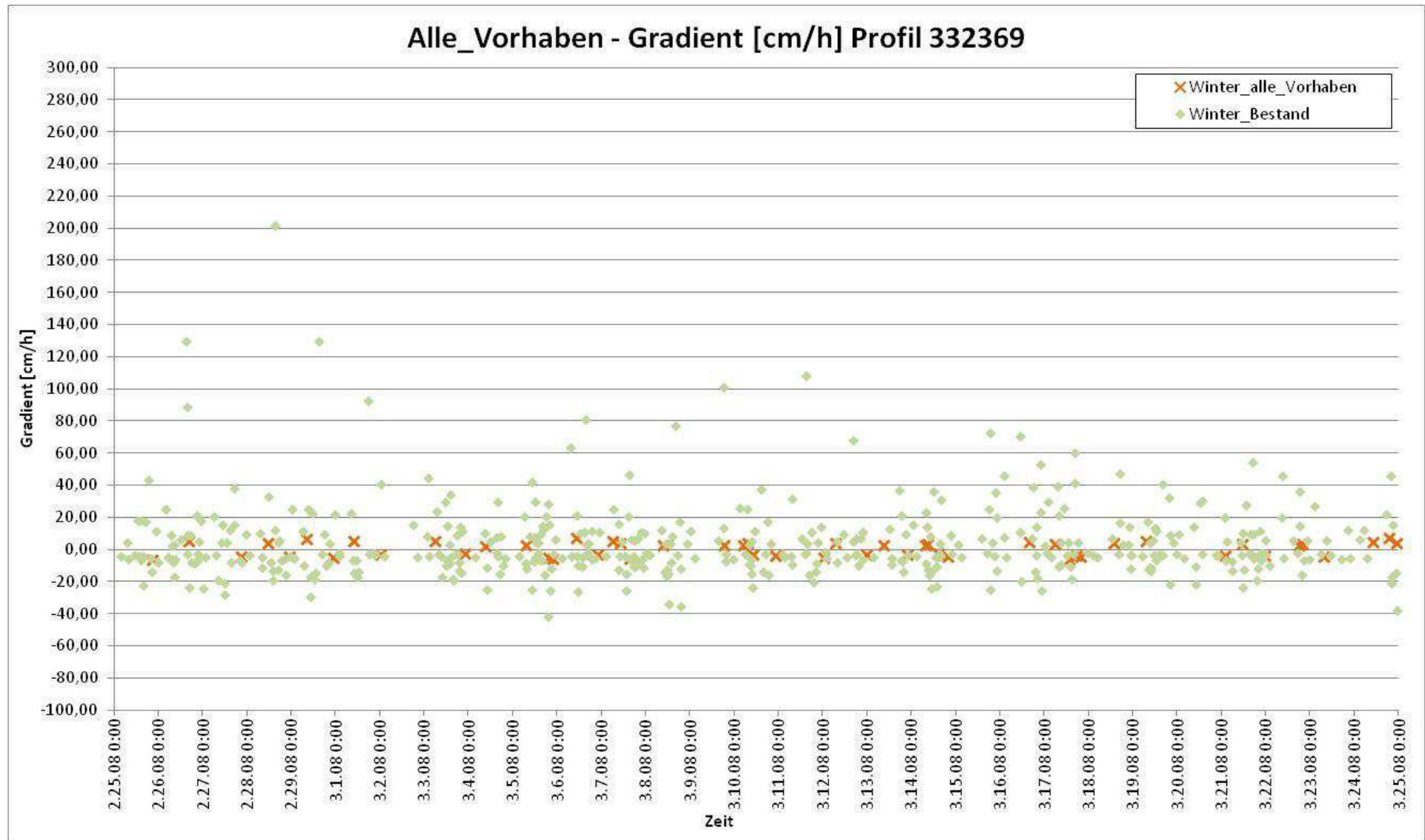


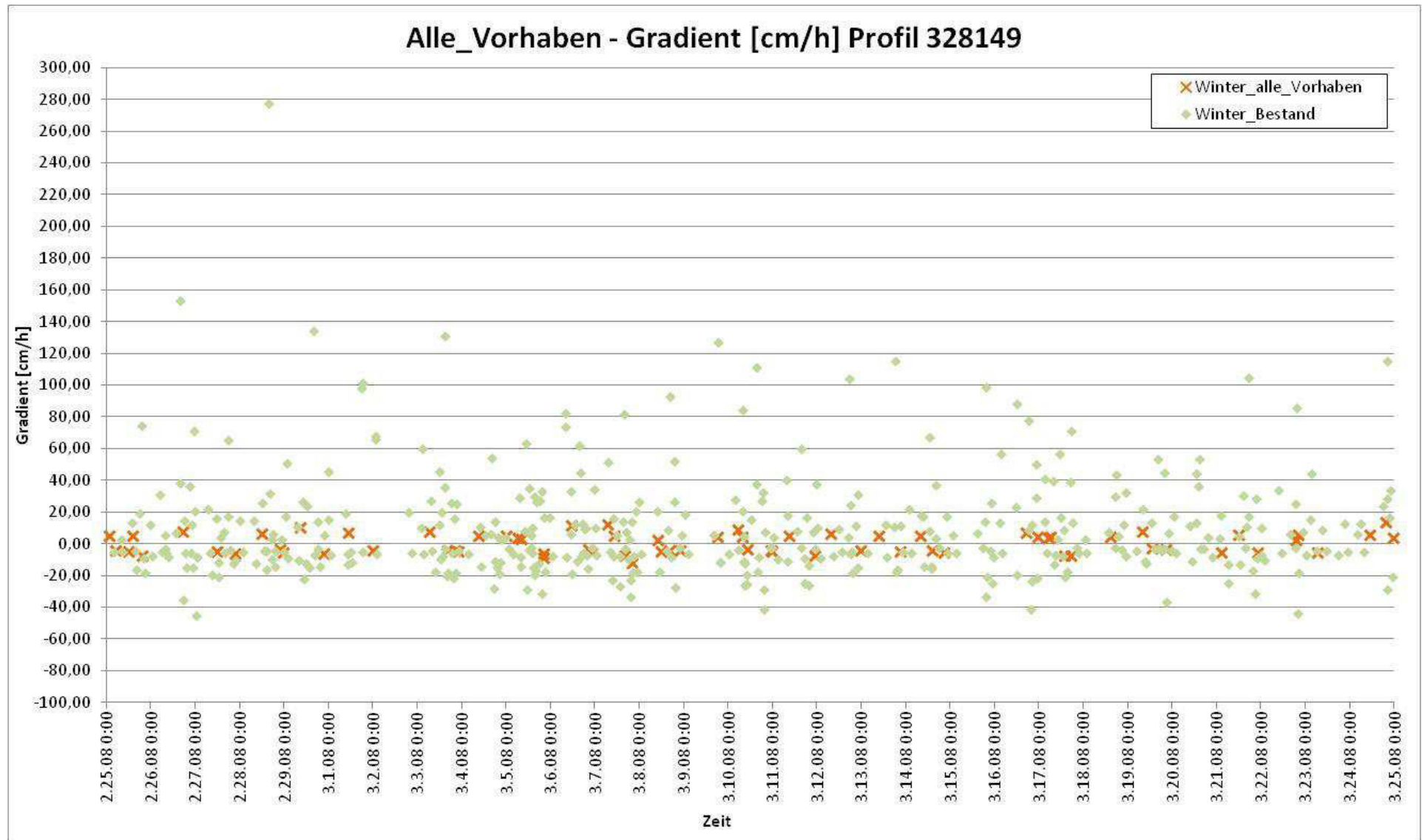


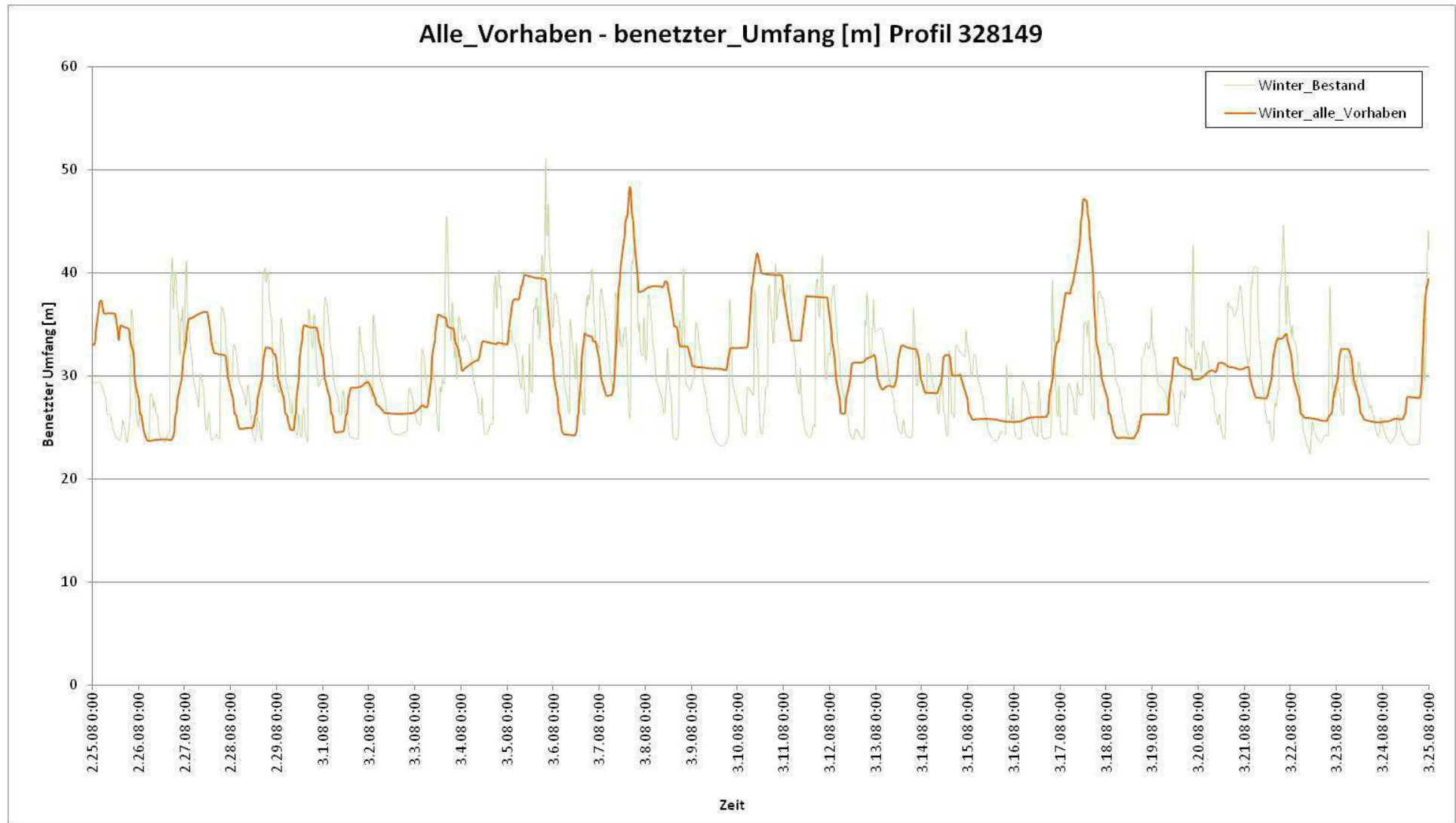


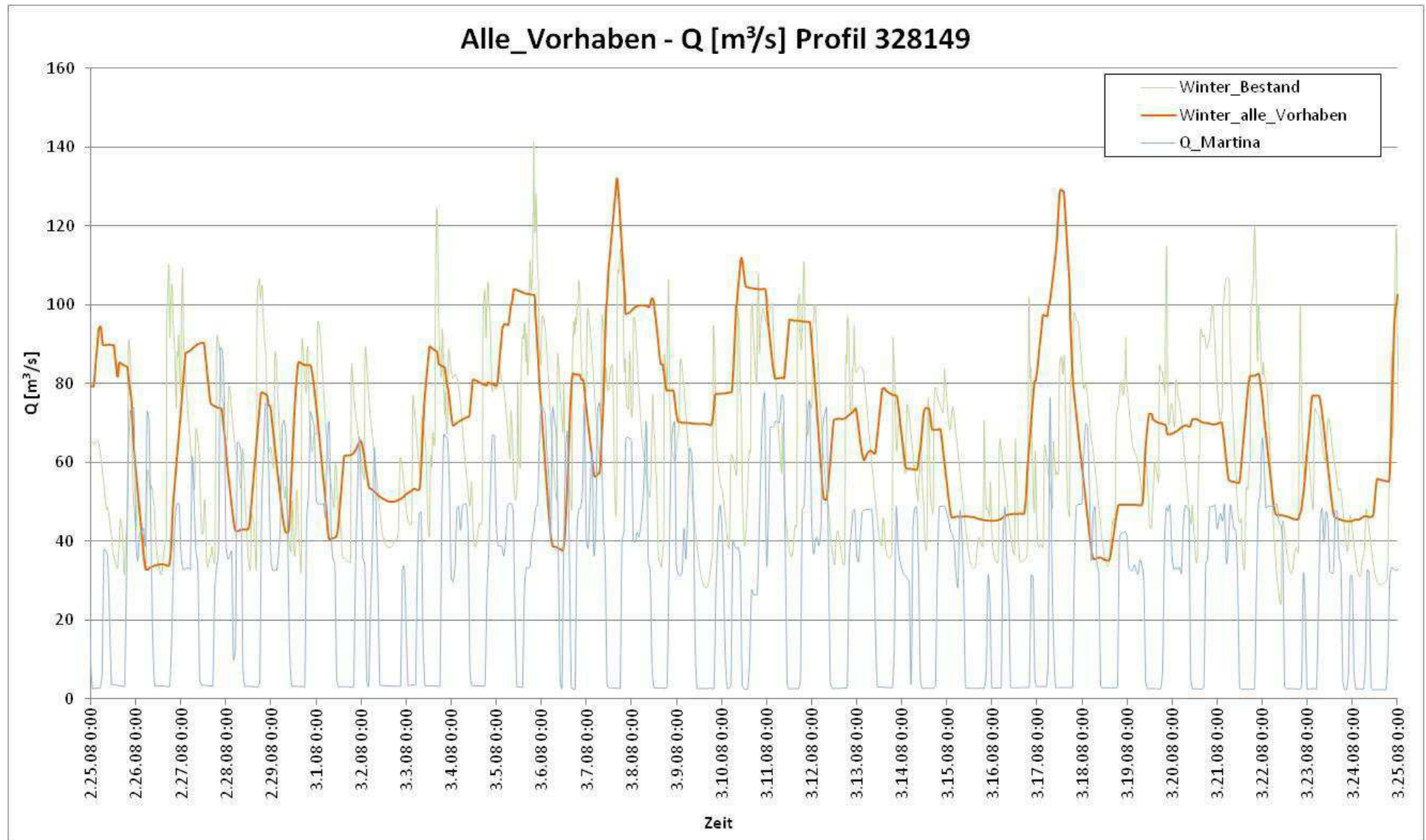


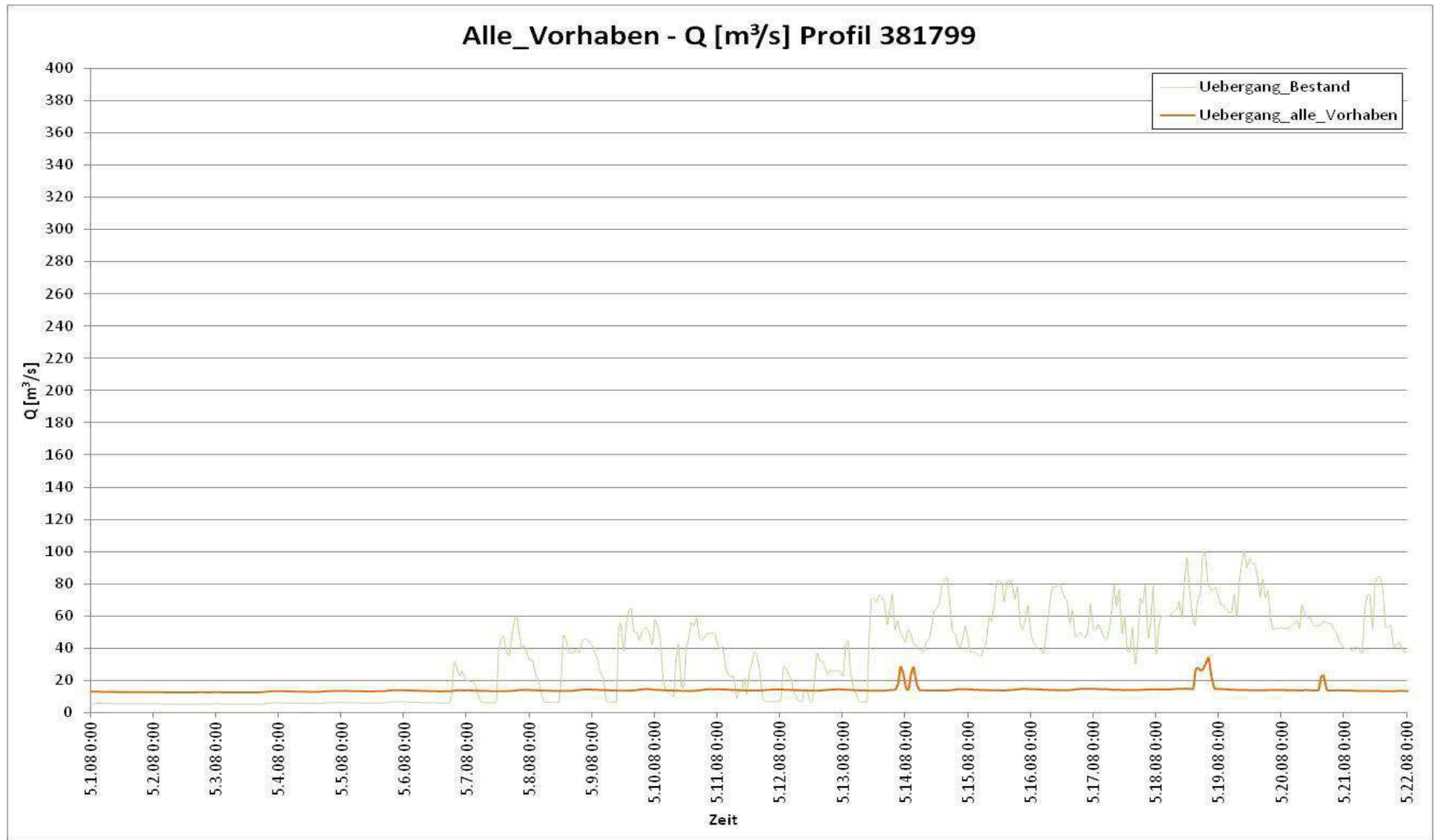


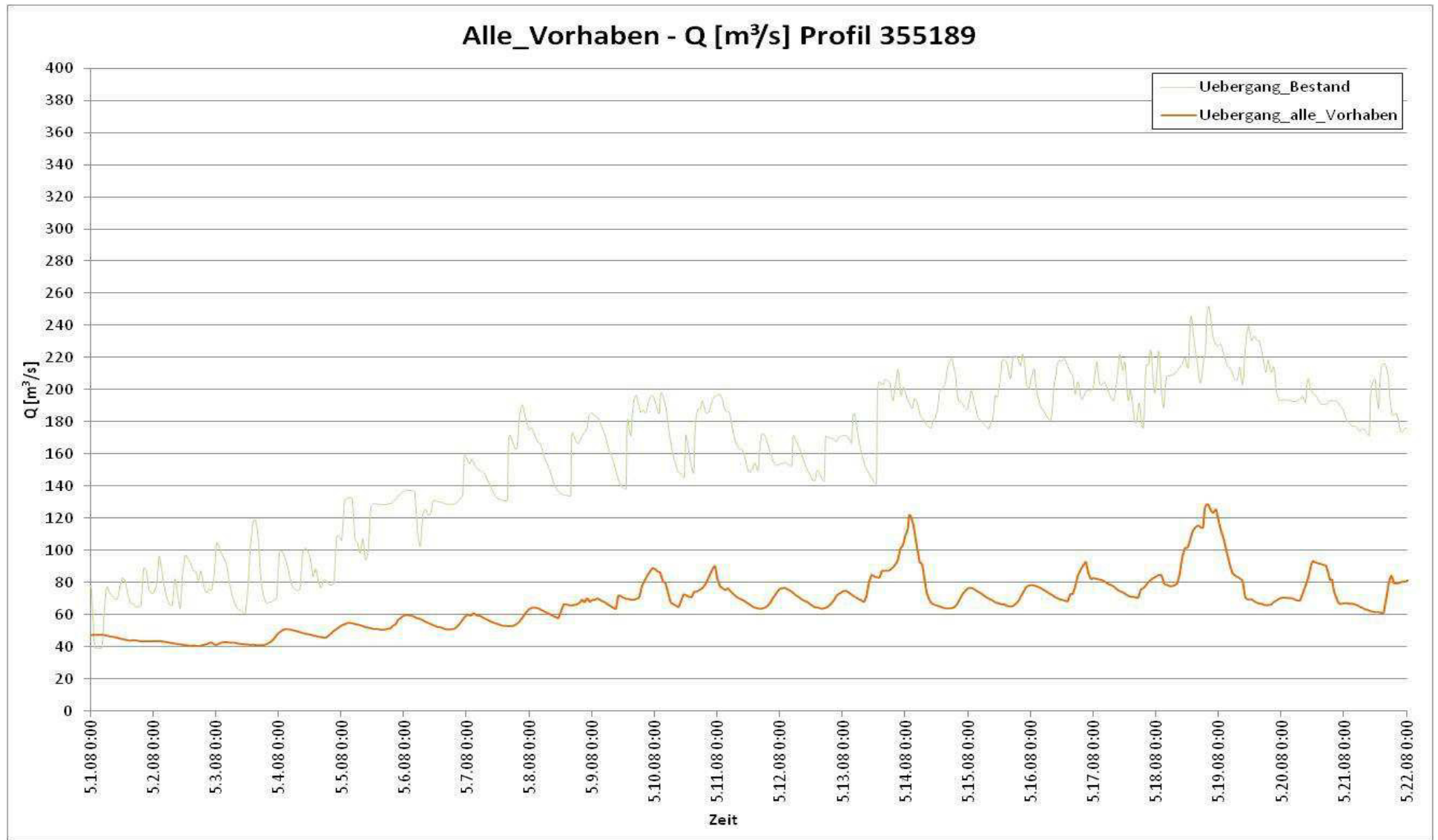


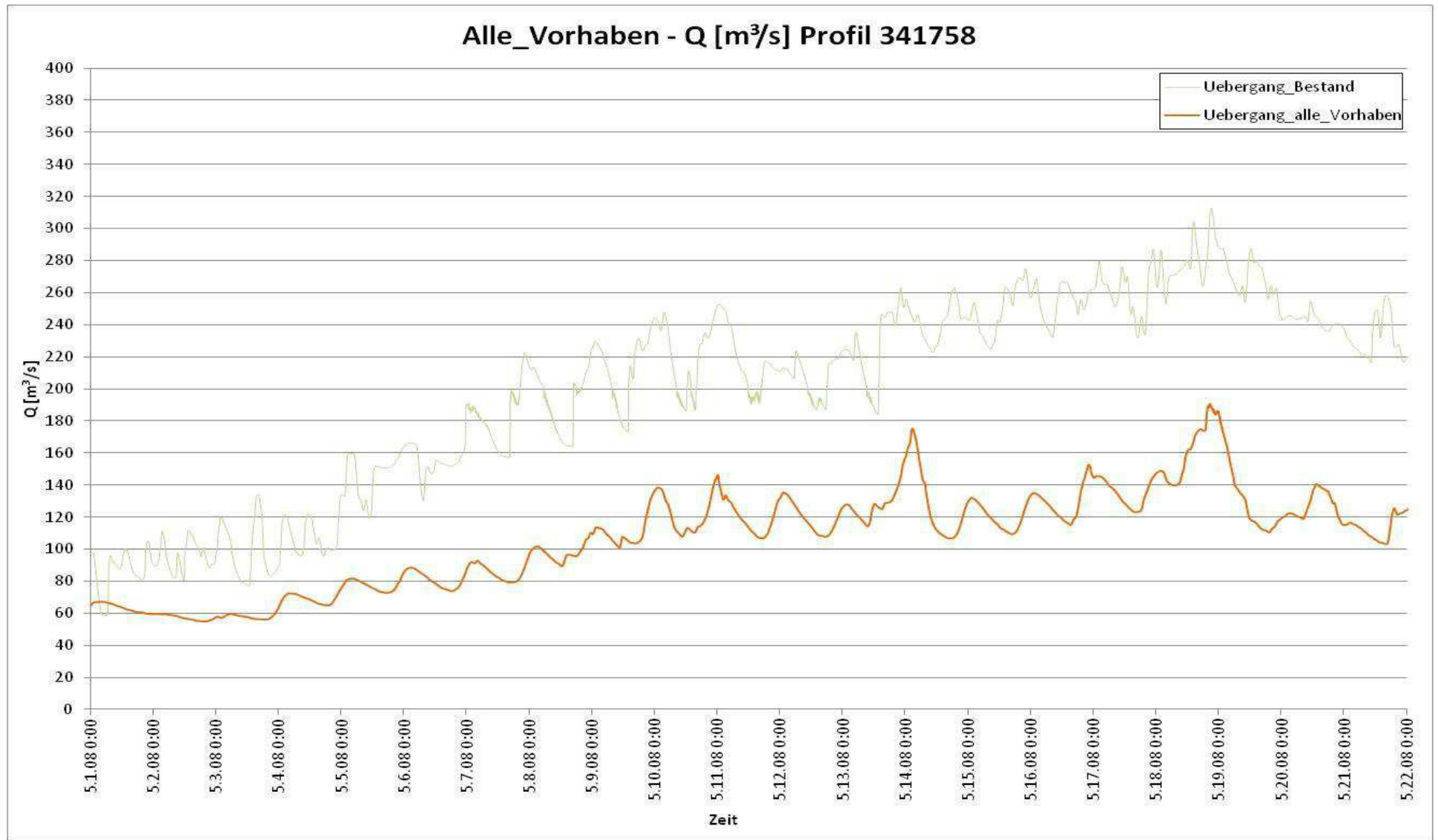


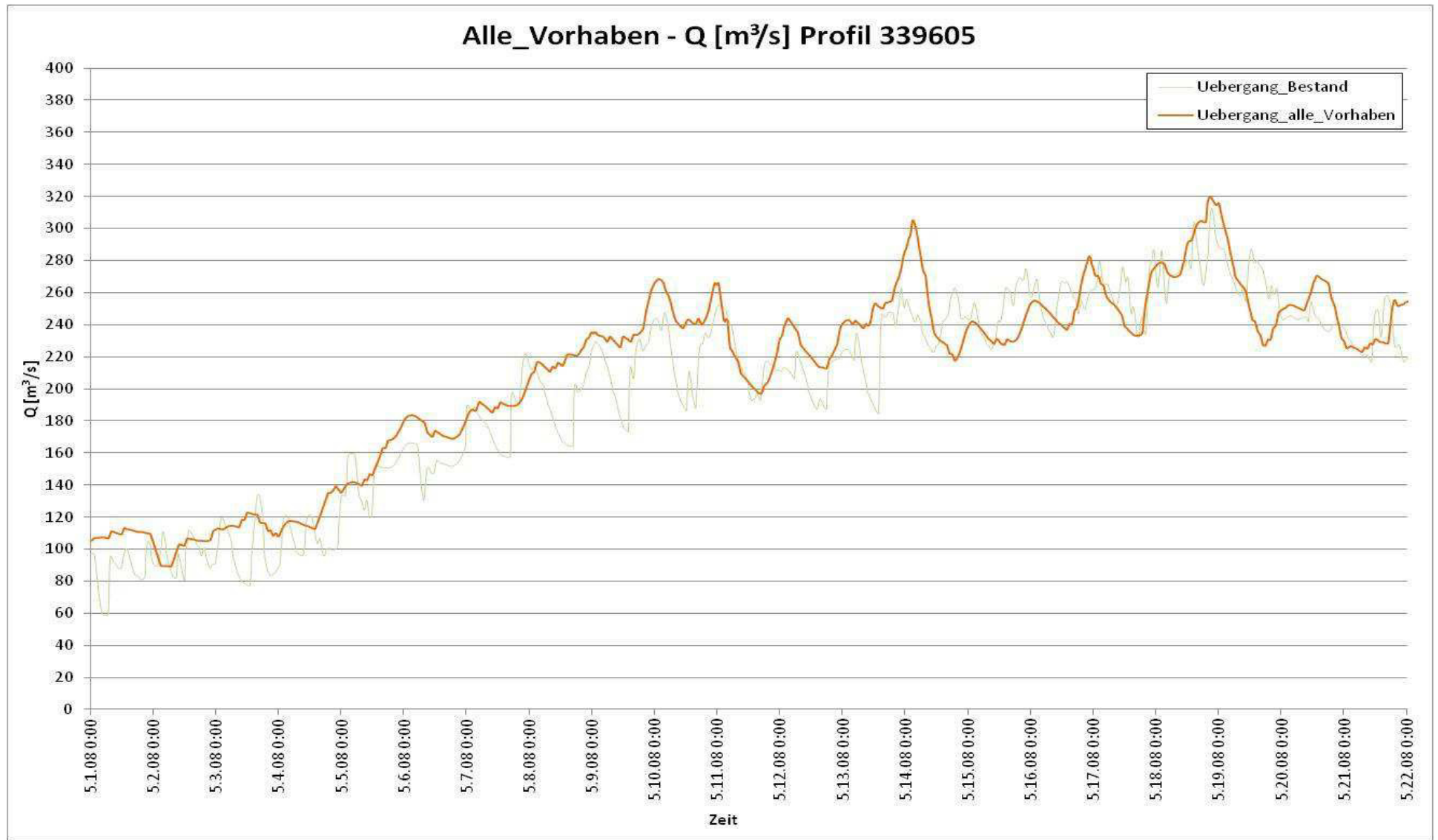


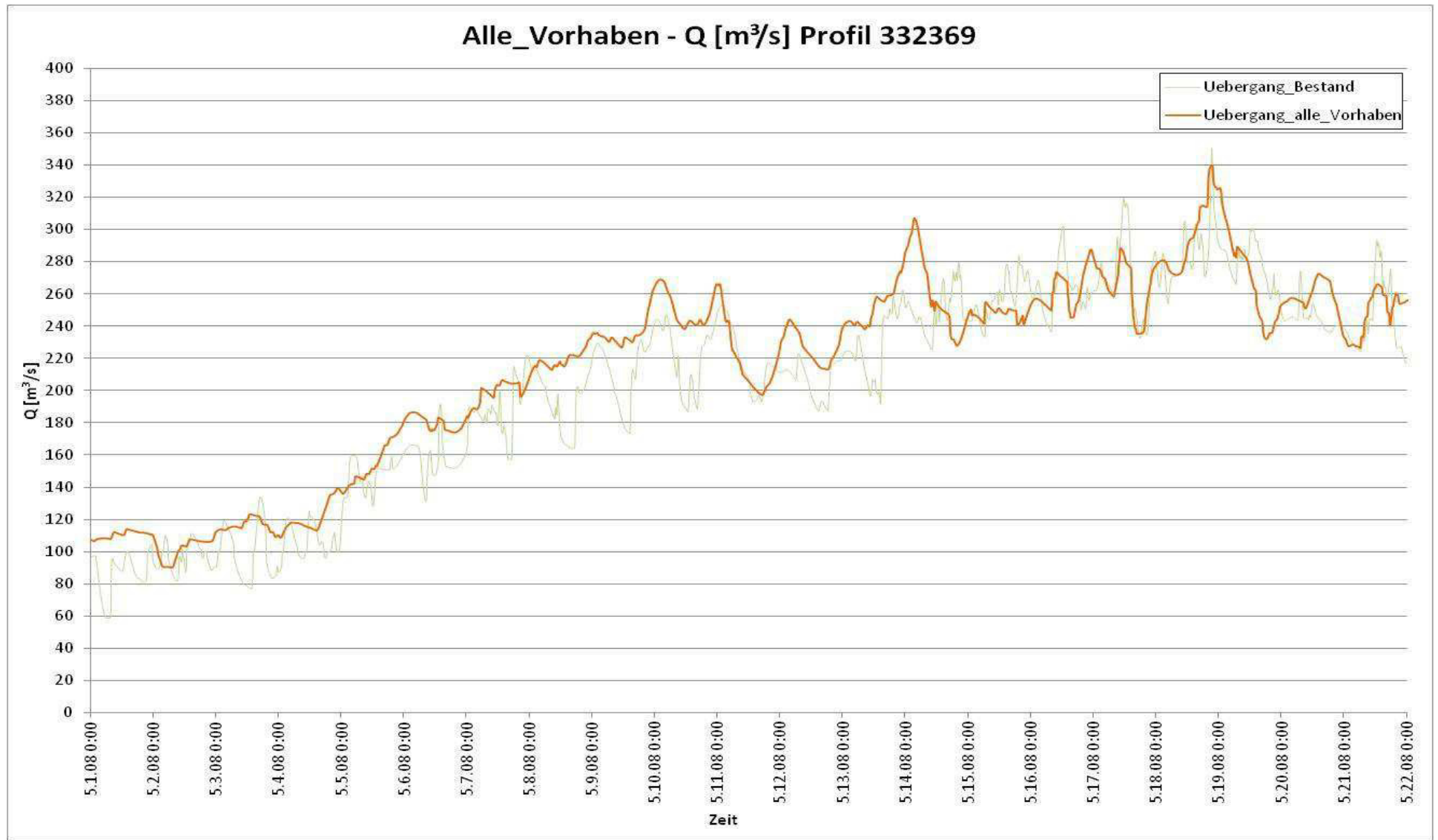


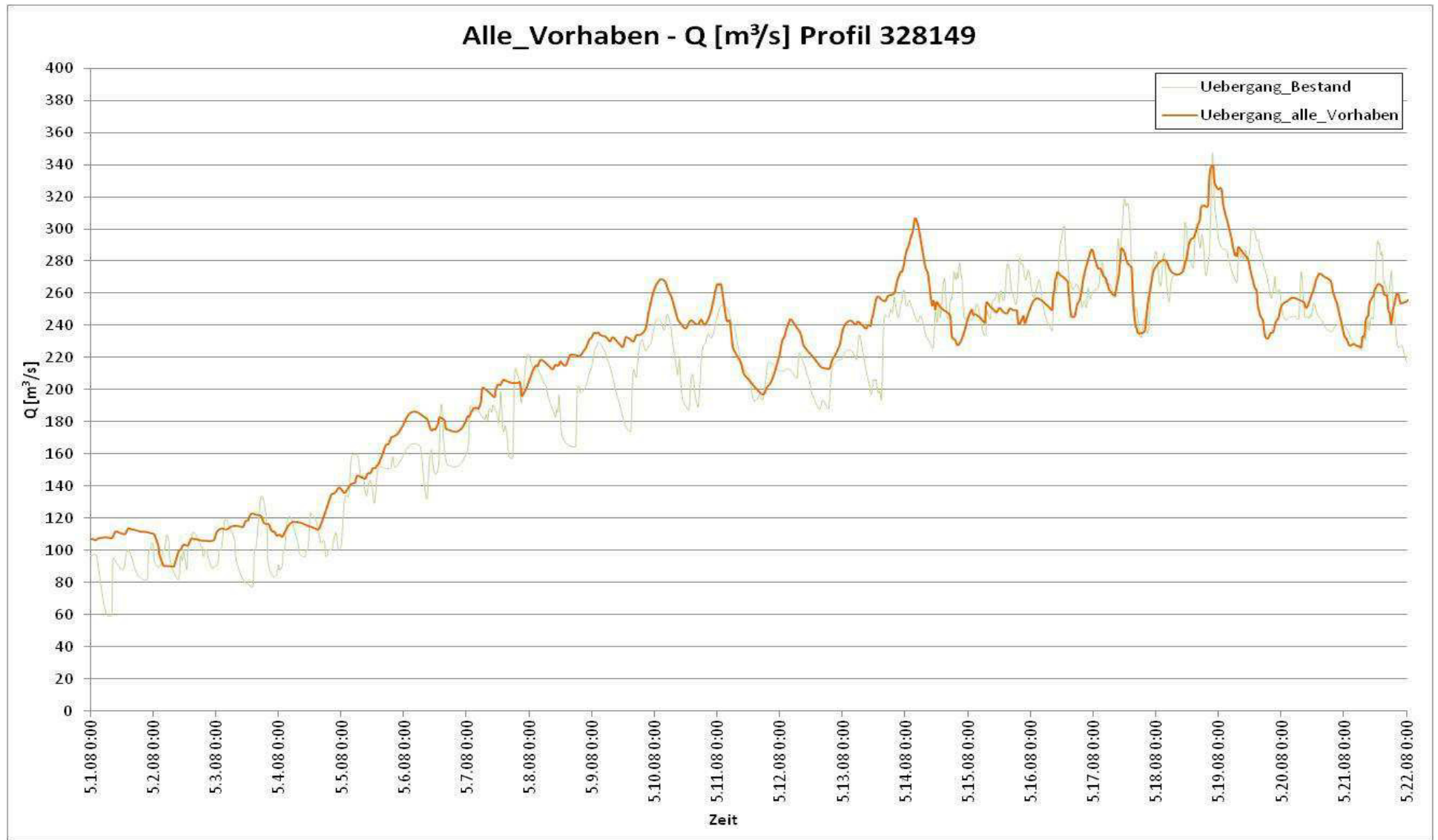


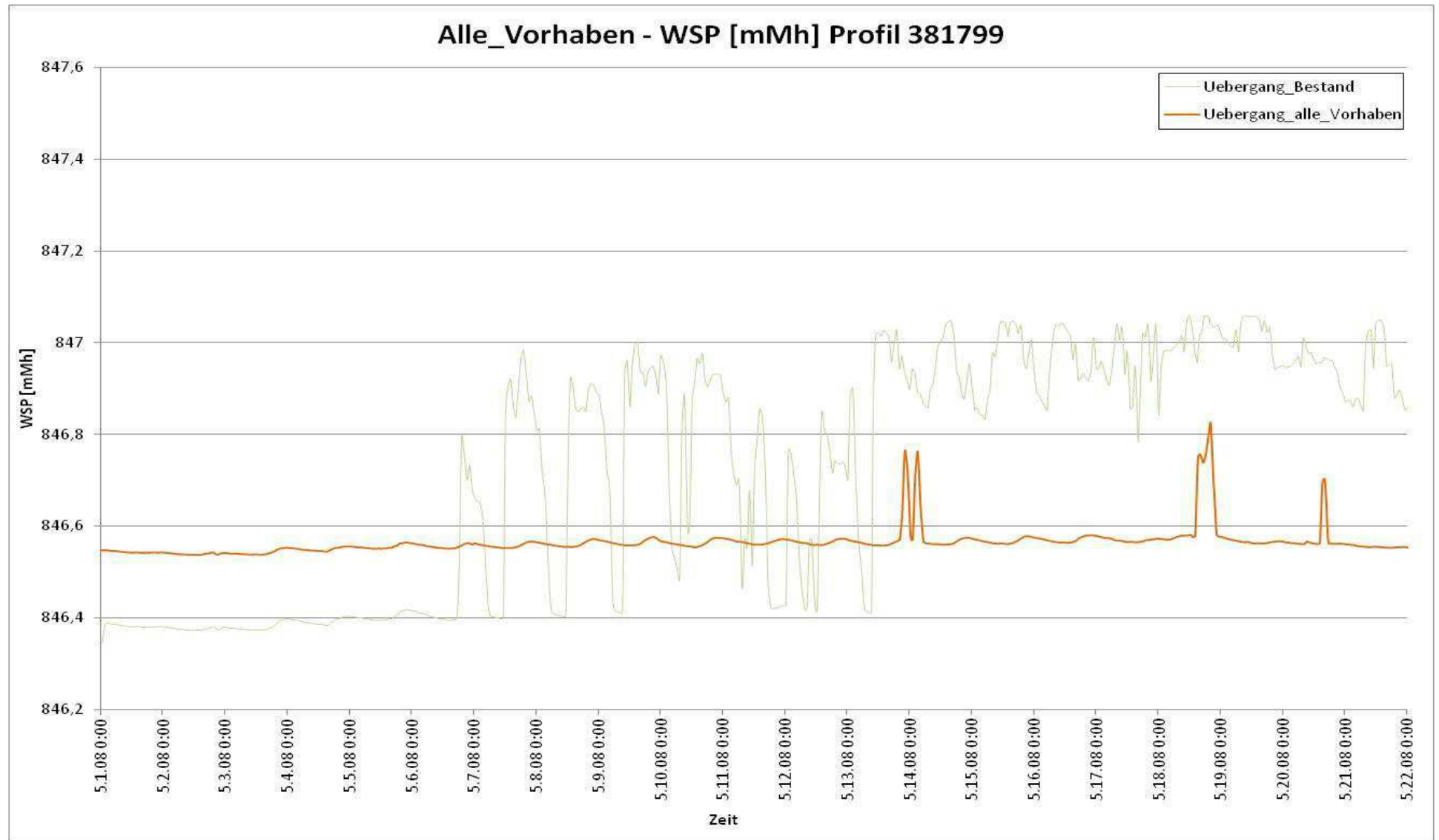


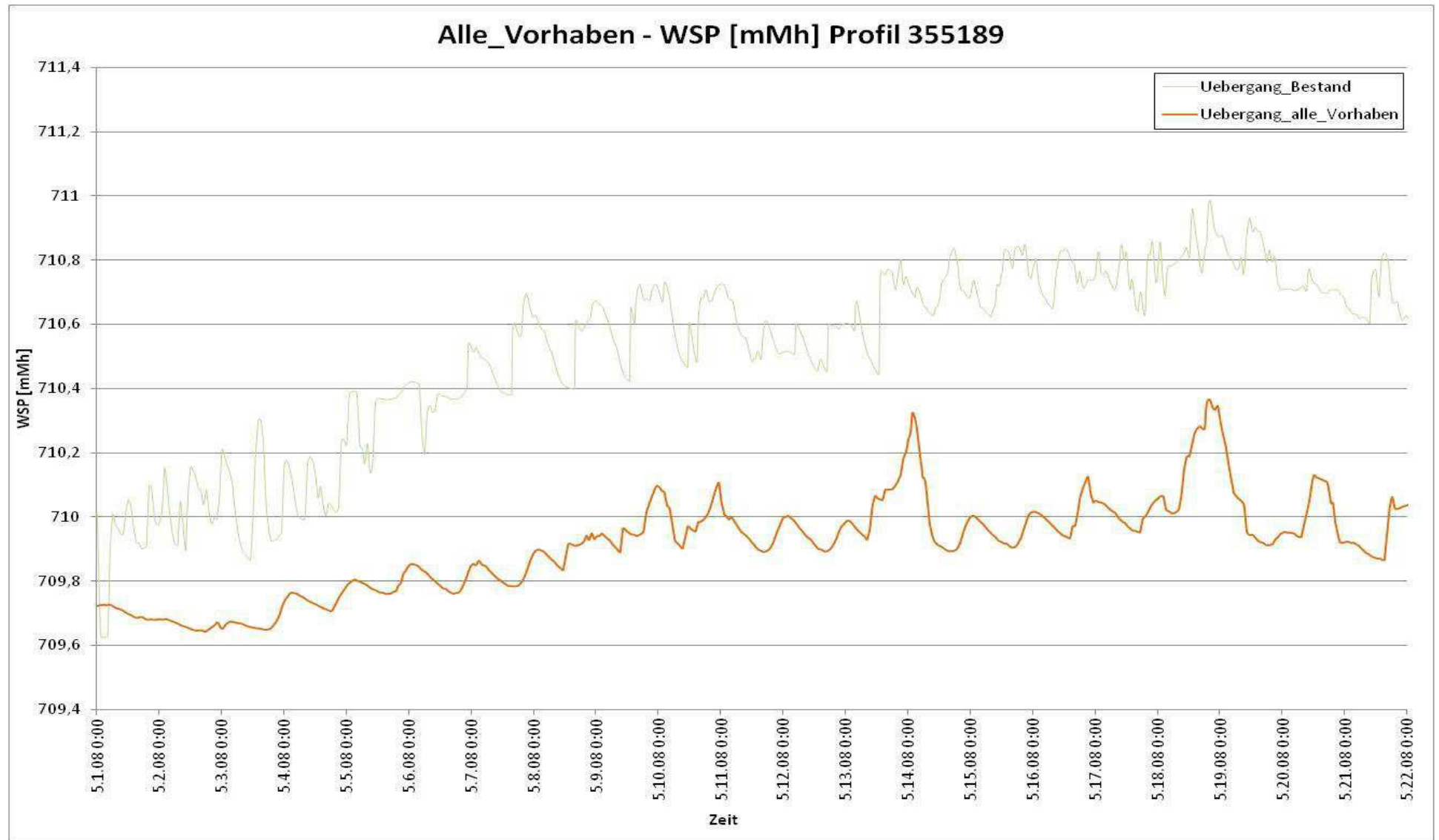


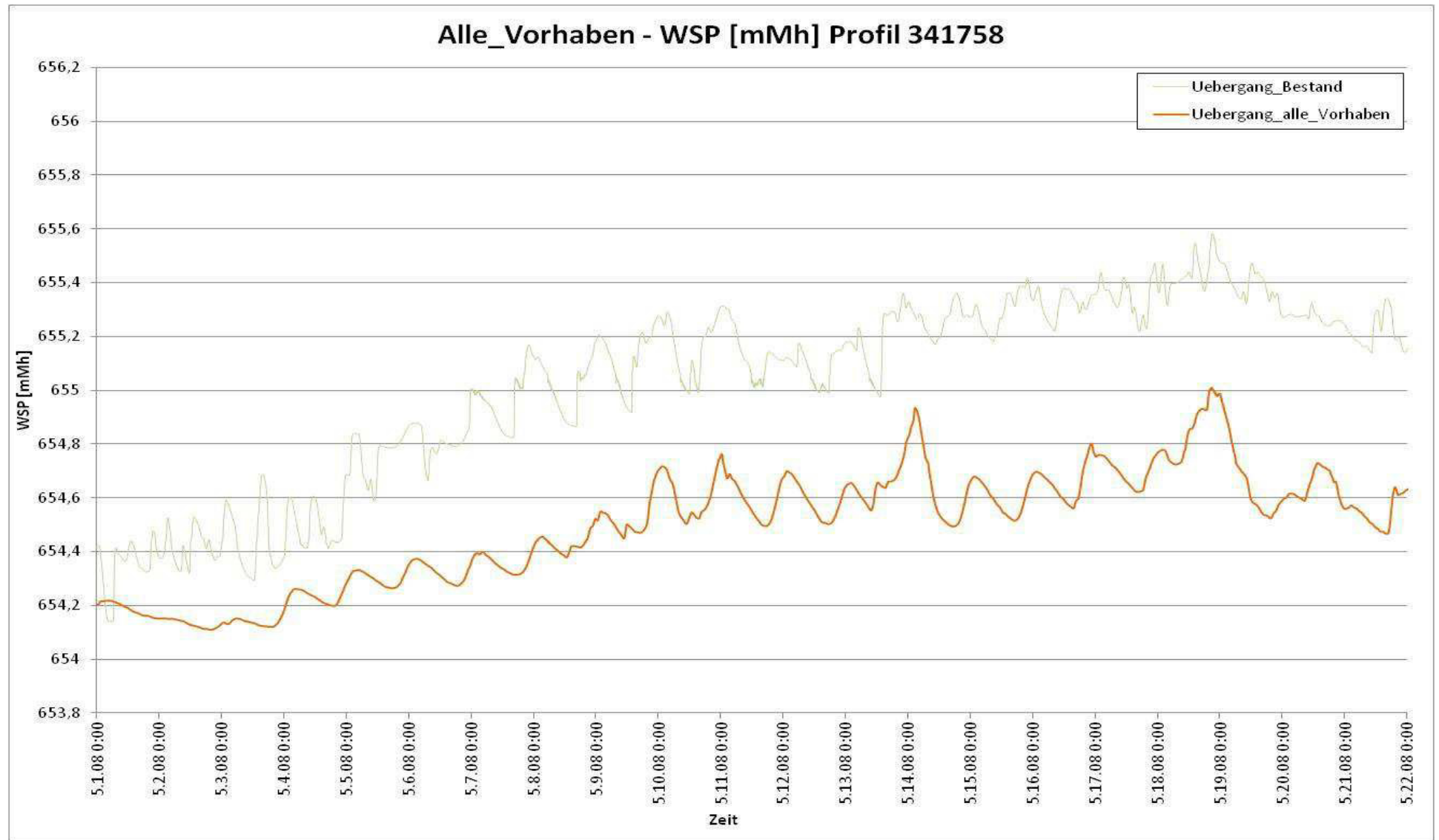


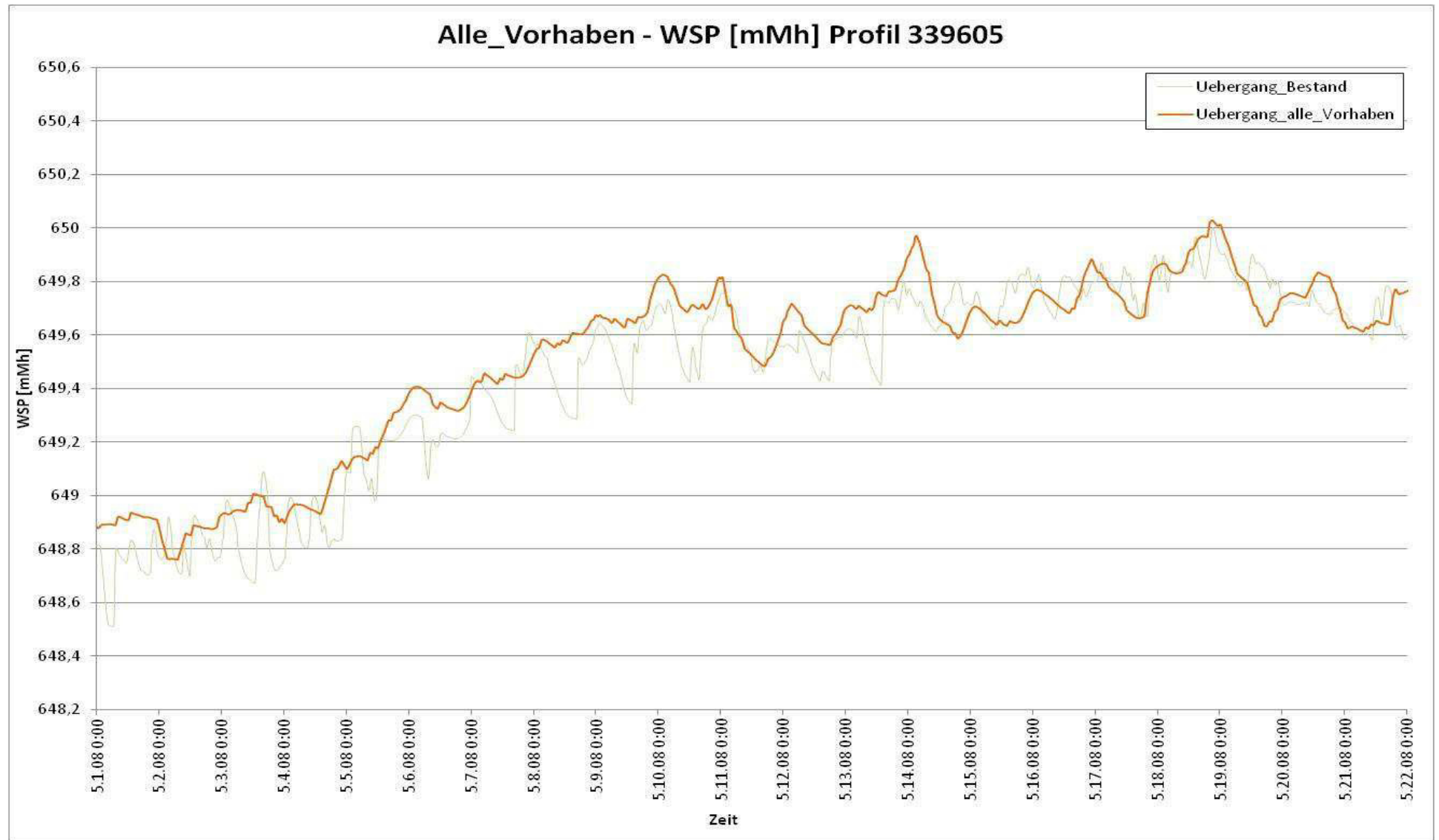


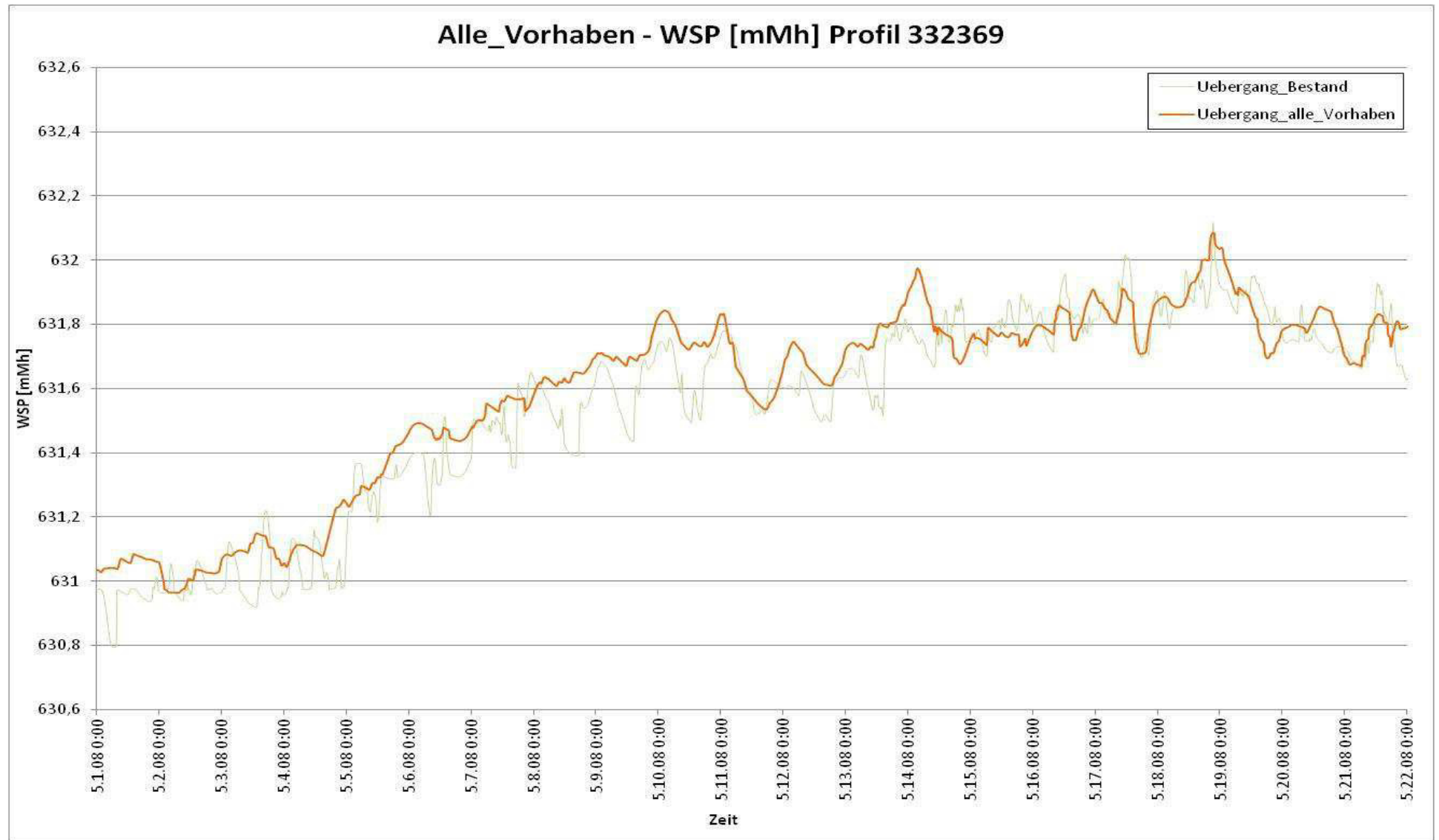


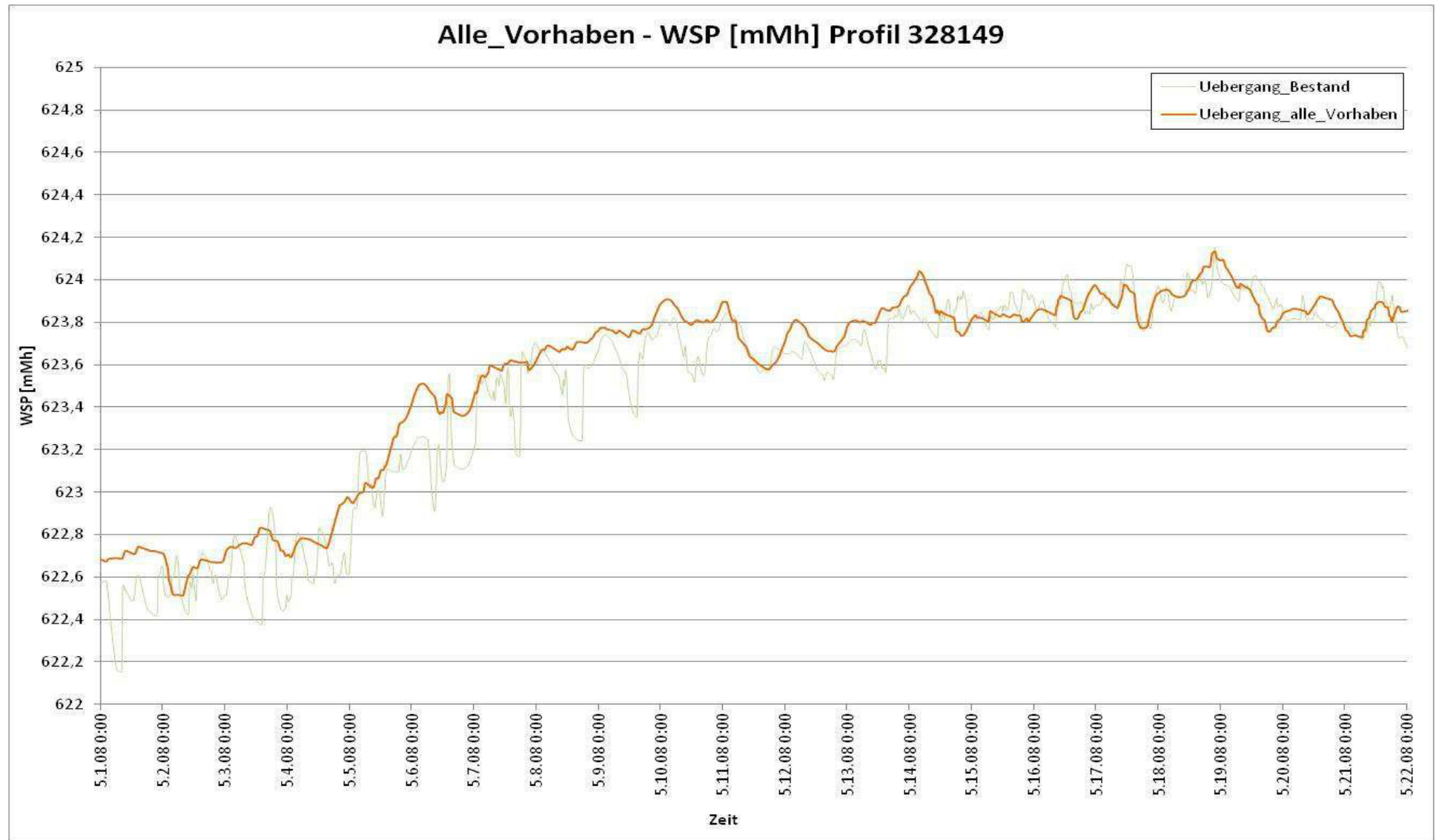


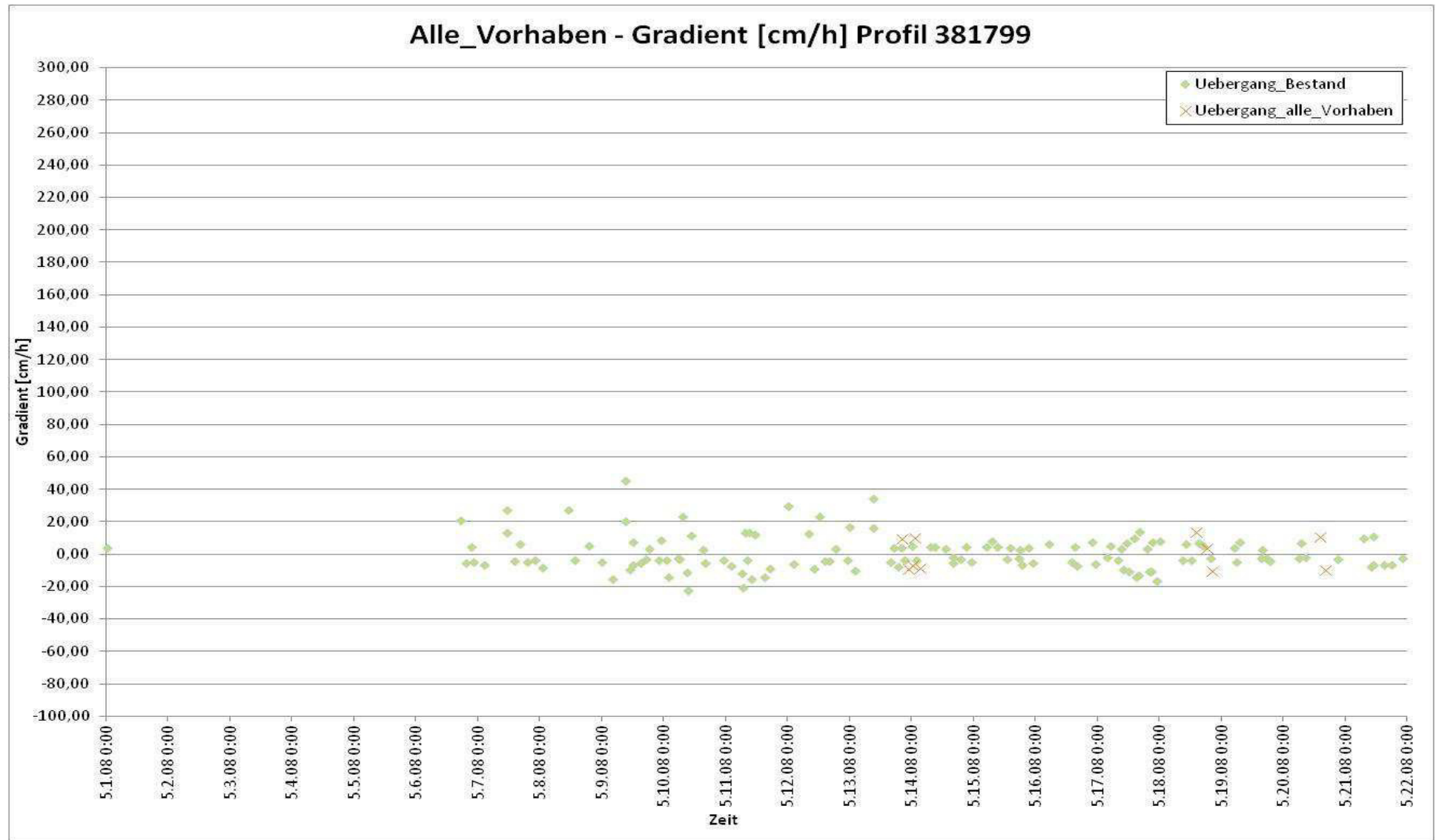


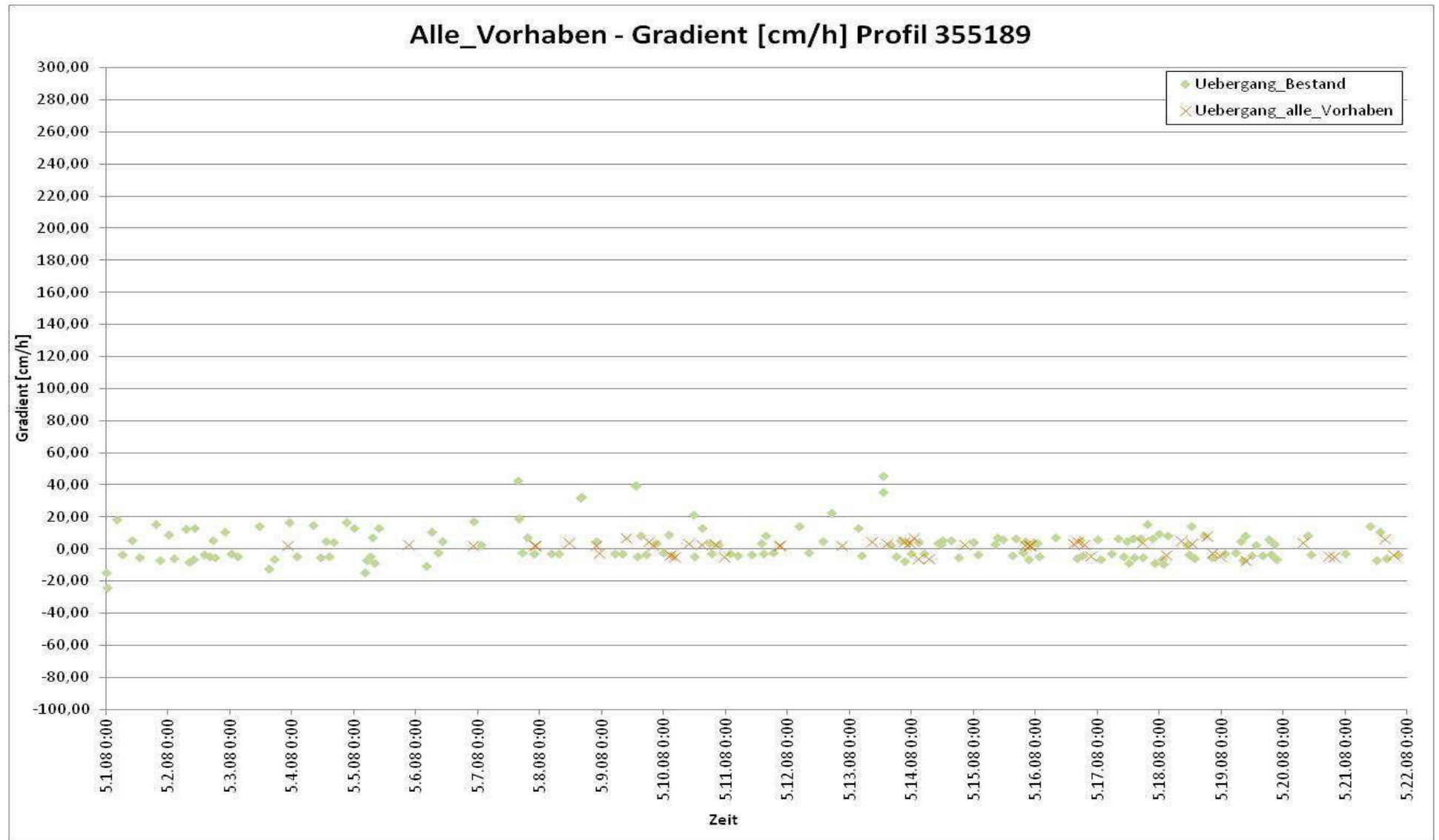


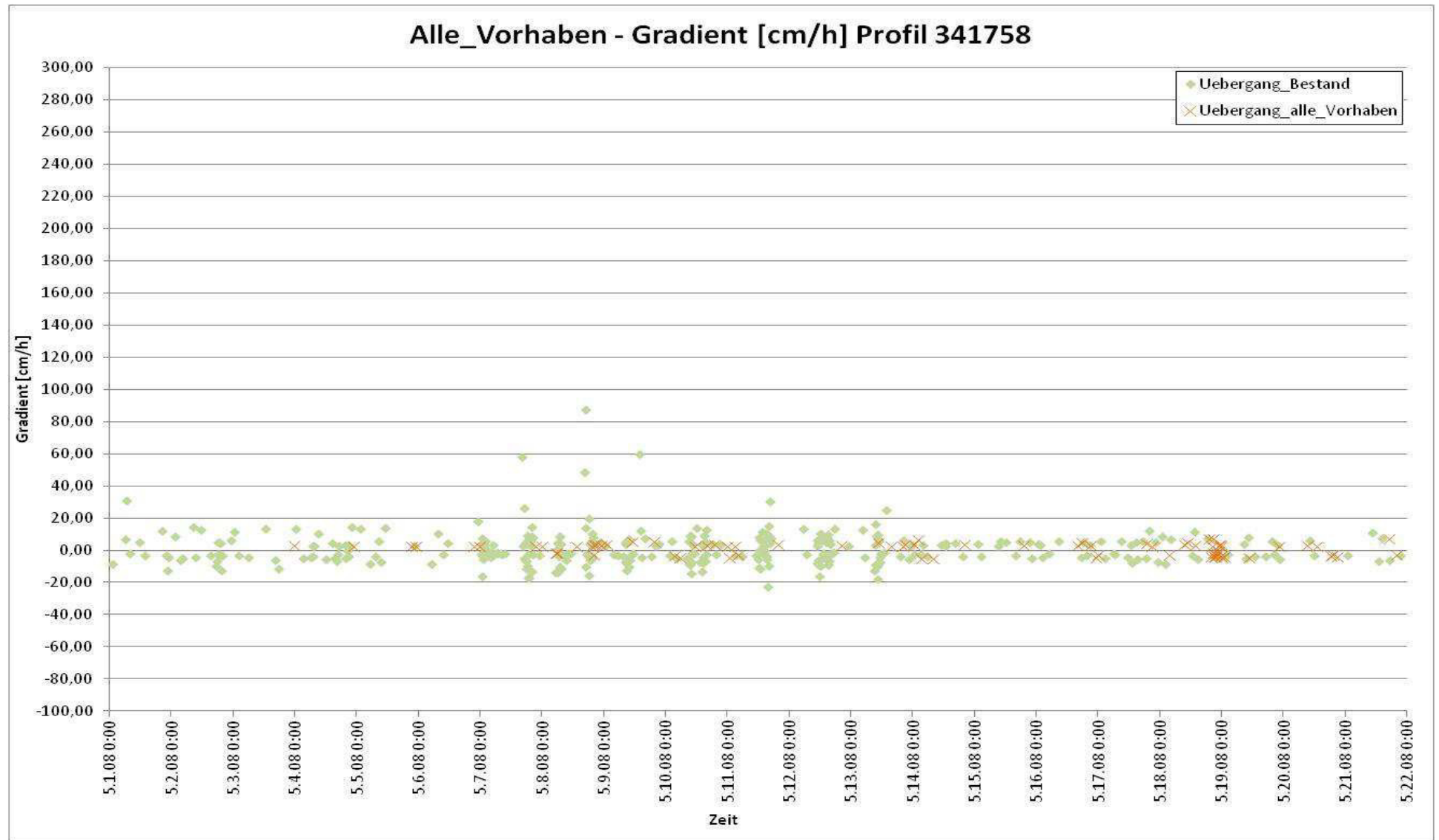


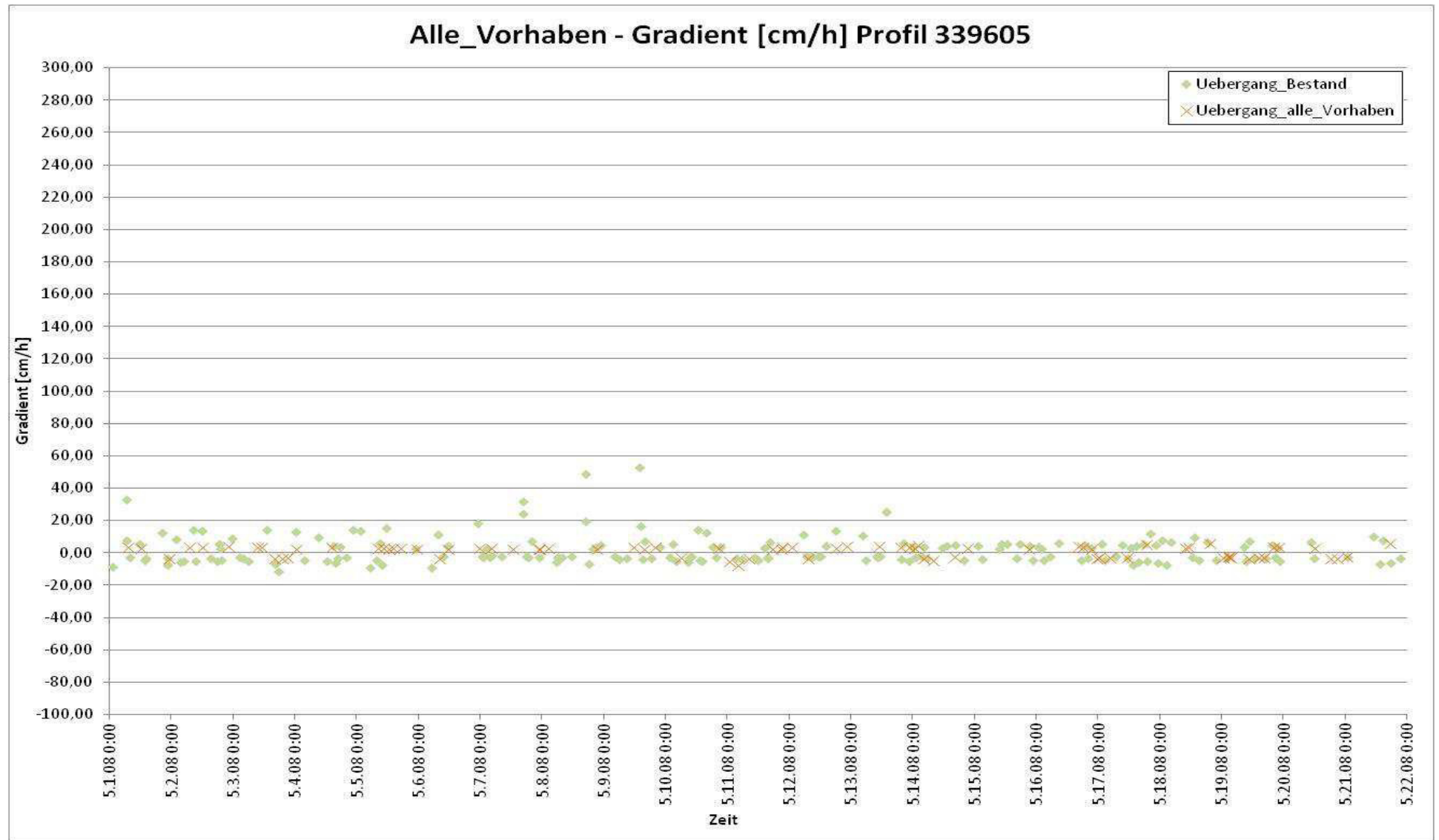


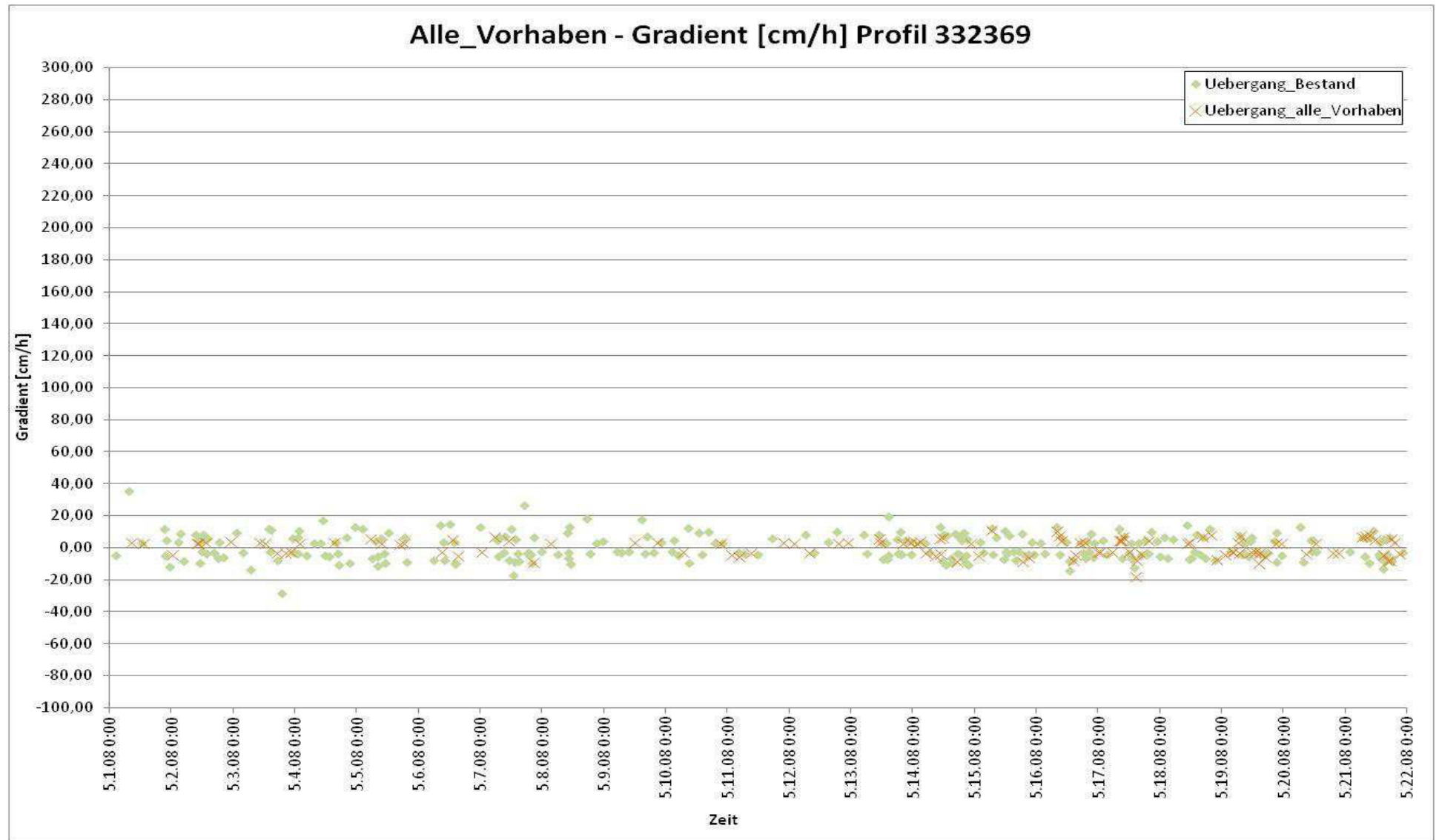


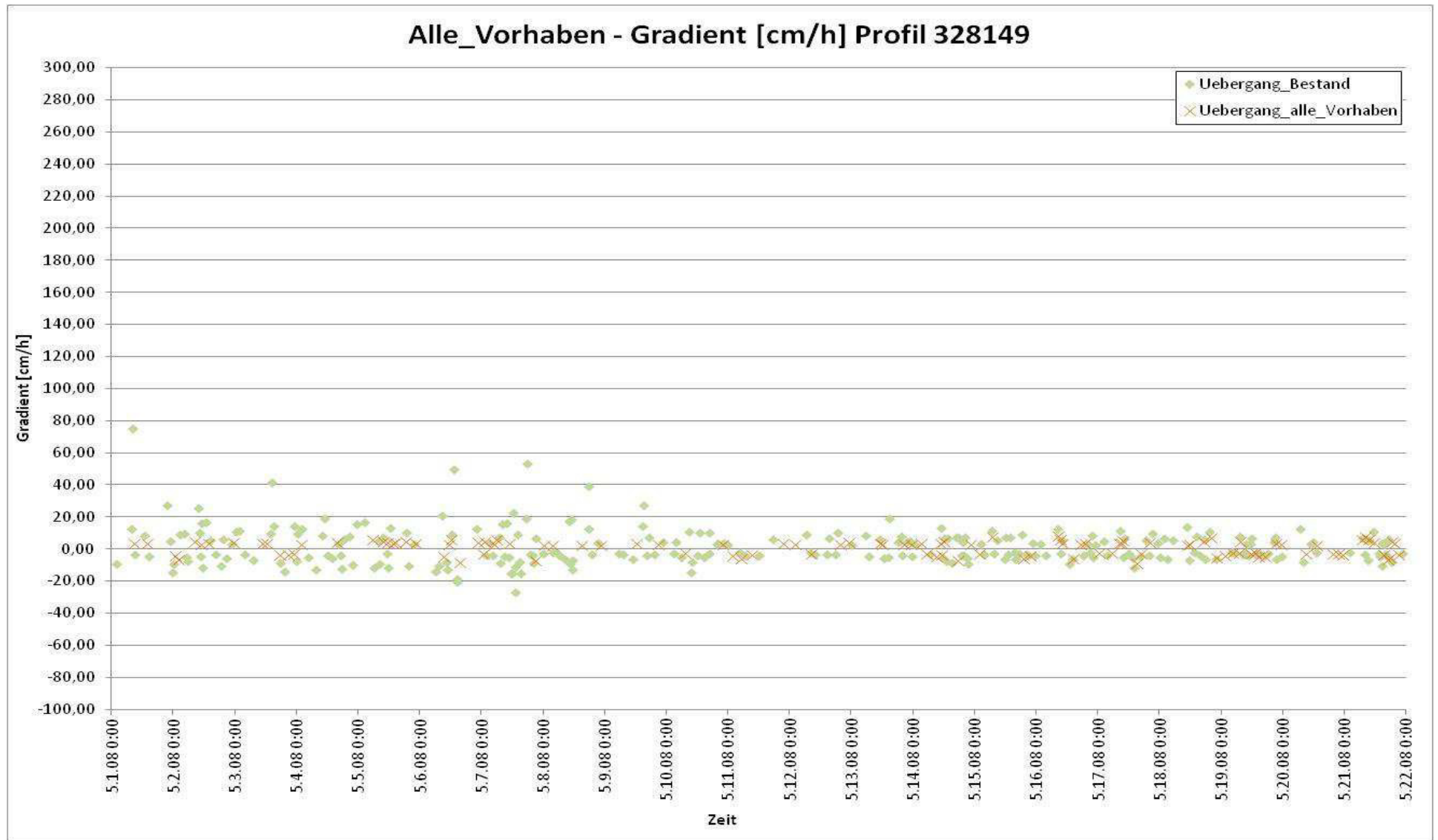


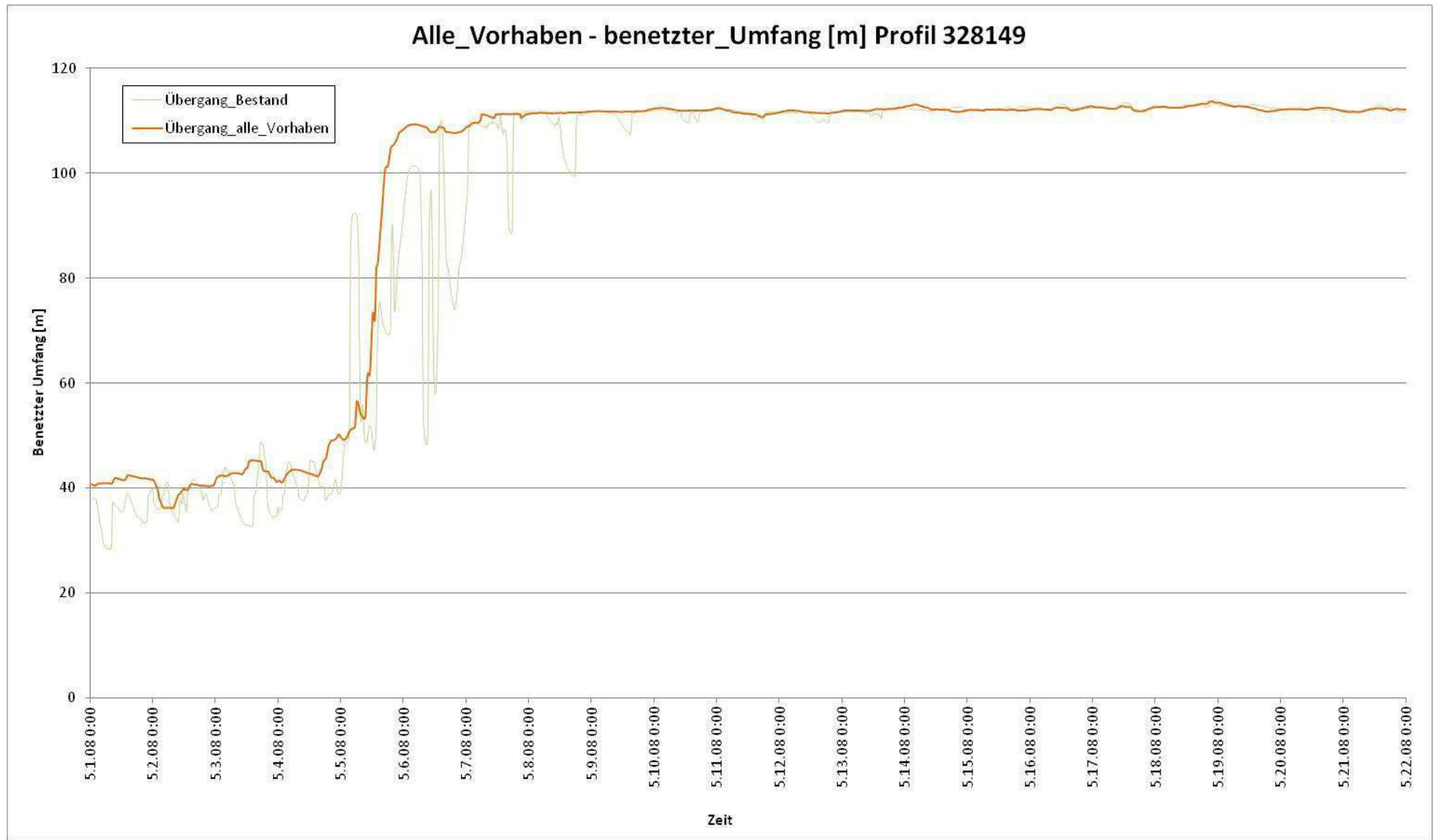


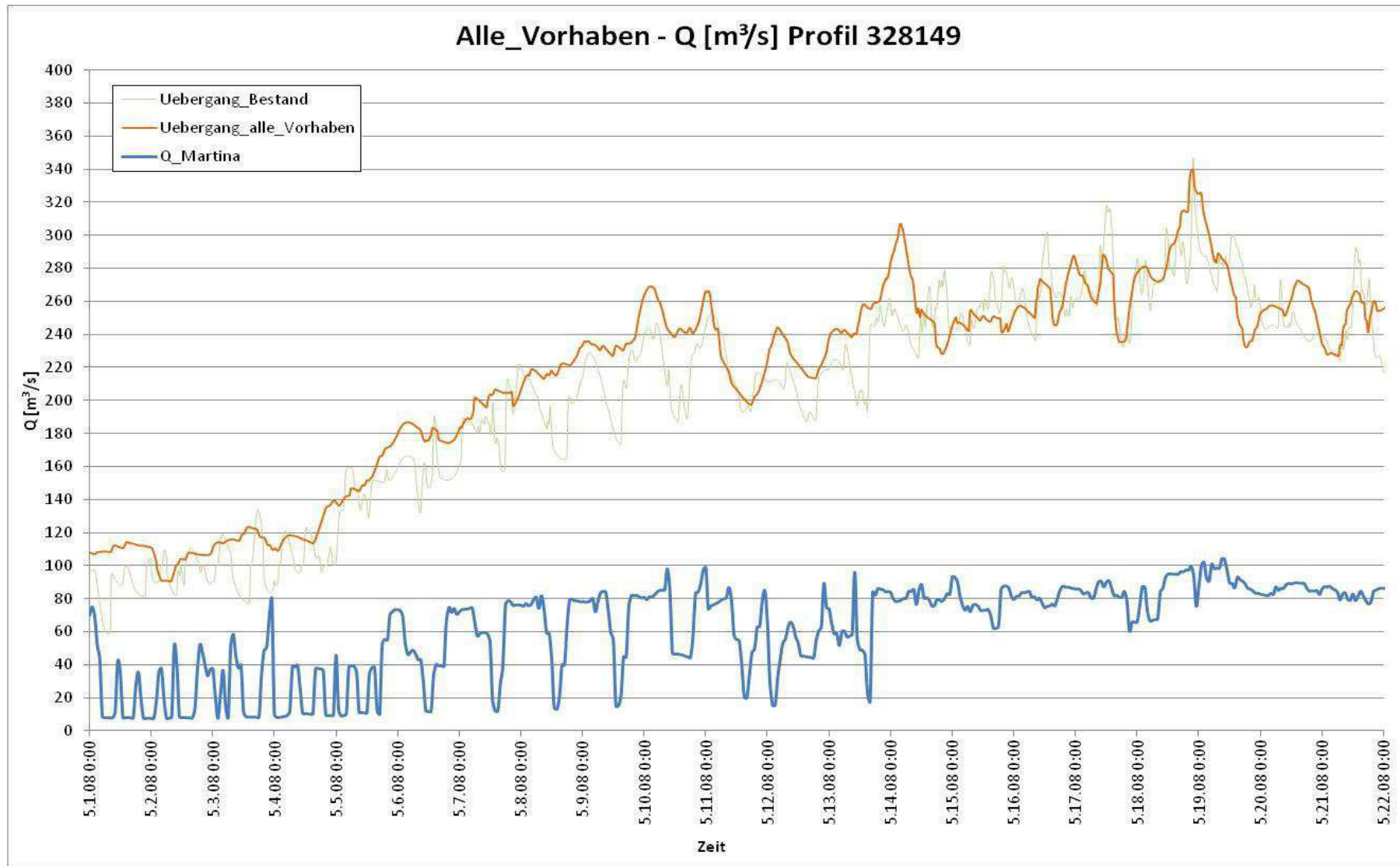












REPUBLIK ÖSTERREICH
Bundesministerium
für Land- und Forstwirtschaft,
Umwelt und Wasserwirtschaft
Stubenring 1, A-1012 Wien
Tel. 711 00



TIWAG-
Tiroler Wasserkraft AG
Eduard-Wallnöfer-Platz 2
6020 Innsbruck
www.tiroler-wasserkraft.at

**tiroler
wasser
kraft**

Strategische Umweltprüfung - Umweltbericht

Wasserwirtschaftlicher Rahmenplan Großwasserkraftwerksvorhaben Tiroler Oberland Speicherkraftwerke Ausleitungskraftwerke am Inn

Verfasser:

freiland Umweltconsulting ZT GmbH
Liechtensteinstraße 63/19
1090 Wien

DI Karin Egger

unter Mitarbeit von
DI Annina Hesse



Revisionsnr.	Bemerkungen	Datum
1	Ergänzungen gemäß Schreiben vom 09.03.2012 (BMLFUWUW.4.1.2/0090-I/4/2011)	September 2012
2	Anpassungen an WWRP Großwasserkraftwerksvorhaben Tiroler Oberland Revision 2	März 2014

Datum: März 2014

interne Nr.: WK 240-0173b

Revisionsnr: 2

Die Bearbeitung des Umweltberichtes erfolgte durch:

Koordination		freiland Umweltconsulting ZT GmbH Liechtensteinstraße 63/19 A-1090 Wien
Themenbereich Pflanzen		EB&P Umweltbüro GmbH Bahnhofstraße 39/2 A-9020 Klagenfurt
Themenbereiche Gewässerökologie, Fischereiwirtschaft		ARGE Limnologie angewandte Gewässerökologie GesmbH Hunoldstraße 14 A-6020 Innsbruck
Themenbereich Tiere		Ökoteam – Institut für Faunistik und Tierökologie OEG Bergmannngasse 22 A-8010 Graz
Themenbereich Wasserwirtschaft	-	Dr. Armin Petrascheck Goldwandstraße 6 CH-5404 Ennetbaden
Themenbereich Feststoffhaushalt		Klenkhart & Partner Consulting ZT GmbH Salzbergstrasse 15 A-6067 Absam
Themenbereich Grundwasser		JOANNEUM RESEARCH RESOURCES Elisabethstrasse 18/II A-8010 Graz

Inhaltsverzeichnis

1.	Inhalt und Ziele des Umweltberichts	7
2.	Inhalt und Ziele des WWRP „Großwasserkraftwerksvorhaben Tiroler Oberland“	8
2.1	Allgemein	8
2.2	Standorte des WWRP „Großwasserkraftwerksvorhaben Tiroler Oberland“	9
2.2.1	Gesamtübersicht	9
2.2.2	Standort SKW Malfon	10
2.2.3	Standort AK Kaunertal	11
2.2.4	Standort SKW Kühtai	13
2.2.5	Standort Gemeinschaftskraftwerk Inn – GKI	15
2.2.6	Standort Ausbau Kraftwerk Prutz-Imst	16
2.2.7	Standort Innstufe Imst-Haiming	18
2.3	Beziehung zu anderen relevanten Plänen und Programmen	19
2.3.1	EUREK - Europäisches Raumentwicklungskonzept Mai 1999	19
2.3.2	ARGE ALP - Leitbild für die Entwicklung und Sicherung des Alpengebietes 1996	20
2.3.3	Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan (NGP)	20
2.3.4	Konzept ZukunftsRaum Tirol (2007)	21
2.3.5	Raumordnungsplan für die Gewinnung von mineralischen Gesteinsrohstoffen in Tirol, „Gesteinsabbaukonzept Tirol“	23
2.3.6	Raumordnungsprogramm über den Schutz der Gletscher (LGBl Nr. 43/2006)	23
2.3.7	Raumordnungsplan „Raumverträgliche Tourismusentwicklung“	23
2.3.8	Raumordnungsprogramme zur Erhaltung von Freiraumfunktionen	24
2.3.9	Kriterien für die weitere Nutzung der Wasserkraft in Tirol	24
3.	Internationale / nationale Umweltschutzziele mit Bedeutung für den Umweltbericht	25
3.1	Internationale Vorgaben	25
3.1.1	UN-Übereinkommen über die biologische Vielfalt	25
3.1.2	Alpenkonvention (Rahmenkonvention 1991, Protokolle)	25
3.1.3	Ramsar-Konvention	26
3.1.4	Bonner Konvention	26
3.1.5	Klimakonvention (Rahmenübereinkommen der vereinten Nationen über Klimaänderungen)	26
3.2	Vorgaben der EU	27
3.2.1	Fauna Flora Habitat Richtlinie (92/43/EWG)	27
3.2.2	Vogelschutzrichtlinie (79/409/EWG)	27
3.2.3	6. Umweltaktionsprogramm 2002 (2001- 2010)	27
3.2.4	Richtlinie zur Förderung erneuerbarer Energieträger (2009/28/EG)	28
3.2.5	Rahmenrichtlinie Luftqualität (96/62/EG)	28
3.2.6	Wasserrahmenrichtlinie (WRRL, 2000/60/EG)	29
3.2.7	Grundwasserrichtlinie (GWRL, 2006/118/EG)	29
3.2.8	Hochwasserschutzrichtlinie (HWRL, 2007/60/EG)	29
3.2.9	Trinkwasserrichtlinie (98/83/EG)	29
3.3	Vorgaben des Bundes	29
3.3.1	Immissionsschutzgesetz Luft (IG-L)	29
3.3.2	WRG 1959 - Ziele gem. § 30 WRG 1959	30
3.3.3	Qualitätszielverordnungen Ökologie Oberflächenwasser (OG) und Chemie Grundwasser (GW)	30
3.3.4	Forstgesetz 1975 – Ziele	30
3.3.5	Denkmalschutzgesetz – DMSG	31
3.4	Vorgaben des Landes Tirol	31
3.4.1	Tiroler Raumordnungsgesetz	31
3.4.2	Tiroler Naturschutzgesetz	31
3.4.3	Tiroler Naturschutzverordnung 2006	31
3.4.4	Tiroler Almschutzgesetz	31
3.5	Ableitung der Umweltschutzziele und deren Bezug zu Schutzgütern bzw. Schutzinteressen	32
4.	Untersuchungsrahmen	34
4.1	Räumliche Systemabgrenzung	34
4.2	Zeitliche Systemabgrenzung	34

4.3	Sachliche Systemabgrenzung	34
5.	Herangehensweise und Methode	35
5.1	Allgemein	35
5.2	Methode zur Auswirkungsbeurteilung - Schutzgut Mensch	35
5.2.1	Grundlagen zur Auswirkungsbeurteilung	35
5.2.2	Schlüsseltabelle zur Auswirkungsbeurteilung	36
5.3	Methode zur Auswirkungsbeurteilung – Schutzgut Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume	37
5.4	Methode zur Auswirkungsbeurteilung – Schutzgut Landschaft, Erholungswert	38
5.5	Methode zur Auswirkungsbeurteilung – Schutzgut Boden	38
5.6	Methode zur Auswirkungsbeurteilung - Schutzgut Wasser	38
5.6.1	Oberflächengewässer	39
5.6.2	Grundwasser	41
5.7	Methode zur Auswirkungsbeurteilung – Schutzgut Kulturgüter	42
5.8	Methode zur Auswirkungsbeurteilung – Schutzgut Klima	42
6.	Darstellung des derzeitigen Umweltzustandes und seiner Entwicklung	43
6.1	Allgemein	43
6.1.1	Administrative Gliederung	43
6.1.2	Bevölkerungszahl und Bevölkerungskonzentration	44
6.2	Touristische Nutzung	45
6.2.1	Bereich Speicherstandorte	46
6.2.2	Bereich Inn	47
6.3	Landwirtschaftliche Nutzung	48
6.3.1	Bereich Speicherstandorte	49
6.3.2	Bereich Inn	49
6.4	Forstwirtschaftliche Nutzung	49
6.4.1	Bereich Speicherstandorte	50
6.4.2	Bereich Inn	51
6.5	Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume	51
6.5.1	Schutzgebiete im Tiroler Oberland	51
6.5.2	Naturschutzfachliche Bedeutung der Fließgewässer	55
6.5.3	Pflanzen und deren Lebensräume	56
6.5.4	Tiere und deren Lebensräume	63
6.6	Landschaft und Erholungswert	74
6.6.1	Bereich Speicherstandorte	74
6.6.2	Bereich Inn	75
6.7	Boden	75
6.7.1	Bereich Speicherstandorte	75
6.7.2	Bereich Inn	75
6.8	Wasser	76
6.8.1	Bereich Speicherstandorte	76
6.8.2	Bereich Inn	84
6.9	Entwicklung des derzeitigen Umweltzustandes	88
6.9.1	Siedlungs- und Wirtschaftsentwicklung	88
6.9.2	Klima	89
6.9.3	Wald	90
6.9.4	Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume	90
6.9.5	Abflussprognosen unter Berücksichtigung der Klimaerwärmung	91
6.9.6	Feststoffhaushalt	92
6.9.7	Entwicklung künftiger Gewässernutzungen	93
6.9.8	Gewässerökologie	93
6.9.9	Grundwasser	94
6.9.10	Boden	95
7.	Alternativenprüfung und Abwägungsprozess	96
7.1	Alternativenprüfung betreffend Speicherkraftwerke	96
7.1.1	Allgemein	96

7.1.2	Optionenbericht	96
7.1.3	Ergebnisse des Syntheseberichtes des Landes Tirol	99
7.1.4	Begründung für die Wahl der Standortoptionen	105
7.1.5	Weiterführende Optimierungen entsprechend Fortschrittsbericht	106
7.1.6	Weiterführende Optimierungen nach 2005	108
7.2	Begründung zur Wahl der Ausleitungskraftwerke am Inn	115
7.2.1	Generelle Grundsätze	115
7.2.2	Projektentwicklung	115
7.2.3	Zusammenfassung	116
7.3	Darstellung der Nullvariante	116
8.	Voraussichtliche erhebliche Umweltauswirkungen	120
8.1	Allgemein	120
8.2	Voraussichtliche Umweltauswirkungen - Bereich Speicherstandorte	120
8.2.1	Schutzgut Mensch	120
8.2.2	Schutzgut Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume	123
8.2.3	Schutzgut Landschaft, Erholungswert	127
8.2.4	Schutzgut Boden	127
8.2.5	Schutzgut Wasser	128
8.2.6	Schutzgut Kulturgüter	131
8.2.7	Schutzgut Klima	132
8.3	Voraussichtliche Umweltauswirkungen – Bereich Inn	132
8.3.1	Schutzgut Mensch	132
8.3.2	Schutzgut Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume	134
8.3.3	Schutzgut Landschaft, Erholungswert	137
8.3.4	Schutzgut Boden	137
8.3.5	Schutzgut Wasser	138
8.3.6	Schutzgut Kulturgüter	142
8.3.7	Schutzgut Klima	142
8.4	Beschreibung vorübergehender Umweltauswirkungen während der Bauphase	142
8.4.1	Allgemein	142
8.4.2	Schutzgut Mensch	142
8.4.3	Schutzgut Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume	145
8.4.4	Schutzgut Landschaft, Erholungswert	146
8.4.5	Schutzgut Boden	146
8.4.6	Schutzgut Wasser	146
8.4.7	Schutzgut Luft	147
9.	Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und zum Ausgleich von Auswirkungen	148
9.1	Minderungsmaßnahmen für die Betriebsphase	148
9.2	Minderungsmaßnahmen für die Bauphase	153
9.3	Monitoringmaßnahmen	157
10.	Zusammenfassende Bewertung	160
11.	Nichttechnische Zusammenfassung	162
11.1	Inhalte, Ziele des Umweltberichtes	162
11.2	Inhalte, Ziele des WWRP „Großwasserkraftwerksvorhaben Tiroler Oberland“	162
11.3	Beziehungen zu anderen relevanten Plänen und Programmen	162
11.4	Internationale und nationale Umweltschutzziele mit Bedeutung für den WWRP	164
11.5	Untersuchungsrahmen und -methode	166
11.5.1	Untersuchungsrahmen	166
11.5.2	Herangehensweise und Untersuchungsmethode	167
11.6	Darstellung des derzeitigen Umweltzustandes und seiner Entwicklung	169
11.6.1	Allgemein	169
11.6.2	Touristische Nutzung	169
11.6.3	Landwirtschaftliche Nutzung	170
11.6.4	Forstwirtschaftliche Nutzung	170
11.6.5	Flora/Fauna, Naturhaushalt: Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume	170

11.6.6	Landschaft	171
11.6.7	Umweltmedien: Boden und Untergrund, Grund- und Oberflächengewässer, Klima	172
11.6.8	Entwicklung des derzeitigen Umweltzustandes	174
11.7	Alternativenprüfung	175
11.7.1	Alternativenprüfung betreffend Speicherkraftwerke	175
11.7.2	Begründung zur Wahl der Ausleitungskraftwerke am Inn	179
11.7.3	Darstellung der Nullvariante	180
11.8	Voraussichtliche erhebliche Umweltauswirkungen bei Planumsetzung	183
11.8.1	Allgemein	183
11.9	Vorübergehende Umweltauswirkungen bei Planumsetzung während der Bauphase	191
11.9.1	Schutzgut Mensch	191
11.9.2	Schutzgut Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume	193
11.9.3	Schutzgut Landschaft, Erholungswert	194
11.9.4	Schutzgut Boden	194
11.9.5	Schutzgut Wasser	195
11.9.6	Schutzgut Luft	195
11.10	Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und zum Ausgleich von Auswirkungen	195
11.10.1	Minderungsmaßnahmen	195
11.10.2	Monitoringmaßnahmen	205
11.11	Zusammenfassende Bewertung	208
12.	Anhang – Listen der wertbestimmenden Pflanzen und Lebensräume	210
12.1	Methode	210
12.2	Abkürzungen	212
12.3	Artenschutz	213
12.3.1	Flechten	213
12.3.2	Moose	216
12.3.3	Farn- und Blütenpflanzen	218
12.4	Lebensraumschutz	247
12.4.1	Pflanzengesellschaften	247
13.	Verzeichnisse	257
13.1	Tabellenverzeichnis	257
13.2	Abbildungsverzeichnis	259
13.3	Literatur	260
13.4	Rechtsnormen und Leitlinien	261

1. Inhalt und Ziele des Umweltberichts

Vor Anerkennung des Wasserwirtschaftlichen Rahmenplanes „Großwasserkraftwerksvorhaben Tiroler Oberland – Speicherkraftwerke und Ausleitungskraftwerke am Inn“ (in der Folge als WWRP „Großwasserkraftwerksvorhaben Tiroler Oberland“ bezeichnet) durch das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) ist eine Strategische Umweltprüfung (SUP) gemäß Richtlinie über die Strategische Umweltprüfung, SUP-RL und § 55j WRG idgF (Umweltprüfung für andere wasserwirtschaftliche Pläne) vom BMLFUW als zuständige Umweltbehörde durchzuführen.

Im Rahmen der SUP ist ein Umweltbericht vorzulegen, der die Auswirkungen des WWRP beschreibt und bewertet. Gegenstand des Umweltberichtes ist nicht die Beschreibung und Beurteilung der Umweltauswirkungen konkreter Projekte, sondern die Darstellung möglicher erheblicher Umweltauswirkungen von Kraftwerkstypen an den im WWRP dargelegten Standorten. Die „klassische“ Projektprüfung, sprich die Prüfung der Umweltauswirkungen und der Genehmigungsfähigkeit der auf dem WWRP aufbauenden Projekte ist nicht Gegenstand der SUP und des Umweltberichts, sondern ist Gegenstand der nachfolgenden Projektgenehmigungsverfahren.

2. Inhalt und Ziele des WWRP „Großwasserkraftwerksvorhaben Tiroler Oberland“

2.1 Allgemein

Das Wasserrechtsgesetz 1959 idgF (in der Folge kurz „WRG“) ermöglicht „Interessenten“ dem BMLFUW einen Wasserwirtschaftlichen Rahmenplan zur Berücksichtigung im Maßnahmenprogramm des Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplans vorzulegen:

§ 53. (1) Wer an der Verwirklichung wasserwirtschaftlicher Zielsetzungen, insbesondere der in §§ 30a, c und d festgelegten Ziele interessiert ist, kann dem Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft unter Berücksichtigung der im Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan für einen Oberflächenwasser- oder Grundwasserkörper festgelegten konkreten Vorgaben einen Entwurf hierfür mit dem Antrag auf Prüfung vorlegen. Ein solcher Entwurf muss fachkundig ausgearbeitet sein und zumindest die erforderlichen hydrologischen und sonstigen Unterlagen unter dem Gesichtspunkt eines ausgeglichenen Wasserhaushaltes, der Versorgung mit Trink-, Nutz- und Bewässerungswasser, der Abwasserbeseitigung, des Hochwasserschutzes, der Wasserkraftnutzung und der Fischerei sowie die Erläuterung der Vorteile des wasserwirtschaftlichen Rahmenplanes enthalten.

(2) Soweit sich die Darstellung der anzustrebenden wasserwirtschaftlichen Ordnung gemäß Abs. 1 im Zuge eines wasserrechtlichen Verfahrens als notwendig erweist, kann die Vorlage des Entwurfes für einen wasserwirtschaftlichen Rahmenplan dem Bewilligungswerber durch Bescheid aufgetragen werden.

(3) Ist die in einem wasserwirtschaftlichen Rahmenplan dargestellte Ordnung im öffentlichen Interesse gelegen, kann der Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft diesen Rahmenplan unter Zusammenfassung seiner Grundzüge im Rahmen der Maßnahmenprogrammerstellung für den Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan oder in einer gesonderten Verordnung anerkennen. Ein solcher Rahmenplan ist beim wasserwirtschaftlichen Planungsorgan des betroffenen Landes zur allgemeinen Einsicht bereitzuhalten. Die Verwirklichung des anerkannten Rahmenplanes ist bei allen wasserwirtschaftlichen Maßnahmen als öffentliches Interesse (§ 105) anzustreben.

Der WWRP ist ein Instrument zur Darstellung einer anzustrebenden „wasserwirtschaftlichen Ordnung“ in bestimmten Flusseinzugsgebieten. Im vorliegenden Fall soll damit das öffentliche Interesse an der Nutzung des Wasserkraftpotentials im Tiroler Oberland unter Berücksichtigung der gewässerökologischen Erfordernisse und der sonstigen öffentlichen Interessen iSd WRG, wie der Versorgung mit Trink-, Nutz- und Brauchwasser, der Entsorgung der entstehenden Abwässer, dem Hochwasserschutz und der Fischerei dokumentiert werden.

Der WWRP „Großwasserkraftwerksvorhaben Tiroler Oberland“ beschreibt den Ist-Zustand der Wasserwirtschaft im Untersuchungsgebiet und stellt mögliche Entwicklungsszenarien im Planungsgebiet dar. Darauf aufbauend bildet der WWRP unter Berücksichtigung des vorliegenden Planungsentwurfes für den weiteren Wasserkraftausbau die in Zukunft anzustrebende wasserwirtschaftliche Ordnung ab.

2.2 Standorte des WWRP „Großwasserkraftwerksvorhaben Tiroler Oberland“

2.2.1 Gesamtübersicht

Der WWRP „Großwasserkraftwerksvorhaben Tiroler Oberland“ umfasst sechs Standortbereiche für Großwasserkraftvorhaben. Unterschieden wird zwischen Speicherkraftwerken mit natürlichem Zufluss und Ausleitungskraftwerken am Inn:

Speicherkraftwerke:

- Speicherkraftwerk Malfon (SKW Malfon)
- Ausbau Kraftwerk Kaunertal (AK Kaunertal)
- Speicherkraftwerk Kühtai (SKW Kühtai)

Ausleitungskraftwerke am Inn:

- Gemeinschafts-Kraftwerk Inn (GKI)
- Ausbau Kraftwerk Prutz-Imst (API)
- Innstufe Imst- Haiming (IH)

In Abbildung 1 sind die vom WWRP erfassten Standorte für Großwasserkraftwerksvorhaben im Tiroler Oberland dargestellt. Dabei handelt es sich um eine schematische Darstellung, eine lagegetreue Situierung der einzelnen Anlagenteile kann daraus nicht abgeleitet werden. Die lagegetreue Ausweisung der Anlagenteile kann erst im Zuge weiterer Detailplanungsschritte erfolgen.

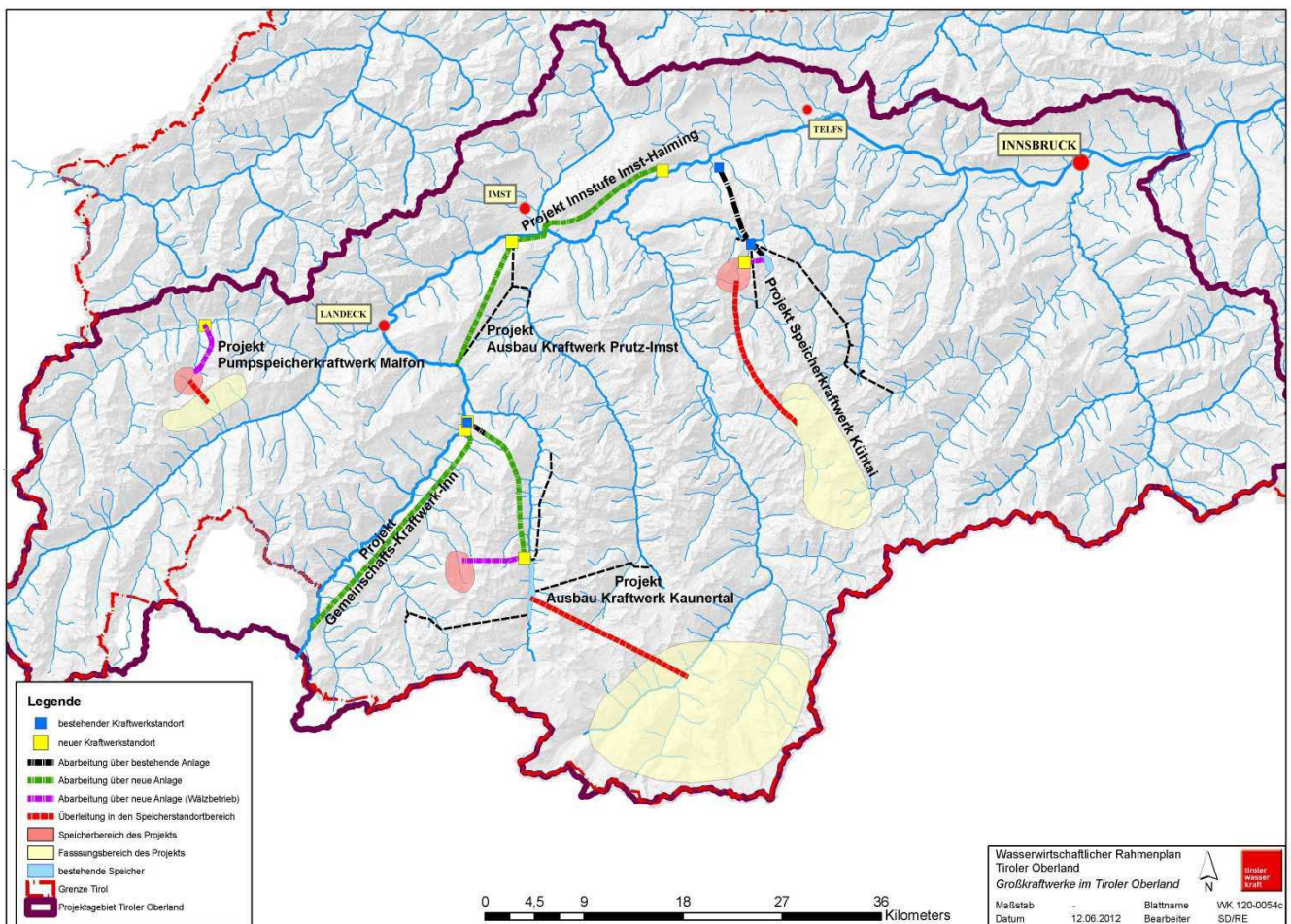


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Standorte für Großwasserkraftwerksvorhaben im Tiroler Oberland

Bei den im Folgenden zu den Standorten des WWRP angeführten technischen Beschreibungen und Daten handelt es sich um Angaben entsprechend dem derzeitigen Planungsstand, die sich aufgrund von Anlagenanpassungen im Zuge der erforderlichen weiteren Detailplanung noch ändern können.

2.2.2 Standort SKW Malfon

Das Projekt stellt ein neues Pumpspeicherkraftwerk mit Jahresspeicher im Malfontal im Bereich der Hinteren Malfonalpe und Krafthaus im Stanzertal mit Unterwasserbecken und Ableitung zur Rosanna dar. Das Einzugsgebiet erstreckt sich vom Malfontal bis zu den nördlichen Seitenzubringern der Trisanna (Paznaun).

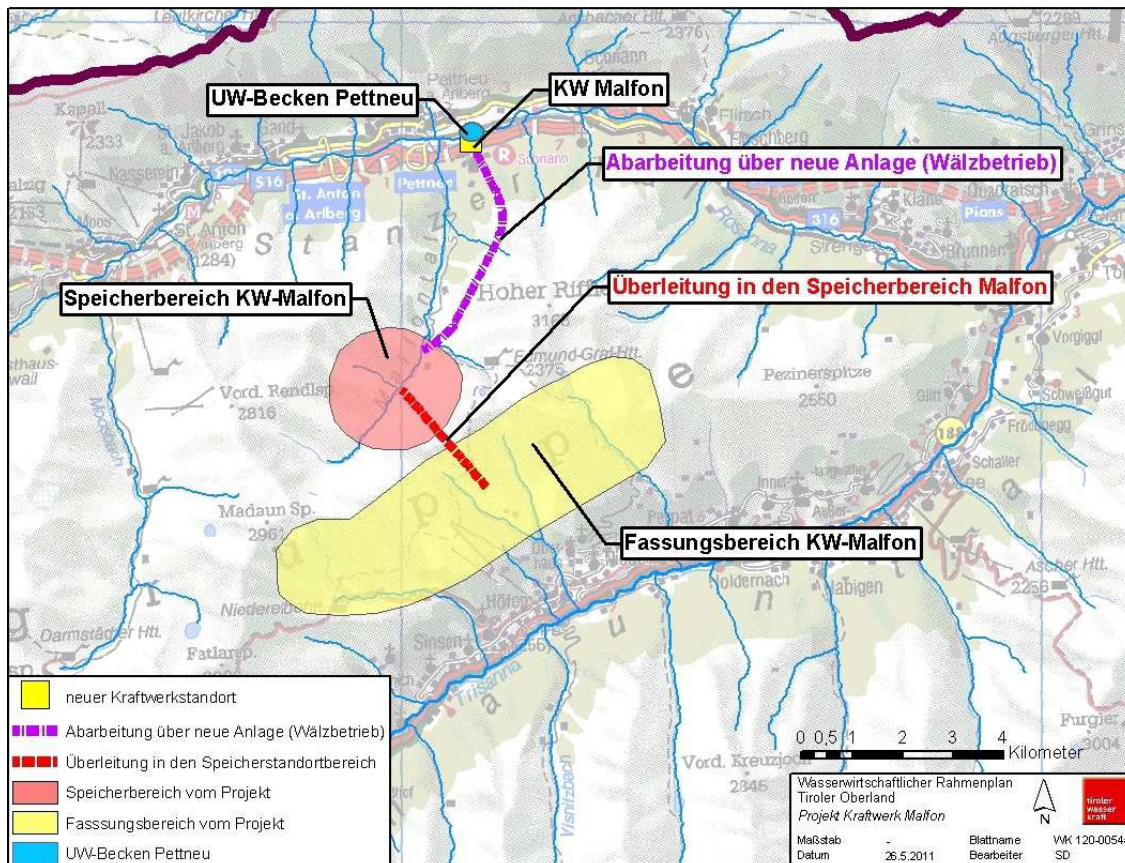


Abbildung 2: Schematische Darstellung SKW Malfon

2.2.2.1 Technische Daten

Genutzte Gewässer	Blankabach, Diasbach, Rauher Bach und Seßlabach aus dem Paznaun Malfonbach (natürliches EZG)	
Nennleistung Turbinenbetrieb	65 MW	
Nennleistung Pumpbetrieb	65 MW	
Arbeitsvermögen im Regeljahr	aus natürlichem Zufluss	aus Wälzbetrieb
	52 GWh	ja
Speicher	Jahresspeicher Malfon (rd. 14 Mio. m³ Nutzvolumen)	Unterwasserbecken Pettneu

2.2.2.2 Anlagencharakteristik

Kern der Anlage ist der Jahresspeicher Malfon im Bereich der Hinteren Malfonalpe. Das Einzugsgebiet der Wasserüberleitung erstreckt sich auf die nördlichen Seitenzubringer zur Trisanna im Gemeindegebiet von Kappl (Paznaun Seite). Die Wasserfassungen befinden sich auf einer Meereshöhe von rd. 2.000 m.

Der Triebwasserweg führt unterirdisch und orographisch rechts des Malfonbaches direkt in den Talboden des Stanzertals. Das freistehende Krafthaus ist am Hangfuß südlich der Arlberg-Schnellstraße in der Nähe der Ortschaft Pettneu am Arlberg situiert. Vom Krafthaus wird das abgearbeitete Wasser über ein Unterwasserbecken

Am Standort ist die Umsetzung folgender schalldämpfender Maßnahmen vorgesehen:

-

Revision 2
Seite 11 von 262

2.2.3.1 Technische Daten

Genutzte Gewässer	Aus dem hinteren Ötztal: der Königs- und Ferwallbach, die Gurgler- und die Venter Ache Platzerbach (natürliches EZG)		
Nennleistung Turbinenbetrieb	Oberstufe	Unterstufe	Gesamtleistung
	400 MW	Zusätzlich 500 MW	Zusätzlich 900 MW
Nennleistung Pumpbetrieb	Oberstufe	Unterstufe	Gesamtleistung
	400 MW	-	400 MW
Arbeitsvermögen im Regeljahr	aus natürlichem Zufluss	aus Wälzbetrieb	
	Zusätzlich rd. 620 GWh	ja, in Oberstufe	
Speicher	Oberstufenspeicher Platzertal mit rd. 42 Mio. m ³ Nutzvolumen		

2.2.3.2 Anlagencharakteristik

Der Ausbau des Kraftwerks Kaunertal sieht den Zubau einer Oberstufe als Pumpspeicherkraftwerk, die Überleitung der Venter- und Gurgler Ache sowie des Königs- und Ferwallbaches zum Speicher Gepatsch und eine neue Unterstufe mit einem weiteren Kraftwerk Prutz 2 vor. Dadurch erfolgen eine deutliche Ausweitung der bisherigen Nutzung der Wasserkräfte im Projektgebiet und eine verbesserte betriebliche Nutzung des bestehenden, seit 1965 in Betrieb befindlichen Kaunertalkraftwerks.

Zentrales Merkmal des AK Kaunertal ist ein im Platzertal gelegener zusätzlicher Speicher.

Weiters besteht das Projekt aus dem, den zusätzlichen Speicher und den bestehenden Jahresspeicher Gepatsch, verbindenden Pumpspeicherkraftwerk Versetz mit einer Ausbauleistung bei mittlerer Fallhöhe von rd. 400 MW, einem Beileitungssystem von rd. 23 km Länge aus dem Gurgler- und Ventertal bis zum Jahresspeicher Gepatsch, sowie dem Ausbau der bestehenden Hauptstufe Gepatsch-Prutz durch einen neuen Triebwasserweg und einem zusätzlichen Kraftwerk Prutz 2 mit einer Ausbauleistung bei mittlerer Fallhöhe von rd. 500 MW.

Das zusätzliche Einzugsgebiet von rd. 270 km² reicht vom Königsbach und Ferwallbach über die Gurgler Ache bis zur Venter Ache im hinteren Ötztal. Die Wasserfassungen befinden sich auf einer Meereshöhe von ca. 1850 m. Die Energieversorgung der Wasserfassungen im Ötztal erfolgt über das örtlich bestehende Stromnetz.

Das Oberstufenkraftwerk Versetz ist luftseitig des Staudammes Gepatsch als Kavernenkraftwerk vorgesehen. Die Verbindung mit dem Speicher Gepatsch erfolgt über einen Unterwasserstollen.

Das zusätzliche Unterstufenkraftwerk Prutz 2 ist als freistehendes Krafthaus, unmittelbar angrenzend an das bestehende Krafthaus, vorgesehen. Der Unterwasserkanal ist für die Beaufschlagung durch beide Krafthäuser zu vergrößern.

Für den Zu- und Abtransport der Energie des Kraftwerkes Versetz ist die Verlegung eines 220 kV-Kabels im künftig nicht mehr beaufschlagten Triebwasserweg des bestehenden Kraftwerkes geplant. Die Einbindung dieses 220 kV-Kabels in das vorgelagerte Hochspannungsnetz (110, 220, 380 kV) sowie der Energieabtransport des bestehenden Kraftwerkes und des künftigen Kraftwerkes Prutz 2 erfolgt über eine neue Innenraumschaltanlage. Diese wird auch die bestehende Freiluftschaltanlage ersetzen.

Durch die vorgesehene Anlagenkonzeption kann eine optimale Nutzung des ausbaufähigen Potentials in der Projektregion erreicht werden. Durch die Möglichkeit der saisonalen Wasserrumlagerung im neuen Speicher im Platzertal wird die wasser- und energiewirtschaftliche Bedeutung der Anlage zudem stark erhöht.

Am Standort ist die Umsetzung folgender schwalldämpfender Maßnahmen vorgesehen:

- Vergrößerung des Stauraums Runserau
- Schwallausgleichsbecken unterhalb des bestehenden Kraftwerkes Prutz-Imst
- Unterwasserausgleichsbecken Prutz zur Reduktion der Schwall- und Sunkgradienten vom UW-Kanal Prutz bis in den Stauraum Runserau

- Erhöhung des Dotierwassers am Wehr Runserau

2.2.3.3 Energiewirtschaftliche Charakteristik

Durch die Errichtung eines Oberstufenkraftwerkes mit einem zusätzlichen Speicher, einer wesentlichen Beileitung von Wässern aus dem Ötztal in den Speicher Gepatsch und einem neuen, vergrößerten Triebwasserweg der Unterstufe mit einem zusätzlichen Kraftwerk Prutz 2 kann künftig zusätzliche elektrische Erzeugung aus natürlichem Zufluss im Regeljahr von rd. 620 GWh in Form hochwertiger Spitzen- und Regelenergie erzeugt werden.

Im Zusammenspiel des neuen Oberstufenspeichers mit dem bestehenden Speicher Gepatsch kann ein optimierter Einsatz des Pumpspeicherkraftwerkes Versetz (400 MW) sichergestellt werden. Dies stellt einen großen Wert beim Einsatz im Spitzen- und Regelenergiemarkt dar. Mit dem zweiten Unterstufenkraftwerk Prutz 2 (500 MW) erfährt die Kraftwerksgruppe infolge des hohen Leistungszuwachses eine wesentliche Aufwertung in der Spitzenstromerzeugung. Die Gesamtleistung der künftigen Kraftwerksgruppe beträgt bei jeweiligen Schwerpunkt-Fallhöhen in Summe 1270 MW.

2.2.4 Standort SKW Kühtai

Das Projekt Speicherkraftwerk Kühtai stellt einen Ausbau der Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz, durch Zubau einer zweiten Oberstufe mit dem neuen Speicher Kühtai und mit einem Pumpspeicherkraftwerk Kühtai 2 und Beileitungen aus dem Ötztal und dem Stubaital, dar.

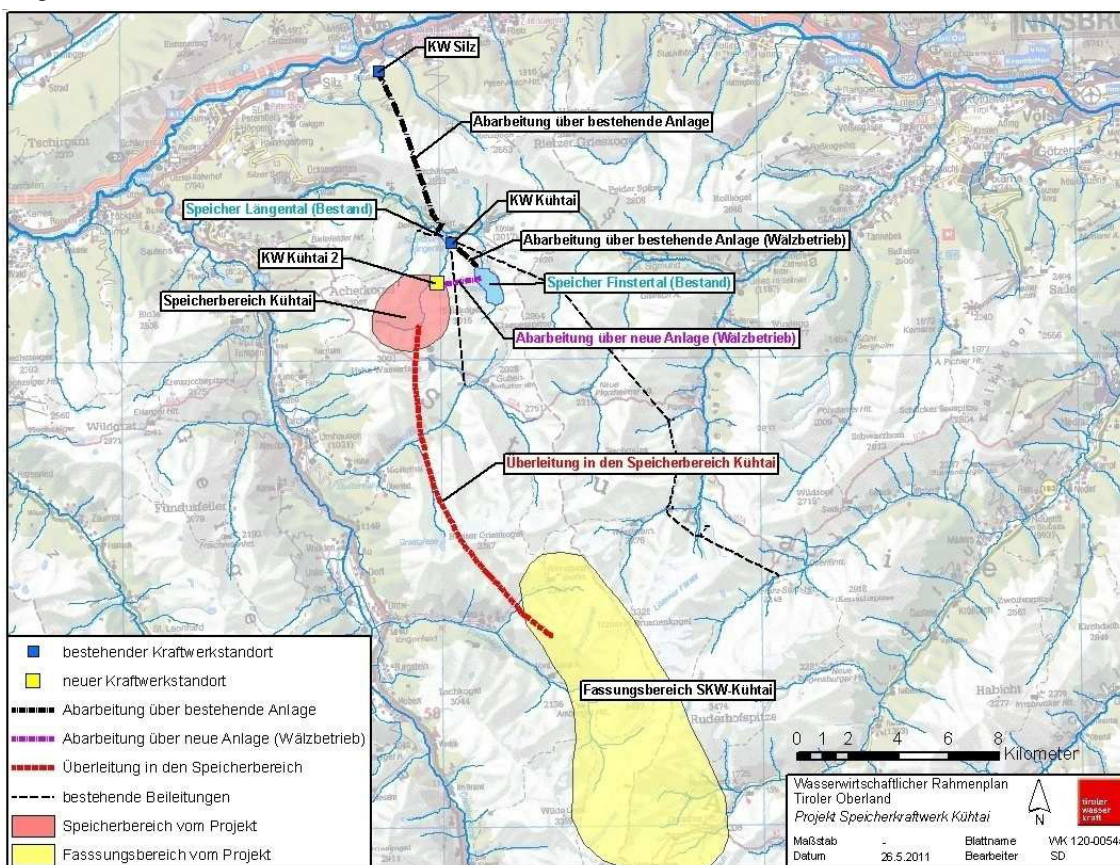


Abbildung 4: Schematische Darstellung Ausbau Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz

2.2.4.1 Technische Daten

Genutzte Gewässer	Aus dem hinteren Stubaital: Daunkogelfernerbach, Unterbergbach und Fernaubach (Hinweis: Der Daunkogelfernerbach heißt nach der Einmündung der Glamergrubenbäche Unterbergbach) Aus dem mittleren Ötztal: Fischbach, Schranbach und Winnebach Längentalbach (natürliches EZG)	
Nennleistung Turbinenbetrieb	Oberstufe	Unterstufe
	zusätzlich 130 MW	-
Nennleistung Pumpbetrieb	Oberstufe	Unterstufe
	zusätzlich 140 MW	-
Arbeitsvermögen im Regeljahr	aus natürlichem Zufluss	aus Wälzbetrieb
	zusätzlich 260 GWh	ja, in beiden Oberstufen
Speicher	Oberstufenspeicher Kühtai mit rd. 31 Mio. m ³ Nutzvolumen	

2.2.4.2 Anlagencharakteristik

Mit dem vorgesehenen Zubau des SKW Kühtai zu der sich seit 1981 in Betrieb befindlichen Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz, mit einem weiteren Speicher und mit Beileitungen aus dem mittleren, östlichen Ötztal und dem hinteren Stubaital, erfolgt eine deutliche Ausweitung der bisherigen Nutzung der Wasserkräfte im Projektgebiet und eine verbesserte betriebliche Nutzung der bestehenden Anlagen.

Zentrale Merkmale des SKW Kühtai sind ein Speicher mit einem Nutzinhalt von rd. 31 Mio. m³ im Längental, das den neuen Jahresspeicher (als Unterliegerspeicher) und den bestehenden Jahresspeicher Finstertal (als Oberliegerspeicher) verbindende Pumpspeicherkraftwerk Kühtai 2 mit einer Ausbauleistung bei mittlerer Fallhöhe von 130 MW sowie ein rd. 25 km langes Beileitungssystem aus dem hinteren Stubaital bis zum neuen Jahresspeicher.

Das zusätzliche Einzugsgebiet reicht vom Fernaubach im hinteren Stubaital bis zum Fisch- und Winnebach im mittleren Ötztal und weist sechs Wasserfassungen auf. Drei Wasserfassungen befinden sich auf dem Niveau des Beileitungsstollens auf einer Meereshöhe von ca. 2160 m bis 2190 m. Die Fassung am Schranbach im Ötztal liegt aus topographischen Gründen deutlich höher auf rund 2410 m. Zwei Wasserfassungen (Unterbergbach im Stubaital und Fischbach im Ötztal) liegen ebenfalls aus topographischen Gründen knapp unterhalb des Niveaus des Beileitungsstollens auf 2088 m bzw. 2118 m, sodass das dort eingezogene Wasser über Pumpstationen in den Beileitungsstollen gefördert wird. Die Energieversorgung der Wasserfassungen und der Pumpstation im Ötztal erfolgt über ein im Beileitungsstollen verlegtes Kabel, die Versorgung der Wasserfassungen und der Pumpstation im hinteren Stubaital wird durch erdverlegte Kabel im Anschluss an das örtlich bestehende Stromnetz gewährleistet.

Der Zubau des Pumpspeicherkraftwerkes Kühtai 2 zur bestehenden Oberstufe der Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz erfolgt durch Anlage eines eigenen Triebwasserweges zwischen dem neuen Speicher Kühtai und dem Speicher Finstertal. Die gänzlich unterirdisch in einer Kaverne angeordnete Krafthausanlage befindet sich im rechten Talhang, und zwar im Bereich des rechtsufrigen Widerlagers des künftigen Staudammes.

Für den Abtransport der Energie vom Kraftwerk Kühtai 2 zum bestehenden Kraftwerk Kühtai ist ein erdverlegtes 220 kV-Kabel geplant, für die weitere Ableitung vom bestehenden Kraftwerk Kühtai bis zum Kraftwerk Silz im Inntal reicht die bestehende 220 kV-Freileitung aus.

Durch die vorgesehene Anlagenkonzeption kann eine optimale Nutzung des ausbaufähigen Potentials in der Projektregion erreicht werden. Durch die Möglichkeit der saisonalen Wasserumlagerung im neuen Speicher Kühtai wird die wasser- und energiewirtschaftliche Bedeutung der Anlage zudem stark erhöht.

Am Standort ist die Umsetzung folgender schwalldämpfender Maßnahmen vorgesehen:

- Schwallausgleichsbecken nach dem bestehenden Kraftwerk Silz

2.2.4.3 Energiewirtschaftliche Charakteristik

Der durch Wassereinzüge an Bächen im hinteren Stubai- und mittleren Ötztal gespeiste Speicher Kühtai und dessen Verbindung über das neue Pumpspeicherkraftwerk Kühtai 2 mit dem Speicher Finstertal als „Kern“ der bestehenden Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz ermöglicht eine zusätzliche elektrische Erzeugung aus natürlichem Zufluss im Regeljahr von rund 260 GWh in Form hochwertiger Spitzen- und Regelenenergie. Um den im neuen Jahresspeicher gesammelten natürlichen Jahreszufluss über den Speicher Finstertal und die bestehenden Kraftwerke Kühtai und Silz abarbeiten zu können, ist ein Jahrespumpstrombedarf im Kraftwerk Kühtai 2 von 41 GWh erforderlich. Damit beträgt die Energiebilanz unter Berücksichtigung weiterer 3 GWh Pumpstrombedarf an zwei Wasserfassungen im Saldo 216 GWh. Durch die Wälzmöglichkeit von Wasser zwischen dem bestehenden Speicher Finstertal und dem neuen Speicher Kühtai können mit Blick auf Marktgegebenheiten/-entwicklungen zusätzliche Effizienzpotentiale erschlossen werden (z.B. Tag-Nachtwälzungen, Wochenende-Werktagswälzungen, Wälzbetrieb im Wochenzyklus, Wochenspeicherung in Zeiten geringer Netzlast, Reservebereitstellung für Netzbetreiber, Reservebereitstellung für fluktuierende Windenergieerzeugungen etc.).

2.2.5 Standort Gemeinschaftskraftwerk Inn – GKI

Beim Gemeinschaftskraftwerk Inn handelt es sich um ein neues Ausleitungskraftwerk am Inn zwischen den Gemeinden Tschlin (Schweiz) und Prutz (Österreich), das eine direkt anschließende Unterliegerstufe zum bestehenden Schweizer Kraftwerk Pradella Martina darstellt. Durch die neue Kraftwerksanlage werden die derzeit sehr unbefriedigenden Abflussverhältnisse mit extremen Sunk-Schwallerscheinungen deutlich verbessert, so dass für den Inn sehr positive Auswirkungen zu erwarten sind.

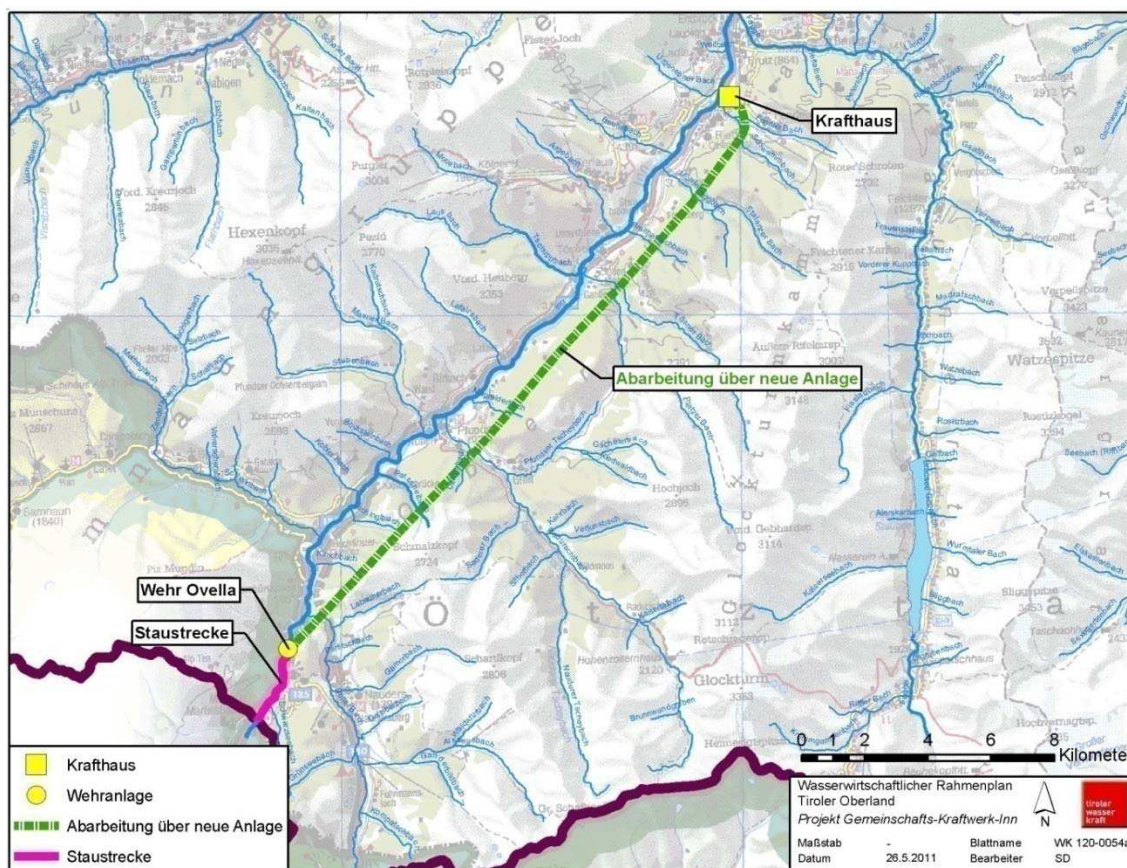


Abbildung 5: Schematische Darstellung GKI

2.2.5.1 Technische Daten

Genutzte Gewässer	Inn
Nennleistung Turbinenbetrieb	88 MW
Arbeitsvermögen im Regeljahr	417 GWh
Ausleitungskraftwerk	

2.2.5.2 Anlagencharakteristik

Das Projektgebiet für das Gemeinschaftskraftwerk Inn liegt im oberen Innthal zwischen den Gemeinden Tschlin (Schweiz) und Prutz (Österreich). Für das Wasserkraftwerk soll zwischen Martina und Kajetansbrücke bei Ovel-la ein ca. 15 m hohes Wehr zur Wasserfassung errichtet werden, welches mit einer Fischwanderhilfe ausgestattet ist. Durch eine eigene Dotierturbine wird ein Teil der an der Wehranlage abgegebenen Wassermenge zusätzlich energiewirtschaftlich nutzbar gemacht. Durch einen ca. 23 km langen Stollen wird das Wasser unterirdisch zum Krafthaus in Prutz geleitet. Die wesentlichen Komponenten des Kraftwerks – nämlich Turbinen und Generatoren – werden unterirdisch in einen Schacht eingebaut, oberirdisch ist nur das Betriebsgebäude sichtbar. Das über die Turbinen abgearbeitete Wasser wird über einen unterirdisch angelegten Kanal (naturnah überschütteter Betonkanal) dem Inn zugeführt. Der erzeugte Strom wird zum Umspannwerk beim benachbarten Kraftwerk Kaunertal geleitet und von dort ins Netz eingespeist.

Durch die vorgesehene Anlagenkonzeption kann eine optimale Nutzung des noch vorhandenen ausbaufähigen Potentials zwischen den bestehenden Kraftwerksanlagen Pradella-Martina und Prutz-Imst erreicht werden. Durch die Möglichkeit der kurzzeitigen Wasserumlagerung (Tagesspeicher) im Stauraum Ovella wird die wasser- und energiewirtschaftliche Bedeutung der Anlage zudem stark erhöht.

Am Standort ist die Umsetzung folgender schwallldämpfender Maßnahmen vorgesehen:

- gesicherte Dotierwasserabgabe mit Niederwasseraufbesserung

2.2.5.3 Energiewirtschaftliche Charakteristik

Kraftwerk zur Erzeugung von Grundlast und geringem Anteil von Mittellast für die regionale Versorgung.

2.2.6 Standort Ausbau Kraftwerk Prutz-Imst

Das Projekt Ausbau KW Prutz-Imst betrifft die seit 1956 in Betrieb befindliche Innstufe Prutz-Imst, welches durch Erhöhung der aus dem Inn einzuziehenden Triebwassermengen ein beträchtliches zusätzliches Arbeitsvermögen im Regeljahr ermöglicht. Das Ausbauprojekt reicht am Inn von der bestehenden Wasserfassung Runserau bis zur bestehenden Krafthausanlage in Imsterberg. Durch das Ausbauprojekt werden die derzeit mit Sunk-Schwallererscheinungen belasteten Abflussverhältnisse an der betroffenen Innstrecke verbessert, sodass daraus positive Auswirkungen zu erwarten sind.

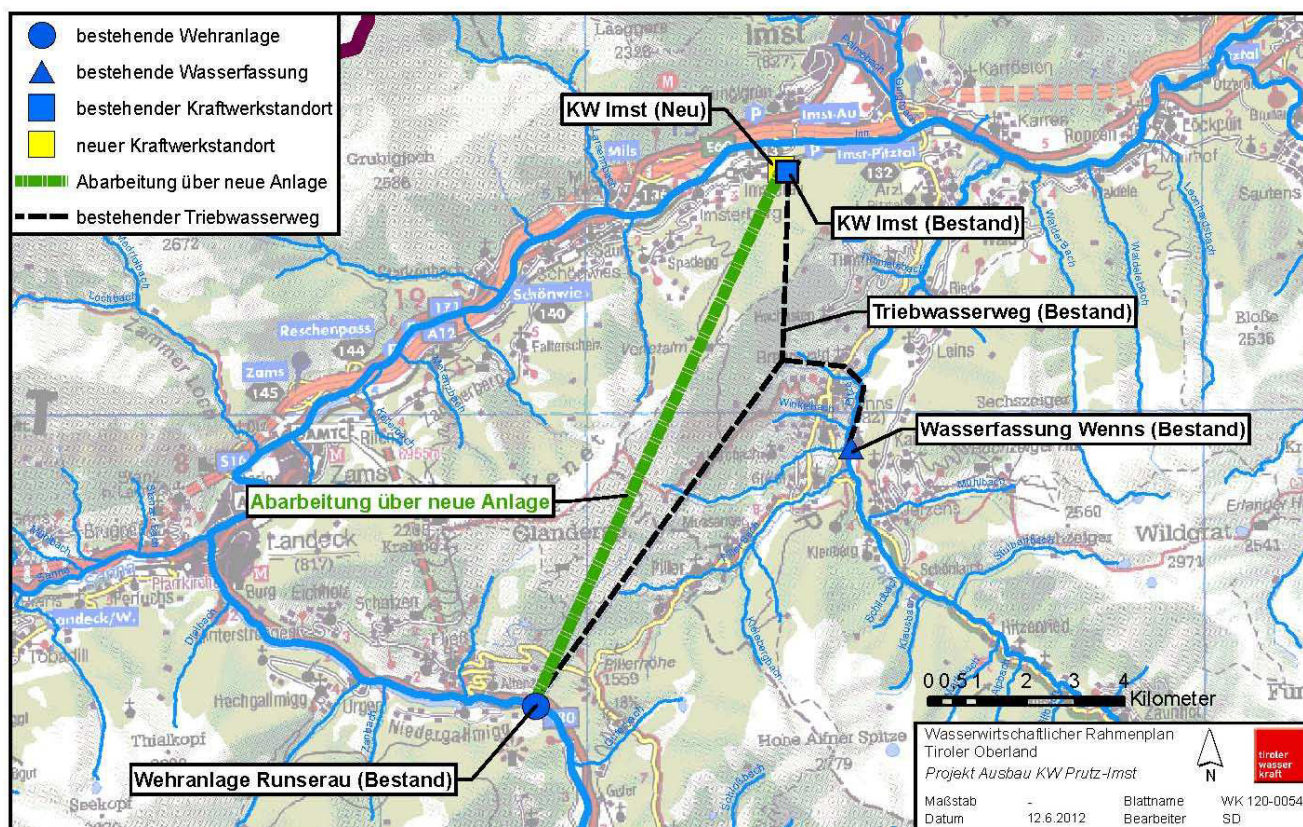


Abbildung 6: Schematische Darstellung Ausbau Kraftwerk Prutz-Imst

2.2.6.1 Technische Daten

Genutzte Gewässer	Inn
Nennleistung Turbinenbetrieb	zusätzlich 91 MW
Arbeitsvermögen im Regeljahr	zusätzlich 140 GWh (nach Ausbau des Standortes AK Kaunertal erhöht sich das zusätzliche Arbeitsvermögen auf 185 GWh und es gibt eine Mehrproduktion von 25 GWh bei der Bestandsanlage Prutz-Imst)
Ausleitungskraftwerk	

2.2.6.2 Anlagencharakteristik

Das geplante Ausbauprojekt ist ebenso wie die Bestandsanlage vom Typ her ein Ausleitungskraftwerk, welches unmittelbar an die bestehende Wasserfassung am Inn in der Runserau (3-feldrige Wehranlage mit Stauraum und anschließendem Entsander) anschließt und über einen neuen etwa 11,5 km langen Triebwasserweg in das neue Krafthaus in unmittelbarer Nähe zum bestehenden Kavernenkrafthaus führt. Die dortigen Betriebseinrichtungen (Betriebsgebäude, Werkstätten und Umspannanlagen) werden mitgenutzt. Das Ausbauprojekt beschränkt sich ausschließlich auf die Nutzung zusätzlicher Wassermengen aus dem Inn in der Runserau ohne Einzug weiterer Abflüsse aus sonstigen Bächen. Die im Bestandskraftwerk und im zusätzlichen neuen Kraftwerk abgearbeiteten Wassermengen werden in ein im Rahmen des Standortvorhabens AK Kaunertal errichtetes Ausgleichsbecken geführt, aus welchem die Wassereinleitung in ein Folgekraftwerk (Imst-Haiming) erfolgt, bzw. aus welchem auch die Wasserrückgabe in den Inn erfolgt. Der Abtransport des erzeugten Stromes erfolgt über die bestehende Umspannanlage in das bestehende 110 kV-Übertragungsnetz.

Durch den vorgesehenen Ausbau des Bestandskraftwerkes kann eine optimale Nutzung des ausbaufähigen Wasserkraftpotentials in der Projektregion erreicht werden. Eine Erzielung wesentlicher Synergieeffekte durch die Nutzung bereits bestehender Anlagenteile ist gegeben. Durch die Nutzung der Speichermöglichkeiten im

Stauraum Runserau sowie im vorgesehenen Ausgleichsbecken beim Krafthaus werden Wasserrumlagerungen sowohl zur energiewirtschaftlich optimierten Nutzung als auch zur Reduktion von Schwallbeaufschlagungen des Inn ermöglicht.

Am Standort ist die Umsetzung folgender schwalldämpfender Maßnahmen vorgesehen:

- schwalldämpfende Betriebsweise
- Erhöhung des Dotierwassers am Wehr Runserau

2.2.6.3 Energiewirtschaftliche Charakteristik

Kraftwerk zur Erzeugung von Grundlast und geringem Anteil von Mittellast für die regionale Versorgung.

2.2.7 Standort Innstufe Imst-Haiming

Die Innstufe Imst-Haiming schließt direkt als neues Unterstufenkraftwerk an die bestehende Kraftwerksanlage Prutz-Imst an. Es handelt sich dabei um ein Ausleitungskraftwerk am Inn mit einem ca. 15 km langen Triebwasserweg vom UW-Kanal des bestehenden Krafthauses Imst bis nach Haiming.

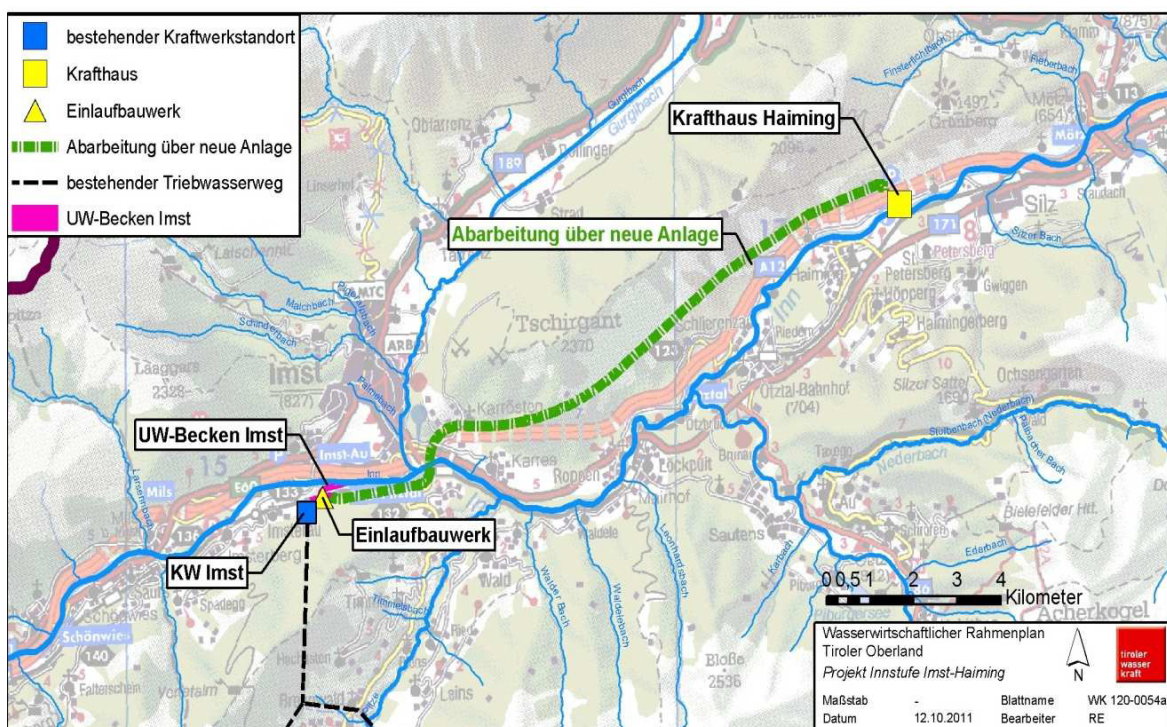


Abbildung 7: Schematische Darstellung Innstufe Imst-Haiming

2.2.7.1 Technische Daten

Genutzte Gewässer	Inn
Nennleistung Turbinenbetrieb	46 MW*
Arbeitsvermögen im Regeljahr	275 GWh*
Ausleitungskraftwerk	

* Nach Ausbau des Standortes AK Kaunertal und Ausbau des Kraftwerkes Prutz-Imst ergibt sich eine Erhöhung der Leistung auf 67 MW bzw. des Arbeitsvermögens im Regeljahr auf 300 GWh.

2.2.7.2 Anlagencharakteristik

Die Innstufe Imst-Haiming ist vom Typ her ein Ausleitungskraftwerk, welches die unmittelbare Verlängerung des Innkraftwerkes Prutz-Imst darstellt. Das Kraftwerk beschränkt sich ausschließlich auf die Nutzung der im Kraftwerk Prutz-Imst abgearbeiteten Wassermengen ohne weiteren Einzug von Abflüssen aus dem Inn im Be-

reich des Kraftwerkes Imst. In einem Ausgleichsbecken werden die vom Bestandskraftwerk Prutz-Imst genutzten Wassermengen gepuffert und über einen etwa 15 km langen Triebwasserweg, der Großteils an der orographisch linken Innseite geführt wird, im Krafthaus bei Haiming abgearbeitet. Das Krafthaus Haiming wird als freistehendes Krafthaus errichtet. Vom Krafthaus führt ein kurzer Unterwasserkanal zum Inn. Der Abtransport des erzeugten Stromes erfolgt über ein Kabel in die bestehende 110 kV-Leitung Imst-Rietz.

Durch die vorgesehene Anlagenkonzeption kann eine optimale Nutzung des ausbaufähigen Potentials in der Projektregion erreicht werden. Durch die Möglichkeit der kurzzeitigen Wasserumlagerung im Ausgleichsbecken Imst wird die wasser- und energiewirtschaftliche Bedeutung der Anlage zudem erhöht.

Am Standort ist die Umsetzung folgender schwalldämpfender Maßnahmen vorgesehen:

- schwalldämpfende Betriebsweise
- Schwallausgleichsbecken beim Kraftwerk Haiming vor der Rückgabe in den Inn

2.2.7.3 Energiewirtschaftliche Charakteristik

Die Innstufe Imst-Haiming ist ein Kraftwerk zur Erzeugung von Grundlast und geringem Anteil von Mittellast für die regionale Versorgung.

2.3 Beziehung zu anderen relevanten Plänen und Programmen

2.3.1 EUREK - Europäisches Raumentwicklungskonzept Mai 1999

Das Europäische Raumentwicklungskonzept, herausgegeben von der Europäischen Kommission und angenommen beim informellen Rat der für Raumordnung zuständigen Minister in Potsdam, Mai 1999, gilt als gemeinsames Leitbild für die zukünftige Entwicklung des Territoriums der Europäischen Union. Das Anliegen der Raumentwicklungspolitik ist es, auf eine ausgewogene und nachhaltige Entwicklung des Territoriums hinzuwirken. Drei grundlegende Ziele europäischer Politik sollen damit erreicht werden:

- wirtschaftlicher und sozialer Zusammenhalt,
- Erhaltung und Management der natürlichen Lebensgrundlagen und des kulturellen Erbes sowie
- ausgeglichene Wettbewerbsfähigkeit des europäischen Raumes.

Grundsätzlich ist das Europäische Raumentwicklungskonzept auf das Ziel der Union ausgerichtet, eine ausgewogene und nachhaltige Entwicklung, insbesondere durch die Stärkung des wirtschaftlichen und sozialen Zusammenhalts, herbeizuführen. Nachhaltige Entwicklung umfasst nicht nur eine umweltschonende Wirtschaftsentwicklung, die die heutigen Ressourcen für kommende Generationen bewahrt, sondern gleichfalls eine ausgewogene Raumentwicklung. Im Raumentwicklungskonzept sind im Kapitel 3 politische Ziele und Optionen für die räumliche Entwicklung (Wettbewerbsfähigkeit, Leistungsfähigkeit der Räume, Innovation und Nachhaltigkeit) definiert.

Die nachfolgend dargestellten, als politische Ziele und Optionen anzusprechende Punkte werden den für die Raumordnung auf nationaler, regionaler und lokaler Ebene zuständigen Behörden zur Berücksichtigung vorgeschlagen:

- 3.2.3 Eigenständige, vielfältige und leistungsfähige ländliche Räume

(97) In den ländlichen Räumen der EU besteht ein beträchtliches Potential für erneuerbare Energien: Solarenergie, Windenergie, Wasserkraft und Gezeitenenergie, Energie aus Biomasse und sogar aus städtischen Abfällen in der Nähe großer Städte (Methanerzeugung). Dies eröffnet interessante Perspektiven für die wirtschaftliche Diversifizierung und eine umweltfreundliche Energieerzeugung. Dieses Potential sollte für eine effiziente Nutzung der Ressourcen aktiviert werden. Ein weiterer Schritt wäre die Einspeisung überschüssiger Energie in die größeren Energienetze.

(99) Politische Optionen:

17. Nutzung des Potenzials für erneuerbare Energie in städtischen und ländlichen Gebieten soll unter Berücksichtigung der lokalen und regionalen Bedingungen, besonders des Kulturerbes und der Natur erfolgen

- 3.4.3 Wasserressourcenmanagement: eine spezielle Herausforderung für die räumliche Entwicklung

(150) Politische Optionen

52. Durchführung von Umwelt- und Raumverträglichkeitsprüfungen für alle groß dimensionierten Projekte im Bereich der Wasserbewirtschaftung.

Der WWRP geht mit dem EUREK konform. Insbesondere hinsichtlich des oben angeführten Punkt „Nutzung

erneuerbarer Energiequellen im ländlichen Raum“ kann als direkte Umsetzung der Ziele des EUREK verstanden werden. Da für alle Vorhaben des WWRP gemäß UVP-G 2000 eine Umweltverträglichkeitsprüfung im Rahmen der Detailplanung durchzuführen ist, besteht auch darin eine direkte Umsetzung der Vorgaben des EUREK.

2.3.2 ARGE ALP - Leitbild für die Entwicklung und Sicherung des Alpengebietes 1996

Die Arbeitsgemeinschaft Alpenländer wurde 1973 von den Ländern Vorarlberg, Tirol, Salzburg, dem Freistaat Bayern, einigen Kantonen in der Schweiz sowie der Region Lombardei und den autonomen Provinzen Bozen, Südtirol und Trient gegründet, um durch grenzüberschreitende Zusammenarbeit gemeinsame, den alpinen Lebensraum betreffende Anliegen besser lösen zu können. Zur Erhaltung und nachhaltigen Entwicklung des Alpenraumes wurden Grundsätze und Leitziele definiert und zu Themen von besonderer Dringlichkeit und mit besonderem Handlungsbedarf zusätzliche Ziele und Maßnahmen festgelegt.

Im Folgenden werden jene Punkte auszugsweise wiedergegeben, welche hinsichtlich des Rahmenplans Tiroler Oberland von Bedeutung sind:

Punkt 2: Ziele und Maßnahmen für den Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen

- Bei umweltbeeinflussenden Maßnahmen im Alpenraum müssen die spezifischen ökologischen Notwendigkeiten besondere Beachtung finden. Die voraussehbaren Folgen solcher Maßnahmen in den betroffenen Sachbereichen sollen in die dafür notwendigen Untersuchungen einbezogen werden. Ort, Art und Ausmaß der Nutzungen sind so zu regeln, dass die ökologische Stabilität des Raumes erhalten bleibt.

Punkt 8: Ziele und Maßnahmen für die Energiewirtschaft

- Alle für den Alpenraum sinnvollen Möglichkeiten der Energienutzung sollen genutzt werden.
- Der zweckmäßige Einsatz der einzelnen Energieträger und die Nutzung des Sparpotentials sollen gefördert werden.
- Die Wasserkraftreserven sollen maßvoll im Rahmen der ökologischen Notwendigkeiten und der Anforderungen des Natur- und Landschaftsschutzes und nur bei ausgewiesenem Bedarf genutzt werden, wobei auch alle Möglichkeiten einer die Landschaft möglichst wenig beeinträchtigenden Energieweiterleitung ausgeschöpft werden sollen.

Es ist festzuhalten, dass der WWRP mit dem Leitbild für die Entwicklung und Sicherung des Alpengebietes konform geht. Punkt 2 wird sowohl im Rahmen des gegenständlichen Umweltberichtes sowie vertiefend im Rahmen der UVP-Verfahren der Einzelvorhaben vollumfänglich Rechnung getragen. Weiters bietet der WWRP mit seiner gesamtheitlichen Betrachtung der Energienutzung der Wasserkraft im Tiroler Oberland ein sinnvolles Instrument die Wasserkraftreserven effizient und dennoch maßvoll unter Berücksichtigung des Natur- und Landschaftsschutzes zu nutzen. Der WWRP stellt daher eine direkte Umsetzung der Zielvorgaben des Punkt 8 dar.

2.3.3 Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan (NGP)

Zur Verwirklichung der Ziele und Grundsätze des Wasserrechtsgesetzes 1959, (WRG 1959), BGBl. I Nr. 123/2006 hat der Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft; Umwelt und Wasserwirtschaft in Zusammenarbeit mit den wasserwirtschaftlichen Planungen der Länder alle sechs Jahre einen Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan (NGP) zu erstellen.

Die Vorgaben des NGP basieren auf den Zielen und Grundsätzen des Wasserrechtsgesetzes, wonach die Wasserwirtschaft unter Berücksichtigung des Verursacherprinzips im Sinne einer nachhaltigen Bewirtschaftung zum Schutz und zur Reinhaltung der Ressource danach auszurichten ist,

1. dass die Gesundheit von Mensch und Tier nicht gefährdet werden kann;
2. dass Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes und sonstige fühlbare Schädigungen vermieden werden können;
3. dass eine Verschlechterung vermieden sowie der Zustand der aquatischen Ökosysteme und der direkt von ihnen abhängenden Landökosysteme und Feuchtgebiete im Hinblick auf ihren Wasserhaushalt geschützt und verbessert werden;
4. dass eine nachhaltige Wassernutzung auf der Grundlage eines langfristigen Schutzes der vorhandenen Ressourcen gefördert wird;
5. dass eine Verbesserung der aquatischen Umwelt, u.a. durch spezifische Maßnahmen zur schrittweisen

Reduzierung von Einleitungen, Emissionen und Verlusten von gefährlichen Schadstoffen gewährleistet wird;

6. Grundwasser sowie Quellwasser so reinzuhalten, dass es als Trinkwasser verwendet werden kann;
7. Grundwasser so zu schützen, dass eine schrittweise Reduzierung der Verschmutzung des Grundwassers und Verhinderung der weiteren Verschmutzung sichergestellt wird;
8. Oberflächengewässer so reinzuhalten, dass Tagwässer zum Gemeingebrauch sowie zu gewerblichen Zwecken benutzt und Fischwässer erhalten werden können.

Bei Planumsetzung kommt es an den im WWRP dargestellten Standorten betreffend Speicherkraftwerke in sechs Detailwasserkörpern mit einer Länge von insgesamt rd. 15,5 km zu einer Verschlechterung des ökologischen Zustandes in den Gewässern mit Einzugsgebieten > 10 km². Kleine Bäche mit einem Einzugsgebiet < 10 km² werden bei Planumsetzung auf einer Länge von rd. 3,6 km verschlechtert. Neben diesen Verschlechterungen wird es durch Kompensationsmaßnahmen im Rahmen der Detailplanungen aber auch zu Verbesserungen kommen. Für solche Maßnahmen gibt es zahlreiche Möglichkeiten.

Auf der rd 131 km langen Innstrecke des Untersuchungsraumes Tiroler Oberland kommt es an den Standorten der drei Ausleitungskraftwerke zu einer deutlichen Verbesserung bzw. Wiederherstellung des guten ökologischen Potentials auf einer Länge von rd 68 km (Ausleitungsstrecken GKI, Restwasserstrecke Runserau-Imst), Innstufe Imst-Haiming). Dem stehen lediglich die Verschlechterung in der rd 2,5 km langen Staustrecke des GKI sowie die Verschlechterung in der Rückgabestrecke bis zum Stau Runserau durch den Standort AK Kautental entgegen.

2.3.4 Konzept ZukunftsRaum Tirol (2007)

Das Programm „ZukunftsRaum Tirol“ ist ein strategisches Leitbild für die Landesentwicklung, welches Entwicklungsperspektiven und notwendige Rahmensetzungen beinhaltet und gleichermaßen aufzeigt. Mit dem Beschluss der Landesregierung hat das Leitbild „ZukunftsRaum Tirol“ politische Verbindlichkeit als Raumordnungsplan gem. § 17 TROG 2006, nicht jedoch unmittelbarer Rechtskraft und ist auf 10 Jahre ausgerichtet.

Das Programm enthält verschiedene thematische Schwerpunkte und ist in drei Hauptteile gegliedert:

- Teil 1 enthält die Grundprinzipien, Ziele und Strategien
- Teil 2 wählt aus der Vielzahl der im Beteiligungsprozess vorgeschlagenen Maßnahmen jene aus, die kurzfristig (innerhalb der nächsten drei Jahre) umgesetzt werden sollen
- Teil 3 beschreibt die für die Gesamtumsetzung und Weiterentwicklung des Zukunftsraums vorgesehenen Aktivitäten einschließlich des Auswahlmodus für weitere Maßnahmen.

Im Folgenden werden jene Punkte auszugsweise wiedergegeben, welche hinsichtlich des WWRP Großwasserkraftwerksvorhaben Tiroler Oberland von Bedeutung sind:

Teil 1: Die zukünftige Entwicklung des Landes

1.1 Grundprinzipien der Landesentwicklung

Die festgelegten allgemeinen Grundprinzipien betreffen die Verantwortung für eine nachhaltige Entwicklung, damit die Wettbewerbsfähigkeit des Wirtschaftsstandortes Tirol, der Schutz der natürlichen Ressourcen des Landes und das Bekenntnis zu einer ökonomisch sinnvoll und sozialverträglich und ökologisch tragfähigen Entwicklung möglich ist.

Thema Umwelt- Lebensgrundlagen

Wasser:

Eine Schlüsselressource des Landes ist das Wasser, über welches Tirol in sehr reichem Maß und hoher Qualität verfügt. Neben der Nutzung des Trinkwassers stiftet das Wasser als wirtschaftliche Ressource und indirekt als wesentlicher Bestandteil unseres Landes einen vielfältigen Nutzen. Der Schutz des Wassers hat hohe Priorität, die Verfügung über diese Ressource muss im Land bleiben. Die gewässerökologischen Erfordernisse im Kontext mit Nutzungs- und Schutzprojekten werden künftig verstärkt berücksichtigt. Insgesamt gilt es, in flussraumbezogenen Fragen auch die verwaltungsinterne Zusammenarbeit zu verstärken (z.B. in Bezug auf die Ausweisung von Retentionsflächen).

Thema Mobilität und Energie

Energie:

Aus der Perspektive der Tiroler Energiepolitik sind folgende Aspekte von besonderer Bedeutung:

- Sicherstellung einer möglichst hohen Eigenerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern, insbesondere

aus der Wasserkraft.

- Die Gewährleistung der Versorgungssicherheit durch Aufrechterhaltung des Landeseinflusses auf Erzeugungs- und Verteilungseinrichtungen sowie durch wirtschaftlich und technisch gesicherte Verbundsysteme.
- Die weitere Forcierung des Energiesparens und Erhöhung der Energieeffizienz, wobei öffentliche Einrichtungen mit gutem Beispiel vorangehen.
- Die Unterstützung der Forschung und Entwicklung in Bezug auf neue Technologien der Energieerzeugung und -versorgung.

Aus der Gesamtsicht des Zukunftsraum stehen in Bezug auf die Energieversorgung folgende Erfordernisse und Zielsetzungen im Vordergrund:

- Die Tiroler Energiepolitik braucht einen gesamthaften Ansatz zur Stärkung der regionalen Eigenständigkeit, der die o. genannten Aspekte in ihrem wechselseitigen Zusammenhang berücksichtigt.
- Die Tiroler Raumordnung beachtet verstärkt ihre Auswirkung auf die Energienutzung, insbesondere die Auslösung von Verkehr und die Anforderungen an die Mobilität betreffend.
- Die Umsetzung der genannten Zielsetzungen bedingt auf Landesebene eine enge Abstimmung des ZukunftsRaums mit der begonnen Fortschreibung des Energieleitbildes Tirol 2000 bis 2020, mit dem Nutzungsprogramm – erneuerbare und nachhaltige Energie Tirol, sowie mit den energierelevanten Umweltschutzprogrammen.

Teil 2: Ausgewählte Maßnahmen zu den Schwerpunktthemen

Für die im ZukunftsRaum Tirol enthaltenen Themenschwerpunkte werden Ziele- und Maßnahmenfelder definiert, welche zu vorrangigen Ingangsetzungen vorgeschlagen werden.

2.5.1 Technische Infrastruktur:

Als eines der allgemeinen Maßnahmenfelder wird die „strategisch koordinative Begleitung beim Ausbau der Wasserkraftnutzung im Kontext des Tiroler Energieleitbildes“ definiert. Dabei geht es um angemessene Berücksichtigung ökonomischer, sozialer und ökologischer Aspekte im Planungsprozess sowie Reduktion von Konfliktpotentialen aufgrund gesellschaftlicher Spannungen in den Projektgebieten sowie die Berücksichtigung der Rahmensetzungen des Tiroler Energieleitbildes (Energiesparen etc.). Die erwartete Folgewirkung ist die Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit heimischer Elektroenergieversorger, die Dämpfung des Strompreises durch stärkere Unabhängigkeit von internationalen Energiepreisentwicklungen.

Energie

Ziel: Die Energieversorgung trägt den Kriterien der Nachhaltigkeit und Versorgungssicherheit Rechnung.

Maßnahmenfelder:

- Errichtung von Großanlagen: Vor allem bei Errichtung von Großanlagen zur Energieerzeugung werden Aspekte der ökologischen und sozialen Verträglichkeit ebenso berücksichtigt wie der ökonomische und energiewirtschaftliche Nutzen. Die unter Nachhaltigkeitskriterien optimalen Projekte werden realisiert.
- Einsparungspotentiale: Erhöhung der energetischen Anforderungen bei Neubau und Sanierung von Gebäuden, Messen von Energieverlusten, Reduktion des Energiebedarfs von Gebäude, Maschinen und Geräten, Setzen von Anreizen für Verbesserung der Dämmung sowie der Steuerungs- und Regeleinrichtungen.
- Regional verfügbare und erneuerbare Energieträger: Die Wasserkraft wird unter Beachtung der ökonomischen und technischen Möglichkeiten (Optimierung bestehender und Errichtung neuer Kraftwerke) sowie der sozialen und ökologischen Auswirkungen verstärkt genutzt. Innerhalb von denkbaren Großprojekten erfolgt eine Priorisierung, wobei das Land den Planungs- und Entwicklungsprozess begleitet.
- Umweltsituation: Der Einsatz von Emissionsrahmenenergieträgern wird intensiviert, sofern der Bedarf durch regional verfügbare Alternativen nicht gedeckt werden kann.

2.9.1 Natur- und Landschaftsschutz:

Als Maßnahmenfeld wird unter anderem das „Integrieren des Instrumentes „Ausgleichsmaßnahme“ in das Tiroler Naturschutzgesetz“ vorgeschlagen. Bei Projekten, die erhebliche negative Auswirkungen auf die Schutzgüter nach dem TNSchG erwarten lassen, aufgrund des hohen öffentlichen Interesses jedoch konsensfähig sind, sollen zum Ausgleich der verursachten Beeinträchtigungen an anderer Stelle Verbesserungen für Naturhaushalt und Landschaftsbild erreicht werden.

Der WWRP entspricht dem Leitbildgedanken des Konzeptes „ZukunftsRaum Tirol“, die Konformität ist damit

gegeben. Der WWRP deckt das gesamte Spannungsfeld des Konzepts „ZukunftsRaum Tirol“ ab, indem zum Einen ein wesentlicher Beitrag zu den gesetzten energiepolitischen Perspektiven und Zielvorgaben geleistet wird, zum anderen sind die Schutzgüter des TNSchG betroffen und es gilt entsprechende Ausgleichsmaßnahmen für den Naturhaushalt und das Landschaftsbild umzusetzen. Dies wird im Rahmen der UVP-Verfahren der Einzelvorhaben gewährleistet. Weiters wird durch die abgestimmte Planung des WWRP eine effiziente Nutzung der Energiepotentiale der Wasserkraft erzielt. Den Zielvorgaben zum Schutz der Ressource Wasser wird nicht widersprochen, da die Qualität nicht beeinträchtigt wird und die wirtschaftliche Nutzung unter Berücksichtigung bestehender Rechte und Nutzungen erfolgt. Insgesamt erfolgt im Rahmen des Genehmigungsverfahrens des WWRP eine intensive Auseinandersetzung aller flussraumbezogener Fachgebiete.

2.3.5 Raumordnungsplan für die Gewinnung von mineralischen Gesteinsrohstoffen in Tirol, „Gesteinsabbaukonzept Tirol“

Das Gesteinsabbaukonzept wurde von der Tiroler Landesregierung am 13.07.2004 als Raumordnungsplan gemäß § 17 des Tiroler Raumordnungsgesetzes 2001 beschlossen.

Es handelt sich beim vorliegenden Raumordnungsplan um eine Entscheidungsgrundlage betreffend den Abbau von mineralischen Gesteinsrohstoffen in Tirol. Weiters erstrecken sich diese auf die Bereiche der Rohstoffsicherung und der Nachhaltigkeit der Rohstoffgewinnung sowie auf Problemstellungen in Bezug auf Umweltaspekte und Nutzungsansprüche. Es liefert Basisdaten für die gutachterlichen Stellungnahmen im Rahmen der behördlichen Genehmigungsverfahren.

Das Gesteinsabbaukonzept beinhaltet umfangreiche Bestandsaufnahmen, die als Grundlage für eine Bedarfsabschätzung und langfristige Bedarfsdeckung herangezogen werden. Zusätzlich wird eine Checkliste zur Verfügung gestellt, die als Hilfestellung für behördlich Genehmigungsverfahren dienen soll.

Der WWRP steht in keinem Widerspruch zum „Gesteinsabbaukonzept Tirol“, da keine Berührungspunkte vorliegen.

2.3.6 Raumordnungsprogramm über den Schutz der Gletscher (LGBI Nr. 43/2006)

Verordnung der Landesregierung vom 02.05.2006, mit der ein Raumordnungsprogramm über den Schutz der Gletscher erlassen wird (LGBI. Nr. 43/2006).

Aufgrund des § 5 (2) des Tiroler Naturschutzgesetzes 2005 LGBI. Nr. 2 iVm § 7 des Tiroler Raumordnungsgesetzes 2006 LGBI. Nr. 27 wurde das Gletscherschutzprogramm erlassen. Ziel ist gem. § 1 die unerschlossenen Gletscher, ihre Einzugsgebiete und ihre im Nahbereich gelegenen Moränen im Interesse der Bewahrung und nachhaltige Sicherung eines unbeeinträchtigten und leistungsfähigen Naturhaushaltes von Errichtungen von Anlagen freizuhalten. Im Rahmen bestehender Gletscherskigebiete sind die Errichtung und Erweiterung von Seilbahnen und Schleppliften etc. nur innerhalb der in den dazugehörigen Plandarstellungen festgelegten Grenze zulässig.

Der Schutz der Gletscher gemäß dem o. a. Raumordnungsprogramm wird auch bei Umsetzung des WWRP weiterhin gewährleistet, direkte Berührungspunkte (Nutzungen) mit den Gletscher können ausgeschlossen werden. Grundsätzlich ist festzuhalten, dass der WWRP einen Beitrag zur Reduktion der Verbrennung fossiler Energieträger leistet. Das Vorhaben reduziert die erforderliche Stromerzeugung in thermischen Kraftwerken und verringert somit die durch die Verbrennung fossiler Energieträger verursachten CO₂-Emissionen sowie die Emissionen luftfremder Stoffe

2.3.7 Raumordnungsplan „Raumverträgliche Tourismusentwicklung“

Mit 09.11.2010 wurde der Raumordnungsplan „Raumverträgliche Tourismusentwicklung“ von der Tiroler Landesregierung beschlossen, welcher als Projekt aus dem „ZukunftsRaum Tirol – Strategien zur Landesentwicklung (siehe Kapitel 0) hervorgeht.

Der Raumordnungsplan dient als Planungs- und Entscheidungshilfe für eine zukunftsfähige Tourismusentwicklung basierend auf den Grundsätzen der Nachhaltigkeit sowie der ganzheitlichen, verträglichen Nutzung des Raumes unter Berücksichtigung des Spannungsfeldes zwischen ökonomischer Wachstumsdynamik, gesellschaftlicher Akzeptanz und Begrenztheit der räumlichen und natürlichen Grundlagen.

Die vier Schwerpunktthemen der „Raumverträglichen Tourismusentwicklung“ sind „Tourismus und Regionalentwicklung“, „Tourismus und Siedlungsraum“, „Tourismus und Freiraum“, sowie „Tourismus und Mobilität“. Dazu wurden neben der Festlegung von grundlegenden Zielen und langfristigen Strategien auch Aktionsprogramme ausgearbeitet, welche auf die Kooperation zwischen Landwirtschaft und Tourismus setzen, die Vernetzung des Wander- und Radwegenetzes anregen und Impulse für die Verbesserung der Freizeitmobilität im

öffentlichen Verkehrsangebot geben.

Unter dem Aspekt der Inwertsetzung der Natur wird auch die Positionierung des Wasserreichtums Tirols diskutiert, mit dem Fazit: *„das reiche und vielfältige Wasserdargebot Tirols ist ein Erfolgsfaktor mit hohem Inszenierungspotential... Durch eine intensive Inwertsetzung dieser Ressource im Tourismus könnte in Tirol ein wichtiges Stärkefeld weiterentwickelt werden“*. Fokus dabei liegt auf der Sicherung der Ressource Wasser als Trinkwasser sowie als Bereicherung für das Freizeitangebot.

Der WWRP steht in keinem Widerspruch zu den Zielsetzungen des Raumordnungsplans „Raumverträgliche Tourismusentwicklung“. Die oben angeführte Positionierung des Wasserreichtums Tirols wird mit der Realisierung der Kraftwerksprojekte nicht behindert, sondern erweitert das Inszenierungspotential um einen weiteren zukunftsweisenden Faktor durch die Nutzung des Wassers als regenerative Energiequelle. Weiters trägt der integrierte Hochwasserschutz der Kraftwerksvorhaben zum Schutz vor Naturgefahren bei, einem erklärten Ziel des Raumordnungsplans zur Sicherheit der Bevölkerung und Besucher der Tourismusregion Tirol.

2.3.8 Raumordnungsprogramme zur Erhaltung von Freiraumfunktionen

Zur Sicherung von wichtigen Freiraumbereichen für die Bevölkerung und für die Landwirtschaft wurden gemäß § 4 des Tiroler Raumordnungsgesetzes 1984 verschiedene Raumordnungsprogramme für Landwirtschaftliche Vorrangflächen sowie für Überörtliche Grünzonen in verschiedenen Gemeinden seitens der Tiroler Landesregierung erlassen. Sämtliche genannten Gemeinden liegen entweder außerhalb des Einflussbereiches der gegenständlichen Kraftwerksstandorte bzw. nicht im Tiroler Oberland. Konflikte mit den Raumordnungsprogrammen durch den WWRP sind daher auszuschließen.

2.3.9 Kriterien für die weitere Nutzung der Wasserkraft in Tirol

Beim Kriterienkatalog für die weitere Nutzung der Wasserkraft in Tirol handelt es sich streng genommen um keine verbindliche Planung im Sinne der SUP-Richtlinie. Trotzdem wird an dieser Stelle kurz darauf eingegangen. Der Kriterienkatalog unterstützt die Tiroler Energiestrategie 2020 und die Realisierbarkeit von Kraftwerksprojekten, die gleichermaßen den energiewirtschaftlichen Notwendigkeiten, wie auch den Kriterien einer nachhaltigen Entwicklung entsprechen.

Der Kriterienkatalog soll nach Diskussion mit allen wesentlichen Betroffenen eine Orientierung für eine technisch, gesamtwirtschaftlich und ökologisch sinnvolle Wasserkraftnutzung schaffen und als Basis dienen für

- die Konzeption und Planung von optimierten Wasserkraftwerken, in denen alle relevanten Aspekte Berücksichtigung finden,
- die Beurteilung und Bewertung von einzelnen Projekten und Gewässerabschnitten im und außerhalb der Behördenverfahren sowie
- die Entwicklung von Regionalprogrammen und Rahmenplänen zur Wasserkraftnutzung.

Der Bericht teilt sich in die zwei Teile „Präambel“ und „Bericht zu den Kriterien“. Die Kriterien beschreiben die fachlichen Voraussetzungen für die Verwirklichung eines Wasserkraftprojektes. Die fachliche Prüfung von Standorten bzw. Vorhaben hat durch die zuständige Behörde zu erfolgen. Es ist jedoch davon auszugehen, dass die im WWRP dargelegten Kraftwerksstandorte den Vorgaben des Kriterienkatalogs entsprechen.

3. Internationale / nationale Umweltschutzziele mit Bedeutung für den Umweltbericht

3.1 Internationale Vorgaben

3.1.1 UN-Übereinkommen über die biologische Vielfalt

Die Ziele dieses Übereinkommens, die in Übereinstimmung mit seinen maßgeblichen Bestimmungen verfolgt werden, sind

- die Erhaltung der biologischen Vielfalt
- die nachhaltige Nutzung ihrer Bestandteile und
- die ausgewogene und gerechte Aufteilung der sich aus der Nutzung der genetischen Ressourcen ergebenden Vorteile, insbesondere durch angemessenen Zugang zu genetischen Ressourcen und angemessene Weitergabe der einschlägigen Technologien unter Berücksichtigung aller Rechte an diesen Ressourcen und Technologien sowie durch angemessene Finanzierung.

Zur Umsetzung des Übereinkommens wurde eine nationale Biodiversitäts-Kommission eingerichtet, welche eine nationale Strategie zur Biologischen Vielfalt (1998) ¹ erarbeitet hat.

3.1.2 Alpenkonvention (Rahmenkonvention 1991, Protokolle)

Die Alpenkonvention ist ein völkerrechtlicher Vertrag zwischen den Staaten Deutschland, Frankreich, Italien, Liechtenstein, Monaco, Österreich, Schweiz, Slowenien und der Europäischen Union. Die Vertragspartner haben sich unter Beachtung des Vorsorge-, Verursacher- und Kooperationsprinzips zu einer ganzheitlichen Politik zur Erhaltung und zum Schutz der Alpen und unter umsichtiger und nachhaltiger Nutzung der Ressourcen verpflichtet. Weiters besteht eine Vereinbarung zur verstärkten grenzüberschreitenden Zusammenarbeit im Alpenraum. Bund und Länder sind verpflichtet, in ihrem Kompetenzbereich jene Akte zu setzen, die zur Erfüllung eines für die Republik Österreich verbindlichen völkerrechtlichen Vertrages erforderlich sind. Die Durchführungsprotokolle (Berglandwirtschaft, Bergwald, Naturschutz und Landschaftspflege, Raumplanung, Tourismus und Freizeit, Verkehr, Bodenschutz, Energie) zur Implementierung der Alpenkonvention passierten den Nationalrat ohne Erfüllungsvorbehalt und sind in bestimmten Fällen in der Raumplanung anzuwenden (Berücksichtigungsgebot).

Die Protokolle zu Naturschutz und Landschaftspflege, Bodenschutz sowie Energie können in ihren Zielsetzungen als die relevantesten für die Strategische Umweltprüfung des WWRP angesehen werden:

- Ziel des Protokolls zu "*Naturschutz und Landschaftspflege*" ist es, in Erfüllung der Alpenkonvention und unter Mitberücksichtigung der Interessen der ansässigen Bevölkerung, internationale Regelungen zu treffen, um Natur und Landschaft so zu schützen, zu pflegen und, soweit erforderlich, wiederherzustellen, dass die Funktionsfähigkeit der Ökosysteme, die Erhaltung der Landschaftselemente und der wildlebenden Tier- und Pflanzenarten einschließlich ihrer natürlichen Lebensräume, dauerhaft gesichert werden.
- Wesentliche Ziele des *Bodenschutzprotokolls* sind die Erhaltung des Bodens in seinen natürlichen Funktionen, in seiner Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte sowie zur Sicherung seiner Nutzungen in Bezug auf seine nachhaltige Leistungsfähigkeit. Insbesondere die ökologischen Bodenfunktionen sind als wesentlicher Bestandteil des Naturhaushalts langfristig qualitativ und quantitativ zu sichern. Die Wiederherstellung beeinträchtigter Böden ist zu fördern.
- Ziel des *Energieprotokolls* ist Rahmenbedingungen zu schaffen und konkrete Maßnahmen in den Bereichen Energieeinsparung sowie Energieerzeugung, -transport, -versorgung und -verwendung zu ergreifen, um die energiewirtschaftlichen Voraussetzungen für eine nachhaltige, mit den für den Alpenraum spezifischen Belastbarkeitsgrenzen verträgliche Entwicklung zu schaffen.

¹ 5 Österreichische Strategie zur Umsetzung des Übereinkommens über die biologische Vielfalt (1998):
http://microsites.umweltbundesamt.at/fileadmin/inhalte/chm/pdf/files/Osterreichische_Strategie_zur_Umsetzung_des_Ueereinkommens_ueber_die_biologische_Vielfalt_1998.pdf

3.1.3 Ramsar-Konvention

Die Ramsar-Konvention bezeichnet das Übereinkommen über Feuchtgebiete, insbesondere als Lebensraum für Wasser- und Watvögel, von internationaler Bedeutung. Wesentliche Ziele der Ramsar Konvention sind:

- Schutz und wohlausgewogene Nutzung („wise use“) von Feuchtgebieten
- Förderung der internationalen Zusammenarbeit beim Schutz von Feuchtgebieten
- Förderung des Informationsaustausches über Feuchtgebietsschutz und
- Unterstützung der Arbeit der Konvention

Österreich trat der Ramsar-Konvention 1983 bei. Mit Inkrafttreten der Konventionsbestimmungen ist Österreich verpflichtet, die Erhaltung der Feuchtgebiete zu fördern. Österreich hat insgesamt 19 Ramsar-Gebiete mit einer Gesamtfläche von 138.259 ha ausgewiesen.

3.1.4 Bonner Konvention

Die Bonner Konvention hat die Erhaltung der wandernden, wildlebenden Tierarten zum Ziel. Die Konvention dient der Etablierung koordinierter Schutzmaßnahmen wandernder Tierarten, wie z.B. Regelung der Bejagung entlang der Wanderrouten. Im Rahmen der Bonner Konvention wurden zur Stärkung bestimmter Schutzanliegen mehrere Zusatzabkommen entwickelt. Es wurden einige Abkommen abgeschlossen, zum Beispiel zum Schutz der Fledermäuse in Europa und zum Schutz der afrikanisch-eurasischen Wasservögel. Diese Abkommen können unabhängig vom Beitritt zur Konvention unterzeichnet werden. Österreich ist seit 2005 Mitglied der Bonner Konvention.

3.1.5 Klimakonvention (Rahmenübereinkommen der vereinten Nationen über Klimaänderungen)

Das Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen von 1992 ist ein Übereinkommen aus einer ganzen Reihe internationaler Vereinbarungen der letzten Jahre, durch die sich Länder auf der ganzen Welt zusammengeschlossen haben, um der Herausforderung der Klimaänderung zu begegnen.

Im Rahmen dieser Konvention, haben sich die Regierungen darauf geeinigt

- ihre Emissionen zu begrenzen und die Anpassung an die Auswirkungen zukünftiger Klimaänderungen zu fördern,
- Informationen über Treibhausgasemissionen, nationale Politik und optimale Verfahren zu sammeln und für eine gemeinsame Nutzung bereitzustellen,
- nationale Strategien in Bezug auf Treibhausgasemissionen und die Anpassung auf erwartete Auswirkungen zu veröffentlichen,
- finanzielle und technologische Unterstützung für Entwicklungsländer bereitzustellen,
- bei der wissenschaftlichen und technologischen Forschung zusammenzuarbeiten,
- bei der Vorbereitung der Anpassungsmaßnahmen auf die Auswirkungen der Klimaänderung zu kooperieren und
- Maßnahmen zur Bewusstseinsbildung, Erziehung und Ausbildung zu fördern.

Die Klimakonvention formuliert als "Endziel" die "Stabilisierung der Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre auf einem Niveau (...), auf dem eine gefährliche anthropogene [durch den Menschen verursachte] Störung des Klimasystems verhindert wird".

Kyoto - Protokoll

1997 wurde das Protokoll von Kyoto verabschiedet. Es ist eine internationale Vereinbarung, die zwar ein eigenständiges Dokument ist, aber an einen bestehenden Vertrag anknüpft. Das bedeutet, dass das Klimaprotokoll die in der Klimakonvention formulierten Sorgen und Prinzipien teilt und auf diesen aufbaut, indem es neue Verpflichtungen hinzufügt, die stärker und weitaus komplexer und detaillierter sind als jene in der Konvention festgelegten. Es schreibt den Vertragsparteien rechtsverbindliche Ziele zur Begrenzung und Reduktion von Treibhausgasemissionen vor. Österreich hat sich dabei innerhalb der EU im "burden sharing agreement" verpflichtet 13% der Treibhausgasemissionen gegenüber dem Wert von 1990 bis zur Verpflichtungsperiode 2008 bis 2012 zu vermindern. Seit der Ratifizierung des Kyoto - Protokolls ist dieses Ziel völkerrechtlich verbindlich.

3.2 Vorgaben der EU

3.2.1 Fauna Flora Habitat Richtlinie (92/43/EWG)

Wesentliches Ziel der Richtlinie ist die Erhaltung und Wiederherstellung der biologischen Vielfalt. Dieses Ziel soll mit dem Aufbau des europäischen Schutzgebietsnetzes Natura 2000 erreicht werden. Die Mitgliedstaaten sind verpflichtet, Gebiete zu nennen, zu erhalten und zu entwickeln, in denen Arten und Lebensräume von europaweiter Bedeutung vorkommen.

Die Anhänge der FFH-Richtlinie beinhalten:

- natürliche Lebensräume von gemeinschaftlichem Interesse, für deren Erhaltung besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen - Anhang I
- Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse, für deren Erhaltung besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen - Anhang II
- Kriterien zur Auswahl der Gebiete, die als Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung bestimmt und als besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden könnten - Anhang III
- streng zu schützende Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse - Anhang IV
- Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse, deren Entnahme aus der Natur und deren Nutzung Gegenstand von Verwaltungsmaßnahmen sein können - Anhang V
- verbotene Methoden und Mittel des Fangs, der Tötung und Beförderung - Anhang VI

Anhang I der FFH-Richtlinie listet 209 natürliche Lebensraumtypen von gemeinschaftlichem Interesse auf. Für die Erhaltung dieser Lebensraumtypen müssen Schutzgebiete ausgewiesen werden. In Österreich sind 65 Lebensraumtypen des Anhang I der FFH-Richtlinie vertreten.²

3.2.2 Vogelschutzrichtlinie (79/409/EWG)

Die Vogelschutz-Richtlinie betrifft die Erhaltung sämtlicher wild lebenden Vogelarten in den europäischen Gebieten der EU (ausgenommen Grönland).

- Anhang I der Vogelschutz-Richtlinie umfasst insgesamt 181 Arten. Es sind dies vom Aussterben bedrohte Arten, aufgrund geringer Bestände oder kleiner Verbreitungsgebiete seltene oder durch ihre Habitatansprüche besonders schutzbedürftige Arten.
- In Anhang II, Teil 1 angeführte Arten dürfen im gesamten Gebiet gejagt werden, Arten aus Teil 2 in den angeführten Mitgliedsländern.
- Anhang III umfasst jene Arten, die unter bestimmten Voraussetzungen gehandelt werden dürfen. Davon betroffen sind auch Teile oder Erzeugnisse dieser Arten.
- Anhang IV führt die verbotenen Jagd- und Fangmethoden an.
- Anhang V listet die Themen auf, über die verstärkt geforscht werden soll.

Wichtigste Maßnahme zur Erreichung der Ziele der Vogelschutz-Richtlinie ist der Gebietsschutz. Zum Schutz der wild lebenden Vogelarten ist die Einrichtung von Schutzgebieten (Special Protection Areas; Natura 2000-Gebiete) vorgesehen. Diese Schutzgebiete sind von allen Mitgliedstaaten für die in Anhang I aufgelisteten Vogelarten einzurichten. In Österreich sind 99 Natura-2000-Gebiete nach der Vogelschutzrichtlinie nominiert (Stand 2009). Die Vogelschutz-Richtlinie wird in Österreich in den jeweiligen Landesnaturschutzgesetzen umgesetzt.³

3.2.3 6. Umweltaktionsprogramm 2002 (2001- 2010)

Seit 1973 wird die Ausrichtung der EU-Umweltpolitik in den so genannten Umweltaktionsprogrammen festgelegt. Das 6. Umweltaktionsprogramm (6. UAP) wurde 2001 von der Europäischen Kommission vorgeschlagen und am 22. Juli 2002 von Rat und Parlament verabschiedet. Es dient der Umsetzung der EU-Strategie zur nachhaltigen Entwicklung.

² http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/naturschutz/naturrecht/eu_richtlinien/ffh_richtlinie/

³ aus http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/naturschutz/naturrecht/eu_richtlinien/vogelschutz_rl/

Im 6. Umweltaktionsprogramm sind die umweltpolitischen Ziele für die nächsten zehn Jahre (2001-2010) mit den erforderlichen Maßnahmen festgeschrieben. Das Programm konzentriert sich dabei auf vier Kernbereiche:

1. Klimawandel - Bekämpfung der Klimaveränderungen mit dem Ziel: Stabilisierung der Konzentration von Treibhausgasen in der Atmosphäre auf einem Niveau, das keine unnatürlichen Klimaänderungen verursacht.
2. Umwelt und biologische Vielfalt - Schutz einer einzigartigen Ressource mit den Zielen: Schutz und Wiederherstellung der Funktionsweise natürlicher Systeme, Erhaltung der biologischen Vielfalt in der Europäischen Union und weltweit, Schutz der Böden vor Erosion und Verschmutzung.
3. Umwelt und Gesundheit mit dem Ziel: Erreichen einer Umweltqualität, bei der vom Menschen hergestellte Schadstoffe, einschließlich verschiedener Arten von Strahlung, nicht zu signifikanten Gesundheitsauswirkungen bzw. Umweltgefahren führen.
4. Nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen und Bewirtschaftung von Abfällen mit den Zielen: Erreichen einer Situation, in der die Tragfähigkeit der Umwelt durch den Verbrauch von erneuerbaren und nicht erneuerbaren Ressourcen nicht überstiegen wird. Abkopplung von Wirtschaftswachstum und Ressourcenverbrauch durch eine deutlich rationellere Ressourcennutzung. Entmaterialisierung der Wirtschaft und Abfallvermeidung.

3.2.4 Richtlinie zur Förderung erneuerbarer Energieträger (2009/28/EG)

Die Richtlinie ist am 25.06.2009 in Kraft getreten und muss von den Mitgliedstaaten bis 05.12.2010 umgesetzt werden. Nach dieser Richtlinie ist Österreich verpflichtet, seinen Anteil an erneuerbaren Energien von derzeit 23,3% auf 34% bis zum Jahr 2020 zu steigern.

Nach den Vorgaben der EU sollen die energiewirtschaftlichen Maßnahmen der Zukunft vom Prinzip der Nachhaltigkeit geleitet werden und die Bekämpfung des Klimawandels ist zu fördern. Schwerpunkt wird dabei auf die größtmögliche Vermeidung von CO₂-Emissionen gelegt. Das Ziel ist, die Emissionen bis 2020 um 20% zu verringern. Gemäß dem Europäischen Rat vom 8./9. März 2007 sind die Klimaschutzziele durch Maßnahmen der Energiepolitik zu verfolgen; der Schwerpunkt ist dabei insbesondere auf die Steigerung der Energieerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern zu setzen.

Eine für die europäische Energiepolitik zunehmend wichtige Eigenschaft des Vorhabens ist die Speicherefähigkeit von Energie; dies vor allem in Hinblick auf die Kompensation von Nachteilen anderer erneuerbarer Energieformen. Der Stromerzeugung aus Windenergie wird energiepolitisch ein großer Stellenwert zugeschrieben. Die damit einhergehenden fluktuierenden Erzeugungen bedürfen der Glättung, d.h. gut regelbarer Kraftwerke und Reserven. Aus diesem Grund wurde die hohe energiepolitische Bedeutung von speicherefähiger Energie in der Richtlinie 2009/28/EG ausdrücklich festgehalten (vgl. 57. Erwägungsgrund zur Richtlinie). Dementsprechend enthält Art. 16 der RL 2009/28/EG die Verpflichtung der Mitgliedstaaten, Speicheranlagen auszubauen, um den sicheren Betrieb des Elektrizitätssystems zu ermöglichen. In diesem Zusammenhang weist die RL auf die Weiterentwicklung der Elektrizitätserzeugung aus erneuerbaren Energiequellen hin und bestimmt, dass dieser Entwicklung entsprechend Rechnung zu tragen ist. Bei systematischer Betrachtung der RL versteht sich dies als Hinweis darauf, dass insbesondere Speicheranlagen, die der Integration von erneuerbarer Energie in das europäische Verbundnetz dienen, von hoher energiewirtschaftlicher und klimapolitischer Bedeutung sind. Darüber hinaus ergibt sich aus Art. 16 Abs 2 lit c der RL 2009/28/EG, dass im Falle von Netzinstabilitäten Beschränkungen der Einspeisung von Elektrizität aus erneuerbaren Energiequellen (wie z.B. Windkraft) möglichst gering zu halten sind. Dies kann insbesondere dadurch erreicht werden, dass eine ausreichende Anzahl an Pumpspeicheranlagen zur Verfügung steht, die Kapazitätsüberschüsse aus Windkraft aufnehmen können.

3.2.5 Rahmenrichtlinie Luftqualität (96/62/EG)

Der allgemeine Zweck dieser Richtlinie ist die Festlegung der Grundsätze für eine gemeinsame Strategie mit folgenden Zielen:

- Definition und Festlegung von Luftqualitätszielen für die Gemeinschaft im Hinblick auf die Vermeidung, Verhütung oder Verringerung schädlicher Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt insgesamt;
- Beurteilung der Luftqualität in den Mitgliedstaaten anhand einheitlicher Methoden und Kriterien;
- Verfügbarkeit von sachdienlichen Informationen über die Luftqualität und Unterrichtung der Öffentlichkeit hierüber, unter anderem durch Alarmschwellen;
- Erhaltung der Luftqualität, sofern sie gut ist, und Verbesserung der Luftqualität, wenn dies nicht der Fall ist.

3.2.6 Wasserrahmenrichtlinie (WRRL, 2000/60/EG)

Die Wasserrahmenrichtlinie trat im Jahr 2000 in Kraft. Sie legt die Umweltziele für alle europäischen Oberflächengewässer und das Grundwasser fest. Ziele der Richtlinie sind der Schutz der Gewässer, die Vermeidung einer Verschlechterung sowie der Schutz und die Verbesserung des Zustands der direkt von den Gewässern abhängenden Landökosysteme und Feuchtgebiete im Hinblick auf deren Wasserhaushalt.

Bis zum Jahr 2015 müssen die Umweltziele der WRRL erreicht sein:

- Ein "guter ökologischer Zustand" und ein guter chemischer Zustand für die natürlichen Oberflächengewässer (Art. 4.1 WRRL),
- ein gutes ökologisches Potential und guter chemischer Zustand,
- für künstliche und natürliche, aber erheblich veränderte Gewässer (Art. 4.1 WRRL) sowie
- ein guter chemischer und mengenmäßiger Zustand des Grundwassers (Art. 4.1 WRRL).

3.2.7 Grundwasserrichtlinie (GWRL, 2006/118/EG)

In Ergänzung zur EU-Wasserrahmenrichtlinie legt die Grundwasserrichtlinie Qualitätskriterien fest und führt Maßnahmen zur Verhinderung oder Begrenzung des Eintrags von Schadstoffen in das Grundwasser ein. Die Richtlinie trägt somit den Anforderungen der WRRL im Hinblick auf die Bewertungen des chemischen Zustands des Grundwassers sowie auf die Ermittlung und Umkehrung signifikanter, anhaltend steigender Trends der Schadstoffkonzentrationen verhältnismäßig und wissenschaftlich begründet Rechnung.

3.2.8 Hochwasserschutzrichtlinie (HWRL, 2007/60/EG)

Ziel der Richtlinie über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken ist hierbei ein grenzübergreifender abgestimmter Hochwasserschutz zur Reduzierung von Hochwasserrisiken in den Flussgebietseinheiten, der innerhalb vorgegebener Fristen erreicht werden muss.

Die Richtlinie sieht eine vorläufige Hochwasserrisikobewertung und daraus resultierend die Erstellung von Hochwasserrisikokarten vor. Daraus sind dann Hochwasserrisikomanagementpläne für die Flussgebietseinheiten abzuleiten. Die Richtlinie wird eine Erwägung u.a. folgender Gründe erlassen:

(3) Eine Verringerung des Risikos hochwasserbedingter nachteiliger Folgen insbesondere auf die menschliche Gesundheit und das menschliche Leben, die Umwelt, das Kulturerbe, wirtschaftliche Tätigkeiten und die Infrastrukturen ist möglich und wünschenswert. Jedoch sollten Maßnahmen, die dazu dienen, diese Risiken zu vermindern, möglichst innerhalb eines Einzugsgebiets koordiniert werden, wenn sie ihre Wirkung entfalten sollen.

3.2.9 Trinkwasserrichtlinie (98/83/EG)

Ziel der Richtlinie ist es, die menschliche Gesundheit vor den nachteiligen Einflüssen, die sich aus der Verunreinigung von für den menschlichen Gebrauch bestimmtem Wasser ergeben, durch Gewährleistung seiner Genussstauglichkeit und Reinheit zu schützen. Die Mitgliedstaaten ergreifen alle erforderlichen Maßnahmen, um die Genussstauglichkeit und Reinheit des für den menschlichen Gebrauch bestimmten Wassers sicherzustellen.

Sie setzen die Werte für die Parameter fest, die nicht weniger streng sein dürfen als die in der Richtlinie enthaltenen Werte. Was nicht in der Richtlinie enthaltene Parameter anbelangt, müssen die Mitgliedstaaten Grenzwerte festsetzen, wenn der Schutz der menschlichen Gesundheit dies erfordert.

3.3 Vorgaben des Bundes

3.3.1 Immissionsschutzgesetz Luft (IG-L)

Im Immissionsschutzgesetz Luft (IG-L) ist der dauerhafte Schutz der menschlichen Gesundheit, des Tier- und Pflanzenbestandes, ihrer Lebensgemeinschaften und Lebensräume sowie von Kultur- und Sachgütern vor schädlichen Luftschadstoffen (§ 1 IG-L) als übergeordnetes umweltpolitisches Ziel festgesetzt, ebenso die vorsorgliche Verringerung der Immission von Luftschadstoffen.

Das IG-L legt Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit für die Luftschadstoffe Schwefeldioxid (SO₂), PM₁₀, Stickstoffdioxid (NO₂), Kohlenmonoxid (CO), Blei (Pb) in PM₁₀, Benzol sowie für den Staubbienerschlag und dessen Inhaltsstoffe Blei und Cadmium fest. In einer Verordnung zum IG-L wurden Immissionsgrenzwerte und Immissionszielwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation festgelegt. Zur Erreichung der Ziele wurde ein umfangreiches rechtliches Instrumentarium mit nationalen Emissionshöchstmengen sowie sektoralen Emissions- und Immissionsgrenzwerten etabliert.

3.3.2 WRG 1959 - Ziele gem. § 30 WRG 1959

Das Wasserrechtsgesetz legt die folgenden Ziele für Oberflächengewässer, Grundwasser und Schutzgebiete fest:

§ 30 (1) Alle Gewässer einschließlich des Grundwassers sind im Rahmen des öffentlichen Interesses und nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen so rein zu halten und zu schützen,

- dass die Gesundheit von Mensch und Tier nicht gefährdet werden kann,
- dass Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes und sonstige fühlbare Schädigungen vermieden werden können,
- dass eine Verschlechterung vermieden sowie der Zustand der aquatischen Ökosysteme und der direkt von ihnen abhängenden Landökosysteme und Feuchtgebiete im Hinblick auf ihren Wasserhaushalt geschützt und verbessert werden,
- dass eine nachhaltige Wassernutzung auf der Grundlage eines langfristigen Schutzes der vorhandenen Ressourcen gefördert wird,
- dass eine Verbesserung der aquatischen Umwelt, u.a. durch spezifische Maßnahmen zur schrittweisen Reduzierung von Einleitungen, Emissionen und Verlusten von gefährlichen Schadstoffen gewährleistet wird.

Insbesondere ist Grundwasser sowie Quellwasser so rein zu halten, dass es als Trinkwasser verwendet werden kann. Grundwasser ist weiters so zu schützen, dass eine schrittweise Reduzierung der Verschmutzung des Grundwassers und Verhinderung der weiteren Verschmutzung sichergestellt wird. Oberflächengewässer sind so rein zu halten, dass Tagwässer zum Gemeingebrauch sowie zu gewerblichen Zwecken benutzt und Fischwässer erhalten werden können.

3.3.3 Qualitätszielverordnungen Ökologie Oberflächenwasser (OG) und Chemie Grundwasser (GW)

In der Qualitätszielverordnung (QZV) Ökologie OG werden Werte für die biologischen, hydromorphologischen und allgemein physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten des sehr guten, guten, mäßigen, unbefriedigenden und schlechten ökologischen Zustand von Oberflächengewässern festgelegt. Die Festlegungen erfolgen typspezifisch, d.h. gesondert für Fließgewässertypen und Seentypen, die sich durch naturräumliche und biotische Faktoren zum Teil erheblich voneinander unterscheiden. Weiters enthält die Verordnung Festlegungen über den Umgang mit den Qualitätszielen im wasserrechtlichen Bewilligungsverfahren sowie darüber, welche Qualitätskomponenten bei welcher Art von Belastungen bzw. Einwirkungen zur Beurteilung des ökologischen Zustandes heranzuziehen sind.

In der QZV Chemie GW werden der gute chemische Zustand durch Schwellenwerte für Schadstoffe bezeichnet und Kriterien zur Beurteilung des chemischen Zustands im Grundwasser festgelegt. Weiters legt die Verordnung zum Schutz des Grundwassers vor Verschlechterung bzw. Verschmutzung Einbringungsverbote sowie -beschränkungen fest und bezeichnet die Kriterien für die Ausweisung von Gebieten gemäß § 33f WRG 1959.

3.3.4 Forstgesetz 1975 – Ziele

Das Forstgesetz definiert nachfolgende Zielsetzung für das Forstwesen:

Ziel des Bundesgesetztes gemäß § 1 (2) ist:

- die Erhaltung des Waldes und des Waldbodens,
- die Sicherstellung einer Waldbehandlung, dass die Produktionskraft des Bodens erhalten und seine Wirkungen im Sinne des § 6 Abs. 2 nachhaltig gesichert bleiben und
- die Sicherstellung einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung.

Bei den in § 6 (2) angeführten Wirkungen handelt es sich um die Nutz-, Schutz-, Wohlfahrts- und Erholungswirkungen des Waldes, welche bestmöglich zur Geltung kommen und sichergestellt werden sollen.

Ziele des Bundes im Sinne der forstlichen Förderung gemäß § 142 (1) sind:

- Erhaltung und nachhaltige Entwicklung der Multifunktionalität der Wälder, insbesondere im Hinblick auf ihre wirtschaftlichen, ökologischen oder gesellschaftlichen Funktionen,
- Integration der Forstwirtschaft in die Erhaltung und nachhaltige Entwicklung des ländlichen Raumes,
- Erhaltung, Entwicklung und nachhaltige Bewirtschaftung der Wälder, insbesondere auch im Hinblick auf die Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der Forstwirtschaft und die Sicherstellung der Holzversorgung.

3.3.5 Denkmalschutzgesetz – DMSG

Die im Bundesgesetz enthaltenen Bestimmungen finden auf von Menschen geschaffene unbewegliche und bewegliche Gegenstände (einschließlich Überresten und Spuren gestaltender menschlicher Bearbeitung sowie künstlich errichteter oder gestalteter Bodenformationen) von geschichtlicher, künstlerischer oder sonstiger kultureller Bedeutung („Denkmale“) Anwendung, wenn ihre Erhaltung dieser Bedeutung wegen im öffentlichen Interesse gelegen ist.

Bei Denkmälern, die unter Denkmalschutz stehen, ist die Zerstörung sowie jede Veränderung, die den Bestand (Substanz), die überlieferte (gewachsene) Erscheinung oder künstlerische Wirkung beeinflussen könnte, ohne Bewilligung gemäß § 5 Abs. 1 verboten.

3.4 Vorgaben des Landes Tirol

3.4.1 Tiroler Raumordnungsgesetz

Ziele der überörtlichen Raumordnung sind der sparsame Umgang mit Grund und Boden, der Schutz und die Pflege der Umwelt, die Bewahrung oder die weitest mögliche Wiederherstellung und die nachhaltige Sicherung eines unbeeinträchtigten und leistungsfähigen Naturhaushaltes sowie des Artenreichtums der heimischen Tier- und Pflanzenwelt und ihrer natürlichen Lebensräume sowie der Schutz und die Pflege der Natur- und der Kulturlandschaft in ihrer Vielfalt, Eigenart und Schönheit. Darüber hinaus ist der Dauersiedlungsraum vor Naturgefahren entsprechend zu schützen.

3.4.2 Tiroler Naturschutzgesetz

Dieses Gesetz hat zum Ziel, die Natur als Lebensgrundlage des Menschen so zu erhalten und zu pflegen, dass

- a. ihre Vielfalt, Eigenart und Schönheit,
- b. ihr Erholungswert,
- c. der Artenreichtum der heimischen Tier- und Pflanzenwelt
- d. und deren natürliche Lebensräume und
- e. ein möglichst unbeeinträchtigter und leistungsfähiger Naturhaushalt

bewahrt und nachhaltig gesichert oder wiederhergestellt werden. Die Erhaltung und die Pflege der Natur erstrecken sich auf alle ihre Erscheinungsformen, insbesondere auch auf die Landschaft, und zwar unabhängig davon, ob sie sich in ihrem ursprünglichen Zustand befindet (Naturlandschaft) oder durch den Menschen gestaltet wurde (Kulturlandschaft). Der ökologisch orientierten und der die Kulturlandschaft erhaltenden land- und forstwirtschaftlichen Nutzung kommt dabei besondere Bedeutung zu. Die Natur darf nur so weit in Anspruch genommen werden, dass ihr Wert auch für die nachfolgenden Generationen erhalten bleibt.

3.4.3 Tiroler Naturschutzverordnung 2006

Die Verordnung der Landesregierung vom 18. April 2006 über geschützte Pflanzenarten, geschützte Tierarten und geschützte Vogelarten stellt bestimmte Pflanzen- und Tierarten unter Schutz und regelt den Umgang mit den ausgewiesenen geschützten Tier- und Pflanzenarten.

3.4.4 Tiroler Almschutzgesetz

Dieses Gesetz dient dem Schutz der Almen mit den Zielen,

- a. ihre nachhaltige Bewirtschaftung und zeitgemäße Entwicklung als Grundlage einer leistungsfähigen Almwirtschaft sicherzustellen und
- b. ihre Erhaltung und Pflege als Teil der Kultur- und Erholungslandschaft zu gewährleisten.

Bei der Verwirklichung dieser Ziele ist auf die Aufgaben und Ziele der überörtlichen Raumordnung, auf die Erhaltung, Sicherung und Pflege der Vielfalt, Eigenart und Schönheit einer in ihrem Wirkungsgefüge möglichst unbeeinträchtigten Natur und Landschaft sowie auf die Interessen der Landeskultur angemessen Bedacht zu nehmen.

3.5 Ableitung der Umweltschutzziele und deren Bezug zu Schutzgütern bzw. Schutzinteressen

In Tabelle 1 sind die Schutzgüter und Schutzinteressen sowie die entsprechenden nationalen und internationalen Vorgaben zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 1: Schutzgüter und Schutzinteressen und entsprechende nationale und internationale Vorgaben

Schutzgüter und Schutzinteressen	Nationale und internationale Vorgaben
Mensch (Gesundheit und Wohlbefinden, Nutzungen)	Luftqualitätsrichtlinie, Immissionsgesetz Luft (IG-L), Trinkwasserrichtlinie, Trinkwasserverordnung, EU-Umweltaktionsprogramm 2002, Biodiversitätskonvention (CBD), Alpenkonvention, Ramsar-Konvention, Strategie zur Erhaltung der biologischen Vielfalt, HWLR, ForstG
Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume (biologische Vielfalt)	Biodiversitätskonvention (CBD), Bonner Konvention, Ramsar-Konvention, Alpenkonvention, Tiroler Naturschutzgesetz, Tiroler Naturschutzverordnung, Strategie zur Erhaltung der biologischen Vielfalt, Feuchtgebietsstrategie, EU-Umweltaktionsprogramm 2002, Tiroler Raumordnungsgesetz
Landschaft	Alpenkonvention, Tiroler Almschutzgesetz, Tiroler Naturschutzgesetz, Tiroler Raumordnungsgesetz
Wasser (Oberflächengewässer, Grundwasser)	WRRL, GWRL, WRG, QZV Ökologie OG und Chemie GW
Boden	Alpenkonvention, Tiroler Raumordnungsgesetz
Luft, Klima	6. Umweltaktionsprogramm 2002, Richtlinie zur Förderung erneuerbarer Energieträger, Luftqualitätsrichtlinie, Alpenkonvention, Immissionsgesetz Luft (IG-L)
Kulturgüter	Bundesdenkmalgesetz

Aus den Zielsetzungen der ausgewählten nationalen und internationalen Vorgaben wurden für die Schutzgüter und Schutzinteressen relevante Umweltziele formuliert und zugeordnet (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Schutzgüter/Schutzinteressen und die zugeordneten Umweltziele aus nationalen und internationalen Vorgaben

Schutzgüter und Schutzinteressen	Umweltschutzziele aus nationalen und internationalen Vorgaben
Mensch	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellung der Qualität des für den menschlichen Gebrauch bestimmten Wassers • Verringerung des Risikos hochwasserbedingter nachteiliger Folgen insbesondere auf die menschliche Gesundheit und das menschliche Leben, die Umwelt, das Kulturerbe, wirtschaftliche Tätigkeiten und die Infrastrukturen • die Erhaltung des Waldes und des Waldbodens • Erhaltung und nachhaltige Entwicklung der Multifunktionalität der Wälder, insbesondere im Hinblick auf ihre wirtschaftlichen, ökologischen oder gesellschaftlichen Funktionen,
Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume (biologische Vielfalt)	<ul style="list-style-type: none"> • Schutz, Erhaltung und Wiederherstellung der heimischen Tier- und Pflanzenwelt und deren Lebensräume • Erhaltung der wandernden, wildlebenden Tierarten • Erhaltung der natürlichen Lebensräume des Anhangs I und der Arten des Anhangs II der FFH-RL sowie der Vogelschutzrichtlinie • Genereller Schutz bestimmter Lebensräume (z.B. Auwälder, Feuchtwiesen, Gewässer, Ufer) • Schutz eines ungestörten und funktionsfähigen Naturhaushaltes • Signifikante weltweite Reduktion des Biodiversitätsverlustes bis 2010 • Genereller Schutz, Erhaltung und Wiederherstellung der Biologischen Vielfalt • (Gene, Arten, Ökosysteme) und nachhaltige Nutzung ihrer Bestandteile
Landschaft	<ul style="list-style-type: none"> • Schutz der Vielfalt, Eigenart, Schönheit und des Erholungswertes von Natur und Landschaft • Schutz, Pflege und Wiederherstellung und Erhaltung von Landschaftselementen
Wasser	<ul style="list-style-type: none"> • Förderung der Erhaltung und Schutz von Feuchtgebieten sowie Förderung deren wohlausgewogener Nutzung ("wise use") • Erreichung eines guten ökologischen und guten chemischen Zustands für Oberflächengewässer (guten ökologischen Potentials und guten chemischen Zustands für erheblich veränderte oder künstliche Gewässer) • Systematische Verbesserung und keine weitere Verschlechterung der Gütesituation • Erreichung eines guten mengenmäßigen und chemischen Zustands des Grundwassers
Boden	<ul style="list-style-type: none"> • Qualitative und quantitative Sicherung und Erhaltung der ökologischen Bodenfunktionen • Förderung der Wiederherstellung beeinträchtigter Böden • Schutz nachhaltiger Fruchtbarkeit landwirtschaftlicher Böden
Luft und Klima	<ul style="list-style-type: none"> • Einhaltung der gesetzlichen Grenz- und Zielwerte zum Schutz von Ökosystemen, der menschlichen Gesundheit und der Vegetation • Vorsorgliche Verringerung der Immission von Luftschadstoffen • Vermeidung von CO₂ Emissionen
Kulturgüter	<ul style="list-style-type: none"> • Erhalt des historischen und kulturellen Erbes • Dokumentation und Informationserhalt

4. Untersuchungsrahmen

4.1 Räumliche Systemabgrenzung

Vom WWRP erfasst ist das Einzugsgebiet des Inn von der Tiroler Landesgrenze bis Innsbruck samt der Sill.

Im Umweltbericht wird der Untersuchungsrahmen hinsichtlich der Auswirkungsbetrachtung schutzgutbezogen funktionell mit Bezug auf die zu erwartenden Umweltauswirkungen abgegrenzt. Das Untersuchungsgebiet sowie die vom WWRP umfassten Standorte für Großwasserkraftwerke sind in Abbildung 1 dargestellt.

Bei den vom WWRP umfassten Großwasserkraftwerksvorhaben handelt es sich entweder um Speicherkraftwerke im alpinen Raum oder um Ausleitungskraftwerke am Inn. Demnach wird bei der Darstellung der derzeitigen Umweltzustandes und seiner künftigen Entwicklung sowie bei der Darstellung der Auswirkungen zwischen zwei Bereichen unterschieden:

- Bereich der Speicherkraftwerke
- Inntal

4.2 Zeitliche Systemabgrenzung

Der Prognosehorizont wird in Anlehnung an den WWRP auf einen mittelfristigen Zeithorizont (20-25 Jahre) ausgerichtet.

4.3 Sachliche Systemabgrenzung

Basis für die Abgrenzung des sachlichen Untersuchungsrahmens sind die voraussichtlichen Umweltauswirkungen des Plans, konkret ausgedrückt durch die voraussichtlichen Auswirkungen an den in Kapitel 3 WWRP angeführten Kraftwerksstandorten, auf die Schutzgüter. Nachfolgend sind voraussichtliche Umweltauswirkungen und deren Verschneidung mit den relevanten Schutzgütern dargestellt.

Die Abschätzung voraussichtlich erheblicher Auswirkungen stellt auf die Betriebsphase der Vorhaben ab, die Bauphase als vorübergehende Belastung wird in einem gesonderten Kapitel zusammenfassend beschrieben.

Tabelle 3: Prüfliste der Schutzgüter und Schutzinteressen

Schutzgüter und Schutzinteressen	Betrachtung erforderlich	Keine Relevanz	Anmerkung
Umweltmedien			
Boden und Untergrund	✓		Flächenbedarf, Überstauung, etc.
Grund- und Oberflächenwasser	✓		Änderung des Wasserhaushaltes, etc.
Luft		✓	Keine Beeinträchtigung zu erwarten
Klima	✓		Einsparung von CO ₂ Emissionen
Flora / Fauna Naturhaushalt			
Tiere und deren Lebensräume	✓		Flächenbedarf, Funktionsverlust, etc.
Pflanzen und deren Lebensräume	✓		Flächenbedarf, Funktionsverlust, etc.
Landschaft	✓		Flächenbedarf, Änderung des Wasserhaushaltes, Fremdkörperwirkung, etc.
Mensch			
Gesundheit und Wohlbefinden		✓	Keine Beeinträchtigung
Nutzungen	✓		Flächenbeanspruchung bestehender Nutzungen
Kulturelles Erbe	✓		Flächenbedarf

5. Herangehensweise und Methode

5.1 Allgemein

Ausgehend vom derzeitigen Umweltzustand sowie den festzustellenden Trends wird auf Basis der vorliegenden Vorhabensstandorte abgeschätzt, welche voraussichtlichen Auswirkungen daraus für die Umwelt abzuleiten sind. Dabei werden mögliche Ursachen (z.B. Flächenverbrauch, Veränderung des Abflussverhaltens) von Umweltauswirkungen des Plans bezüglich ihrer voraussichtlichen Auswirkungen auf die definierten Umweltziele der zu betrachtenden Schutzgüter berücksichtigt. Die fachlichen Einschätzungen der voraussichtlichen Auswirkungen werden begründet dargestellt. Grundsätzlich wird die 5-stufige Bewertungsskala nach A. Sommer 2005⁴ zur Bewertung der Auswirkungen herangezogen und die jeweilige Einstufung begründet.

- ++ sehr positive Auswirkungen
- + positive Auswirkungen
- 0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen
- negative Auswirkungen
- erhebliche negative Auswirkungen

Da die Vorhabensplanung für die im WWRP dargestellten Kraftwerksstandorte unterschiedlich weit fortgeschritten ist, stehen für die der Behörde bereits vorgelegten Vorhaben AK Kaunertal, SKW Kühtai und GKI umfangreiche Datengrundlagen für die Ist-Zustandsbeschreibung zur Verfügung, während für andere Kraftwerksstandorte, für die derzeit noch keine detaillierte Planung vorliegt, nur auf generell verfügbare Daten des Landes (TI-RIS-Daten) zurückgegriffen werden kann.

Gemäß SUP-RL Artikel 5 (2) basiert der Umweltbericht auf „Angaben, die vernünftigerweise verlangt werden können, und berücksichtigt dabei den gegenwärtigen Wissensstand und aktuelle Prüfmethode, Inhalt und Detaillierungsgrad des Plans oder Programms, dessen Stellung im Entscheidungsprozess sowie das Ausmaß, in dem bestimmte Aspekte zur Vermeidung von Mehrfachprüfungen auf den unterschiedlichen Ebenen dieses Prozesses am besten geprüft werden können“.

Für die Erstellung des Umweltberichtes werden daher **ausschließlich öffentlich zugängliche Datengrundlagen** und darauf basierende Experteneinschätzungen herangezogen. Eigene Kartierungen, Erhebungen und Messungen sind für die Erstellung eines Umweltberichtes im Rahmen einer SUP **nicht erforderlich** und daher auch im gegenständlichen Fall nicht vorgesehen.

5.2 Methode zur Auswirkungsbeurteilung - Schutzgut Mensch

5.2.1 Grundlagen zur Auswirkungsbeurteilung

Es erfolgt eine Abschätzung voraussichtlich erheblicher Auswirkungen basierend auf folgenden Indikatoren:

Siedlungsraum

- Zielkonflikte mit Plänen und Programmen
- Konflikte mit Flächenwidmungen

Land- bzw. Almwirtschaft

- Beanspruchung von land- bzw. almwirtschaftlich genutzten Flächen
- Beeinflussung durch Bewirtschaftungserschwernisse
- Beeinflussung durch Änderung hydrologischen- und hydrogeologischer Gegebenheiten
- Beeinträchtigung durch Schadstoffe

Forstwirtschaft

- Beanspruchung von forstwirtschaftlichen Nutzflächen
- Beeinflussung durch Änderung hydro- und hydrogeologischer Gegebenheiten
- Beeinträchtigung durch Schadstoffe

⁴ SOMMER A. (2005): Vom Untersuchungsrahmen zur Erfolgskontrolle: Inhaltliche Anforderungen und Vorschläge für die Praxis von Strategischen Umweltprüfung

Jagdwirtschaft

- Verlust von Lebensräumen
- Störung von Wildtieren

Freizeit- und Erholungsnutzung

- Verlust von Infrastruktureinrichtungen für die Freizeit- und Erholungsnutzung
- Nutzungskonflikte mit touristischen bzw. mit sonstiger wesentlicher Infrastruktur für die Freizeit- und Erholungsnutzung
- Beeinträchtigung des Erholungswertes
- Beeinflussung von Wassernutzungen

Fischereiwirtschaft

- Beeinflussung der Fischereiwirtschaft

Hochwasserschutz

- Beitrag zum Hochwasserschutz

Hinsichtlich der Immissionsbetrachtungen sind von den planrelevanten Vorhaben im Normalbetrieb keine maßgeblichen Lärm-, Erschütterungs- oder Luftschadstoffimmissionen zu erwarten.

Von den Anlagen werden keine wesentlichen Emissionen ausgehen. Eine vertiefende Betrachtung dieser Sachverhalte ist nicht erforderlich.

5.2.2 Schlüsseltabelle zur Auswirkungsbeurteilung

Tabelle 4: Schlüsseltabelle zur Auswirkungsbeurteilung – Umweltschutzziele Schutzgut Mensch

Auswirkung auf die Umweltqualitätsgrundsätze und Ziele	Beschreibung
++ sehr positive Auswirkungen	<ul style="list-style-type: none"> - Vorhaben setzen die Zielformulierungen von Plänen und Programmen um. - Sehr positive Auswirkungen auf wirtschaftliche Aspekte bzw. Nutzungsformen (Land-, Alm-, Forst, Jagd-, Fischereiwirtschaft, Tourismus). Schaffung neuer wirtschaftlicher Möglichkeiten. - Schaffung neuer Hochwasserschutzmaßnahmen. Entscheidende Verbesserung des Hochwasserschutzes.
+ positive Auswirkungen	<ul style="list-style-type: none"> - Vorhaben unterstützt die Zielformulierungen von Plänen und Programmen. - positive Auswirkungen auf wirtschaftliche Aspekte bzw. Nutzungsformen (Land-, Alm-, Forst, Jagd-, Fischereiwirtschaft, Tourismus) erkennbar - Verbesserungen für den Hochwasserschutz erkennbar
0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	<ul style="list-style-type: none"> - keine Zielkonflikte mit Plänen und Programmen - keine Auswirkungen auf wirtschaftliche Aspekte oder Nutzungsformen (Land-, Alm-, Forst, Jagd-, Fischereiwirtschaft, Tourismus) - keine Auswirkungen auf den Hochwasserschutz
- negative Auswirkungen	<ul style="list-style-type: none"> - Zielkonflikte mit Plänen und Programmen auf lokaler Ebene erkennbar - Auswirkungen auf wirtschaftliche Aspekte oder Nutzungsformen erkennbar - Verschlechterung des Hochwasserschutzes
-- erhebliche negative Auswirkungen	<ul style="list-style-type: none"> - erhebliche Zielkonflikte mit Plänen- und Programmen auf regionaler Ebene - erhebliche Auswirkungen auf wirtschaftliche Aspekte oder Nutzungsformen erkennbar. - Erhebliche Verschlechterung des Hochwasserschutzes. Gefährdung von Siedlungsräumen.

5.3 Methode zur Auswirkungsbeurteilung – Schutzgut Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume

Es erfolgt eine Abschätzung voraussichtlich erheblicher Auswirkungen hinsichtlich Lebensraumschutz, Naturhaushalt, naturräumliche Bedeutung und empfindliche bzw. einzigartige Gewässerabschnitte basierend auf folgenden Indikatoren

- Lebensraumverluste
- Veränderung von Funktionszusammenhängen
- Veränderung der hydrologischen und hydrogeologischen Verhältnisse.

Gegebenenfalls erfolgt eine Abschätzung der positiven Auswirkungen auf das Schutzgut (z.B. Schaffung zusätzlicher Lebensräume im Rahmen von gewässerbezogenen Ausgleichsmaßnahmen).

Da die heimische Flora und Fauna aufgrund ihrer Vielfalt im Rahmen dieses Berichts nicht vollständig behandelt werden kann, erfolgt eine Schwerpunktsetzung auf geschützte Biotoptypen, Pflanzengesellschaften, Pflanzen- und Tierarten (Vogelschutzrichtlinie, FFH-Richtlinie, Berner Konvention, Tiroler Naturschutzverordnung etc.) einerseits und naturschutzfachlich besonders bedeutende Vorkommen andererseits. Letztere werden bei der Fauna definiert als „klar abgrenzbare und/oder mehr oder minder isolierte Populationen im Untersuchungsraum „Tiroler Oberland“, die eine zumindest für Tirol herausragende naturschutzfachliche Bedeutung haben“. Bei Pflanzenarten wird diesbezüglich die Gefährdung laut Roter Liste herangezogen. Die Auswahl dieser Arten erfolgt auf Basis umfassender Literatur- und Datenbankrecherchen, aber ohne großflächige eigene Datenerhebungen im Gebiet.

Tabelle 5: Schlüsseltabelle zur Auswirkungsbeurteilung – Umweltschutzziele Tiere und deren Lebensräume

Auswirkung auf die Umweltqualitätsgrundsätze und Ziele	Beschreibung
++ sehr positive Auswirkungen	Langfristig wirksame, erhebliche Verbesserung der Habitatqualitäten und/oder der Konnektivität der Lebensräume naturschutzfachlich relevanter Arten und/oder großflächige, erhebliche Verbesserung des Ist-Zustands der Lebensräume auf zumindest regionaler Ebene
+ positive Auswirkungen	Langfristig wirksame, erhebliche Verbesserung der Habitatqualitäten und/oder der Konnektivität der Lebensräume naturschutzfachlich relevanter Arten und/oder Verbesserung des Ist-Zustands der Lebensräume auf lokaler Ebene
0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	Keine oder nur geringfügige Beeinträchtigung von Habitatqualitäten und/oder der Konnektivität der Lebensräume naturschutzfachlich relevanter Arten und/oder des Ist-Zustands der Lebensräume
- negative Auswirkungen	Negative Beeinträchtigung von Habitatqualitäten und/oder der Konnektivität der Lebensräume naturschutzfachlich relevanter Arten und/oder des Ist-Zustands der Lebensräume auf lokaler Ebene
-- erhebliche negative Auswirkungen	Negative Beeinträchtigung von Habitatqualitäten und/oder der Konnektivität der Lebensräume naturschutzfachlich relevanter Arten und/oder des Ist-Zustands der Lebensräume auf zumindest regionaler Ebene

Tabelle 6: Schlüsseltabelle zur Auswirkungsbeurteilung – Umweltschutzziele Pflanzen und deren Lebensräume

Auswirkung auf die Umweltqualitätsgrundsätze und Ziele	Beschreibung
++ sehr positive Auswirkungen	Langfristig wirksame, erhebliche Verbesserung der flächigen Ausdehnung und/oder der Standortverhältnisse von naturschutzfachlich relevanten Biotoptypen, Vegetationsgesellschaften und Arten auf zumindest regionaler Ebene
+ positive Auswirkungen	Langfristig wirksame, erhebliche Verbesserung der flächigen Ausdehnung und/oder der Standortverhältnisse von naturschutzfachlich relevanten Biotoptypen, Vegetationsgesellschaften und Arten auf lokaler Ebene
0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	Keine oder nur geringfügige Beeinträchtigung der flächigen Ausdehnung und/oder der Standortverhältnisse von naturschutzfachlich relevanten Biotoptypen, Vegetationsgesellschaften und Arten
- negative Auswirkungen	Negative Beeinträchtigung der flächigen Ausdehnung und/oder der Standortverhältnisse von naturschutzfachlich relevanten Biotoptypen, Vegetationsgesellschaften und Arten auf lokaler Ebene
-- erhebliche negative Auswirkungen	Negative Beeinträchtigung der flächigen Ausdehnung und/oder der Standortverhältnisse von naturschutzfachlich relevanten Biotoptypen, Vegetationsgesellschaften und Arten auf zumindest regionaler Ebene

5.4 Methode zur Auswirkungsbeurteilung – Schutzgut Landschaft, Erholungswert

Es erfolgt eine Abschätzung voraussichtlich erheblicher Auswirkungen anhand folgender Indikatoren

- Verlust bzw. Schaffung von Landschaftselementen
- Fremdkörperwirkung, Veränderungen des Raumgefüges, Sichtbeziehungen
- Veränderung der Qualität des Erholungswertes

Tabelle 7: Schlüsseltabelle zur Auswirkungsbeurteilung – Umweltschutzziele Schutzgut Landschaft, Erholungswert

Auswirkung auf die Umweltqualitätsgrundsätze und Ziele	Beschreibung
++ sehr positive Auswirkungen	Sehr positive Auswirkungen auf die Vielfalt, Eigenart und Natürlichkeit der Landschaft, Schaffung von Strukturen.
+ positive Auswirkungen	positive Auswirkungen auf das Gesamterscheinungsbild der Landschaft
0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	keine Auswirkungen auf das Gesamterscheinungsbild der Landschaft
- negative Auswirkungen	partielle, punktuelle Einflüsse auf die Vielfalt, Eigenart und Naturnähe der Landschaft
-- erhebliche negative Auswirkungen	Sehr negative Beeinflussung der Vielfalt, Eigenart und Naturnähe. Zerstörung von Strukturen. Erhebliche Veränderung der Sichtbeziehungen. Eingriff in die Qualität des Erholungswertes.

5.5 Methode zur Auswirkungsbeurteilung – Schutzgut Boden

Es erfolgt eine Abschätzung voraussichtlich erheblicher Auswirkungen basierend auf folgenden Indikatoren

- Beanspruchung von unversiegelten Böden
- Beeinträchtigung durch Veränderung des Bodenwasserhaushaltes
- Bodenverdichtung

Tabelle 8: Schlüsseltabelle zur Auswirkungsbeurteilung – Umweltschutzziele Schutzgut Boden

Auswirkung auf die Umweltqualitätsgrundsätze und Ziele	Beschreibung
++ sehr positive Auswirkungen	Schaffung neuer Flächen für landwirtschaftliche Zwecke. Verbessernde Auswirkungen bezüglich Bodenwasserhaushalt. Verbessernde Auswirkungen betreffend Bodenverdichtung.
+ positive Auswirkungen	Kein Flächenverlust. Verbessernde Auswirkungen bezüglich Bodenwasserhaushalt.
0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	Kein/vorübergehender Flächenverlust. Keine Auswirkungen auf den Bodenwasserhaushalt. Keine Auswirkung durch Bodenverdichtung.
- negative Auswirkungen	Geringer permanenter Flächenverlust. Negative Auswirkungen auf den Bodenwasserhaushalt. Partielle Bodenverdichtungen im Bereich der Eingriffsflächen.
-- erhebliche negative Auswirkungen	Hoher permanenter Flächenverlust. Starke Beeinflussung des Bodenwasserhaushaltes. Bodenverdichtungen in großem Ausmaß.

5.6 Methode zur Auswirkungsbeurteilung - Schutzgut Wasser

Es erfolgt eine Abschätzung voraussichtlich erheblicher Auswirkungen basierend auf folgenden Indikatoren

- Auswirkungen auf die Qualität der Grund- und Oberflächenwässer
- Auswirkungen auf den Feststoffhaushalt
- Veränderung der hydrologischen und hydrogeologischen Verhältnisse
- Verlust an Fließgewässern
- Auswirkungen auf den ökologischen Zustand

Gegebenenfalls erfolgt eine Abschätzung der positiven Auswirkungen auf das Schutzgut.

5.6.1 Oberflächengewässer

5.6.1.1 Abflussverhältnisse/Schwall

Die geplanten Kraftwerksstandorte haben je nach Typ des Kraftwerks unterschiedliche Auswirkungen auf die Abflussverhältnisse:

- **Speicheranlagen (SKW Malfon, AK Kaunertal, SKW Kühtai):** Die geplanten Anlagen sind Saisonspeicher, die Wasser vom Sommer in den Winter verlagern. Durch den Einsatz als Spitzenkraftwerke kommt es zu kurzzeitigen Abflussspitzen (Schwall). Die geplanten Speicher werden noch durch Beileitungen gefüllt. In diesen Fällen wird Wasser an einem Gewässer entnommen aber nicht mehr dem gleichen Gewässer zurückgegeben. Die Grenzen der Beeinflussung sind nicht mehr klar durch Entnahme und Rückgabe begrenzt.
- **Ausleitungskraftwerke: (GKI, Ausbau Prutz-Imst, Imst-Haiming):** Sie verringern auf der Ausleitungsstrecke zwischen Entnahme und Rückgabe die Wasserführung. Das Ausmaß der Veränderungen wird durch die Ausbauwassermenge und die Dotierregel bestimmt. Flussabwärts der Rückgabe erfolgen keine oder nur vernachlässigbare Veränderungen der Wasserführung, da die entnommenen Mengen ohne Zeitverzögerung weiter gegeben werden.

Die Auswirkungsbeurteilung erfolgt in Bezug auf die Veränderung der Abflusscharakteristiken im Verhältnis zur natürlichen Variabilität. Eingriffe in die Niederwasserabflüsse werden schwerer gewichtet, nicht nur wegen der ökologischen Bedeutung, sondern auch wegen konkurrenzierender Nutzungen. Ferner ist bei stark veränderten Gewässerabschnitten deren Länge und die Bedeutung des Gewässers zu berücksichtigen.

Speicherkraftwerke werden zur Deckung des ungleichmäßigen Bedarfs und zum Ausgleich unterschiedlicher Energieaufbringung eingesetzt. Dementsprechend unregelmäßig ist der Betrieb und die Folge sind rasche Wasserstandsänderungen im aufnehmenden Gewässer. Schädlich sind nicht nur große Schwankungen (Schwall/Sunk Verhältnis) sondern insbesondere die raschen unnatürlichen Wasserstandsänderungen.

Tabelle 9: Schlüsseltabelle zur Auswirkungsbeurteilung – Themenbereich Abflussverhältnisse/Schwall

Auswirkung auf die Umweltqualitätsgrundsätze und Ziele	Beschreibung
++ sehr positive Auswirkungen	Nahezu vollständige Schwallbeseitigung
+ positive Auswirkungen	Reduktion eines bestehenden Schwalls, Niederwassererhöhungen
0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	Verminderung der mittleren Abflüsse im Rahmen der natürlichen Variabilität
- negative Auswirkungen	Deutliche Reduktion der Abflüsse, mittlere Belastung durch den Schwall
-- erhebliche negative Auswirkungen	Starker Schwall im Winter, Verminderung der Abflüsse unter das NQT

5.6.1.2 Feststoffhaushalt

Die im Rahmen der Projekte konzipierten Maßnahmen nehmen Einfluss auf die Abflussmengen sowie auf die Abflussverhältnisse und damit auf die Feststofftransportkapazitäten in den betroffenen Fließgewässerstrecken. Etwaige erhebliche Folgewirkungen können sich in vom Ist-Zustand variierenden Geschiebefrachten und/oder Reaktionen der Gerinnesohle niederschlagen (Eintiefungen/Anlandungen).

Maßgebende Indikatoren sind

- Ablagerungsverhalten in den Stauhaltungen
- Auswirkungen auf den Feststofftransport aufgrund der verminderten Wasserführung in einer Entnahmestrecke
- reduzierte oder temporär unterbrochene Feststoffdurchgängigkeit
- Veränderungen der Eintiefungs- bzw. Auflandungstendenzen

Tabelle 10: Schlüsseltabelle zur Auswirkungsbeurteilung – Themenbereich Feststoffhaushalt

Auswirkung auf die Umweltqualitätsgrundsätze und Ziele	Beschreibung
++ sehr positive Auswirkungen	Gesichert positiver Einfluss auf den Ist-Zustand, z.B. durch Auffüllungen von Erosionen oder Abbau von Anlandungen; enorme Begünstigung des natürlichen Feststofftransportes und bettbildender Prozesse
+ positive Auswirkungen	Tendenziell positiver Einfluss auf den Ist-Zustand, z.B. durch Milderung ungünstiger natürlich/anthropogen bedingter Prozesse, Begünstigung des natürlichen Feststofftransportes und bettbildender Prozesse
0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	Keiner/sehr geringer Einfluss auf den Ist-Zustand ohne praktischen Einfluss auf den Feststoffhaushalt, z.B. durch vernachlässigbare Eintiefungs-/Anlandungstendenz; temporäre Feststoffspeicherung in Stauhaltungen; bzw. kein aktiver Feststoffhaushalt vorhanden
- negative Auswirkungen	Gesichert negativer Einfluss auf den Ist-Zustand mit zu erwartenden Erosionen/Auflandungen, z.B. durch geringfügige Verschärfung einer Eintiefungstendenz der Gewässersohle oder begrenzter Förderung von Anlandungen Minderung des Feststofftransport und/oder bettbildender Prozesse
-- erhebliche negative Auswirkungen	Signifikant negativer Einfluss auf den Ist-Zustand mit schwerwiegender Beeinträchtigung des Feststoffhaushaltes, z.B. durch deutliche Verschärfung einer Eintiefungstendenz der Gewässersohle oder deutliche Förderung von Anlandungen oder Aussetzen des Feststofftransportes und/oder bettbildender Prozessen

5.6.1.3 Gewässerökologie

Eine Beurteilung der Auswirkungen aus gewässerökologischer Sicht ist unter dem Blickwinkel zweier verschiedener Ansätze möglich:

- Veränderung des ökologischen Zustandes im Sinn der EU-WRRL bzw. des WRG
- Über den ökologischen Zustand hinausgehende überregionale Beurteilung der Standortsensibilität sowie des Bedarfs und Umfangs von Kompensationsmaßnahmen auf Basis des Tiroler Kriterienkataloges.

Als Maßstab für die Einstufung der Umweltauswirkungen in der 5-stufigen Bewertungsskala ohne Berücksichtigung weiterer Kompensationsmaßnahmen wird die prognostizierte Veränderung des ökologischen Zustandes herangezogen. Die abschließende Gesamtbeurteilung unter Berücksichtigung der weiteren Maßnahmen erfolgt auf Basis des Tiroler Kriterienkataloges.

Generell laufen die gewässerökologische und fischereiwirtschaftliche Beurteilung parallel, sofern die Gewässer fischrelevant sind.

Bei dem Bewertungsmaßstab der Veränderung des ökologischen Zustandes besteht eine Diskrepanz zwischen dem mehr formalen Aspekt einer Zustandsklassenveränderung und der fachlich ausgerichteten Sichtweise hinsichtlich des feststellbaren Ausmaßes der Veränderungen. Insbesondere betrifft dies die Zustandsklassen „sehr gut“ und „gut“: für die Verschlechterung eines bestehenden sehr guten Zustandes genügt bereits eine geringe Abweichung vom Referenzzustand, die fachlich-gewässerökologisch noch relativ geringfügig sein kann. Umgekehrt muss eine fachlich bereits auffällige Änderung innerhalb der deutlich größeren Bandbreite des guten ökologischen Zustandes noch keine formale Änderung der Zustandsklasse bewirken (beispielsweise gehen Änderungen von Abundanzen, das Auftreten seltener Arten o.ä. nicht in die rechnerische Ermittlung des ökologischen Zustandes anhand der aktuellen Auswertungsmethode ein).

Die insgesamt 5-stufige Bewertungsskala mit nur drei Kategorien zur Abstufung von Beeinträchtigungen reicht für solche Differenzierungen nicht aus. Es wird daher in diesem ersten Bewertungsschritt grundsätzlich die formale und damit mehr dem Wasserrechtsgesetz entsprechende Sichtweise angewandt. Da bei der weiteren Bewertung des Kompensationsbedarfs und -wertes von weiteren Maßnahmen nach dem Kriterienkatalog (KK) Tirol auch Veränderungen innerhalb einer Zustandsklasse berücksichtigt werden, geht der mehr fachliche orientierte Aspekt aber in der weiteren Projektbewertung nicht verloren.

Bei der im ersten Schritt erfolgenden Auswirkungsbeurteilung sind die gravierendsten einzelnen Veränderungen eher ausschlaggebend, es erfolgt keine Mittelung über unterschiedliche Auswirkungsstufen (z.B. in verschiedenen Gewässerabschnitten o.ä.). Entsprechend dem aktuellen Diskussionsstand wird dabei auch stärker auf die streckenweise Auswirkungsbetrachtung geachtet, wobei aber von einigen Ausnahmen abgesehen streckenweise Zustandsänderungen meist auch Änderungen der Zustandsbewertung von Detailwasserkörpern bedeuten.

Tabelle 11: Schlüsseltabelle zur Auswirkungsbeurteilung – Umweltschutzziele Themenbereich Gewässerökologie

Auswirkung auf die Umwelt-qualitätsgrundsätze und Ziele	Beschreibung
++ sehr positive Auswirkungen	Nur positive Auswirkungen um mindestens eine Zustandsklasse oder überwiegend positive Auswirkungen in quantitativer und/oder qualitativer Hinsicht um ein Vielfaches gegenüber einzelnen Verschlechterungen.
+ positive Auswirkungen	Verbesserungen überwiegen einzelnen Verschlechterungen in quantitativer und/oder qualitativer Hinsicht deutlich.
0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	Keine Veränderung, Beeinträchtigungen oder Verbesserungen innerhalb der gleichen Zustandsklasse. Langfristiges Überwiegen von Verbesserungen, womit auch weitere temporäre negative Auswirkungen ausgeglichen werden.
- negative Auswirkungen	Verschlechterung um eine Zustandsklasse, die nicht durch einzelne Verbesserungen aufgewogen werden.
-- erhebliche negative Auswirkungen	Verschlechterung um mehr als eine Zustandsklasse oder grundlegender Systemwandel durch einen Stau oder Speicher, die nicht durch einzelne Verbesserungen aufgewogen werden.

5.6.2 Grundwasser

Es erfolgt eine Abschätzung voraussichtlicher Auswirkungen basierend auf folgenden Indikatoren

- Auswirkungen auf die Quantität der Grundwasserkörper
 - Fließrichtungs- und Gefälleverhältnisse
 - Dynamik des Grundwasserspiegels
 - Bilanz des Grundwasserkörpers
 - Flurabstände des Grundwasserspiegels
- Auswirkungen auf die Qualität der Grundwasserkörper
 - Beibehaltung des guten Zustands
 - Schaffung von stagnierenden (anaeroben) Verhältnissen
 - Nassfallen von Deponien, Altlasten

Tabelle 12: Schlüsseltabelle zur Auswirkungsbeurteilung – Umweltschutzziele Themenbereich Grundwasser

Auswirkung auf die Umwelt-qualitätsgrundsätze und Ziele	Beschreibung
++ sehr positive Auswirkungen	Quantität: Einsparung umfangreicher Entwässerungsmaßnahmen (z.B. Pumpen) durch dauernde großflächige signifikante Absenkung der Grundwasserstände; signifikante Verbesserung der quantitativen Grundwasserverhältnisse durch dauernde großflächige Anhebung der Grundwasserstände. Qualität: Großflächige signifikante Verbesserung der Grundwasserqualität durch deutliche dauernde Verminderung der Konzentration einzelner Inhaltsstoffe.
+ positive Auswirkungen	Quantität: Einsparung umfangreicher Entwässerungsmaßnahmen (z.B. Pumpen) durch dauernde bereichsweise signifikante Absenkung der Grundwasserstände; signifikante Verbesserung der quantitativen Grundwasserverhältnisse durch dauernde bereichsweise Anhebung der Grundwasserstände. Qualität: Bereichsweise signifikante Verbesserung der Grundwasserqualität durch deutliche dauernde Verminderung der Konzentration einzelner Inhaltsstoffe.
0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	Quantität: Keine bzw. geringfügige Auswirkungen auf die Grundwasserquantität. Qualität: Keine bzw. geringfügige Auswirkungen.
- negative Auswirkungen	Quantität: Vernässungen von Flächen durch dauernde Anhebung der Grundwasserstände; Eingriff in den Bodenwasserhaushalt durch bereichsweise Absenkung der Grundwasserstände Vernässungen von mehreren Gebäuden und einzelner Infrastrukturbauteile durch Anheben der Grundwasserstände, Setzungen von mehreren Gebäuden und Infrastrukturbauteilen durch Absenkung der Grundwasserstände. Qualität: Bereichsweise signifikante Verschlechterung der Grundwasserqualität; Nassfallen von einzelnen Deponien, Altlasten oder Altstandorten; Schaffung von stagnierenden (anaeroben) Verhältnissen.
-- erhebliche negative Auswirkungen	Quantität: Großflächige Vernässungen durch dauernde Anhebung der Grundwasserstände; großflächiger Eingriff in den Bodenwasserhaushalt durch Absenkung der Grundwasserstände, Vernässungen einer Vielzahl von Gebäuden und Infrastruktur-

Auswirkung auf die Umweltqualitätsgrundsätze und Ziele	Beschreibung
	<p>bauwerken durch dauernde Anheben der Grundwasserstände; Setzungen einer Vielzahl von Gebäuden und Infrastrukturbauwerken durch Absenkung der Grundwasserstände; großflächige Einschränkung der geothermischen Nutzung des oberflächennahen Grundwassers.</p> <p>Qualität: Großflächige signifikante Verschlechterung der Grundwasserqualität; Nassfallen von einzelnen oder mehreren Deponien, Altlasten oder Altstandorte; über weite Bereiche Schaffung von stagnierenden (anaeroben) Verhältnissen.</p>

5.7 Methode zur Auswirkungsbeurteilung – Schutzgut Kulturgüter

Es erfolgt eine Abschätzung voraussichtlich erheblicher Auswirkungen basierend auf folgenden Indikatoren:

- Betroffenheit von Kulturgütern durch Flächenbeanspruchung

Tabelle 13: Schlüsseltabelle zur Auswirkungsbeurteilung – Umweltschutzziele Schutzgut Kulturgüter

Auswirkung auf die Umweltqualitätsgrundsätze und Ziele	Beschreibung
++ sehr positive Auswirkungen	Freilegung oder Sicherstellung von Kulturgütern. Positive Auswirkung auf die Erreichbarkeit von Kulturgütern.
+ positive Auswirkungen	Keine direkte oder indirekte Beeinträchtigung von Kulturgütern.
0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	Keine direkte oder indirekte Beeinträchtigung von Kulturgütern oder geringer Aufwand zur Wiederherstellung direkt beeinträchtigter Kulturgüter.
- negative Auswirkungen	Indirekte Beeinträchtigung mehrerer Kulturgüter. Wiederherstellung oder Sicherstellung der Kulturgüter fraglich.
-- erhebliche negative Auswirkungen	Direkte Beeinflussung und Verlust mehrerer Kulturgüter. Wiederherstellung oder Sicherstellung der Kulturgüter nicht möglich.

5.8 Methode zur Auswirkungsbeurteilung – Schutzgut Klima

Hinsichtlich der Immissionsbetrachtungen der Luftschadstoffe und der Wirkungen auf das Klima sind von Vorhaben an den zu prüfenden Standorten im Normalbetrieb keine negativen Umweltbelastungen zu erwarten. Eine dahingehende vertiefende Betrachtung ist im Rahmen des Umweltberichtes nicht erforderlich. Durch die Umsetzung von Vorhaben sind jedoch positive Auswirkungen auf das Klima durch Einsparung von CO₂ Emissionen zu erwarten.

Tabelle 14: Schlüsseltabelle zur Auswirkungsbeurteilung – Umweltschutzziele Schutzgut Klima

Auswirkung auf die Umweltqualitätsgrundsätze und Ziele	Beschreibung
++ sehr positive Auswirkungen	Der geprüfte Plan trägt maßgeblich zur Reduktion von CO ₂ Emissionen bei.
+ positive Auswirkungen	Der geprüfte Plan trägt zur Reduktion von CO ₂ Emissionen bei.
0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	Der geprüfte Plan trägt nicht oder nur unzureichend zur Reduktion von CO ₂ Emissionen bei.
- negative Auswirkungen	Der geprüfte Plan behindert die Reduktion von CO ₂ Emissionen.
-- erhebliche negative Auswirkungen	Der geprüfte Plan behindert die Reduktion von CO ₂ Emissionen maßgeblich.

6. Darstellung des derzeitigen Umweltzustandes und seiner Entwicklung

6.1 Allgemein

Das Untersuchungsgebiet Tiroler Oberland umfasst das Einzugsgebiet des Inn von der Tiroler Landesgrenze bis Innsbruck samt der Sill. Die Einzugsgebiete der Zubringer nördlich des Inn und östlich der Sill liegen im Sinne einer wasserwirtschaftlichen Betrachtung innerhalb der Grenzen des Untersuchungsgebietes, werden jedoch hier nur soweit als unbedingt notwendig behandelt.

Die Gesamtfläche des Untersuchungsgebietes beträgt 4.791 km² mit einer Bevölkerungszahl von 333.600 (2001). Die Nächtigungszahlen aus dem Tourismus liegen bei 15,5 Mio. Nächtigungen pro Jahr (5,7 Mio. im Sommer und 9,8 Mio. im Winter) womit sich im Jahresmittel zusätzlich 42.600 Touristen errechnen. Der Dauer-siedlungsraum umfasst nur ca. 10% der Gesamtfläche und etwa 8% des Untersuchungsgebietes werden landwirtschaftlich genutzt.

Es handelt sich beim Untersuchungsgebiet um eine alpine Region mit hohem Gebirgsanteil, wobei ungefähr 70% des Untersuchungsgebietes oberhalb von 1000 müA. liegt, 5% über 2500 m. Dieser Zustand beeinflusst sehr stark die Morphologie und Hydrologie der Gewässer.

Eindeutig ist die Bevölkerungsverteilung, die sich zu 90% auf das Inntal konzentriert. Die größten Städte sind dort: Innsbruck, Telfs, Imst und Landeck.

Die Siedlungsstruktur konzentriert sich auf die Ortschaften, wo auch wichtige Betriebs- und Industriegebiete angesiedelt sind. Entlang des Inn verlaufen zudem überregional bedeutende Verkehrsachsen.

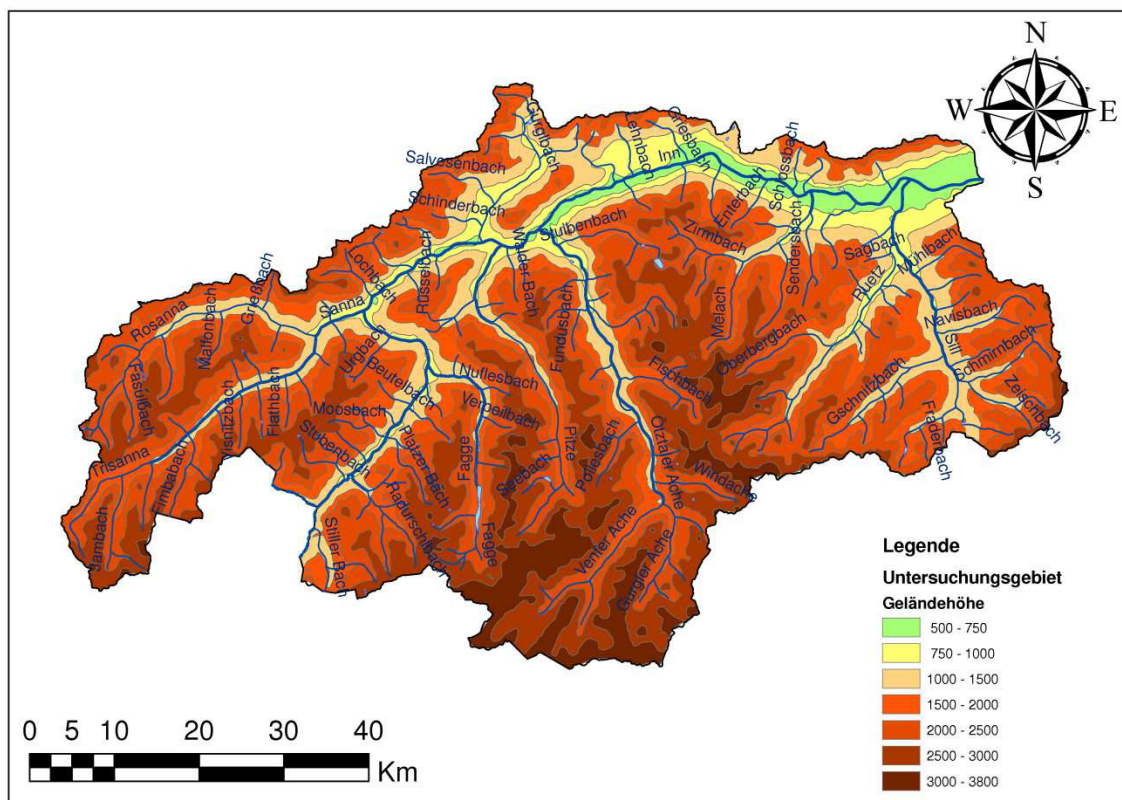


Abbildung 8: Geländehöhenverteilung im Untersuchungsgebiet. Quelle: IWHW Wien (2005)

6.1.1 Administrative Gliederung

Das Untersuchungsgebiet gehört gemäß der Flussgebietseinteilung zum „Inngebiet oberhalb der Salzach“ (Hydrographischer Dienst in Österreich, 2005), beziehungsweise zur internationalen Flussgebietseinheit „Donau“, Planungsraum „Donau bis Jochenstein“ (s. Anhang WRG).

Das Untersuchungsgebiet ist in den folgenden Tiroler Verwaltungsbezirken angesiedelt:

- Landeck
- Imst
- Innsbruck Land
- Innsbruck.

In Tabelle 15 sind die zum Tiroler Oberland zählenden Gemeinden aufgelistet.

Tabelle 15: Gemeinden im Tiroler Oberland

BEZIRK	GEMEINDE
Imst	Roppen, Arzl im Pitztal, Mieming, Rietz, Sölden, Mils bei Imst, Jerzens, Silz, Wenns, Oetz, Haiming, Karres, Mötz, Umhausen, Obsteig, Sautens, Imst, Karrösten, St. Leonhard im Pitztal, Tarrenz, Nassereith, Imsterberg, Längenfeld, Stams.
Innsbruck (Land)	Trins, Reith bei Seefeld, Schmirn, Gschnitz, Neustift im Stubaital, Petttau, Birgitz, Thaur, Völs, Sistrans, Grinzens, Patsch, Ranggen, Fulpmes, Mieders, Navis, Vals, Sellrain, Telfs, Kematen in Tirol, Matrei am Brenner, Polling in Tirol, St. Sigmund im Sellrain, Gries im Sellrain, Natters, Oberperfuss, Axams, Telfes im Stubai, Unterperfuss, Zirl, Rum, Inzing, Obernberg am Brenner, Pfons, Flauring, Mutters, Wildermieming, Schönberg im , Stubaital, Steinach am Brenner, Hatting, Lans, Pfaffenhofen, Ellbögen, Götzens, Mühlbachl, Oberhofen im Inntal, Aldrans.
Innsbruck (Stadt)	Innsbruck
Landeck	Fiss, Ischgl, Strengen, Faggen, Pfunds, Schönwies, Grins, Kauns, St. Anton am Arlberg, Stanz bei Landeck, Kaunertal, Pettneu am Arlberg, Galtür, Spiss, Zams, Nauders, Ried im Oberinntal, Flirsch, Kaunerberg, Tösens, Prutz, Serfaus, Kappl, Landeck, Fließ, Fendels, See, Tobadill, Ladis, Pians.

6.1.2 Bevölkerungszahl und Bevölkerungskonzentration

Der Großteil der Bevölkerung des Tiroler Oberlandes ist im Verdichtungsraum Innsbruck konzentriert. Die zwei bevölkerungsstärksten Gemeinden sind Innsbruck und Telfs. Im westlichen Oberland stellen die Bezirkshauptstädte Imst und Landeck die Bevölkerungsschwerpunkte dar. Generell sind die Gemeinden im Inntal zwischen Landeck und Innsbruck relativ einwohnerstark und auch im Dauersiedlungsraum relativ dicht besiedelt. Die Bevölkerungsdichte erstreckt sich im Dauersiedlungsraum von rd. 400 Einwohnern pro km² und bis über 3100 Einwohnern/km² (Innsbruck).

In den Seitentälern zeigt sich als Auffälligkeit, dass die Bevölkerungszahl der Gemeinden (Ötztal, Stanzertal, Stubai) oder zumindest die Bevölkerungsdichte im Dauersiedlungsraum (Paznaun) mit der Höhenlage zunimmt. Dieser Effekt liegt in der intensiven touristischen Entwicklung begründet.

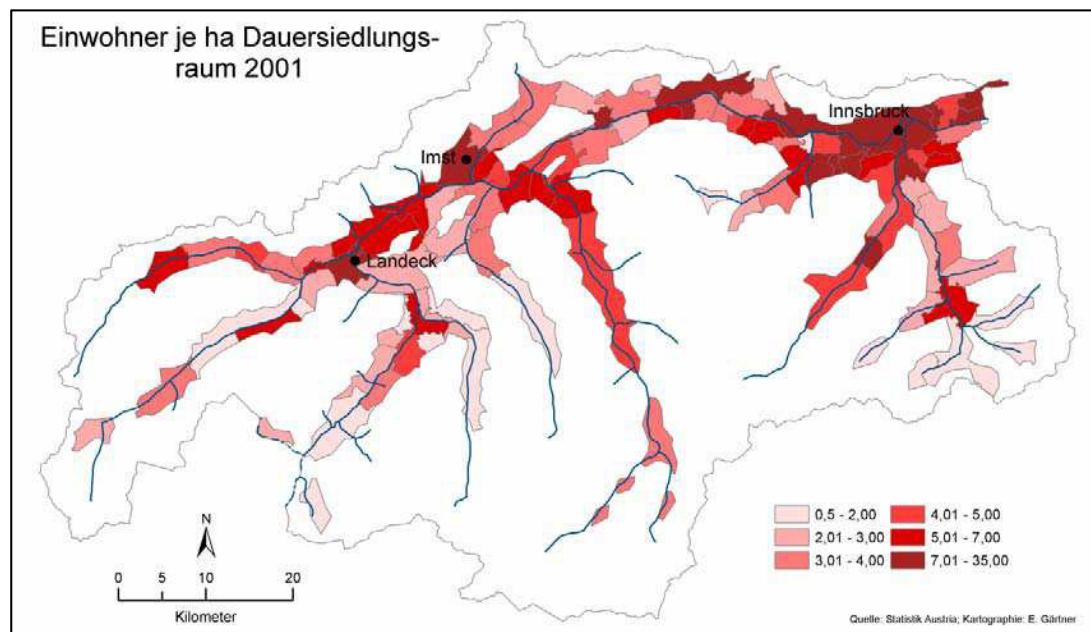


Abbildung 9: Bevölkerungsdichte im Dauersiedlungsraum 2001 (E/ha)

6.2 Touristische Nutzung

Von den knapp 40.000 Arbeitsstätten werden knapp 9.000 dem Beherbergungs- und Gaststättenwesen zugeordnet. Das sind rd. 22%. Von den knapp 300.000 im Land Tirol beschäftigten Personen sind rd. 38.000 im Bereich Tourismus tätig. Das sind ca. 13%.

Insgesamt verfügen die rd. 24.000 Beherbergungsbetriebe Tirols über rd. 380.000 Gästebetten, wovon fast zwei Drittel gewerblich angeboten werden. Gut ein Drittel gehört privaten Zimmervermietern. Rd. 25 Millionen Nächtigungen werden im Winter 2008 in Tirol gezählt. Die Bettenauslastung liegt bei 41%. Im Sommer 2008 kommt Tirol auf fast 18 Millionen Nächtigungen. Die Bettenauslastung liegt bei 27%. Der Großteil der Gäste kommt aus dem Ausland, vor allem aus Deutschland. Der Winter ist die Hauptsaison (vgl.: Tabelle 17).

Tabelle 16: Anzahl der Beherbergungsbetriebe und Bettenangebot in Tirol (Quelle: Statistik Austria, 2008)

	Beherbergungsbetriebe insgesamt (inkl. Campingplätze)	Betten (ohne Zusatzbetten)		
		insgesamt (inkl. Campingplatzbetten)	darunter	
			gewerblich	privat
Wintersaison 2008	23.807	377.238	206.163	120.594
Sommersaison 2008	24.003	383.020	201.626	119.911

Tabelle 17: Ankünfte, Übernachtungen und Bettenauslastung in Tirol (Quelle: Statistik Austria, 2008)

	Ankünfte		Übernachtungen		Bettenauslastung (ohne Camping)
	insgesamt	davon Ausländer	insgesamt	davon Ausländer	
Wintersaison 2008	4.946.331	4.454.320	25.569.038	23.862.195	41 %
Sommersaison 2008	4.102.059	3.482.296	17.759.288	15.858.967	27 %

Der Schwerpunkt des Tourismus liegt auch im Tiroler Oberland zweifelsfrei auf dem Wintertourismus. Das Angebot an touristischen Aktivitäten ist umfassend: Ski-Alpin, Ski-Nordisch, Skitouren (im gesamten Untersuchungsraum), Eisklettern (z.B. im Pitztal), Mountainbiking, Klettern, Bergwandern, Golf, etc.

Die wichtigsten Wintersportregionen sind:

- Paznaun-Ischgl
- St. Anton am Arlberg
- TVB Tiroler Oberland
- Serfaus, Fiss, Ladis
- Pitztal
- Ötztal-Tourismus
- TVB Stubai
- TVB Innsbruck und seine Feriendörfer.

Aus touristischer Sicht spielt die Fischerei an den Flüssen in der Untersuchungsregion eine untergeordnete Rolle. Lediglich einzelne Hoteliers werben mit maßgeschneiderten Angeboten für Fischer (z.B. am Inn, Stillebach, Piengbach, Schergenbach). Insgesamt werden im Untersuchungsraum rd. 90 km Fließgewässerstrecke überwiegend am Inn aber auch an der Ötztaler Ache und an der Sanna zum Befahren mit Rafting genutzt. Hinsichtlich Kajaknutzung sind im Tiroler Oberland rd. 265 km zur Befahrung empfohlen (Quelle: DKV Auslandsführer, 6. neu bearbeitete Auflage 2009). Die Nutzung der Fließgewässer durch den Wildwassersport hat in erster Linie lokale Bedeutung (Ötztaler Ache, Sanna, Inn). So hat beispielsweise in der Gemeinde Roppen, in welcher 2010 der Freizeitpark Area 47 eröffnet wurde, in dem u.a. Rafting und Canyoning angeboten wird, im Zeitraum von 2009 bis 2012 eine erhebliche Zunahme der Sommernächtigungen stattgefunden (2009 = 8.839, 2012 = 43.838 Nächtigungen). Gleichzeitig kann aber in den drei ebenfalls um die Einmündung der Ötztaler Ache in den Inn gelegenen Gemeinden Ötz, Sautens und Haiming für die der Wildwassersport auch von Bedeutung ist, im längerfristigen Zeitraum von 2000 bis 2012 eine deutliche Abnahme (ca. 25.000) und im kurz-

fristigen Zeitraum 2009 bis 2012 eine geringe Abnahme (ca. 5.000) der Sommernächtigungen festgestellt werden. Gesamtwirtschaftlich ist der Wildwassersport nicht von besonderer Relevanz.

Als touristisch besonders intensiv genutzt können folgende Flüsse (samt Einzugsgebiet) bezeichnet werden (alphabetische Reihenfolge):

- Inn
- Pitze
- Öztaler Ache
- Sanna

6.2.1 Bereich Speicherstandorte

6.2.1.1 Standort SKW Malfon

Das Einzugsgebiet des Kraftwerks ist das Talgebiet des Malfonbaches und der Geländerücken zwischen Rossanna und Trisanna. Das Gebiet grenzt randlich an das touristisch stark genutzte Schigebiet Arlberg. Innerhalb des Vorhabens liegt das kleine Schigebiet Kappl (Dias-Alpe, 40 km präparierte Pisten). Wichtige touristische Einrichtungen sind weiters etwa die Edmund Graf-Hütte und Wanderwege über die Schmalzgrubenscharte. In Pettneu selbst bietet sich ein großzügig angelegter Wellnesspark. Ein Schwerpunkt der touristischen Aktivitäten liegt auf dem Klettersport sowie dem Reiten. Der Ort will sich als familienfreundliche Alternative zum nahegelegenen Wintersportzentrum St. Anton/Arlberg positionieren. Kappl setzt neben dem Skitourismus auf klassische Bergaktivitäten wie Wandern und Biken (Sunny Mountain Erlebnispark).

6.2.1.2 Standort AK Kaunertal

Mit Ausnahme des Platzertales sind alle Talschaften durch Bergbahnen touristisch stark genutzt (Kaunertaler Gletscherbahn, Schigebiet Vent, Obergurgl, Hochgurgl).

Kaunertal

Vom Spätherbst bis in den Frühsommer zieht vor allem das Skigebiet am Kaunertaler Gletscher Besucher an. Im Sommer ist der Kaunertaler Gletscherpark mit Panoramastraße, die vom Tal bis an den Rand des Gletschers führt, die wichtigste Attraktion. Die hochalpine Naturlandschaft und die bergbäuerliche Kulturlandschaft der Naturparkregion Kaunergrat wird über viele Wander- und Almwege, Skitouren und die Hochalpenstraße erlebbar. Das gesamte hintere Kaunertal ist über die mautpflichtige Kaunertaler Gletscherstraße erschlossen. Sie wurde 1980 nach dem Bau des Gepatschspeichers (1965) zur Erschließung des neuen Gletscherskigebietes errichtet. Zu den Gästen zählen ebenso Bus- wie PKW-Reisende und Motorradfahrer. Für Radfahrer stellt die Bergstraße eine besondere Herausforderung dar. Im Jahr besuchen ca. 150.000 Gäste die Kaunertaler Gletscherstraße, die zu den schönsten Hochalpenstrassen in Österreich gehört. Über die Kaunertaler Gletscherstraße werden auch viele beliebte Wanderwege, Skitouren und Ausflugsziele wie Berggipfel, Almen und Hütten erschlossen.

Platzertal

Die Gemeinden Pfunds und Tösens werben sowohl mit der Nähe zu großen Skigebieten als auch mit dem Erleben der Natur sowohl im Winter als auch im Sommer. Die Alpinen Weitwanderwege und Höhenwege sollen weiter ausgebaut und stärker vernetzt werden. Vor allem das Berglertal und das Platzertal sollen an das Kaunertal und die Hohenzoller Hütte im Radurschltal angebunden werden.

In unmittelbarer Nähe der Platzer Alm, auf 2000 m, wurde Silbererz verhüttet, welches im Platzertal (2600 m) geschürft wurde. Noch heute kann man die Ruine besichtigen.

Ötztal

Das Ötztal ist eines der touristisch intensiv genutzten Täler des Tiroler Oberlandes. Zentrum ist Sölden mit besonderem Schwerpunkt auf dem Wintertourismus (Skigebiete Ötztal Gletscher, Hoch- und Obergurgl, Stablein-Vent). Im Sommer steht, neben zahlreichen Möglichkeiten im Ötztal selber, eine Vielzahl an Wandermöglichkeiten in die angrenzenden Ötztaler Alpen zur Verfügung. Insbesondere im Bergsteigerdorf Vent spielt der Sommertourismus nach wie vor eine große Rolle.

Die Ötztaler Ache wird als Wildwasser und Gletscherfluss befahren. Im Sommer führt sie Wuchtwasser und ist nur von Extrempaddlern befahrbar. Im Herbst bei sinkenden Wasserständen ist vor allem die „Untere Ötz“ ein Klassiker, der bei guten Paddlern sehr beliebt ist (vgl. www.kajak.at).

In Zwieselstein verlaufen der Ötztaler Jungschützenweg und Ötztaler Mountain Riders Trail am orographisch

linken Flussufer entlang der Öztaler Bundesstraße B186 und weiter ins Venter Tal. Am orographisch rechten Ufer liegt der Europäische Weitwanderweg E 5, der weiter ins Gurgler Tal führt. Ebenso werden die Venter und die Gurgler Ache als Gletscherfluss und Wildwasser vor allem im Herbst mit dem Kajak befahren. Mit steigendem Wasserstand wird das Befahren schwieriger.

6.2.1.3 Standort SKW Kühtai

Die Standortoption betrifft überwiegend den Bereich Kühtai (vor allem Längental), Sulztal (vor allem Winnebachalp und Hintere Sulztalalm/Amberger Hütte) und das Stubaital (Wilde Grube und Hinteres Fernautal).

Kühtai

Die zur Gemeinde Silz gehörende Ortschaft Kühtai ist von intensiver touristischer Nutzung geprägt. Besonders in der Wintersaison besuchen viele Gäste Kühtai und nutzen die Skipisten, Langlaufloipen und das weitere touristische Angebot. Der Ort strebt jedoch an, auch den Sommertourismus zu forcieren und besonders in den derzeit schwächeren Monaten (Frühjahr und Herbst) Akzente zu setzen. Neben dem Siedlungsbereich selbst werden vor allem die Hangflanken südlich und nördlich des Ortes (Skipisten) intensiv genutzt. Wanderwege sowie Skitourenrouten finden sich auch in den Zonen um den Speicher Finstertal.

Das Längental wird im Vergleich zum Nahbereich des Ortszentrums von Kühtai touristisch weitaus weniger intensiv genutzt. Wanderwege und Nordic-Walking-Strecken stehen den Erholungssuchenden zur Verfügung. Im Frühjahr wird das Längental von jenen Skitourengehern besucht, die das landschaftliche Erlebnis schätzen und Routen abseits der Massen bevorzugen. Mehr freizeitrelevante Infrastruktur findet man jedoch beim Eingang in das Längental im Bereich um den Speicher Längental. Die im Winter für Langläufer gespürte Loipe um den Stausee wird im Sommer als Lauf- und Nordic-Walking-Strecke genutzt.

Sulztal

Das Sulztal mit dem Ortsteil Gries ist von einer sanften touristischen Nutzung geprägt. Die Gäste genießen hier die Ruhe und das Naturerlebnis abseits der Massen. Die Zielgruppen sind vor allem Familien mit kleineren Kindern. Im Sommer finden sich in erster Linie Wanderer in Gries ein. In den Wintermonaten nutzen Skitourengeher und andere Wintersportler die Höhenlage und die damit gegebene hohe Schneesicherheit. Insgesamt stellt das Sulztal aus touristischer Sicht einen Art „Rückzugsraum für Erholung suchende Gäste und Einheimische“ dar, der mit touristischer Infrastruktur ausgestattet, jedoch nicht überfrachtet ist. Gries und seine Umgebung erfüllt in erster Linie die Funktion eines Wochenend- und Naherholungsgebietes.

Stubaital

Die touristischen Schwerpunkte im Stubaital liegen einerseits im Bereich des Zentrums von Neustift i. St., andererseits im Bereich des Skigebiets Stubai Gletscher, das sich von der Mutterbergalm über das Unterbergtal (Wilde Grube) und das Fernautal erstreckt. Vom Herbst bis in das Frühjahr hinein nutzen Wintersportler (Skifahrer und Skitourengeher) das Gebiet. Im Sommer sind es die Wanderer, die – unter Benützung der Lifтанlagen oder direkt vom Parkplatz bei der Mutterbergalm startend – das Gebiet erkunden. Besonders stark frequentiert wird dabei der Stubai Höhenweg, der von der Dresdner Hütte weiter Richtung Mutterberger See verläuft. Durch das Unterbergtal (Wilde Grube) führt im Winter eine Variantenabfahrt.

Zudem wird diese Zone häufig von Skitourengehern genutzt. Ein Wanderweg steht in diesem Abschnitt den Erholungssuchenden im Sommer zur Verfügung. Die vorhandene Infrastruktur (Lifтанlagen, Parkplätze etc.) prägt besonders vom Fernautal aus gesehen das Bild. Auch dieser Bereich ist im Sommer über einen Wanderweg zugänglich.

6.2.2 Bereich Inn

Stärker als im Bereich der Speicherstandorte treten im Bereich des Inns wasserspezifische Nutzungen in den Vordergrund. Radwege entlang des Inn, Kanu- und Raftingstrecken, Nordic Walking-Strecken und Wanderwege dominieren die Freizeit und Erholungsnutzung, weniger Schigebiete und Wintersportaktivitäten, die in höheren Lagen des Inntals zu finden sind.

Standort GKI

Im Bereich der Ausleitungsstrecke wird der Inn als Kanu- und Raftingstrecke benutzt, wobei durch den bestehenden Schwall am Inn (Kraftwerk Pradella-Martina, CH) die Strecken vielfach erst befahren werden können. Teilweise wirkt der Schwall einschränkend. Der Inntalradweg führt teilweise entlang des Inns.

Standort Ausbau Prutz-Imst

Im Bereich der bereits bestehenden Ausleitungsstrecke wird momentan Kanu- und Raftingsport angeboten. Der Inntalradweg führt teilweise entlang des Inns.

Standort Imst-Haiming

Im Bereich der voraussichtlichen Ausleuchtungsstrecke wird momentan Kanu- und Raftingsport angeboten, Wanderwege sind lediglich im Bereich von Riedern zu finden. Der Inntalradweg führt teilweise entlang des Inns.

6.3 Landwirtschaftliche Nutzung

Ein großer Teil der Bodenbedeckung im Untersuchungsgebiet (35% der Gebietsfläche) besteht aus vegetationsarmen Flächen. 30% der Fläche ist mit Nadelwäldern bedeckt, 28% mit Grünland und nur 1,6% mit Laub- und Mischwäldern. Die effektive Siedlungsfläche entspricht lediglich rund 1% während der Dauersiedlungsraum bei 10% liegt (Borsdorf et al., 2007) und damit unter dem landesweiten Durchschnitt von ca. 13%. Für den Bereich der Speicherkraftwerke tritt der Siedlungsraum nochmals in den Hintergrund.

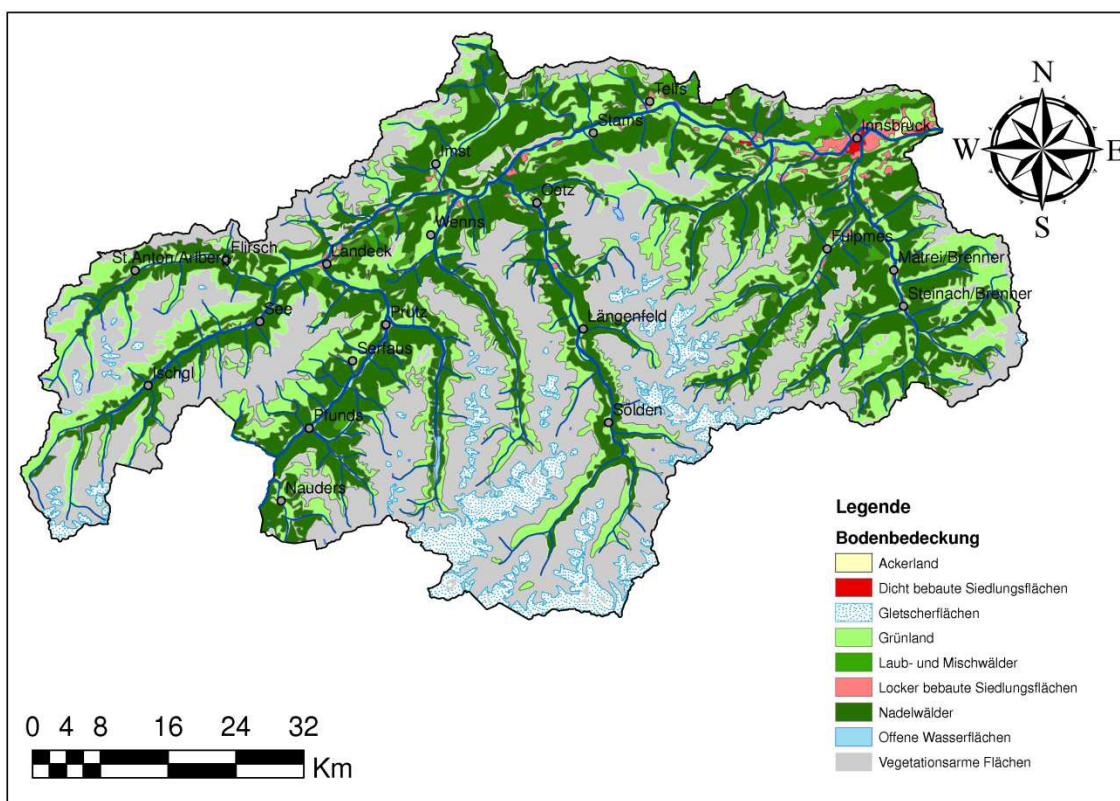


Abbildung 10: Bodenbedeckung (Quelle Hydrologischer Atlas Österreich) (IWHW Wien, 2005)

Im Untersuchungsgebiet werden etwa 380 km² (dies entspricht 8% der Gesamtfläche) landwirtschaftlich genutzt. Die landwirtschaftlichen Nutzflächen werden in erster Linie als Dauergrünland bewirtschaftet. Der Ackerbau hat kaum Bedeutung und hat seinen Schwerpunkt im Inntal. Der Dauergrünlandanteil an der Gesamtfläche der einzelnen Gemeindegebiete liegt zwischen 45 und 70% (Quelle: Statistik Austria, 1999).

Die Landwirtschaft in den Untersuchungsgemeinden ist sehr klein strukturiert. Die meisten Betriebe haben eine Betriebsgröße zwischen 2 bis < 5 ha bzw. zwischen 5 bis < 10 ha, selten bis 20 ha. In St. Leonhard im Pitztal liegt der Großteil der Betriebe sogar < 2 ha bzw. zwischen 2 bis < 5 ha.

Betriebsformen: Bei den landwirtschaftlichen Betrieben handelt es sich fast ausschließlich um Futterbaubetriebe. Einige wenige Betriebe sind als Forstbetriebe oder für andere Nutzungen deklariert (Quelle: Statistik Austria, 1995 u. 1999).

Nutztiere: Die in Tirol gehaltenen Nutztiere sind: Rinder, Pferde, Schweine, Schafe, Ziegen und Hühner. Intensivere Viehzuchten findet man weniger im Bereich der Speicherkraftwerke, als vielmehr im Inntal.

In allen Gemeinden überwiegt die Rinderhaltung. Die Schafe haben in Sölden einen Anteil von 39%, in St. Leonhard im Pitztal 24% und Faggen 23%. Die Schweine-, Pferde- und Ziegenhaltung spielt in allen Gemeinden eine untergeordnete Rolle. (Quelle: INVEKOS Daten 2008 und 2009).

6.3.1 Bereich Speicherstandorte

Die Almen nehmen in fast allen Gemeinden einen hohen Flächenanteil ein. Die Almen stellen wertvolle Futterflächen für viele rinderhaltende Betriebe dar. Bei den Besitzverhältnissen der Almen dominieren in den Gemeinden die Agrargemeinschaften. Neben Rindern werden auch Schafe, Ziegen und Pferde auf die Alm aufgetrieben. 590 Almen sind im Tiroler Oberland ausgewiesen.

6.3.2 Bereich Inn

Die Agrarwirtschaft im Untersuchungsgebiet beschränkt sich grundsätzlich auf den Raum Inntal, wobei im oberen Inntal die landwirtschaftlichen Flächen großteils mit Oberflächenwasser bewässert werden, im unteren Bereich (Bereiche von Imst und Innsbruck Land) mit Grundwasser. Die Gemeinde mit dem größten Anteil an landwirtschaftlicher Fläche ist Kematen im Bezirk Innsbruck Land. Beim Gemüse-Anbau im Tiroler Oberland werden hauptsächlich Salat, Kraut und Wurzelgemüse kultiviert, beim Obst-Anbau Äpfeln (vor allem bei Haiming „Oberländer Äpfel“), Zwetschken (Stanz bei Landeck) und Beerenobst.

Die relativ hochwertigen landwirtschaftlichen Nutzflächen im Talraum haben aufgrund ihrer begrenzten Verfügbarkeit hohen Stellenwert und sind aufgrund der ebenen Geländeform gut zu bewirtschaften. Die Hangbereiche sind Nadel- und Nadelmischwälder (montaner Fichtenwald) mit überwiegender Wirtschaftsfunktion.

6.4 Forstwirtschaftliche Nutzung

Laut Waldentwicklungsplan sind 149.586 ha im Untersuchungsraum als Wald ausgewiesen. Dies entspricht 31% der Gesamtfläche des Tiroler Oberlandes. Das ist im Vergleich zu Österreich (46%) ein niedriger Wert; Gesamt-Tirol ist zu 37% mit Wald bedeckt. 2% der Waldfläche im Untersuchungsraum sind als Erholungsfunktion und 22% als Nutzfunktion ausgewiesen. Der weitaus größte Teil gilt als Schutzwald (69%). Bei 2% wird als Leitfunktion Wohlfahrtsfunktion angegeben, bei 6% handelt es sich um nicht eindeutig zuordenbare Flächen (Waldlichtungen, Felsbereiche, etc.). Der größte Teil wird von Fichten bestockt (über 60%), der Rest entfällt auf Lärchen (etwa 10%), Tannen, Kiefern, und zu geringen Teilen, Zirben, Buchen und anderen Laubhölzern, diese vor allem entlang der Flussläufe und feuchten Hanglagen. Unter Berücksichtigung einer potentiellen natürlichen Bewaldung weist das Gebiet eine hohe Waldausstattung auf. 16 der 47 in Tirol ausgewiesenen Naturwaldzellen befinden sich im Tiroler Oberland (die größten: Kranebitter Klamm, Windachtal, Inzentäl).

Tabelle 18: Leitfunktion des Waldes im Tiroler Oberland. (Quelle: Tiris, WEP)

Leitfunktion	in ha	in % der Waldfläche	in % der Gesamtfläche
Erholungsfunktion	3.295,36	2%	1%
Nutzfunktion	32.186,51	22%	7%
Schutzfunktion	103.196,76	69%	22%
Wohlfahrtsfunktion	2.539,86	2%	1%
nicht zugeordnet	8.368,32	6%	2%
Gesamte Waldfläche Tiroler Oberland	149.586,81	100%	31%
Gesamte Fläche Tiroler Oberland	479.103,51		100%

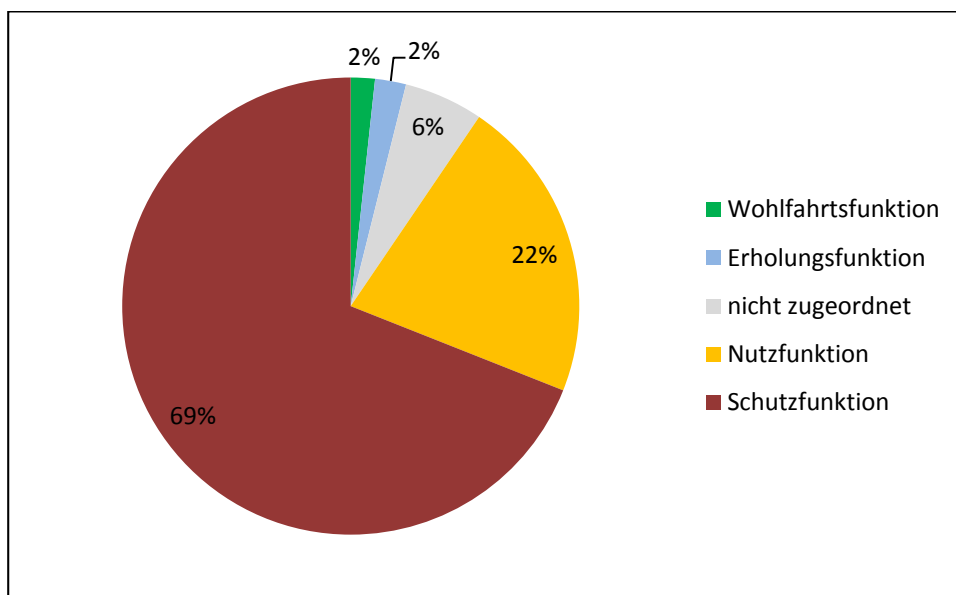


Abbildung 11: Leitfunktion des Waldes im Tiroler Oberland. Diagramm (Quelle: Tiris, WEP)

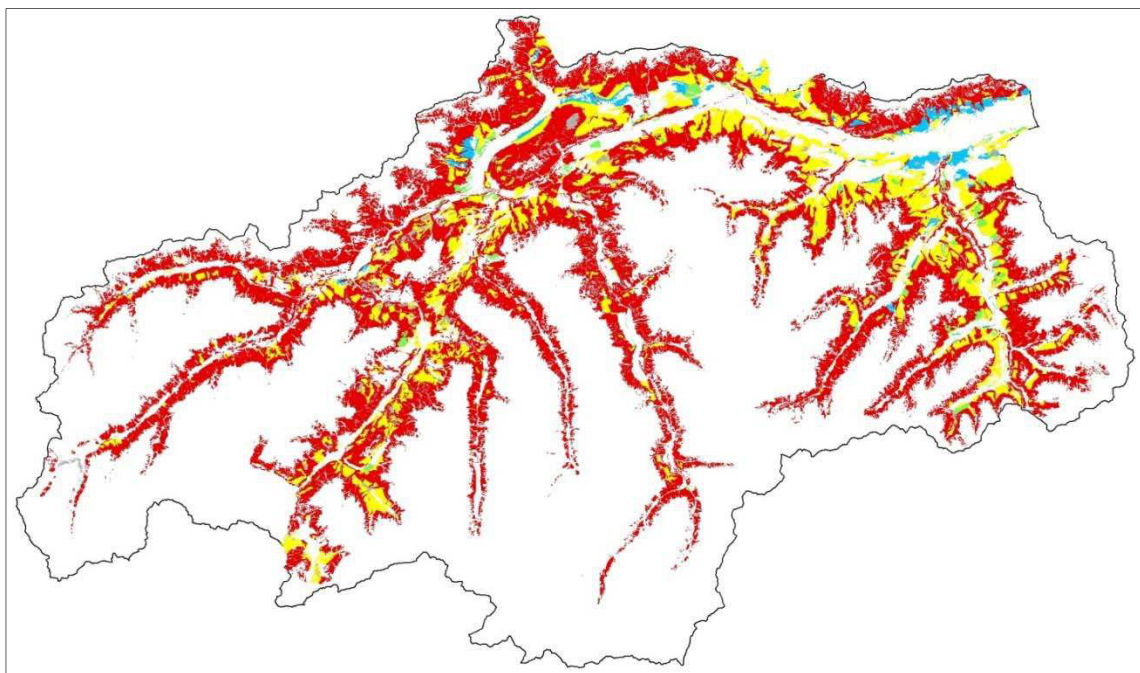


Abbildung 12: Übersichtskarte über die Waldgebiete im Tiroler Oberland. (Quelle: Tiris, WEP)
Rot=Schutzfunktion, Gelb=Nutzfunktion, Blau: Erholungsfunktion, Grün= Wohlfahrtsfunktion

6.4.1 Bereich Speicherstandorte

Die vermutlich von vorhabensbedingten Rodungen berührten Katastralgemeinden weisen unter Berücksichtigung der von Natur aus waldfreien Alpinregion gemessen an der potentiellen natürlichen Bewaldung eine hohe Waldausstattung auf (zieht man die von Natur aus waldfreien Bereiche der Alpinregion von der Gesamtfläche ab, ist die Waldausstattung im Verhältnis zur natürlich möglichen Bewaldung als hoch einzustufen). Aufgrund der fortschreitenden Wiederbewaldung aufgegebenen Almweiden ist auch von einer positiven Waldflächendynamik auszugehen.

Im Waldentwicklungsplan (WEP) sind die wenigen Waldbereiche in den alpinen Regionen der Speicherstandorte mit einer hohen Wertigkeit der Schutzfunktion ausgewiesen. Leitfunktion ist zumeist die Schutzwirkung, Naturwaldzellen sind keine betroffen. Neben der progressiven Wiederbewaldung von Almflächen ist in diesem Zusammenhang auf gezielte Aufforstungen von Schutzwald in alpinen Lagen hinzuweisen. Aufgeforstet werden zumeist standorttypische Holzarten (z.B. Zirbe).

6.4.2 Bereich Inn

Entlang des Inns diversifiziert sich das Erscheinungsbild des Waldes. Die Flächen im Bereich des GKI weisen einen hohen Waldanteil auf, mit hohem Anteil an Schutz-, aber auch vermehrter Nutzungsfunktion (vorwiegend montane Fichtenwälder, relativ hoher Anteil an Kiefern). Auch von Landeck flussab ändert sich an dieser Situation wenig: montane Fichten- und Kiefernwälder und Grauerlenauwaldresten im Nahbereich des Inns mit vorwiegender Schutz- und Nutzungsfunktion. Erst im Bereich Telfs gibt es nennenswerte Ausweisungen von Wohlfahrts- und Erholungsfunktion. Ab Telfs geht der Waldanteil im Inntal ohnehin zurück, besonders im Raum Innsbruck gewinnt die Erholungsfunktion der umliegenden Wälder an Bedeutung.

6.5 Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume

6.5.1 Schutzgebiete im Tiroler Oberland

Den Schutz der Eigenart, Vielfalt und Schönheit der Landschaft sowie der Tier- und Pflanzenwelt bezwecken die im Tiroler Naturschutzgesetz verankerten besonderen Schutzgebietskategorien: Landschaftsschutzgebiete, Ruhegebiete, Naturparks, geschützte Landschaftsteile, Natura-2000-Gebiete, Naturschutzgebiete, Sonderschutzgebiete und Naturdenkmäler.

- Landschaftsschutzgebiete sind wegen ihrer besonderen landschaftlichen Eigenart und Schönheit von Bedeutung.
- Ruhegebiete gelten als für die Erholung in der freien Natur besonders geeignet, weil sie sich wegen des Fehlens von lärmregenden Betrieben, von Seilbahnen für die Personenbeförderung sowie von Straßen mit öffentlichem Verkehr durch weitgehende Ruhe auszeichnen.
- Naturparks gelten als für die Erholung in der freien Natur oder für die Vermittlung von Wissen über die Natur besonders geeignete und zu diesem Zweck entsprechend ausgestaltete und gepflegte Landschaftsschutz-, Ruhe, Naturschutz- und/oder Sonderschutzgebiete.
- Geschützte Landschaftsteile werden als wichtig für den Naturhaushalt, besonders für das Kleinklima oder für die Tier- und Pflanzenwelt, erachtet.
- Als Natura-2000-Gebiete gelten "Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung" nach der Habitat-Richtlinie (zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere) und "Besondere Schutzgebiete" nach der Vogelschutz-Richtlinie (über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten) der EU. Die Mitgliedstaaten – gegebenenfalls das Land Tirol – sind zur Meldung derart "naturschutzwürdiger" Gebiete an die Europäische Kommission verpflichtet.
- Naturschutzgebiete zeichnen sich durch besondere Vielfalt der Tier- oder Pflanzenwelt oder Vorkommen von seltenen oder von der Ausrottung bedrohte Pflanzen- oder Tierarten oder seltene Lebensgemeinschaften von Tieren oder Pflanzen aus.
- Ein Sonderschutzgebiet gilt als ein in seiner Ursprünglichkeit erhalten gebliebenes Gebiet.
- Naturdenkmäler sind Naturgebilde, die sich durch ihre Seltenheit, Eigenheit oder Schönheit, ihre wissenschaftliche, geschichtliche oder kulturelle Bedeutung oder das besondere Gepräge, das sie dem Landschaftsbild geben, auszeichnen (Beispiele: Alte oder seltene Bäume, Baum- oder Gehölzgruppen, besondere Pflanzenvorkommen, Quellen, Wasserläufe, Wasserfälle, Tümpel, Seen, Moore, Felsbildungen, Gletscherspuren, Mineralien oder Fossilienvorkommen, erdgeschichtliche Aufschlüsse, charakteristische Bodenformen, Schluchten, Klammern).

Abbildung 13 zeigt einen Auszug aus dem Naturschutzplan Fließgewässerräume Tirols (Arge Limnologie und REVITAL ecoconsult, 2006). Dieser kartiert die naturräumliche Bedeutung der Tiroler Fließgewässer und weist des Weiteren Abschnitte mit besonderer Empfindlichkeit oder Einzigartigkeit aus (s. Abbildung 14). Tabelle 19 stellt die im Tiroler Oberland gelegenen Schutzgebiete dar.

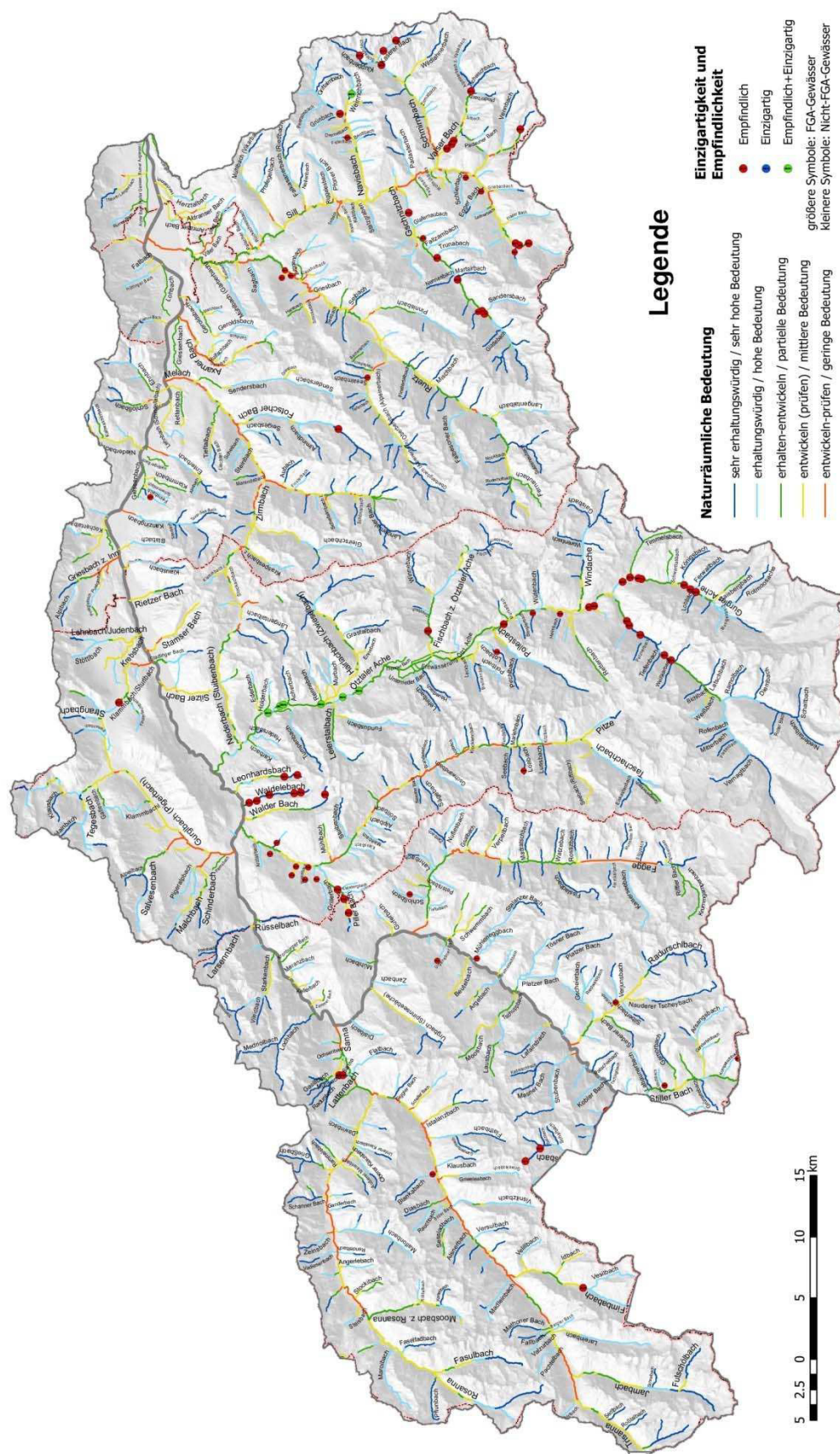


Abbildung 13: Auszug Naturschutzplan Fließgewässerräume Tirol (Arge Limnologie und REVITAL ecoconsult, 2006)

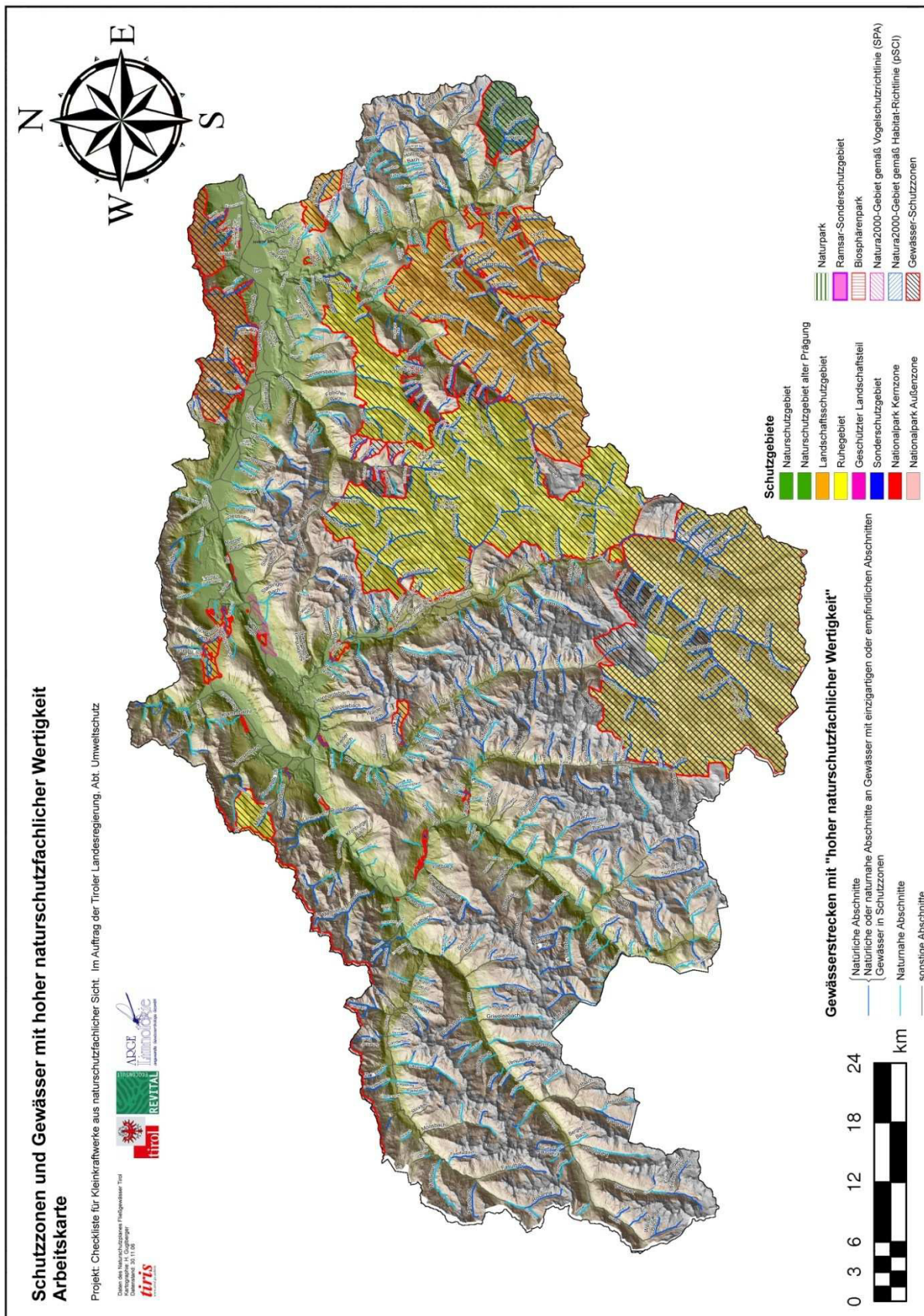


Abbildung 14: Schutzzonen und Gewässer mit hoher naturschutzfachlicher Wertigkeit (Hoffert et al., 2006)

Ausschnitt aus der Arbeitskarte des Projekts „Checkliste für Wasserkraftwerke bis 15 MW Engpassleistung aus naturschutzfachlicher Sicht“

Tabelle 19: Schutzgebiete im Tiroler Oberland

Schutzgebietskategorie	Schutzgebiete
Natura-2000-Gebiete gemäß FFH-Richtlinie	Arzler Pitzeklamme Engelswand Fließer Sonnenhänge
Natura-2000-Gebiete gemäß FFH-und Vogelschutzrichtlinie	Karwendel Ötztaler Alpen Valsertal
Natura-2000-Gebiete gemäß Vogelschutzrichtlinie	Ortolan-Vorkommen Silz-Haiming-Stams
Landschaftsschutzgebiete nach § 10 Tiroler NSchG 2005	Achstürze-Piburger See Arzler Pitzeklamme Martinswand-Solstein-Reitherspitze Mieminger Plateau Mösl Nösslachjoch-Obernberger See-Tribulaune Patscherkofel-Zirnbach Riegetal Serles-Habicht-Zuckerhüt
Ruhegebiete nach § 11 Tiroler NSchG 2005	Kalkkögel Mutteköpf Ötztaler Alpen Stubai Alpen
Naturparks nach § 12 Tiroler NSchG 2005	Karwendel Kaunergrat Ötztal
Geschützte Landschaftsteile nach § 13 Tiroler NSchG 2005	Arzler Kalvarienberg Birgele Burschl Eiszeitliche Schotterhügel Kochental Milser Au Oberlawieswald Rauher Bichl Rosengartenschlucht Silzer Pirchet Trinser Moränenwall Trinser Moränenwall Völser Au Zachnbichl Zirben bei Praxmar
Naturschutzgebiete nach § 21 Tiroler NSchG 2005	Antelsberg bei Tarrenz Engelswand Fließer Sonnenhänge Fragenstein Gaisau Kauns-Kaunerberg-Faggen Martinswand Rosengarten Tschirgant-Bergsturz Valsertal
Sonderschutzgebiete nach § 22 Tiroler NSchG 2005	Kranebitter Innau Milser Innau Mieminger und Rietzer Innauen Silzer Innau
Biosphärenparks	Gossenköllesee Gurgler Kamm

6.5.2 Naturschutzfachliche Bedeutung der Fließgewässer

6.5.2.1 Allgemein

Gemäß dem Naturschutzplan der Fließgewässerräume Tirols finden sich im Tiroler Oberland 588 Fließgewässer mit einer Länge von rd. 2457,4 km (ohne Inn). Rd. 29,5% der Fließgewässer sind hinsichtlich ihres naturschutzfachlichen Wertes als sehr erhaltenswürdig weitere rd. 28,4% als erhaltenswürdig (siehe Tabelle 20) eingestuft. Rd. 77 km sind als sehr seltene, rd. 169 km als seltene Gewässerraumtypen ausgewiesen. Hinsichtlich des naturschutzfachlichen Wertes am Inn sind 14,6% bzw. 15,7% des Inn bezogen auf Tirol als sehr erhaltenswürdig bzw. erhaltenswürdig ausgewiesen, wobei sich ein Großteil dieser Strecken im Tiroler Oberland befindet (siehe Tabelle 20).

Bei 1855 km der insgesamt 2457 km Fließgewässerstrecken (ohne Inn) bzw. 75,5% ist gemäß dem Naturschutzplan der Fließgewässerräume Tirols keine Beeinflussung des Abflussregimes gegeben.

Tabelle 20: Naturräumliche Bedeutung der Fließgewässer im Tiroler Oberland

Naturräumliche Bedeutung	Tiroler Oberland ohne Inn		Inn im Tiroler Oberland		Inn in Tirol	
	Länge (km)	Länge (%)	Länge (km)	Länge (%)	Länge (km)	Länge (%)
sehr erhaltenswürdig/ sehr hohe Bedeutung	rd. 726,9	rd. 29,5	rd. 26,5	rd. 20,3	rd. 31,2	rd. 14,6
erhaltenswürdig/ hohe Bedeutung	rd. 698,5	rd. 28,4	rd. 28,2	rd. 21,6	rd. 33,6	rd. 15,7
erhalten - entwickeln/ mittlere Bedeutung	rd. 372,6	rd. 15,2	rd. 6,9	rd. 5,3	rd. 14,9	rd. 6,9
entwickeln (prüfen)/ partielle Bedeutung	rd. 510,4	rd. 20,8	rd. 12,8	rd. 9,8	rd. 25,9	rd. 12,1
entwickeln – prüfen/ geringe Bedeutung	rd. 149,1	rd. 6,1	rd. 56,2	rd. 43	rd. 108,1	rd. 50,7
Summe	2457,1	100	130,6	100	213,6	100

6.5.2.2 Verbreitung natürlicher bzw. naturnaher Hochtäler

471 Fließgewässer bzw. rd. 954 km finden sich zumindest abschnittsweise in einer Seehöhe von 1.700 bis 2.500 m, wobei im Naturschutzplan der Fließgewässer Tirols entsprechend der Gewässerraumausprägung rd. 504 km als natürlich, rd. 262 km als naturnah, rd. 77 km als beeinträchtigt, rd. 95 km als stark beeinträchtigt und rd. 16 km als naturfern eingestuft wurden. Bei rd. 460 km der natürlichen und rd. 188 km der naturnahen Fließgewässerabschnitte an 334 Gewässern wurde als Umlandnutzung Hochgebirge bzw. Hochtal klassifiziert. Dies entspricht rd. 80 % der Fließgewässerabschnitte im Tiroler Oberland zwischen 1700 und 2500 m. An 460 Kilometern der als natürlich eingestuften Gewässern mit der Umlandnutzung Hochtal bzw. Hochgebirge wurde zudem eine geringe Umlandnutzung sowie der Abfluss als hydrologisch unbeeinflusst definiert. Dementsprechend kann auf eine hohe Anzahl von im Wesentlichen unbeeinflussten Hochtälern bzw. einmündenden Seitentälern geschlossen werden.

Tabelle 21: Auswertung hinsichtlich der Verbreitung natürlicher bzw. naturnaher Hochtäler (1.700 – 2.500 m Seehöhe) entsprechend der Ausprägung des Gewässerraums aus dem Naturschutzplan der Fließgewässer

Gewässerausprägung	Tiroler Oberland Seehöhe 1700 – 2500 m	
	Länge (km)	Länge (%)
natürlich	504	rd. 53
naturnah	262	rd. 27
sonstige	188	rd. 20
Summe	954	100

6.5.3 Pflanzen und deren Lebensräume

6.5.3.1 Bereich der Speicherstandorte

Die Darstellung des Ist-Zustandes im Untersuchungsraum Tiroler Oberland erfolgt auf Basis einer Expertenabschätzung hinsichtlich des potentiellen Vorkommens der nach der Tiroler Naturschutzverordnung geschützten Pflanzengesellschaften und Pflanzenarten unter Berücksichtigung ihrer Gefährdung nach der Roten Liste. Eine kommentierte Zusammenstellung zum Thema Lebensraum- und Artenschutz ist im Anhang enthalten. Folgende Inhalte werden für den Untersuchungsraum „subalpine/alpine bzw. nivale Höhenstufen des Tiroler Oberlandes“ dargestellt:

- Wertbestimmende Biotoptypen mit Angabe der Seltenheit im Zentralalpenbereich, der österreichweiten Gefährdung, der Verantwortlichkeit Österreichs und des Schutzstatus nach der TNSchVO 2006 und der FFH-Richtlinie,
- Wertbestimmende Flechten, Moose sowie Farn- und Blütenpflanzen mit Angabe der Gefährdung für Tirol und Österreich sowie des Schutzstatus nach der TNSchVO 2006 und der FFH-Richtlinie.

Die Darstellung des Ist-Zustandes im Bereich der Standorte erfolgt auf Basis vorliegender Untersuchungen bzw. auf Basis einer Luftbilddauswertung des Projektgebiets SKW Malfon.

Standort SKW Malfon: Im Bereich des geplanten Speichers werden die unteren Berghänge von geschlossenen Zwergstrauchheiden (größtenteils Alpenrosenheide) dominiert, randlich schließt Grünerlengebüsch an. Teilweise ist silikatischer Magerrasen (Bürstlingsrasen) eingestreut. Im Talbodenbereich dominiert silikatischer Magerrasen, wobei die Flächen kleinflächig verheidet sind. Der Malfonbach verläuft größtenteils gestreckt. Eine ca. 200 m lange Umlagerungsstrecke ist erkennbar, daran anschließend mündet der Malfonbach in ein künstliches Stillgewässer. Auf Höhe der hinteren Malfonalpe reicht orographisch rechts ein Schwemmfächer eines Seitzubringers mit begleitenden Schotterfluren in den Talboden hinein. Bachabwärts schließen großflächige, gering verheidete Magerweiden an. Gegenüber der hinteren Malfonalpe stocken am östlich exponierten Unterhang einzeln stehende Fichten, Lärchen und Zirben. Dieser aufgelöste Baumbestand geht im Bereich des angrenzenden orographisch rechten Schwemmfächers in dichtes Laubgebüsch über. Am unteren Ende des Projektgebietes für den geplanten Speicher wird das Malfontal wieder enger, beidseitig stehen silikatische Felsabhängen an, umrahmt von Nadelwaldfragmenten mit Grünerlengebüsch. Den Talboden bedecken hier Zwergstrauchheiden und subalpine unbeweidete Magerrasen. Bei der Luftbildinterpretation konnten – im Unterschied zu den Projektgebieten SKW Kühtai und AK Kaunertal im Talboden des geplanten Speicherbereichs keine Niedermoore identifiziert werden.

Im Bereich der Wasserfassung verläuft der Seßlabach gestreckt und ist tief ins Gelände eingeschnitten. Auf Höhe der unteren Seßladalpe verläuft der Bach in einer Umlagerungsstrecke und es sind beidseits Uferanrisse vorhanden. Rechtsufrig führt bachbegleitend ein Fahrweg mit anschließenden geschlossenen Alpenrosenheiden und mit Nadelmischwaldfragmenten. Im weiteren Umfeld liegen stark versteinte Bürstlingsrasen, die teilweise aus einem Mosaik von Zwergstrauchheide und Magerweide verzahnt sind. Orographisch links schließen an den Seßlabach ebenfalls verheidete, versteinte subalpine Magerasen, die beweidet werden, an. Auf nährstoffreicheren Flächen sind einschnittige Mähwiesen zu finden.

Beim Diasbach ist geplant die zwei Bachäste vor ihrem Zusammenfluss zu fassen. Der westlichere Bachast verläuft gestreckt und wird von Grünerlengebüsch gesäumt. Der Bachverlauf ist beidseitig von subalpinen einschnittigen Mähwiesen umgeben. Der östlichere Bachast des Diasbachs verläuft ebenfalls gestreckt. An den Grabenhängen wächst beidseitig großflächiger Grünerlengebüsch verzahnt mit Hochstaudenfluren. Der ebenfalls gestreckt verlaufende Blankabach wird rechtsufrig von einer geschlossenen Zwergstrauchheide und stark aufgelösten Waldfragmenten begleitet. Linksufrig schließt direkt an den Bach ein schmaler Streifen eines Bergmähders an. Darüber hinaus folgen verheidete Bergmähderbrachen und im weiteren Umfeld geschlossene Zwergstrauchheiden.

Standort AK Kaunertal: Am Standort dominieren Hochgebirgs-Silikatrasen (Borstgrasrasen), subalpin-alpine Heiden (Zwergstrauchheiden), vegetationslose Silikatschutthalden und Silikatschutt-/Silikatfels-Pioniervegetation.

Das hintere Platzertal (Projektgebiet für den geplanten Speicher) ist ein hochalpines, naturnahes Tal mit typischen hochalpinen Lebensräumen und einer extensiven Almbewirtschaftung. Als vegetationsökologisch besonders sensibel werden Teilabschnitte des Platzerbachs („Hochgebirgsmäander“) sowie die im Nahbereich des Platzerbachs häufig auftretenden Niedermoorbestände – zumeist in enger Verzahnung mit Borstgrasrasen – eingestuft.

Das Gebiet der geplanten Wasserfassungen an der Gurgler und Venter Ache ist aufgrund des Landschaftscharakters

rakters (schluchtartige Bachabschnitte), der Seehöhe, und der naturräumlichen Region (Zentralalpen) ähnlich und somit hinsichtlich der Vegetation vergleichbar. Im Umfeld der geplanten Wasserfassung an der Gurgler Ache ist eine weitläufige Wiesenlandschaft ausgebildet (überwiegend Intensivgrünland). Die Wälder werden vom Silikat-Lärchen-Zirbenwald dominiert. Die Gurgler Ache wird im Projektgebiet der geplanten Wasserfassung als „Fließgewässer ohne Umlagerungsstrecke“ ausgewiesen.

Das Gebiet der geplanten Wasserfassung an der Venter Ache wird von einem Biotopkomplex aus subalpin-alpinen Fettweiden, Grünerlengebüsch und Silikat-Lärchen-Zirbenwald geprägt. In der Venter Ache sind im Projektgebiet der geplanten Wasserfassung einige Schotterbänke mit lückiger Pioniervegetation oder Grünerlengebüsche ausgebildet.

An den zu erwartenden Restwasserstrecken werden Schotter- und Sandbänke der Fließgewässer mit Pioniervegetation (z.B. zwischen Vorderer und Hinterer Sulztalalm) und Grünerlen- bzw. Weidengebüsche als besonders sensibel gegenüber einer Wasserableitung eingestuft.

Standort SKW Kühtai: Am Standort dominieren subalpin-alpine Heiden (Rostrote Alpenrosenheide, Krähenbeeren-Rauschbeerenheide), Hochgebirgs-Silikatrasen (Borstgrasrasen), vegetationslose Silikatschutthalden und Silikatschutt-/Silikatfels-Pioniervegetation.

Im Gebiet des geplanten Jahresspeichers Kühtai werden als vegetationsökologisch besonders sensible Vegetationstypen Teilabschnitte des Längentalbachs (Vegetationstyp Bach mit Umlagerungsstrecke), Silikat-Lärchen-Zirbenwälder, Silikat-Latschengebüsche und saure Niedermoor-Kleinseggenbestände ausgewiesen.

Im Umfeld des Speicher- und Dammbereichs dominieren subalpin-alpine Heiden, in den höheren und steileren Lagen die Vegetationstypen Silikatfelswand der Hochlagen mit Felsspaltenvegetation und Silikatschutt- und Blockhalde vegetationslos. Als hochwertige Lebensräume sind vor allem die Silikat-Lärchen-Zirbenwälder zu nennen.

Die Gebiete der geplanten Wasserfassungen am Fischbach, Schranbach, Winnebach, Fernaubach und Daunkogelfernerbach/Unterbergbach sind aufgrund des Landschaftscharakters (schluchtartige Bachabschnitte), der Seehöhe, und der naturräumlichen Region (Zentralalpen) ähnlich und somit hinsichtlich der Vegetation vergleichbar. Hier werden als vegetationsökologisch besonders sensible Vegetationstypen Bachabschnitte mit Umlagerungsstrecken und alpinen Kiesbettfluren, kleinflächige saure Niedermoor-Kleinseggenbestände, Silikatfels-Pioniervegetation und Silikat-Latschengebüsche ausgewiesen.

In den zu erwartenden Restwasserstrecken werden Schotter- und Sandbänke der Fließgewässer mit Pioniervegetation (z.B. zwischen Vorderer und Hinterer Sulztalalm) und Grauerlen-Ufergehölzsäume als besonders sensibel gegenüber einer Wasserableitung eingestuft.

Im Projektgebiet wurden eine Vielzahl gänzlich oder teilweise geschützter Arten von Gefäßpflanzen, Moosen und Flechten nachgewiesen. Arten der FFH-Richtlinie (Anhang IV) wurden nicht nachgewiesen und sind auch nicht zu erwarten.

6.5.3.2 Bereich Inn

Die Darstellung des Ist-Zustandes im Untersuchungsraum Tiroler Inn (Auenzone) erfolgt auf Basis der Biotopkartierung Tirol und einer Experteneinschätzung hinsichtlich naturschutzfachlich relevanter Auenbereiche.

Darüber hinaus erfolgt eine Experteneinschätzung hinsichtlich des potentiellen Vorkommens der nach der Tiroler Naturschutzverordnung geschützten Pflanzengesellschaften und Pflanzenarten unter Berücksichtigung ihrer Gefährdung nach der Roten Liste. Eine kommentierte Zusammenstellung zum Thema Lebensraum- und Artenschutz ist im Anhang enthalten. Folgende Inhalte werden für den Untersuchungsraum „Tiroler Inn (Auenzone)“ dargestellt:

- Wertbestimmende Biotoptypen mit Angabe der Seltenheit im Zentralalpenbereich, der österreichweiten Gefährdung, der Verantwortlichkeit Österreichs und des Schutzstatus nach der TNSchVO 2006 und der FFH-Richtlinie,
- Wertbestimmende Flechten, Moose sowie Farn- und Blütenpflanzen mit Angabe der Gefährdung für Tirol und Österreich sowie des Schutzstatus nach der TNSchVO 2006 und der FFH-Richtlinie.

Die Darstellung des Ist-Zustandes der Projektgebiete erfolgt auf Basis zur Verfügung stehender Grundlagendaten bzw. auf Basis einer Auswertung der Biotopkartierung Tirol für das Projektgebiet Innstufe Imst-Haiming (Angaben zu geschützten und gefährdeten Pflanzenarten und Schutzgebietsvorkommen wurden ebenfalls den Datenblättern des Biotopinventars aus den Jahren 1993 und 1994 entnommen).

Tabelle 22: Auswertung hinsichtlich naturschutzfachlich relevanter, fließgewässerspezifischer bzw. hinsichtlich des Wasserhaushalts sensibler Lebensräume

Auf Basis der Biotopkartierung Tirol für den gesamten Gewässerlauf des Inns in Tirol (500 m-Puffer) mit einer Gegenüberstellung der 3 Standorte GKI, Prutz-Imst und Imst-Haiming

Biotoptyp / Flächen [ha]	Tiroler Inn	GKI	Prutz-Imst	Imst-Haiming	Summe Projektgebiete
Artenreiche Nasswiesen	4,82		0,02		0,02
Bachbegleitende naturnahe Gehölze	456,96	39,50	48,11	51,64	144,77
Bergahorn-Eschenwald	26,52	0,54	0,43		0,97
Biotopkomplex Feuchtgebiet	1,01				0,00
Eschen - Auwald	0,34				0,00
Eschen - Pappel - Auwald	0,42		0,22		0,22
Eschenwald	16,03		14,07		14,07
Gehölzfreie Au	27,03	2,76	10,91	3,36	17,03
Grauerlenau	245,11	47,45	66,02	15,03	128,50
Großröhrichte	16,40			0,02	0,02
Großseggenrieder	1,30	0,14	0,05	0,10	0,29
Kiefern - Auwald	1,85			1,85	1,85
Kleinseggenrieder	0,41				0,00
Laubholz - Auwälder	0,39				0,00
Lavendelweidenau	0,51		0,51		0,51
Moor- und Bruchwälder	1,14				0,00
Nadelholz - Auwälder	0,44		0,33		0,33
Pfeifengraswiesen	0,68		0,02		0,02
Purpurweidenau	1,00		0,40		0,40
Schwarzerlenbruch	2,47				0,00
Silberweidenau	12,07		0,38		0,38
Vegetation naturnaher Gewässer	5,46	0,14	1,86	1,85	5,70
Vegetationsfreie, -arme Gewässer	1.377,42	99,75	119,27	119,27	338,29
Weichholzauen	3,96				0,00
Weichholz-Auwald	40,27				0,00
Weiden-Auengebüsch	3,88		1,49	0,39	1,88
Weiden-Tamarisken-Gebüsch	0,39	0,29	0,10		0,39
Gesamtergebnis	2.248,28	190,57	264,17	200,88	655,62
Biotoptyp / Linien [m]					
Bachbegleitende naturnahe Gehölze	47.509	12.106	8.440	7.057	27.603
Gehölzfreie Au	54			54	54
Grauerlenau	227		227		227
Großröhrichte	2.531				0
Großseggenrieder	66				0
Kleinseggenrieder	17				0
Moor- und Bruchwälder	496				0
Purpurweidenau	764		244		244
Vegetation naturnaher Gewässer	28.831	12.968	2.121	77	15.165
Vegetationsfreie/ - arme Gewässer	136.713	8.060	17.932	8.227	34.219

Biotoptyp / Flächen [ha]	Tiroler Inn	GKI	Prutz-Imst	Imst-Haiming	Summe Projektgebiete
Weiden - Auengebüsche	49				0
Gesamtergebnis	217.257	33.134	28.963	15.361	77.511

Tabelle 23: Experteneinschätzung hinsichtlich naturschutzfachlich bedeutender Auenbereiche am Inn und deren Lage an den Standorten GKI, Prutz-Imst und Imst-Haiming

Auenbereiche am Tiroler Inn	GKI	Prutz-Imst	Imst-Haiming	Auenbereiche am Tiroler Inn	GKI	Prutz-Imst	Imst-Haiming
Innschlucht Finstermünz	X			Oberhofen			
Inn Pfunds-Schöneck	X			Inzing - Pettnau - Gaisau			
Inn Serfaus	X			Zirl Inn			
Ried im Oberinntal	X			Völs – Kranebitten			
Faggen Inn				Weer			
Faggen Verlandungszone				Maurach			
Fließ Unterwasser		X		Straß im Zillertal (Inn)			
Zams		X		Schloss Lichtwerth			
Milser Au		X		Loar			
Imst		X	X	Radfeld Augalerie			
Pitzemündung Schluchtau			X	Kundl Inn			
Heiming Inn			X	Oberlangkampfen Innschleife			
Silzer Innau			X	Kufsteiner Innauen			
Mieminger, Rietzer und Telfser Innauen							

Standort GKI

Das Oberinntal (Talboden und projektrelevante Randbereiche) zwischen der Schweizer Grenze bei Altfinstermünz und der Wehranlage Runserau im Bereich der Pontlatzerbrücke ist aus ökologischer Sicht bereits stark vorbelastet.

Der Schluchtabschnitt der projektierten Restwasserstrecke zwischen Altfinstermünz und der Kajetansbrücke beherbergt – topographisch bedingt – nur kleinflächig Uferbegleitstrukturen (Kiesfluren) und Auenvegetation. Der Flussabschnitt zwischen dem Lafairs- und Tschubach ist streckenweise naturfern durch Uferverbauungen, in Umwandlung begriffene Auen-Sekundärgehölze mit hohem Nadelbaumanteil oder vom Schwall übergeprägt. Streckenweise oder punktuell sind auch ökologisch wertvolle Uferstrukturen (Kiesbänke, Schotterinseln) am Inn vorzufinden begleitet von typischer Ufervegetation (Weidengebüsche, Weichholzaunen) mit Vorkommen charakteristischer und bedrohter Florenelemente (u.a. Deutsche Tamariske, Uferreitgras etc.). Entlang der zu erwartenden Restwasserstrecke bis zur Einleitung des Unterwasserkanals flussab von Ried, sowie in der zu erwartenden Rückgabestrecke bis in den Bereich des Unterliegerkraftwerks Prutz-Imst sind etwa ein Viertel der Ufer naturfern oder anthropogen überformt. Nur auf kurzen Strecken sind naturnahe flussspezifisch erhaltene Uferbiotope vorhanden.

Als ökologisch wertvollere Flächen sind am Standort (geplantes Krafthaus und Lagerflächen) ein isoliertes Weichholzaunenareal, welches allerdings von der natürlichen Flusssdynamik abgekoppelt ist, zu erwähnen. Neben einem strukturell noch reichhaltigen, typischen Grauerlenwald sind auch extensiv genutzte, verbuschte Grünlandflächen (Weiden), Offen- und Saumbiotope (Ruderalfluren) wertvolle Gehölze (Auwaldreste, Waldrandbiotope) sowie kleine Vernässungen mit hoher Bedeutung für seltene Pionierpflanzen vorhanden. Ansonsten überwiegen aus ökologischer Sicht mäßig wertvolle landwirtschaftliche Nutzflächen. Die Grünlandflächen werden, wie für das Oberinntal typisch, mäßig intensiv als zweimahdige Dauerwiesen genutzt. Kleinflächig finden sich auch Parzellen mit Feldfutter und Getreideäcker. Eingestreut bzw. randlich dieser landwirtschaftlichen Flächen gibt es auch reich strukturierte, sowohl floristisch als auch faunistisch attraktive Feldgehölze, Magerra-

sen und Böschungen bzw. kleine Feuchtstandorte mit schützenswerter Vegetation.

Standort Ausbau Prutz-Imst

Die Biotoptypenverteilung im Projektgebiet (500 m breiten Streifen beidseitig der bereits bestehenden Restwasserstrecke) setzt sich wie folgt zusammen. Neben „Föhrenwald“, „Lärchen – Fichtenwald“ und „Feldgehölze“ sind „Grauerlenau“ und „bachbegleitende naturnahe Gehölze“ dominant. Mit einem geringeren Flächenanteil kommen auch die naturschutzfachlich hochwertigen Biotoptypen „Gehölzfreie Au“, „Weiden – Auebüsche“, „Lavendelweidenau“, „Purpurweidenau“, „Silberweidenau“, „Nadelholz-Auwälder“ und „Eschen-Pappel-Auwald“ vor.

Entlang des Inns sind im Projektgebiet 11 Biotop mit Auenvegetation und anderen naturschutzfachlich hochwertigen und fließgewässerspezifischen Biotoptypen (z.B. bachbegleitende naturnahe Gehölze) ausgewiesen:

- Innauen zwischen Neuer Zoll und Pontlatzbrücke (1822-100/9)
- Innauen bei Urgen (1723-103/7, 1822-100/7, 1823-102/7)
- Fließer Au (1723-103/29)
- Bachbegleitende Vegetation am Inn, unter der Thialmühle (1723-103/8)
- Innau in Vorderau (1723-101/4, 1823-100/4)
- Innau bei Patscheid (1823-100/5)
- Innau bei Grieshaus (1823-101/7)
- Innau bei der Innbrücke (1823-101/8)
- Innau (1823-101/13, 1824-103/13)
- Milser Au (1823-101/12, 1824-103/12)
- Innauen bei Imster Au (1824-103/4, 1924-102/25)

Diese Auen-Biotop stellen gemäß dem Biotopinventar letzte Reste der bereits stark dezimierten Innau dar. Sie bieten vielen seltenen Pflanzen- und Tierarten einen Lebensraum. Die Auen-Biotop sind darüber hinaus landschaftsprägend bzw. landschaftlich reizvoll und werden von Erholungssuchenden genutzt.

Tabelle 26 listet die in den Auen-Biotopen vorkommenden Biotoptypen mit ihrem bestehenden Schutzstatus auf.

Tabelle 24: Schutzstatus der Auen-Biotoptypen im Projektgebiet Ausbau Prutz-Imst (Basis: Biotopkartierung Tirol)

Objekt	Biotoptyp	TNSchG 2005	TNSchVO 2006
WHLF	Eschen-Auwald	§ 8 eindeutig	§ 3 eindeutig
WHLP	Eschen-Pappel-Auwald	§ 8 eindeutig	§ 3 eindeutig
WHN	Nadelholz - Auwälder	§ 8 eindeutig	§ 3 nicht eindeutig
WWB	Bachbegleitende naturnahe Gehölze	§ 8 eindeutig	
WWG	Gehölzfreie Au	§ 7, 8 eindeutig	
WWAG	Grauerlenau	§ 8 eindeutig	§ 3 eindeutig
WWW	Weiden-Auebüsch	§ 8 eindeutig	
WWWP	Purpurweidenau	§ 8 eindeutig	
WWWO	Lavendelweidenau	§ 8 eindeutig	
WWWT	Weiden-Tamarisken-Gebüsch	§ 8 eindeutig	

In den genannten Biotopen kommen laut Biotopinventar folgende, nach der Tiroler Naturschutzverordnung 2006 geschützte und nach Roter Liste (NIKLFELD et al., 1999) gefährdete Pflanzenarten vor:

Geschützte Pflanzenarten (Schutzkategorie nach der Tiroler Naturschutzverordnung 2006):

gg: gänzlich geschützt

- Deutsche Tamariske (*Myricaria germanica*)
- Echter Steinsame (*Lithospermum officinale*)
- Fetthennen-Steinbrech (*Saxifraga aizoides*)
- Finger-Steinbrech (*Saxifraga tridactylites*)
- Gemskresse (*Hutchinsia alpina*)

- Rotbraune Stendelwurz (*Epipactis atrorubens*)
- Rotes Waldvögelein (*Cephalanthera rubra*)
- Zwerg-Glockenblume (*Campanula cochleariifolia*)

tg: teilweise geschützt

- Alpen-Tragant (*Astragalus alpinus*)
- Blauer Eisenhut (*Aconitum napellus*)
- Gelber Eisenhut (*Aconitum vulparia* agg.)
- Großblütiger Fingerhut (*Digitalis grandiflora*)
- Hohe Schlüsselblume (*Primula elatior*)
- Kleinblütiger Fingerhut (*Digitalis lutea*)
- Maiglöckchen (*Convallaria majalis*)
- Unbewehrte Trespe (*Bromus inermis*)
- Risziger Eisenhut (*Aconitum paniculatum*)
- Schwarze Akelei (*Aquilegia atrata*)
- Seidelbast (*Daphne mezereum*)
- Süßer Tragant (*Astragalus glycyphyllos*)
- Tragant (*Astragalus* spp.)
- Weiche Trespe (*Bromus hordeaceus* ssp. *hordeaceus*)

Tabelle 25: Gefährdete Pflanzenarten (nach der Roten Liste) im Projektgebiet Ausbau Prutz-Imst

Gefährdungsgrad	Pflanzenname
0...ausgestorben oder verschollen	Keine (laut Biotopinventar)
1...vom Aussterben bedroht	Deutsche Tamariske (<i>Myricaria germanica</i>)
2...stark gefährdet	Lorbeer-Weide (<i>Salix pentandra</i>)
	Kleinblütiges Wiesenschaumkraut (<i>Cardamine parviflora</i>)
3...gefährdet	Frühlings-Fingerkraut (<i>Potentilla neumanniana</i>)
	Heide-Ehrenpreis (<i>Veronica spicata</i>)
	Knäuel-Glockenblume (<i>Campanula glomerata</i>)
	Sanddorn (<i>Hippophae rhamnoides</i>)
	Trauben-Skabiose (<i>Scabiosa columbaria</i>)
	Ufer-Reitgras (<i>Calamagrostis pseudophragmites</i>)
	Zweifarbiges Sonnenröschen (<i>Helianthemum nummularium</i>)
3 r!...gefährdet, in Tirol stärker gefährdet	Finger-Steinbrech (<i>Saxifraga tridactylites</i>)
	Sumpf-Reitgras (<i>Calamagrostis canescens</i>)
	Schwarz-Pappel (<i>Populus nigra</i>)
4...potenziell gefährdet	Isländische Sumpfkresse (<i>Rorippa islandica</i>)
	Kleinblütiger Fingerhut (<i>Digitalis lutea</i>)
r...in Tirol regional gefährdet	Echter Steinsame (<i>Lithospermum officinale</i>)
	Flügel-Johanniskraut (<i>Hypericum tetrapterum</i>)
	Gewöhnlicher Löwenschwanz (<i>Leonurus cardiaca</i>)
	Ohr-Weide (<i>Salix aurita</i>)
	Sommerlinde (<i>Tilia platyphyllos</i>)
	Sumpf-Rispengras (<i>Poa palustris</i>)
	Sumpf-Segge (<i>Carex acutiformis</i>)
	Wiesen-Salbei (<i>Salvia pratensis</i>)

Standort Innstufe Imst-Haiming

Die Biotoptypenverteilung im Projektgebiet (100 m breiter Streifen beidseitig der zu erwartenden Restwasserstrecke) setzt sich wie folgt zusammen. Neben „Spirken/Föhrenwäldern“ und „Lärchen – Fichtenwald“ säumen „bachbegleitende naturnahe Gehölze“ überwiegend die geplante Restwasserstrecke. Mit einem geringeren Flächenanteil kommen auch die naturschutzfachlich hochwertigen Biotoptypen „Grauerlenau“, „Gehölzfreie Au“, „Streuobstwiese“, „Kiefern – Auwald“, „Trockene Magerrasen“ und „Weiden – Augebüsche“ vor.

Entlang des Inns sind im Projektgebiet 8 Biotope mit Auenvegetation und anderen naturschutzfachlich hochwertigen und fließgewässerspezifischen Biotoptypen (z.B. bachbegleitende naturnahe Gehölze) ausgewiesen:

- Innauen bei Imster Au (1824-103/4, 1924-102/25)
- Innschlucht (1924-102/29); Pitze-Mündung (1924-102/37)
- Pigerbach (1924-102/10) und Innaurest (1924-102/6)
- Innschlucht (1924-102/28, 1924-103/2)
- Kiefernauwald unter der Innbrücke und bachbegleitende Gehölze beim Inn (1924-103/18)
- Innaureste bei Ötzbruck (1924-103/10)
- Innauen bei Schlierenzau (1924-103/7)
- Innau nahe dem Silzer Pirchet (2024-100/10)

Diese Auen-Biotope stellen gemäß dem Biotopinventar letzte Reste der bereits stark dezimierten Innau dar. Sie bieten vielen seltenen Pflanzen- und Tierarten einen Lebensraum. Die Auen-Biotope sind darüber hinaus landschaftsprägend bzw. landschaftlich reizvoll (z.B. Innschlucht) und werden von Erholungssuchenden genutzt.

Tabelle 26 listet die in den Auen-Biotopen vorkommenden Biotoptypen mit ihrem bestehenden Schutzstatus auf.

Tabelle 26: Schutzstatus der Auen-Biotoptypen im Projektgebiet Innstufe Imst-Haiming (Basis: Biotopkartierung Tirol)

Objekt	Biotoptyp	TNSchG 2005	TNSchVO 2006
AFV	Felsvegetation		§ 3 nicht eindeutig
WNFW	Spirkenwald, Föhrenwald		§ 3 eindeutig
WHNP	Kiefernauwald	§ 8 eindeutig	§ 3 eindeutig
WWB	Bachbegleitende naturnahe Gehölze	§ 8 eindeutig	
WWG	Gehölzfreie Au	§ 7, 8 eindeutig	
WWAG	Grauerlenau	§ 8 eindeutig	§ 3 eindeutig
WWW	Weiden-Auengebüsch	§ 8 eindeutig	

In den genannten Biotopen kommen laut Biotopinventar folgende, nach der Tiroler Naturschutzverordnung 2006 geschützte und nach Roter Liste (NIKFELD et al., 1999) gefährdete Pflanzenarten vor:

Geschützte Pflanzenarten (Schutzkategorie nach der Tiroler Naturschutzverordnung 2006):

gg: gänzlich geschützt

- Breitblättrige Stendelwurz (*Epipactis helleborine*)
- Echter Steinsame (*Lithospermum officinale*)
- Fliegen-Orchis (*Ophrys insectifera*)
- Haarförmiges Federgras (*Stipa capillata*)
- Herzblättrige Kugelblume (*Globularia cordifolia*)
- Rotbraune Stendelwurz (*Epipactis atrorubens*)
- Weiße Waldhyazinthe (*Platanthera bifolia*)
- Zwerg-Glockenblume (*Campanula cochleariifolia*)

tg: teilweise geschützt

- Alpen-Tragant (*Astragalus alpinus*)
- Arznei-Schlüsselblume (*Primula veris*)
- Bunter Eisenhut (*Aconitum variegatum* agg.)
- Esparsetten-Tragant (*Astragalus onobrychis*)

- Frühlings-Knotenblume (*Leucojum vernum*)
- Gelber Eisenhut (*Aconitum vulparia agg.*)
- Hohe Schlüsselblume (*Primula elatior*)
- Platenigl (*Primula auricula*)
- Unbewehrte Trespe (*Bromus inermis*)
- Schwarze Akelei (*Aquilegia atrata*)
- Seidelbast (*Daphne mezereum*)
- Süßer Tragant (*Astragalus glycyphyllos*)
- Taube Trespe (*Bromus sterilis*)

Tabelle 27: Gefährdete Pflanzenarten (nach der Roten Liste) im Projektgebiet Imst-Haiming

Gefährdungsgrad	Pflanzenname
0...ausgestorben oder verschollen	Keine (laut Biotopinventar)
1...vom Aussterben bedroht	Keine (laut Biotopinventar)
2...stark gefährdet	Holzapfel (<i>Malus sylvestris</i>)
3...gefährdet	Frühlings-Fingerkraut (<i>Potentilla neumanniana</i>)
	Glanz-Lieschgras (<i>Phleum phleoides</i>)
	Knäuel-Glockenblume (<i>Campanula glomerata</i>)
	Kriechender Hauhechel (<i>Ononis repens</i>)
	Sanddorn (<i>Hippophae rhamnoides</i>)
	Ufer-Reitgras (<i>Calamagrostis pseudophragmites</i>)
	Wald-Bergminze (<i>Calamintha sylvatica</i>)
	Zweifarbiges Sonnenröschen (<i>Helianthemum nummularium</i>)
3 r!...gefährdet, in Tirol stärker gefährdet	Schwarz-Pappel (<i>Populus nigra</i>)
4...potenziell gefährdet	Keine (laut Biotopinventar)
r...in Tirol regional gefährdet	Blut-Storchnabel (<i>Geranium sanguineum</i>)
	Echter Steinsame (<i>Lithospermum officinale</i>)
	Esparssetten-Tragant (<i>Astragalus onobrychis</i>)
	Liegendes Heideröschen (<i>Fumana procumbens</i>)
	Sommerlinde (<i>Tilia platyphyllos</i>)
	Stein-Weichsel (<i>Prunus mahaleb</i>)
	Winterlinde (<i>Tilia cordata</i>)

6.5.4 Tiere und deren Lebensräume

6.5.4.1 Bereich Speicherstandorte

Vorbemerkung: In diesem Abschnitt werden die Ist-Zustände jener Arten des Untersuchungsraumes Tiroler Oberland als Referenz herangezogen, die ihren Verbreitungsschwerpunkt in der subalpinen, alpinen und/oder nivalen Höhenstufe haben. Arten der collinen bis montanen Stufe werden im Kapitel „Derzeitiger Umweltzustand im Bereich des Inn“ behandelt.

Im Kapitel „Tiere und ihre Lebensräume“ wird insbesondere der Aspekt „Artenschutz“ (z.B. im Sinne des Kriterienkatalogs Wasserkraft in Tirol“) behandelt; Lebensräume bzw. Lebensraumpotentiale werden im Kapitel „Pflanzen und ihre Lebensräume“ betrachtet.

Naturschutzfachlich besondere Bedeutung erlangen hier insbesondere jene Arten, deren Weltpopulation auf das Oberinntal beschränkt ist oder hier zumindest ein wesentlicher Teil der globalen Bestände leben (z.B. Tiroler Doppelkopf, Tiroler Zirpe, Borealer Grabläufer, Matterhorn-Bärenspinner). Zudem sind seltene und gefährdete Arten des Alpenraums (z.B. Rotsterniges Blaukehlchen, Steinhuhn, Steinbock) von hoher naturschutzfachlicher Relevanz.

In den nachstehenden Tabellen werden die auf Basis rechtlicher und fachlicher Vorgaben (inkl. KK Tirol) als wertbestimmend zu bezeichnenden Tierarten(-gruppen) des Gebietes aufgelistet. Wenn für die jeweilige

Art(engruppe) aufgrund kleinräumiger, isolierter, zumindest bundeslandweit bedeutsamer Vorkommen im Gebiet die Möglichkeit überregional relevanter Beeinträchtigungen durch Kraftwerksprojekte gegeben sind, finden sich Informationen dazu in der Spalte „Anmerkung“. Bei wirbellosen Tieren werden nur Endemiten, Subendemiten und weitere Arten mit hoher Verantwortlichkeit Österreichs für den globalen Erhalt und zugleich hochgradiger Gefährdung angeführt.

Tabelle 28: Gesamtliste der in (sub)alpinen Lagen des Tiroler Oberland zu erwartenden „wertbestimmenden“ Brutvogelarten

Im Bundesland und/oder österreichweit gefährdete Arten, Arten des Anhangs I der EU-Vogelschutzrichtlinie, SPEC-Arten (Kategorien 1-3) und Arten mit starker bzw. besonderer Verantwortlichkeit Österreichs, Arten der Europäischen Rote Liste und der Berner Konvention. Die Abkürzungen bedeuten: RL-T: Rote Liste Tirol, Landmann & Lentner (2001); RL-Ö: Rote Liste Österreich, Frühauf (2005); Ver: starke (+) bzw. besondere (++) Verantwortlichkeit Österreichs, Frühauf (2005); Anh I: Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie; SPEC: Arten von europäischem Schutzinteresse, Burfield & Bommel (2004); ETS: European Threat Status, Burfield & Bommel (2004); BK: Berner Konvention BGBl. Nr. 372/1983 (II = streng geschützte Arten, für die eine absichtliche Störung oder Lebensraumzerstörung verboten ist). Nomenklatur nach Frühauf (2005). In Tirol verschwundene oder verschollene Arten (Gefährdungskategorie 0) werden nicht angeführt, da sie nicht dem aktuellen Brutvogelbestand angehören. –. Beachte zudem das Gebot des Lebensraumschutzes für alle unter die Vogelschutzrichtlinie fallenden Vogelarten und den Schutz vor Tötung und Störung für alle Arten ausgenommen jener Arten, für die in Tirol eine Jagdzeit festgelegt ist (TNSchG 2005, § 25).

Deutscher Artname	Wissenschaftlicher Artname	RL-T	RL-Ö	Ver	Anh I	SPEC	ETS	BK	Anmerkung
Alpenbraunelle	<i>Prunella collaris</i>	-	LC	+			(S)	II	
Alpendohle	<i>Pyrrhocorax graculus</i>	-	LC	+			(S)	II	
Alpenschneehuhn	<i>Lagopus mutus</i>	-	LC	+	X		S	III	
Alpensegler	<i>Apus melba</i>	5	VU				S	II	
Auerhuhn	<i>Tetrao urogallus</i>	3	VU		X		(S)	II	
Baumpieper	<i>Anthus trivialis</i>	3	NT				S	II	
Bergpieper	<i>Anthus spinoletta</i>	-	LC	+			(S)	II	
Birkenzeisig	<i>Carduelis flammea</i>	-	LC				(S)	II	
Birkhuhn	<i>Tetrao tetrix</i>	4	NT	+	X	3	H	III	
Dreizehenspecht	<i>Picoides tridactylus</i>	6	LC	+	X	3	(H)	II	
Erlenzeisig	<i>Carduelis spinus</i>	-	LC				S	II	
Feldlerche	<i>Alauda arvensis</i>	3	LC			3	(H)	III	
Fichtenkreuzschnabel	<i>Loxia curvirostra</i>	-	LC	+			(S)	II	
Fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	3	LC				S	III	
Gebirgsstelze	<i>Motacilla cinerea</i>	-	LC				S	II	
Gimpel	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	-	LC	+			(S)	III	
Grauspecht	<i>Picus canus</i>	3	NT	+	X	3	(H)	II	
Haselhuhn	<i>Bonasa bonasia</i>	5	NT	+	X		S	III	
Haubenmeise	<i>Parus cristatus</i>	-	LC			2	(D)	II	
Hausrotschwanz	<i>Phoenicurus ochruros</i>	-	LC				S	II	
Heckenbraunelle	<i>Prunella modularis</i>	-	LC				S	II	
Klappergrasmücke	<i>Sylvia curruca</i>	-	LC				S	II	
Kleiber	<i>Sitta europaea</i>	-	LC				S	II	
Kuckuck	<i>Cuculus canorus</i>	4	LC				S	III	
Mauerläufer	<i>Tichodroma muraria</i>	-	LC	+			(S)	III	
Raufußkauz	<i>Aegolius funereus</i>	6	NT	+	X		(S)	II	
Ringdrossel	<i>Turdus torquatus</i>	-	LC	++			S	II	
Rotkehlchen	<i>Erithacus rubecula</i>	-	LC				S	II	
Rotst. Blaukehlchen	<i>Luscinia svecica svecica</i>	1	CR	+	X		S	II	Einzelvorkommen (Arlberggebiet, Verwallgruppe, Silvretta)
Schneefink	<i>Montifringilla nivalis</i>	-	LC	+			(S)	II	
Schwarzspecht	<i>Dryocopus martius</i>	-	LC		X		S	II	
Sperlingskauz	<i>Glaucidium passerinum</i>	5	LC	+	X		S	II	
Steinadler	<i>Aquila chrysaetos</i>	-	NT	+	X	3	R	II	
Steinhuhn	<i>Alectoris graeca</i>	5	VU	+	X	2	(D)	III	Schwerpunkt von den westlichen Tuxer Alpen westwärts bis Samnaungruppe

Deutscher Artname	Wissenschaftlicher Artname	RL-T	RL-Ö	Ver	Anh I	SPEC	ETS	BK	Anmerkung
Steinrötel	<i>Monticola saxatilis</i>	5	EN			3	(H)	II	Vorkommensschwerpunkt von den Stubaier Alpen westwärts bis Arlberg und Silvretta
Steinschmätzer	<i>Oenanthe oenanthe</i>	6	NT			3	(D)	II	
Tannenhäher	<i>Nucifraga caryocatactes</i>	-	LC	+			S	II	
Tannenmeise	<i>Parus ater</i>	-	LC	+			(S)	II	
Turmfalke	<i>Falco tinnunculus</i>	4	LC			3	D	II	
Uhu	<i>Bubo bubo</i>	4	NT	+	X	3	(H)	II	
Waldbaumläufer	<i>Certhia familiaris</i>	-	LC	+			S	II	
Wasseramsel	<i>Cinclus cinclus</i>	-	LC				S	II	
Weidenmeise	<i>Parus montanus</i>	-	LC				S	II	
Zaunkönig	<i>Troglodytes troglodytes</i>	-	LC				S	II	
Zitronenzeisig	<i>Serinus citrinella</i>	-	NT				(S)	II	

Tabelle 29: Gesamtliste der in (sub)alpinen Lagen des Untersuchungsraumes Tiroler Oberland zu erwartenden „wertbestimmenden“ Säugetiere: Arten der Anhänge II, IV und V der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie (FFH-RL), nach der Berner Konvention (BK) und der Tiroler Naturschutzverordnung (Tiroler NSchVO) geschützte Arten sowie nach Artikel 17 der FFH-RL und nach der Roten Liste Österreichs gefährdete Arten mit besonderer Verantwortlichkeit (Ver) Österreichs für ihren globalen Erhalt (Spitzenberger 2005, RL-Ö). In Tirol ausgestorbene oder verschollene Arten werden nicht angeführt. Abkürzungen: DD = Datenlage unzureichend, NE = Nicht eingestuft, LC = Nicht gefährdet, NT = Gefährdung droht, VU = Gefährdet, EN = Stark gefährdet, CR = Vom Aussterben bedroht; !! = in besonderem Maße verantwortlich, ! = stark verantwortlich.

Deutscher Name	Wiss. Name	FFH-RL	BK	Tiroler NSchVO	Artikel 17	RL Ö	Ver	Anmerkung
JAGDBARES WILD								
Gämse	<i>Rupicapra rupicapra</i>	Anh V	Anh III	-		LC	!	
Steinbock	<i>Capra ibex</i>	Anh V	Anh III	-		LC	!!	Aktuell rund 40 Kolonien in Nord- und Osttirol bekannt; im Bereich Glockturm- und Kaunergrat existiert eine der größten Kolonien Tirols.
Rothirsch	<i>Cervus elaphus</i>	-	Anh III	-		LC		
Reh	<i>Capreolus capreolus</i>	-	Anh III	-		LC		
Luchs	<i>Lynx lynx</i>	Anh II, IV	Anh III	-		EN		
Fuchs	<i>Vulpes vulpes</i>	-	-	-		LC		
Baummarter	<i>Martes martes</i>	Anh V	Anh III	-		LC		
Steinmarter	<i>Martes foina</i>	-	Anh III	-		LC		
Schneehase	<i>Lepus timidus</i>	Anh V	Anh III	-		LC	!	
Murmeltier	<i>Marmota marmota</i>	-	Anh III	-		NT	!!	
FLEDERMÄUSE								
Kleine Hufeisennase	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Anh. II, IV	Anh. II	Anlage 5	U1	VU	!	
Großes Mausohr	<i>Myotis myotis</i>	Anh. II, IV	Anh. II	Anlage 5	U1+	LC		
Kleine Bartfledermaus	<i>Myotis mystacinus</i>	Anh. IV	Anh. II	Anlage 5	FV	NT		
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Anh. IV	Anh. III	Anlage 5	FV	NT		
Nordfledermaus	<i>Eptesicus nilssonii</i>	Anh. IV	Anh. II	Anlage 5	U1	LC		
Mopsfledermaus	<i>Barbastella barbastellus</i>	Anh. II, IV	Anh. II	Anlage 5	U1	VU	!!	
Braunes Langohr	<i>Plecotus auritus</i>	Anh. IV	Anh. II	Anlage 5	FV	LC		
Alpen-Langohr	<i>Plecotus macrotis</i>	Anh. IV	Anh. II	Anlage 5	-	DD	!	Erforschungsgrad unzureichend
SCHLÄFER								
Baumschläfer	<i>Dryomys nitedula</i>	Anh. IV	Anh. III	Anlage 5	FV	LC	!	
Gartenschläfer	<i>Eliomys quercinus</i>	-	Anh. III	Anlage 6		NT		

Deutscher Name	Wiss. Name	FFH-RL	BK	Tiroler NSchVO	Artikel 17	RL Ö	Ver	Anmerkung
Haselmaus	<i>Muscardius avellanarius</i>	Anh. IV	Anh. III	Anlage 5	FV	LC		
SONSTIGE SÄUGER								
Zwergspitzmaus	<i>Sorex minutus</i>	-	Anh. III	Anlage 6		LC		
Alpenspitzmaus	<i>Sorex alpinus</i>	-	Anh. III	Anlage 6		NT	!!	
Waldspitzmaus	<i>Sorex araneus</i>	-	Anh. III	Anlage 6		LC		
Sumpfspitzmaus	<i>Neomys anomalus</i>	-	Anh. III	Anlage 6		LC		
Wasserspitzmaus	<i>Neomys fodiens</i>	-	Anh. III	Anlage 6		NT		
Maulwurf	<i>Talpa europaea</i>	-	-	Anlage 6		NT		
Eichhörnchen	<i>Sciurus vulgaris</i>	-	Anh. III	Anlage 6		LC		
Rötelmaus	<i>Myodes glareolus</i>	-	-	Anlage 6		LC		
Schneemaus	<i>Chionomys nivalis</i>	-	Anh. III	Anlage 6		LC		
Gelbhalsmaus	<i>Apodemus flavicollis</i>	-	-	Anlage 6		LC		
Alpenwaldmaus	<i>Apodemus alpicola</i>	-	-	Anlage 6		NT	!!	
Waldmaus	<i>Apodemus sylvaticus</i>	-	-	Anlage 6		LC		
Hermelin	<i>Mustela erminea</i>	-	Anh. III	Anlage 6		LC		
Mauswiesel	<i>Mustela nivalis</i>	-	Anh. III	Anlage 6		LC		

Tabelle 30: Gesamtliste in (sub)alpinen Lagen des Tiroler Oberland zu erwartenden „wertbestimmenden“ Reptilien- und Amphibienarten

In Österreich gefährdete Arten mit besonderer Verantwortlichkeit (Ver) Österreichs für ihren globalen Erhalt (Gollmann 2007), Arten der Anhänge II, IV und V der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie (FFH-RL) und der geschützten Arten nach Tiroler Naturschutzverordnung. In Tirol ausgestorbene oder verschollene Arten werden nicht angeführt. Abkürzungen: NT = Gefährdung droht, VU = Gefährdet.

Deutscher Name	Wiss. Name	RL Ö	Ver	FFH-RL	Tiroler NSchVO	Anmerkung
AMPHIBIEN						
Alpensalamander	<i>Salamandra atra</i>	NT	!!	Anh. IV	Anlage 5	
Bergmolch	<i>Triturus alpestris</i>	NT		-	Anlage 6	
Grasfrosch	<i>Rana temporaria</i>	NT		Anh. V	Anlage 6	
REPTILIEN						
Bergeidechse	<i>Zootoca vivipara</i>	NT	!	-	Anlage 6	
Kreuzotter	<i>Vipera berus</i>	VU		-	Anlage 6	

Tabelle 31: Gesamtliste der in (sub)alpinen Lagen des Tiroler Oberland zu erwartenden „wertbestimmenden“ wirbellosen Tierarten

In Tirol und/oder österreichweit gefährdete Arten mit besonderer Verantwortlichkeit Österreichs für ihren globalen Erhalt, Arten der Anhänge II, IV und V der FFH-Richtlinie, der geschützten Arten nach Tiroler Naturschutzverordnung und (Sub)Endemiten Österreichs mit Verbreitungsschwerpunkt im Oberinntal. In Tirol ausgestorbene oder verschollene Arten werden nicht angeführt.

Deutscher Artname	Wissenschaftlicher Artname	FFH II	FFH IV	NS	RL-T	RL-Ö	Anmerkung
Ameisen							
Schwedische Korbameise	<i>Formica suecica</i>			x			Nur zwei Fundpunkte in Mitteleuropa: Ötztal bei Obergurgl (GLASER & SEIFERT 1999) sowie im Ventertal (Müller 2008)
Heuschrecken							
Alpenschrecke	<i>Anonconotus alpinus</i>			x	1	DD	
Käfer							
Blattkäfer	<i>Chrysolina relucens</i>						Endemit der Stubai- und Zillertaler Alpen; in Hochgebirgsrasen
Breiter Grubenhalsläufer	<i>Patrobus assimilis</i>					EN	
Borealer Grabläufer	<i>Pterostichus adstrictus</i>					CR	Einzige mitteleuropäische Vorkommen in den Ötztaler Alpen
Libellen							
Alpen-Mosaikjungfer	<i>Aeshna caerulea</i>			x	3	2	
Alpen-Smaragdlibelle	<i>Somatochlora alpestris</i>			x		2	

Deutscher Artname	Wissenschaftlicher Artname	FFH II	FFH IV	NS	RL-T	RL-Ö	Anmerkung
Schmetterlinge							
Schillerfalter	<i>Apatura</i> spp.			x			
Engadiner Bär	<i>Arctia flavia</i>			x		LC	
Hochmoor-Gelbling	<i>Colias palaeno</i>			x			
Gelbbindiger Mohrenfalter	<i>Erebia flavofasciata</i>			x		DD	Einziges Österreichisches Vorkommen im Fimbartal
Goldene (Skabiosen-)Scheckenfalter	<i>Euphydryas aurinia</i>	x					Tieflandpopulationen sind besonders gefährdet
Matterhorn-Bärenspinner	<i>Holoarctia cervini</i>			x		CR	Österreichweit nur ein Fundort in den Ötztaler Alpen
Apollofalter	<i>Parnassius apollo</i>		x				
Hochalpen-Apollo	<i>Parnassius phoebus</i>			x			
Rot- und Grünwiderchen mit Ausnahme des Alpenwiderchens	<i>Zygaena</i> spp., <i>Adscita</i> spp., <i>Jordanita</i> spp., excl. <i>Zygaena exulans</i>			x			
Spinnen							
Tiroler Doppelkopf	<i>Diplocephalus rostratus</i>						Endemit der Zentralalpen; Blockschuttbesiedler
Kotulas Feinspinne	<i>Incestophantes kotulai</i>						Ostalpen-Endemit; Verbreitungsschwerpunkt im Ötztal
Tiroler Feinspinne	<i>Mughiphantes variabilis</i>						Endemit der mittleren Ostalpen
Alpen-Pelecopsis	<i>Pelecopsis alpica</i>						Endemit der Tiroler Zentralalpen (Venet und Festkogel)
Düstere Stielspinne	<i>Styloctetor austerus</i>						Subendemit; alpine Rasenfragmente und Schuttfluren
Zikaden							
Tiroler Zirpe	<i>Streptopyx tamaninii</i>					CR	Einzige österreichische Vorkommen in alpinen Lagen des Oberinntals; Art mit besonderer Verantwortlichkeit Österreichs

Verbreitungskarten zu den oben angeführten Endemiten finden sich bei Essl & Rabitsch (2009): Endemiten. Kostbarkeiten aus Österreichs Pflanzen- und Tierwelt. Verlag des Naturwiss. Vereins Kärnten. Für andere zur Bearbeitung herangezogene, unveröffentlichte Verbreitungskarten aus verschiedenen Datenbanken (u.a. Arbeitsgemeinschaft Heuschrecken Österreichs/www.orthoptera.at, hopperbase/Ökoteam) liegt keine Freigabe zur Veröffentlichung vor.

6.5.4.2 Bereich Inn

Vorbemerkung: In diesem Abschnitt werden die Ist-Zustände jener Arten des Untersuchungsraumes Tiroler Oberland als Referenz herangezogen, die ihren Verbreitungsschwerpunkt in der collinen bis hochmontanen Höhenstufe haben. Arten höherer Lagen werden im Kapitel „Derzeitiger Umweltzustand im Bereich der geplanten Speicherkraftwerke“ behandelt.

Im Kapitel „Tiere und ihre Lebensräume“ wird insbesondere der Aspekt „Artenschutz“ (z.B. im Sinne des Kriterienkatalogs Wasserkraft in Tirol) behandelt; Lebensräume bzw. Lebensraumpotentiale werden im Kapitel „Pflanzen und ihre Lebensräume“ betrachtet.

Naturschutzfachlich besonders bedeutende Vorkommen von Tierarten betreffen vor allem den Ortolan in Grünlandlebensräumen bei Haiming-Silz (dort liegt auch ein Schutzgebiet für diese seltene Vogelart), den Inn bei Prutz (Biber, Kiesbank-Spornzikade), die Schotterflächen der Ötztaler Ache (Türkis Dornschröcke), die Auenreste zwischen Haiming und Telfs (Gelbbauchunke, Flussuferläufer, Flussregenpfeifer, diverse Käferarten) sowie zahlreiche Arten, die die trockenwarmen Hänge des Oberinntals besiedeln (u.a. Wendehals, Wiedehopf, Ziegenmelker, Zippammer, Schmetterlingshaft, Rotflügelige Ödlandschröcke).

In Tabelle 32 bis Tabelle 35 werden die auf Basis rechtlicher und fachlicher Vorgaben (inkl. KK Tirol) als wertbestimmend zu bezeichnenden Tierarten(-gruppen) des Gebietes aufgelistet. Wenn für die jeweilige Art(engruppe) aufgrund kleinräumiger, isolierter, zumindest bundeslandweit bedeutsamer Vorkommen im Gebiet die Möglichkeit überregional relevanter Beeinträchtigungen durch Kraftwerksprojekte gegeben sind, finden sich Informationen dazu in der Spalte „Anmerkung“. Bei wirbellosen Tieren werden nur Endemiten, Subendemiten und weitere Arten mit hoher Verantwortlichkeit Österreichs für den globalen Erhalt und zugleich hochgradiger Gefährdung angeführt.

Tabelle 32: Gesamtliste der in Tal- und Hanglagen des Tiroler Oberland zu erwartenden „wertbestimmenden“ Brutvogelarten:

Im Bundesland und/oder österreichweit gefährdete Arten, Arten des Anhangs I der EU-Vogelschutzrichtlinie, SPEC-Arten (Kategorien 1-3) und Arten mit starker bzw. besonderer Verantwortlichkeit Österreichs, Arten der Europäischen Rote Liste und der Berner Konvention. Die Abkürzungen bedeuten: RL-T: Rote Liste Tirol, Landmann & Lentner (2001); RL-Ö: Rote Liste Österreich, Frühauf (2005); Ver: starke (+) bzw. besondere (++) Verantwortlichkeit Österreichs, Frühauf (2005); Anh I: Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie; SPEC: Arten von europäischem Schutzinteresse, Burfield & Bommel (2004); ETS: European Threat Status, Burfield & Bommel (2004); BK: Berner Konvention BGBl. Nr. 372/1983 (II = streng geschützte Arten, für die eine absichtliche Störung oder Lebensraumzerstörung verboten ist). Nomenklatur nach Frühauf (2005). In Tirol verschwundene oder verschollene Arten (Gefährdungskategorie 0) werden nicht angeführt, da sie nicht dem aktuellen Brutvogelbestand angehören. –. Beachte zudem das Gebot des Lebensraumschutzes für alle unter die Vogelschutzrichtlinie fallenden Vogelarten und den Schutz vor Tötung und Störung für alle Arten ausgenommen jener Arten, für die in Tirol eine Jagdzeit festgelegt ist (TNSchG 2005, § 25).

Deutscher Artname	Wissenschaftlicher Artname	RL-T	RL-Ö	Ver	Anh I	SPEC	ETS	BK	Anmerkung
Auerhuhn	<i>Tetrao urogallus</i>	3	VU		X		(S)	II	
Bachstelze	<i>Motacilla alba</i>	-	LC				S	II	
Baumfalke	<i>Falco subbuteo</i>	2	NT				(S)	II	
Baumpieper	<i>Anthus trivialis</i>	3	NT				S	II	
Bekassine	<i>Gallinago gallinago</i>	1r	CR			3	(D)	III	
Berglaubsänger	<i>Phylloscopus bonelli</i>	-	LC			2	D	III	
Blässhuhn	<i>Fulica atra</i>	2	LC				(S)	III	
Blaumeise	<i>Parus caeruleus</i>	-	LC				S	II	
Braunkehlchen	<i>Saxicola rubetra</i>	2	VU				(S)	II	
Buntspecht	<i>Picoides major</i>	-	LC				S	II	
Dohle	<i>Corvus monedula</i>	1	NT				(S)		
Dorngrasmücke	<i>Sylvia communis</i>	1	LC				S	II	
Eisvogel	<i>Alcedo atthis</i>	1	VU		X	3	H	II	
Elster	<i>Pica pica</i>	3	LC				S		
Erlenzeisig	<i>Carduelis spinus</i>	-	LC				S	II	
Feldlerche	<i>Alauda arvensis</i>	3	LC			3	(H)	III	
Feldschwirl	<i>Locustella naevia</i>	1	NT				(S)	III	
Feldsperling	<i>Passer montanus</i>	-	LC			3	(D)	III	
Felsenschwalbe	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	-	LC				S	II	
Fichtenkreuzschnabel	<i>Loxia curvirostra</i>	-	LC	+			(S)	II	
Fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	3	LC				S	III	
Flussregenpfeifer	<i>Charadrius dubius</i>	1	VU				(S)	II	
Flussuferläufer	<i>Actitis hypoleucos</i>	3	EN			3	(D)	III	
Gänsesäger	<i>Mergus merganser</i>	2	VU				(S)	III	
Gartenbaumläufer	<i>Certhia brachydactyla</i>	2	NT				(S)	II	
Gartengrasmücke	<i>Sylvia borin</i>	-	LC				S	II	
Gartenrotschwanz	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	4	NT			2	(H)	II	
Gebirgsstelze	<i>Motacilla cinerea</i>	-	LC				S	II	
Gelbspötter	<i>Hippolais icterina</i>	2	LC				(S)	III	
Gimpel	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	-	LC	+			(S)	III	
Girlitz	<i>Serinus serinus</i>	-	LC				S	II	
Goldammer	<i>Emberiza citrinella</i>	-	LC				(S)	II	
Graumammer	<i>Miliaria calandra</i>	1r	NT			2	(D)	III	
Graureiher	<i>Ardea cinerea</i>	1n	NT				S	III	
Grauschnäpper	<i>Muscicapa striata</i>	-	LC			3	H	II	
Grauspecht	<i>Picus canus</i>	3	NT	+	X	3	(H)	II	
Grünling	<i>Carduelis chloris</i>	-	LC				S	II	
Grünspecht	<i>Picus viridis</i>	4	LC			2	(H)	II	
Habicht	<i>Accipiter gentilis</i>	5	NT				S	II	

Deutscher Artname	Wissenschaftlicher Artname	RL-T	RL-Ö	Ver	Anh I	SPEC	ETS	BK	Anmerkung
Hänfling	<i>Carduelis cannabina</i>	4	LC			2	D	II	
Haselhuhn	<i>Bonasa bonasia</i>	5	NT	+	X		S	III	
Haubenmeise	<i>Parus cristatus</i>	-	LC			2	(D)	II	
Haubentaucher	<i>Podiceps cristatus</i>	1r	NT				S	III	
Hausrotschwanz	<i>Phoenicurus ochruros</i>	-	LC				S	II	
Haussperling	<i>Passer domesticus</i>	-	LC			3	D		
Heckenbraunelle	<i>Prunella modularis</i>	-	LC				S	II	
Heidelerche	<i>Lullula arborea</i>	1	VU		X	2	H	III	fragliche Vorkommen bei Telfs und Stanz
Höckerschwan	<i>Cygnus olor</i>	1re	-				S	III	
Hohltaube	<i>Columba oenas</i>	1	NT				S	III	
Italiensperling	<i>Passer hisp. italiae</i>	5	DD				(S)	III	
Karmingimpel	<i>Carpodacus erythrinus</i>	2n	VU				(S)	II	
Kernbeißer	<i>Coccoth. coccothraustes</i>	3	LC				S	II	
Klappergrasmücke	<i>Sylvia curruca</i>	-	LC				S	II	
Kleiber	<i>Sitta europaea</i>	-	LC				S	II	
Kleinspecht	<i>Picoides minor</i>	1	NT				(S)	II	
Kohlmeise	<i>Parus major</i>	-	LC				S	II	
Krickente	<i>Anas crecca</i>	1r	EN				(S)	III	
Kuckuck	<i>Cuculus canorus</i>	4	LC				S	III	
Mauersegler	<i>Apus apus</i>	4	LC				(S)	III	
Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i>	-	LC				S	II	
Mehlschwalbe	<i>Delichon urbica</i>	4	NT			3	(D)	II	
Mönchsgrasmücke	<i>Sylvia atricapilla</i>	-	LC				S	II	
Nachtigall	<i>Luscinia megarhynchos</i>	1	LC				(S)	II	
Neuntöter	<i>Lanius collurio</i>	4	LC		X	3	(H)	II	
Ortolan	<i>Emberiza hortulana</i>	1	CR		X	2	(H)	III	Haiming-Silz, weitere Potenziale im Oberinntal
Pirol	<i>Oriolus oriolus</i>	1r	LC				S	II	
Rauchschwalbe	<i>Hirundo rustica</i>	4	NT			3	H	II	
Raufußkauz	<i>Aegolius funereus</i>	6	NT	+	X		(S)	II	
Reiherente	<i>Aythya fuligula</i>	2n	LC			3	(D)	III	
Ringeltaube	<i>Columba palumbus</i>	4	LC				S		
Rohrhammer	<i>Emberiza schoeniclus</i>	2	LC				S	II	
Rotkehlchen	<i>Erithacus rubecula</i>	-	LC				S	II	
Schwanzmeise	<i>Aegithalos caudatus</i>	4	LC				S	III	
Schwarzkehlchen	<i>Saxicola torquata</i>	1	LC				(S)	II	mehrere Vorkommen im Inntal
Schwarzspecht	<i>Dryocopus martius</i>	-	LC		X		S	II	
Sommergoldhähnchen	<i>Regulus ignicapillus</i>	-	LC	+			(S)	II	
Sperber	<i>Accipiter nisus</i>	5	LC				S	II	
Sperbergrasmücke	<i>Sylvia nisoria</i>	1r	LC				S	II	trockenwarme Heckenlandschaften um Stanz
Sperlingskauz	<i>Glaucidium passerinum</i>	5	LC	+	X		S	II	
Star	<i>Sturnus vulgaris</i>	-	LC			3	D		
Stieglitz	<i>Carduelis carduelis</i>	-	LC				S	II	
Stockente	<i>Anas platyrhynchos</i>	4	LC				(S)	III	
Sumpfbeise	<i>Parus palustris</i>	-	LC			3	D	II	

Deutscher Artname	Wissenschaftlicher Artname	RL-T	RL-Ö	Ver	Anh I	SPEC	ETS	BK	Anmerkung
Sumpfrohrsänger	<i>Acrocephalus palustris</i>	3	LC				(S)	III	
Tannenmeise	<i>Parus ater</i>	-	LC	+			(S)	II	
Teichhuhn	<i>Gallinula chloropus</i>	2	NT				S	III	
Teichrohrsänger	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	1	LC	+			S	III	
Trauerschnäpper	<i>Ficedula hypoleuca</i>	5	NT				S	II	
Türkentaube	<i>Streptopelia decaocto</i>	3	LC				S	III	
Turmfalke	<i>Falco tinnunculus</i>	4	LC			3	D	II	
Uhu	<i>Bubo bubo</i>	4	NT	+	X	3	(H)	II	
Wachtel	<i>Coturnix coturnix</i>	1	NT			3	(H)	III	
Wachtelkönig	<i>Crex crex</i>	1	CR	+	X	1	H	II	zerstreute Einzelvorkommen
Waldbaumläufer	<i>Certhia familiaris</i>	-	LC	+			S	II	
Waldkauz	<i>Strix aluco</i>	3	LC				S	II	
Waldlaubsänger	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	-	LC			2	D	III	
Waldohreule	<i>Asio otus</i>	2	LC				(S)	II	
Waldschnepfe	<i>Scolopax rusticola</i>	5	NT			3	(D)	III	
Wanderfalke	<i>Falco peregrinus</i>	2	NT	+	X		S	II	
Wasseramsel	<i>Cinclus cinclus</i>	-	LC				S	II	
Wasserralle	<i>Rallus aquaticus</i>	1r	NT	+			(S)	III	
Weißrückenspecht	<i>Picoides leucotos</i>	5	NT	+	X		(S)	II	
Wendehals	<i>Jynx torquilla</i>	3	VU			3	(D)	III	trockenwarme Kulturlandschaften im Oberinntal
Wespenbussard	<i>Pernis apivorus</i>	2	NT	+	X		(S)	II	
Wiedehopf	<i>Upupa epops</i>	1	EN			3	(D)	II	trockenwarme Kulturlandschaften im Oberinntal
Wiesenpieper	<i>Anthus pratensis</i>	1r	NT				(S)	II	
Wintergoldhähnchen	<i>Regulus regulus</i>	-	LC	+			S	II	
Zaunkönig	<i>Troglodytes troglodytes</i>	-	LC				S	II	
Ziegenmelker	<i>Caprimulgus europaeus</i>	5	EN		X	2	(H)	II	trockenwarme Föhrenwälder im Inntal von Innsbruck bis Landegg
Zippammer	<i>Emberiza cia</i>	5	NT			3	(H)	II	südexponierte, felsdurchsetzte Standorte im Oberinntal
Zwergschnäpper	<i>Ficedula parva</i>	5	NT		X		(S)	II	
Zwergtaucher	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	1	NT				S	III	

Tabelle 33: Gesamtliste der in Tal- und Hanglagen des Tiroler Oberland zu erwartenden „wertbestimmenden“ Säugetiere:

Arten der Anhänge II, IV und V der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie (FFH-RL), nach der Berner Konvention (BK) und der Tiroler Naturschutzverordnung (Tiroler NSchVO) geschützte Arten sowie nach Artikel 17 der FFH-RL und nach der Roten Liste Österreichs gefährdete Arten mit besonderer Verantwortlichkeit (Ver) Österreichs für ihren globalen Erhalt (Spitzenberger 2005, RL-Ö). In Tirol ausgestorbene oder verschollene Arten werden nicht angeführt. Abkürzungen: DD = Datenlage unzureichend, NE = Nicht eingestuft, LC = Nicht gefährdet, NT = Gefährdung droht, VU = Gefährdet, EN = Stark gefährdet, CR = Vom Aussterben bedroht; !! = in besonderem Maße verantwortlich, ! = stark verantwortlich.

Deutscher Name	Wiss. Name	FFH-RL	BK	Tiroler NSchVO	Artikel 17	RL Ö	Ver	Anmerkung
JAGDBARES WILD								
Rothirsch	<i>Cervus elaphus</i>	-	Anh III	-		LC		
Reh	<i>Capreolus capreolus</i>	-	Anh III	-		LC		
Luchs	<i>Lynx lynx</i>	Anh II, IV	Anh III	-		EN		
Fuchs	<i>Vulpes vulpes</i>	-	-	-		LC		
Baummarter	<i>Martes martes</i>	Anh V	Anh III	-		LC		

Deutscher Name	Wiss. Name	FFH-RL	BK	Tiroler NSchVO	Arti- kel 17	RL Ö	Ver	Anmerkung
Steinmarder	<i>Martes foina</i>	-	Anh III	-		LC		
Iltis	<i>Mustela putorius</i>	Anh V	Anh III	-		NT		
Feldhase	<i>Lepus europaeus</i>	-	Anh III	-		NT		
FLEDERMÄUSE								
Große Hufeisennase	<i>Rhinolophus ferrum- equinum</i>	Anh. II, IV	Anh. II	Anlage 5	U2	CR	!	Insgesamt nur 6 Meldungen aus Tirol, darunter zwei aktuelle aus dem Oberinntal: Pfunds, Maximilianshöhle (30.10.1988, 25.07.1995, 1 Ind.); Landeck, Fließler Au (17.01.1995, 1 Ind.) (Vorauer 1998)
Kleine Hufeisennase	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Anh. II, IV	Anh. II	Anlage 5	U1	VU	!	
Kleines Mausohr	<i>Myotis blythi</i>	Anh. II, IV	Anh. II	Anlage 5	U2	CR	!	Wochenstubenvorkommen bei Imst, das jedoch nicht mehr bestätigt werden konnte
Großes Mausohr	<i>Myotis myotis</i>	Anh. II, IV	Anh. II	Anlage 5	U1+	LC		
Fransenfledermaus	<i>Myotis nattereri</i>	Anh. IV	Anh. II	Anlage 5	U1	VU		
Wimperfledermaus	<i>Myotis emarginatus</i>	Anh. II, IV	Anh. II	Anlage 5	U1	VU		Drei aktuelle Wochenstubenvorkommen im Oberinntal: Zirl, Oberperfuß und Stams (Vorauer 1998)
Kleine Bartfledermaus	<i>Myotis mystacinus</i>	Anh. IV	Anh. II	Anlage 5	FV	NT		
Wasserfledermaus	<i>Myotis daubentonii</i>	Anh. IV	Anh. II	Anlage 5	FV	LC		
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Anh. IV	Anh. III	Anlage 5	FV	NT		
Rauhhaufledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Anh. IV	Anh. II	Anlage 5	U1	NE		
Weißrandfledermaus	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Anh. IV	Anh. II	Anlage 5	U1+	VU	!	
Alpenfledermaus	<i>Hypsugo savii</i>	Anh. IV	Anh. II	Anlage 5	U1+	EN	!	Aktuelle Arealausweitung der Art
Kleinabendsegler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Anh. IV	Anh. II	Anlage 5	U1	VU		
Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	Anh. IV	Anh. II	Anlage 5	U1	NE		
Nordfledermaus	<i>Eptesicus nilssonii</i>	Anh. IV	Anh. II	Anlage 5	U1	LC		
Breitflügelfledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>	Anh. IV	Anh. II	Anlage 5	U1	VU		
Zweifarbflfledermaus	<i>Vespertilio murinus</i>	Anh. IV	Anh. II	Anlage 5	U1	NE		
Mopsfledermaus	<i>Barbastella barbastellus</i>	Anh. II, IV	Anh. II	Anlage 5	U1	VU	!!	
Braunes Langohr	<i>Plecotus auritus</i>	Anh. IV	Anh. II	Anlage 5	FV	LC		
Graues Langohr	<i>Plecotus austriacus</i>	Anh. IV	Anh. II	Anlage 5	U1	VU		
Alpen-Langohr	<i>Plecotus macrotullaris</i>	Anh. IV	Anh. II	Anlage 5	?	DD	!	Erforschungsgrad unzureichend
SCHLÄFER								
Baumschläfer	<i>Dryomys nitedula</i>	Anh. IV	Anh. III	Anlage 5	FV	LC	!	
Gartenschläfer	<i>Eliomys quercinus</i>	-	Anh. III	Anlage 6		NT		
Siebenschläfer	<i>Glis glis</i>	-	Anh. III	Anlage 6		LC		
Haselmaus	<i>Muscardius avellanarius</i>	Anh. IV	Anh. III	Anlage 5	FV	LC		
SONSTIGE SÄUGER								
Biber	<i>Castor fiber</i>	Anh. II, IV	Anh. III	Anlage 5	U1	LC		Vorkommen am Inn westlich von Außergufer; das als „Source“-Revier für den Biberbestand im Oberinntal essentiell ist
Westigel	<i>Erinaceus europaeus</i>	-	Anh. III	Anlage 6		NT		
Zwergspitzmaus	<i>Sorex minutus</i>	-	Anh. III	Anlage 6		LC		
Waldspitzmaus	<i>Sorex araneus</i>	-	Anh. III	Anlage 6		LC		
Sumpfspitzmaus	<i>Neomys anomalus</i>	-	Anh. III	Anlage 6		LC		
Wasserspitzmaus	<i>Neomys fodiens</i>	-	Anh. III	Anlage 6		NT		
Gartenspitzmaus	<i>Crocridura suaveolens</i>	-	Anh. III	Anlage 6		LC		

Deutscher Name	Wiss. Name	FFH-RL	BK	Tiroler NSchVO	Arti- kel 17	RL Ö	Ver	Anmerkung
Maulwurf	<i>Talpa europaea</i>	-	-	Anlage 6		NT		
Eichhörnchen	<i>Sciurus vulgaris</i>	-	Anh. III	Anlage 6		LC		
Rötelmaus	<i>Myodes glareolus</i>	-	-	Anlage 6		LC		
Zwergmaus	<i>Micromys minutus</i>	-	-	Anlage 6		NT		
Gelbhalsmaus	<i>Apodemus flavicollis</i>	-	-	Anlage 6		LC		
Alpenwaldmaus	<i>Apodemus alpicola</i>	-	-	Anlage 6		NT	!!	
Waldmaus	<i>Apodemus sylvaticus</i>	-	-	Anlage 6		LC		
Hermelin	<i>Mustela erminea</i>	-	Anh. III	Anlage 6		LC		
Mauswiesel	<i>Mustela nivalis</i>	-	Anh. III	Anlage 6		LC		

Tabelle 34: Gesamtliste der in Tal- und Hanglagen des Tiroler Oberland zu erwartenden „wertbestimmenden“ Reptilien- und Amphibienarten

In Österreich gefährdete Arten mit besonderer Verantwortlichkeit (Ver) Österreichs für ihren globalen Erhalt (Gollmann 2007), Arten der Anhänge II, IV und V der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie (FFH-RL) und der geschützten Arten nach Tiroler Naturschutzverordnung. In Tirol ausgestorbene oder verschollene Arten werden nicht angeführt. Abkürzungen: NT = Gefährdung droht, VU = Gefährdet.

Deutscher Name	Wiss. Name	FFH-RL	Tiroler NSchVO	RL Ö	Anmerkung
AMPHIBIEN					
Bergmolch	<i>Triturus alpestris</i>	-	Anlage 6	NT	
Teichmolch	<i>Triturus vulgaris</i>	-	Anlage 6	NT	
Gelbbauchunke	<i>Bombina variegata</i>	Anh. II, IV	Anlage 5	VU	
Erdkröte	<i>Bufo bufo</i>	-	Anlage 6	NT	
Laubfrosch	<i>Hyla arborea</i>	Anh. IV	Anlage 5	VU	
Grasfrosch	<i>Rana temporaria</i>	Anh. V	Anlage 6	NT	
REPTILIEN					
Blindschleiche	<i>Anguis fragilis</i>	-	Anlage 6	NT	
Zauneidechse	<i>Lacerta agilis</i>	Anh. IV	Anlage 5	NT	
Mauereidechse	<i>Podarcis muralis</i>	Anh. IV	Anlage 5	EN	
Schlingnatter	<i>Coronella austriaca</i>	Anh. IV	Anlage 5	VU	
Ringelnatter	<i>Natrix natrix</i>	-	Anlage 6	NT	
Kreuzotter	<i>Vipera berus</i>	-	Anlage 6	VU	

Tabelle 35: Gesamtliste der in Tal- und Hanglagen des Tiroler Oberland zu erwartenden „wertbestimmenden“ wirbellosen Tierarten

In Tirol und/oder österreichweit gefährdete Arten mit besonderer Verantwortlichkeit Österreichs für ihren globalen Erhalt, Arten der Anhänge II, IV und V der FFH-Richtlinie, der geschützten Arten nach Tiroler Naturschutzverordnung und (Sub)Endemiten Österreichs mit Verbreitungsschwerpunkt im Oberinntal. In Tirol ausgestorbene oder verschollene Arten werden nicht angeführt.

Deutscher Artname	Wissenschaftlicher Artname	FFH II	FFH IV	NS	RL- T	RL- Ö	Anmerkung
Ameisen							
Forels Kerbameise	<i>Formica foreli</i>			x			Einziges aktuelles österreichisches Vorkommen im Eingang des Ötztals (GLASER & MÜLLER 2003)
Netzflügler							
Schmetterlingshaft	<i>Libelloides coccajus</i>			x		EN	Vorkommen an Trockenhängen des Oberinntals von österreichweiter Bedeutung
Heuschrecken							
Gefleckte Schnarrschrecke	<i>Bryodemella tuberculata</i>			x	2	EN	
Kiesbank-Grashüpfer	<i>Chorthippus pullus</i>			x	2	EN	Höchstes Vorkommen bei Vent (Gampel)
Kurzflügelige Schwertschrecke	<i>Conocephalus dorsalis</i>			x	1	EN	
Gefleckte Keulenschrecke	<i>Myrmeleotettix maculatus</i>			x	1	VU	Bedeutendes Tiroler Vorkommen auf Trockenrasen bei Prutz
Rotflügelige Ödlandschrecke	<i>Oedipoda germanica</i>				3	EN	Österreichweiter Vorkommensschwerpunkt auf Trockenrasen im Oberinntal
Sumpfgrielle	<i>Pteronemobius hey-</i>			x	1	VU	

Deutscher Artname	Wissenschaftlicher Artname	FFH II	FFH IV	NS	RL-T	RL-Ö	Anmerkung
	denii						
Schwarzfleckiger Grashüpfer	Stenobothrus nigromaculatus			x	1	EN	
Bunter Alpengrashüpfer	Stenobothrus rubicundulus			x	2	EN	Tiroler Vorkommensschwerpunkt im Oberinntal
Kleiner Heidegrashüpfer	Stenobothrus stigmaticus			x	1	EN	
Türkis Dornschröcke	Tetrix tuerkii			x	2	EN	Einziges Vorkommen im Oberinntal: an der Ötztaler Ache
Östliches Heupferd	Tettigonia caudata			x	1	VU	Einzige westösterreichische Vorkommen bei Prutz
Käfer							
Smaragdgrüner Uferläufer	Elaphrus ullrichii					CR	Einziges Vorkommen im Tiroler Oberland an der Ötztaler Ache bei Bruggern
Schmäler Ziegelei-Handläufer	Dyschirius angustatus					EN	
Div. weitere Ufer bewohnende Käfer	Insbes. Carabidae & Staphylinidae						u.a. Anobium rufipes, Simplicaria maculosa, Bembidion foraminosum, Dyschiriodes lafertei, Apimela macella
Fichtendürrlings-Pochkäfer	Ernobius explanatus			x			
Glanz-Prachtkäfer	Eurythyrea austriaca			x			
Schwarzer Kolbenwasserkäfer	Hydrophilus aterrimus			x			
Hirschkäfer	Lucanus cervus	x					
Großer Wespenbock	Necydalis major			x			
Beulenkopfbock	Rhamnusium bicolor			x			
Österreichischer Dickfuß-Pochkäfer	Xestobium austriacum			x			
Libellen							
Hochmoor-Mosaikjungfer	Aeshna subarctica			x	1	2	Gurgltal
Speer-Azurjungfer	Coenagrion hastulatum			x	4	2	
Bileks Azurjungfer	Coenagrion hylas	x			2	1	Alle Vorkommen Europas liegen im westlichen Nordtirol: Lechtal und Oberinntal (Bez. Landeck, Imst); etwa 14 Fundorte sind bekannt
Fledermaus-Azurjungfer	Coenagrion pulchellum			x	4	2	
Gestreifte Quelljungfer	Cordulegaster bidentata			x		1	
Zweigestreifte Quelljungfer	Cordulegaster boltonii			x	3	2	
Grosses Granatauge	Erythromma najas			x	2	2	
Kleine Pechlibelle	Ischnura pumilio			x	3	2	
Kleine Moosjungfer	Leucorrhinia dubia			x	4	3	
Zwerglibelle	Nehalennia speciosa			x	1	1	Einziges Vorkommen im Oberinntal: Kropfsee im Gurgltal
Kleiner Blaupfeil	Orthetrum coerulescens			x	3	1	Gurgltal
Alpen-Smaragdlibelle	Somatochlora alpestris			x		2	
Arktische Smaragdlibelle	Somatochlora arctica			x	3	2	
Schmetterlinge							
Schillerfalter	Apatura spp.			x			
Hochmoor-Perlmuttfalter	Boloria aquilonaris			x		EN	
Randring-Perlmuttfalter	Boloria eunomia			x		EN	
Alpen-Perlmuttfalter	Boloria thore			x		VU	
Ordensband	Catocala spp.			x			
Großes Wiesenvögelchen	Coenonympha tullia			x			
Hochmoor-Gelbling	Colias palaeno			x			

Deutscher Artname	Wissenschaftlicher Artname	FFH II	FFH IV	NS	RL-T	RL-Ö	Anmerkung
Goldene (Skabiosen-)Scheckenfalter	Euphydryas aurinia	x					Tieflandpopulationen sind besonders gefährdet
Fledermausschwärmer	Hyles vespertilio			x		EN	An Epilobium dodonaei an Fluß-Kiesbettfluren
Segelfalter	Iphiclidus prodalirius			x			
Eisvogel	Limenitis spp.			x			
Gelbringfalter	Lopinga achine		x				
Blauschillernder Feuerfalter	Lycaena helle	x	x				
Lungenenzian-Ameisenbläuling	Maculinea alcon			x			
Quendel-Ameisenbläuling	Maculinea arion		x				
Dunkler Wiesenknopf-Ameisen-Bläuling	Maculinea nausithous	x	x				Schwerpunktvorkommen in Tirol liegen im Oberinntal, Ötztal (historisch), und Lechtal
Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling	Maculinea teleius	x	x				
Schachbrett	Melanargia galathea			x			
Feuerroter Perlmutterfalter	Melitaea didyma			x			
Blauäugiger Waldportier	Minois dryas			x			
Schwarzer Apollofalter	Parnassius mnemosyne		x				
Augsburger Bär	Pericallia matronula			x			
Hochmoor-Bläuling	Plebejus optilete			x		VU	
Rot- und Grünwidderchen mit Ausnahme des Alpenwidderchens	Zygaena spp., Adscita spp., Jordanita spp., excl. Zygaena exulans			x			
Spinnentiere							
Deutscher Skorpion	Euscorpius germanus			x			
Ärgerliche Erigonide	Abacoproeces molestus						Endemit; nur vom Ötztal-Eingang und dem Lanser Kopf S Innsbruck bekannt; in trockenwarmen Kiefernwäldern
Tiroler Feinspinne	Mughiphantes variabilis						Endemit der mittleren Ostalpen
Weichtiere							
Weinbergschnecke	Helix pomatia		V				
Schmale Windelschnecke	Vertigo angustior	x					
Zikaden							
Kiesbank-Spornzikade	Pseudodelphacodes flaviceps						Einziges österreichisches Vorkommen am Inn bei Prutz; Art mit besonderer Verantwortlichkeit Österreichs

Verbreitungskarten zu den oben angeführten Endemiten finden sich bei Essl & Rabitsch (2009): Endemiten. Kostbarkeiten aus Österreichs Pflanzen- und Tierwelt. Verlag des Naturwiss. Vereins Kärnten. Für andere zur Bearbeitung herangezogene, unveröffentlichte Verbreitungskarten aus verschiedenen Datenbanken (u.a. Arbeitsgemeinschaft Heuschrecken Österreichs/www.orthoptera.at, hopperbase/Ökoteam) liegt keine Freigabe zur Veröffentlichung vor.

6.6 Landschaft und Erholungswert

6.6.1 Bereich Speicherstandorte

Im Bereich der Speicherkraftwerke finden wir durchwegs hochalpinen Gebirgscharakter vor, mit typischen Reliefstrukturen der hochalpinen Gebirgslandschaft: glazial überformte Täler, Hänge und Gletschervorfelder. Wichtige Strukturelemente bilden Wildbäche mit Schotterbänken, alpine, gletscherbeeinflusste Gebirgsbäche mit Grauerlenaubereichen, Moränenwälle, Felswände, Schuttfächer, Blockschutthalden, Schuttfuren, alpine Rasen, Zwergstrauchheiden. Diese offenen Bereiche verzahnen sich mosaikartig in kleinteilige Strukturen. Traditionelle Strukturelemente des Menschen sind vor allem Zäune, Viehgatter, Steinmauern (Lesesteinhaufen) und Hinweistafeln, bzw. Bildstöcke.

Generell gilt für den Großteil der alpinen Hochlagen ein hoher Anteil an natürlichen Landschaftselementen. Bestehende Beeinträchtigungen sind zahlreiche Schigebiete, Schutzhütten samt ihren Einrichtungen (Material-

seilbahn), Erschließungen durch Forststraßen und Almhütten.

Markante Sichtbeziehungen ergeben sich oft auf Gletscherbäche, Felswände markante Naturlandschaftselemente (Moränenwälle) und die umliegende Gipfelbereiche.

6.6.2 Bereich Inn

Die Landschaft des Inntals unterscheidet sich deutlich von jener im Bereich der Speicherkraftwerke. Das Inntal ist ein geologisch-morphologisch markanter Schnitt und besteht landschaftlich aus quartären und spätglazialen Schotterakkumulationen. Markante natürliche Strukturelemente sind spät- und postglaziale Reliefstrukturen wie die Flussterrassen des Inns, die Höttinger Breckzie, oder geologische Härterippen der Grauwacke.

Die Talflanken werden von Misch- und Nadelwäldern eingenommen, denen überwiegend eine Wirtschaftsfunktion zugewiesen wird. Die wenigen Aubereiche entlang des Inns weisen erheblichen menschlichen Einfluss auf. Eindeutig strukturdominant ist im Inntal der menschliche Einfluss. Hohe Siedlungsdichte, Ortschaften nicht nur im direkten Talbereich sondern auch in Hanglagen verringern die Naturnähe der Landschaft. Die Sichtbeziehungen fallen auf die Inntalautobahn, Bahnstrecken, Landesstraßen, Hochspannungsleitungen und Industrie- und Gewerbebezonen. Dazwischen finden sich wenige Landschaftselemente wie der Inn selbst, mit einigen wenigen naturnahen Abschnitten, mäßig vielfältig strukturierte Grünlandbereiche und Baumreihen.

6.7 Boden

6.7.1 Bereich Speicherstandorte

Im Bereich der geplanten Speicherstandorte herrschen folgende Bodensituationen vor: Bei den Waldböden sind saure Braunerden, Semipodsole und Podsole verbreitet. Auf Moderhumus kommen häufig Zwergsträucher vor. Das Ausgangsmaterial für die Bodenbildung bilden im engeren Untersuchungsraum durchwegs silikatische Gesteine. Je nach Gründigkeit und Höhenlage bilden sich silikatische Rohböden (Ranker), saure und podsolige Braunerden, Semipodsol und in großen Höhen auch Podsole. Entlang größerer Wasserläufe kommt es zu Ausbildung von jungen Bachauböden.

Folgende Waldbodentypen kommen in den Hochlagen vor (Nomenklatur aus „Instruktion für die Feldarbeit der Österreichischen Forstinventur“):

- Saure Braunerde
- Podsolige Braunerde
- Semipodsol
- Podsol
- Ranker
- Schwemm- und Bachauböden
- Kunstböden

6.7.2 Bereich Inn

Im Vergleich zu den alpinen Bereichen im Untersuchungsraum findet im Inntal eine deutlich ausgeprägtere Bodenbildung statt, die tiefergründige Böden entstehen lässt. Im Wesentlichen handelt es sich um landwirtschaftlich genutzte Böden. Als Ausgangsmaterial dienen die quartären bis postglazialen Talfüllungen des Inns, sowie vereinzelt silikatische Gesteine. Je nach Lage im Relief, Gründigkeit und Höhenlage bilden sich folgende Bodentypen aus:

- silikatische Rohböden (Ranker)
- podsolige Braunerden und Semipodsole
- Felsbraunerden und Lockersediment-Braunerden
- Entlang der Wasserläufe und des Inns Bachauböden und graue Auböden, sowie Schwemmböden
- Hangleye
- Kunstböden im Bereich stärker bewirtschafteter Flächen
- untergeordnet: Gebirgsschwarzerden (im Bereich des GKI) und Pararendsinen.

6.8 Wasser

6.8.1 Bereich Speicherstandorte

6.8.1.1 Abflussverhalten, bestehende Nutzungen

Die Zuflüsse zu den Fassungen der Speicherkraftwerke SKW Kühtai und AK Kaunertal entsprechen einem ausgeprägten glazialen Regime mit extrem tiefen Abflüssen im Winter und einer Konzentration der Abflüsse auf die drei Sommermonate von Juni bis August. Beim Speicher Malfon sind die Zuflüsse den nivalen Regimen zuzurechnen, also grundsätzlich ähnlich, aber etwas weniger extrem in den saisonalen Unterschieden.

Merkbare Veränderungen der Wasserführung werden vor allem durch die Wasserkraftnutzung verursacht. Andere Entnahmen (Beschneigung, Bewässerung) sind mengenmäßig meist nicht signifikant. Eventuelle Konflikte können bei diesen Nutzungen durch entsprechende Dotiervorgaben gelöst werden. Rückgabe von Abwasseranlagen werden nicht erwähnt, da einerseits in den kritischen Monaten nicht entnommen wird und andererseits Qualitätsprobleme grundsätzlich durch eine Verbesserung der Abwasserreinigung und nicht durch Verdünnung gelöst werden sollten.

Im Auswirkungsbereich der geplanten Standortnutzungen sind folgende Vorbelastungen durch andere Nutzungen vorhanden:

Standort SKW Malfon

Auf den Gewässern mit Entnahmen:

- Beileitungen aus dem Paznaun: Kleinkraftwerk am Diasbach und 3 Wasserkraftnutzungen am Seßlabach.
- Malfonbach: keine Nutzungen.

Flussabwärts der Rückgabe:

- Sanna: Ausleitung des Abflusses von 163,8 km² ins Illgebiet (130 km² vom Einzugsgebiet der Trisanna und 33,8 km² vom Einzugsgebiet der Rosanna)

Standort AK Kaunertal:

Auf den Gewässern mit Entnahmen:

- Ötztaler Ache: entlang Venter,- Gurgler und Ötztaler Ache bestehen zahlreiche Kleinnutzungen, jedoch keine welche die Wasserführung merkbar beeinflusst.
- Platzer- und Tösnerbach: Bewässerung am Tösnerbach ohne Einfluss auf die Wasserführung.

Flussabwärts der Rückgabe:

- Inn: Die Rückgabe erfolgt in einem neuen Kraftwerk in unmittelbarer Nähe des bestehenden Kraftwerks Prutz. Von den Auswirkungen betroffenen ist daher wie bisher der Inn bis Innsbruck, welcher durch die Kraftwerke in der Schweiz und das bestehende Kraftwerk Kaunertal stark vorbelastet ist.

Standort SKW Kühtai:

Auf den Gewässern mit Entnahmen:

- Fernaubach: Beschneigung oberhalb der vorgesehenen Fassung
- Unterbergbach: Beschneigung „wilde Grube“ unterhalb der Fassung
- Schranbach: Kleinkraftanlage und Wasserentnahme für die Amberger Hütte
- Winnebach: Kleinkraftwerk unterhalb der Fassung
- Fischbach: Kleinkraftwerk Hintere Sulztalalm
- Ruetz; flussabwärts der Fassungen: Entnahmen der Fassung Alpein des bestehenden Kraftwerks Sellrain-Silz, Kraftwerke der OeBB und IKB flussabwärts vom Pegel Fulpmes.
- Längental: Der Längentalbach mündet heute 1 km unterhalb der vorgesehenen Dammachse in das bestehende Ausgleichsbecken Längental der Anlage Sellrain-Silz.

Mit Ausnahme der Anlagen an der Ruetz und dem Kleinkraftwerk am Winnebach verursacht keine der erwähnten Nutzungen eine merkbare Veränderung der Wasserführung.

Flussabwärts der Rückgabe:

- Inn: Die Rückgabe erfolgt im bestehenden Kraftwerk Silz in den Inn.

6.8.1.2 Feststoffhaushalt

Der Wildbach-Feststoffhaushalt ist geprägt von den Prozessbereichen Erosion, Transport und Deposition. Erodieren werden Feststoffe in erster Linie aus glazialen und postglazialen Geschiebeherden. Geliefert wird es dem Gerinne durch rein gravitative oder wassergebundene Prozesse. Die größeren alpinen Talflüsse im Untersuchungsraum Tiroler Oberland, z.B. die Ötztaler Ache, oder die Ruetz, aber auch siedlungsrelevante Wildbäche, weisen einen derart hohen Verbauungsgrad auf, dass es kaum mehr Geschiebeherde im unmittelbaren Gerinnebereich gibt. Seitliche, stoßartige Murereignisse stellen die Hauptgeschiebelieferanten entlang der Talflüsse dar.

Die Bilanz des Feststoffhaushaltes bildet sich durch das Zusammenwirken von Geschiebedargebot und der Transportkapazität. Die Transportkapazität stellt den potentiell möglichen Geschiebetransport dar. Sie wird u.a. bestimmt durch den Abfluss, die Gerinnebreite und das Längsgefälle.

Die Gebirgslage, die geologischen Gegebenheiten und die glaziale Überprägung des Tiroler Oberlandes sorgen für ein durchwegs großes Längsgefälle mit einem Wechsel von steileren und flacheren Fließstrecken. Die Kombination des hohen Längsgefälles mit den geringen Gerinnebreiten, teilweise bedingt durch Siedlungsdruck und landwirtschaftliche Nutzflächen, sorgen für hohe Transportkapazitäten.

In den meisten Abschnitten ist die Transportkapazität sehr viel höher als das Geschiebepotential, die gesamte Geschiebemenge wird durch diese Abschnitte transportiert und es liegt ein Geschiebedefizit vor. Die natürlich und stabil ausgebildete Deckschicht an der Bachsohle steuert dem Eintiefungstrend bei Kapazitätsüberschuss entgegen, die Sohle beharrt somit in latenter Erosion.

Studien im Untersuchungsraum haben gezeigt, dass im Regelfall eine sehr große Reserve an Geschiebetransportkapazität vorliegt. Zu Ablagerungen kommt es im Regelfall nur selten und in erster Linie in Geschieberückhaltebecken und -sperren.

Gesondert betrachtet werden muss der Hochwasserfall. Angesichts der massiven Geschiebeeinträge reicht die Transportkapazität in Flachstrecken nicht mehr aus und es kommt zu Materialanlandung. Solche Anlandungen können im Regelfall durch kleinere Hochwässer abgearbeitet werden und es stellt sich ein natürliches Längsgefälle ein.

Diese Flachstrecken und die damit gekoppelten Talaufweitungen stehen im alpinen Raum unter großem Nutzungsdruck (Siedlungs-, Agrarflächen, Infrastruktur) und stellen auf die Schutzgüter Mensch, Sach- und Kulturgüter bezogen sensible Bereiche dar. Sollte das System „Wildbach“ aber nicht in der Lage sein, sich in diesen Bereichen aus eigener Kraft wieder in einen stabilen Zustand zurück zu versetzen, greifen anthropogene Minderungsmaßnahmen. Wildbachverbauungsmaßnahmen steuern den Feststoffhaushalt: Uferverbauungen vermindern gezielt das Erosionsverhalten der Bäche; Flusskorrekturen fördern das Durchschleusen von Feststoffen; Geschiebesperren oder Ausschotterungsbecken beeinflussen gezielt das Ablagerungsverhalten.

Markante Verflachungen kombiniert mit Siedlungsraum, sensibler Infrastruktur oder landwirtschaftlichen Nutzflächen, stellen somit für die Aufrechterhaltung des Geschiebetransports die kritischsten Abschnitte an alpinen Flüssen dar.

6.8.1.3 Gewässerökologie

Der Ist-Zustand ist zum Einen durch den derzeitigen ökologischen Zustand charakterisiert. Zum Anderen wird die überregionale Sensibilität anhand des Zutreffens verschiedener Kriterien des Tiroler Kriterienkataloges beurteilt.

Dabei besteht eine Diskrepanz bei den Datengrundlagen für die kleineren Gewässer mit einem Einzugsgebiet $E < 10 \text{ km}^2$ und den Gewässern $E > 10 \text{ km}^2$. Flächendeckende Datengrundlagen stehen für die kleinen Gewässer nur in unzureichendem Maß zur Verfügung. Kleine Gewässer $E < 10 \text{ km}^2$ können daher zum Großteil nur bei Vorliegen von Detailuntersuchungen dargestellt werden.

6.8.1.3.1 Ökologischer Zustand

Größere Gewässer $E > 10 \text{ km}^2$:

Die Vorausweisung des ökologischen Zustandes im NGP erfolgte zumeist ohne Vorliegen biologischer Detaildaten. Bei unsicheren Datenlagen wurde oft ein mäßiger Zustand mit geringer Sicherheit ausgewiesen. Das spiegelt sich in der Gesamtbilanz in einem deutlichen Überhang des mäßigen im Vergleich zum guten Zustand wider. Die folgenden Grafiken fassen die Gesamtverteilung für das Projektgebiet Oberland sowie die Lage der als ökologisch sehr gut ausgewiesenen Strecken laut NGP zusammen.

Für die bisher als „erheblich verändert“ ausgewiesenen Wasserkörper (HMWB) werden dabei Zustandsklassen

und keine eigene Kategorie für das ökologische Potential („mäßig und schlechter“) angegeben, da noch keine HMWB-Ausweisung außerhalb des prioritären Beurteilungsraumes aufgrund morphologischer Belastungen und Beeinträchtigungen der Durchgängigkeit vorgenommen wurde und damit keine einheitliche Basis als Grundlage für die Bilanzierungen gegeben ist.

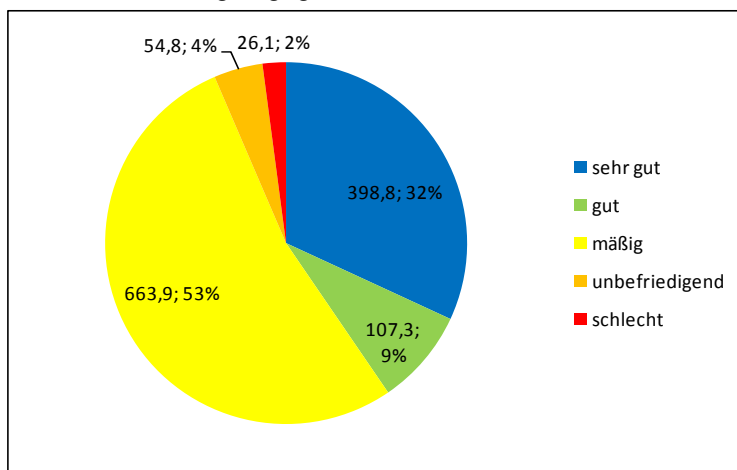


Abbildung 15: Vorausweisung des ökologischen Zustands laut NGP im Projektgebiet Oberland, dargestellt sind Gewässerslänge [km] und Prozentanteil; Gewässer mit E>10 km², ohne Inn

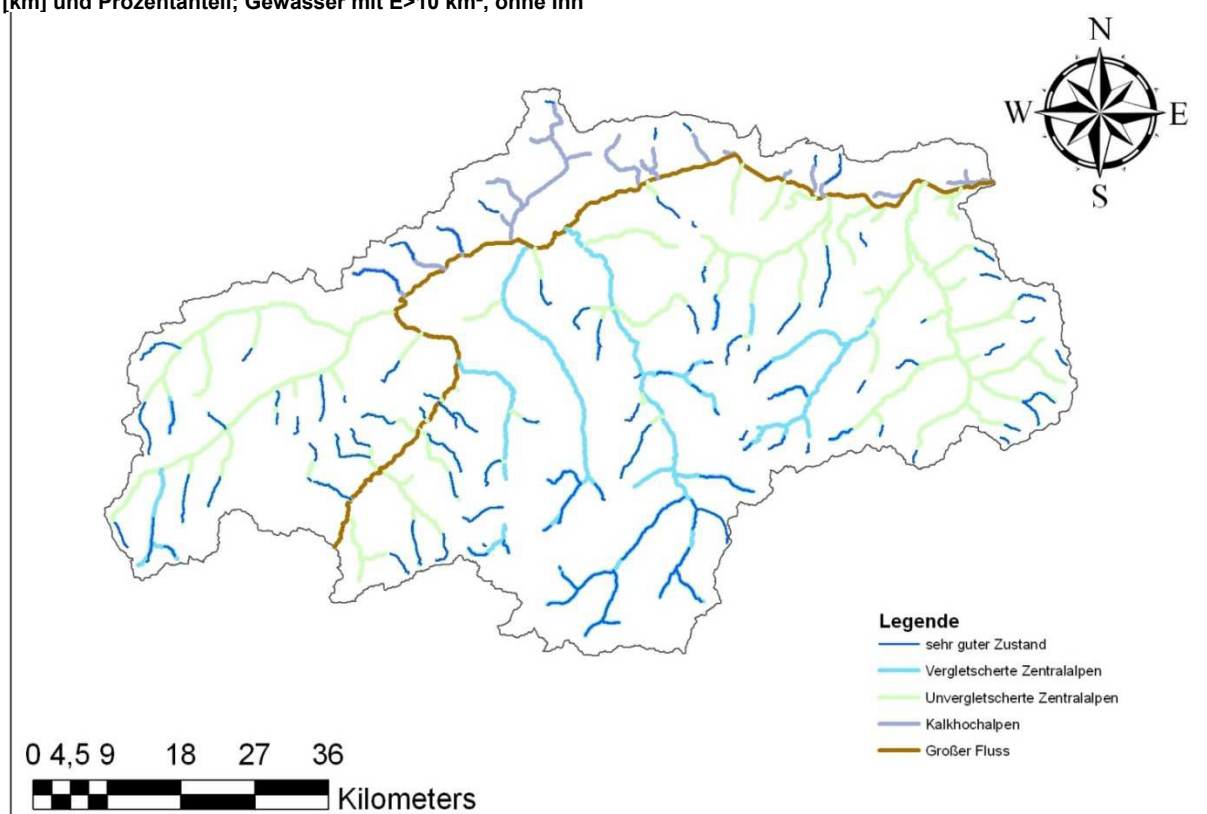


Abbildung 16: Ökologisch sehr guter Zustand in den Gewässern E>10 km²; farblich hinterlegt sind die verschiedenen Bioregionen bzw. der Sondertyp Großer alpiner Fluss

Wie die bisher vorliegenden Detailerhebungen zeigten, stimmt die Vorausweisung laut NGP im Einzelfall jedoch teilweise nicht mit den tatsächlichen Gegebenheiten überein, was besonders beim Standortvorhaben AK Kautertal stark ins Gewicht fällt. Platzerbach, Gurgler und Venter Ache weisen anstelle des vorausgewiesenen sehr guten Zustands im Projektgebiet nur einen guten Zustand auf. Es lässt sich nicht abschätzen, in wie weit solche Abweichungen im gesamten Projektgebiet gegeben sind.

Aus der räumlichen Verteilung sind einige regionale Besonderheiten ableitbar. Die Ötztaler Ache ist das einzige Gewässersystem, bei dem das eigentliche Hauptgewässer zumindest im Oberlauf (Gurgler Ache, Venter Ache) über längere Strecken noch eine Vorbeurteilung im „sehr guten“ Zustand erhielt. Auch wenn diese Einstufung auf Grund des erhöhten Saprobitätsgrades streckenweise nicht zutrifft, ändert dies nichts am relativen Unter-

schied zu den anderen größeren Gewässern, die bereits markantere Vorbelastungen (v.a. bereits bestehende Ableitungen in das Rheineinzugsgebiet oder die bestehenden Anlagen Kaunertal und Sellrain-Silz) aufweisen.

Sowohl in den vergletscherten als auch unvergletscherten Zentralalpen gibt es auch bei den größeren Bächen mit einem Einzugsgebiet $>10 \text{ km}^2$ noch mehrere Seitenbäche, die über längere Strecken einen sehr guten ökologischen Zustand aufweisen. Diese finden sich jedoch vor allem in den Gewässersystemen oberhalb bzw. einschließlich der Öztaler Ache. Die Einzugsgebiete der Melach und Sill sind stärker vorbelastet.

Die Kalkhochalpen sind im Projektgebiet anteilig schwächer vertreten, sie umfassen in Tirol vor allem das nach Norden entwässernde Lechtal und Karwendelgebiet. Von den größeren, zum Inn entwässernden Bächen des Projektgebietes sind es hier nur noch Lochbach und Larsennbach, die fast über den gesamten Verlauf noch einen sehr guten ökologischen Zustand aufweisen.

Die genauere Aufteilung der Anteile sehr guter Gewässerstrecken zeigt, dass mit zunehmendem saprobiellen Grundzustand, d.h. mit tieferer Höhenlage, der Anteil noch verbliebener sehr guter Strecken drastisch absinkt. Besonders markant ist die Abnahme zwischen $SI=1,25$ und $SI=1,5$, die in den verschiedenen Bioregionen bei 800 m (vergletscherte Zentralalpen, Kalkhochalpen) bzw. 1600 m Seehöhe (unvergletscherte Zentralalpen) gegeben ist. Unterhalb dieser Typengrenzen sind nur noch verschwindend geringe Anteile ($<6\%$) ökologisch sehr guter Strecken vorhanden. Oberhalb dieser Höhe sind noch vergleichsweise große Anteile (24-52%) sehr guter Strecken verblieben.

Kleinere Gewässer $E<10 \text{ km}^2$:

Bilanzierungen für die kleinen Bäche mit einem Einzugsgebiet $<10 \text{ km}^2$ sind nur schwer möglich, weil für diese Bäche keine ausreichenden flächendeckenden Datengrundlagen zur Verfügung stehen. Insgesamt beträgt die Länge der Gewässer mit $E<10 \text{ km}^2$ im Projektgebiet Tiroler Oberland rund 680 km. Es sind daher bestenfalls Analogieschlüsse auf Basis der oben beschriebenen Situation bei den größeren Gewässern möglich. Einerseits dürfte der Verbauungsgrad bei den kleineren Gewässern generell niedriger sein, andererseits machen sich stoffliche Belastungen auf Grund der geringeren Basiswasserführung schneller bemerkbar. Grundsätzlich ist jedoch davon auszugehen, dass der Anteil sehr guter Strecken sicherlich nicht geringer ist als bei den größeren Bächen.

Es erscheint daher gerechtfertigt, in der durch die Projektbeileitungen betroffenen Höhenlage (oberhalb der bei den größeren Gewässern genannten Höhengrenzen für den Wechsel des saprobiellen Grundzustandes) einen Anteil von zumindest rund 50% sehr guter Gewässerstrecken anzunehmen. Unterhalb dieser Grenze sind in Anbetracht des markanten Rückganges sehr guter Strecken bei den größeren Gewässern jedoch keine plausiblen Rückschlüsse möglich.

6.8.1.3.2 Sensibilität Tiroler Kriterienkatalog

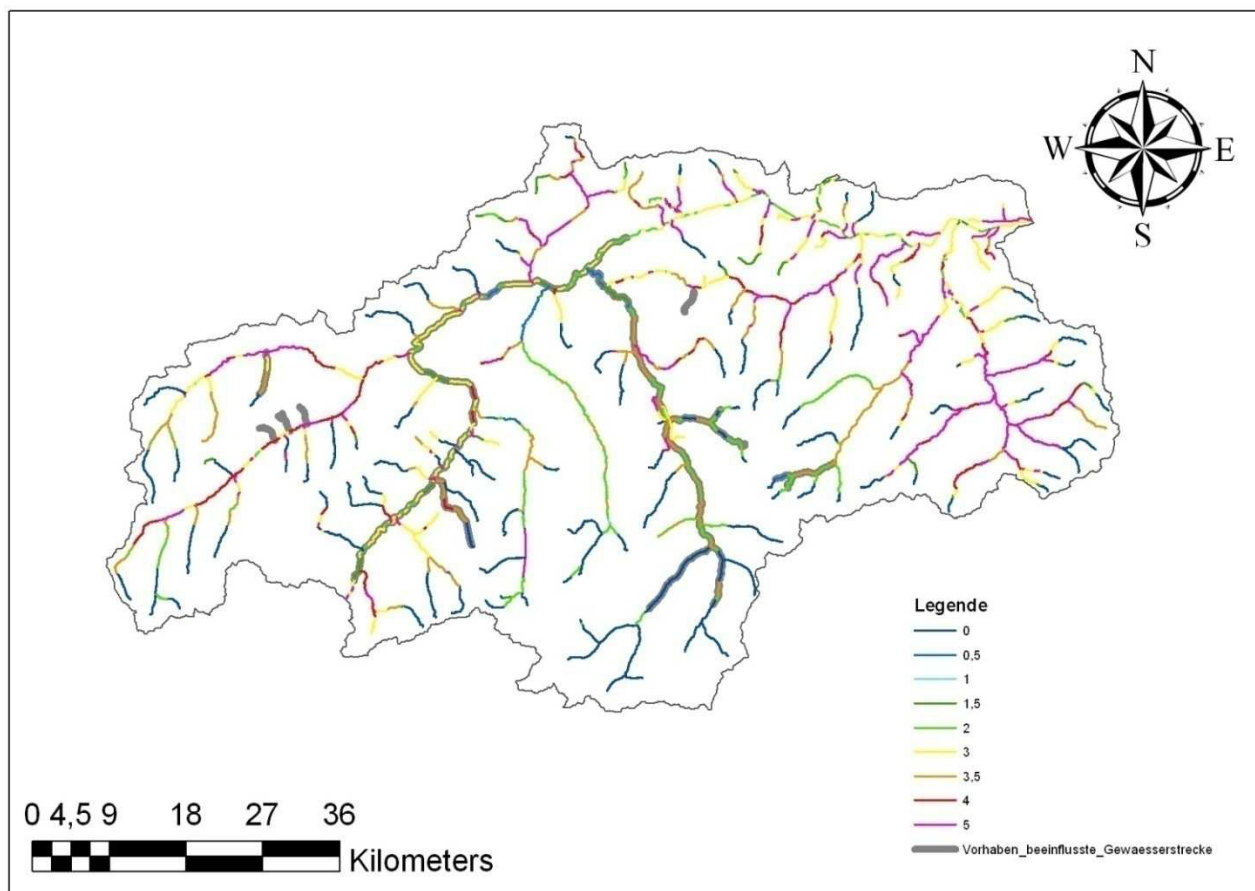


Abbildung 17: Gewässerökologische Streckensensibilität im Projektgebiet Oberland; nur Gewässer mit ausreichender Datenbasis und modellfähige Kriterien berücksichtigt, jedoch ohne die „Speichergröße“ und „Migration Mündungsstrecken“, da diese von der Projektkonzeption abhängen

Abbildung 17 zeigt die Bewertung der Streckensensibilität anhand der Kriterien des KK Tirol. Dabei ist darauf hinzuweisen, dass diese Beurteilung nicht dem ökologischen Zustand im Sinn der WRRL entspricht und die höchste Sensibilitätsstufe nicht mit dem sehr guten Zustand gleichzusetzen ist. Der ökologische Zustand ist eines der Kriterien und bei Zutreffen eines sehr guten Zustandes ist jedenfalls auch die höchste Sensibilitätsstufe gegeben. Eine hohe oder höchste Sensibilität ist aber auch dann gegeben, wenn zwar kein sehr guter Zustand vorliegt, jedoch mehrere andere Kriterien eine hohe Wertigkeit der Strecke anzeigen.

Bäche mit ausreichender Datenbasis

Im Vergleich zu Gesamt Tirol weist das Oberland einen relativ hohen Anteil an Gewässern der höchsten Sensibilitätsstufe auf. In erster Linie ist dies auf den hohen Anteil an Gletscherbächen zurückzuführen.

Bäche mit schlechter Datengrundlage (<10 km² ohne Strukturgütedaten)

Bei insgesamt rund 500 km Gewässerstrecken ist als einziges Kriterium der „Mindestabfluss“ beurteilbar, dementsprechend weisen diese Strecken eine einheitliche Bewertung von 3 Punkten auf. Eine differenziertere Bewertung eines Großteils der Gewässer E<10 km² ist daher nicht bzw. nur im Einzelfall bei vorliegenden Detailuntersuchungen möglich.

6.8.1.4 Grundwasser

Das Untersuchungsgebiet befindet sich in den Ostalpen und hat Anteil an unterschiedlichen geologischen Landschaften. Infolge der Gebirgsbildung befinden sich unterschiedliche Gesteinsformationen neben- bzw. übereinander. Diese komplizierte Zusammensetzung erschwert generelle Aussagen über die Hydrogeologie, die sehr von örtlichen naturräumlichen lithologischen und strukturgeologischen Verhältnissen beeinflusst ist (Fleischhacker, 1992). Für diese Studie wurde die hydrogeologische Karte aus dem (IWHW Wien, 2005) verwendet (Abbildung 18).

Der Großteil des Tiroler Oberlands besteht aus Silikatgesteinen, wobei zwei Hauptklassen unterschieden werden:

- überwiegend Granit, Gneis und Schiefer sowie
- überwiegend Phyllit und Schiefer.

Gebiete mit überwiegend gut durchlässigen Kiesen und Sanden finden sich nur in den großen Flusstälern. Das ergiebigste und auch meist genutzte Grundwasservorkommen ist im Inntal angesiedelt.

Die Gesteine der zweiten Klasse befinden sich in den westlichen Einzugsgebieten des Inns und in Teilen des Wipptals (östlich der Sill sowie südlich von Steinach am Brenner). Diese Tatsache beschränkt die Grundwasservorkommen in diesem Gebiet, da diese bei der Gesteinsgruppe „überwiegend Phyllit und Schiefer“ normalerweise gering ergiebig sind. Die Grundwasservorkommen sind meistens an die Verwitterungsschwarte und oberflächennahe Klüfte gebunden. Lokal können mäßige Grundwasservorkommen in stark geklüfteten Quarziten auftreten.

Der größte Anteil der Gesteine im Untersuchungsgebiet gehört zur ersten Klasse (überwiegend Granit, Gneis und Schiefer). Auch für diese Klasse sind bescheidene Grundwasservorkommen charakteristisch. Diese sind jedoch nicht nur an die Verwitterungsschwarte gebunden, sondern mitunter auch an offen stehende, tiefreichende Trennflächen (Klüfte). Das Klutgrundwasser kann als Quelle an die Oberfläche treten, der Großteil fließt aber unterirdisch zu den Tal-Grundwasserströmen und trägt zu deren Alimentation Bereicherung bei.

In den westlichen Einzugsgebieten der Sill befindet sich teilweise auch Karbonatgestein, hier können die Grundwasservorkommen mäßig ergiebig sein, wie es auch im Gebiet nördlich des Inns der Fall ist.

Gebiete mit überwiegend gut durchlässigen Kiesen und Sanden finden sich nur in den großen Flusstälern (vor allem Inn- und Ötztal). Das ergiebigste und auch meist genutzte Grundwasservorkommen ist im Inntal angesiedelt.

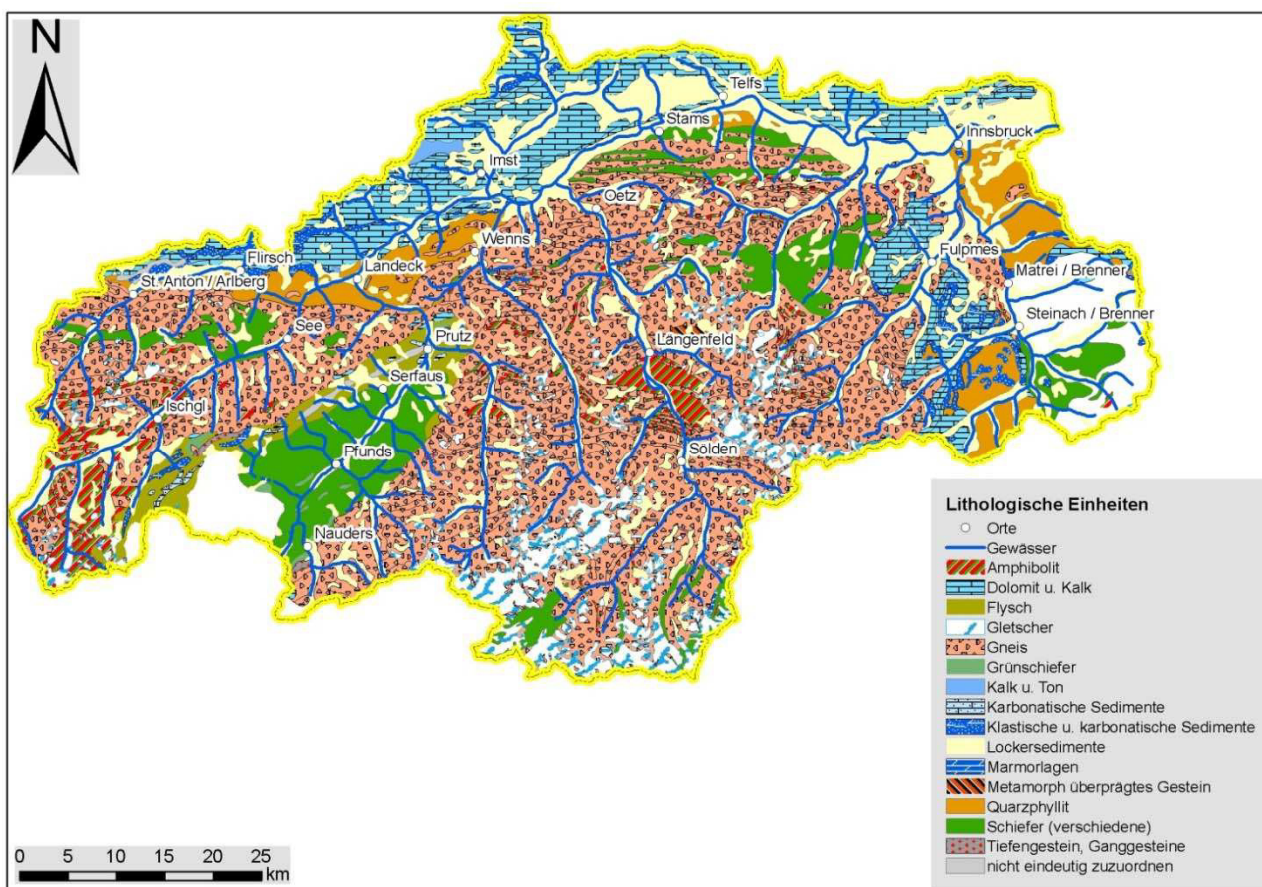


Abbildung 18: Übersicht der geologisch-hydrogeologischen Rahmenbedingungen (adaptiert auf Datenbasis TIRIS)

Verfügbare Grundwasserressourcen:

Die verfügbare Grundwasserressource ist die langfristige mittlere jährliche Neubildung des Grundwasserkörpers abzüglich des langfristig jährlichen Abflusses, der notwendig ist, damit der ökologische Zustand unverändert bleibt. Mangels vorliegender Daten können weder Aussagen über das Gesamtausmaß noch über die ober- und unterirdisch abfließenden Anteile der verfügbaren Grundwasserressource getroffen werden (Vollhofer and Samek, 2006). Diese Methode wurde auch in der Beschreibung der Methodik für die Ist-Bestandsanalyse (BMLFUW 2005) aufgenommen. Die Menge der verfügbaren Wasserressourcen ergibt sich laut (Vollhofer and Samek, 2006) aus der Hälfte der Differenz zwischen der mittleren (MoMNQ) und der minimalen Grundwasserneubildung (MoNQ).

Die minimale Grundwasserneubildung entspricht dem kleinsten Jahresmittel der niedrigsten monatlichen Tagesabflüsse einer Bezugsjahresserie. Diese Methode ist zulässig unter der Annahme, dass in längeren Trockenperioden die Niederwasserführung im Vorfluter allein aus dem Grundwasserkörper gespeist wird.

Die konstante Entnahme der verfügbaren Grundwasserressource aus einem Grundwasserkörper verursacht eine Verschiebung der Abflussdauerlinie des mit diesem in Verbindung stehenden Oberflächengewässers nach unten. Damit kann der Abfluss im Vorfluter unter den gemessenen natürlichen Extremwert NQ absinken. Vollhofer und Samek (Vollhofer and Samek 2006) berichten über Auswertungen mittlerer Dauerlinien ausgewählter Einzugsgebiete, die zeigten, dass solche Unterschreitungen nur an wenigen Tagen vorkommen (1 bis 5 Tage). Die Dauer der möglichen Unterschreitung wurde als aus wasserwirtschaftlicher Sicht vertretbar angesehen.

Abbildung 19 zeigt die Ergebnisse für das Untersuchungsgebiet. Die Gebiete an der Trisanna und an der Pitze weisen die niedrigsten verfügbaren Grundwasserressourcen auf, während andererseits die Hochgebirgsbäche die höchsten verfügbaren Grundwasserressourcen zeigen. In diesem Fall ist aber vermutlich die Methodologie ungeeignet. Bei Hochgebirgsbächen wird nämlich das Wasser in Form von Schnee und Eis oberirdisch, also nicht in den Klüften, gespeichert. Die Auswirkung auf das Niederwasser ist aber vergleichbar mit dem einer unterirdischen Speicherung.

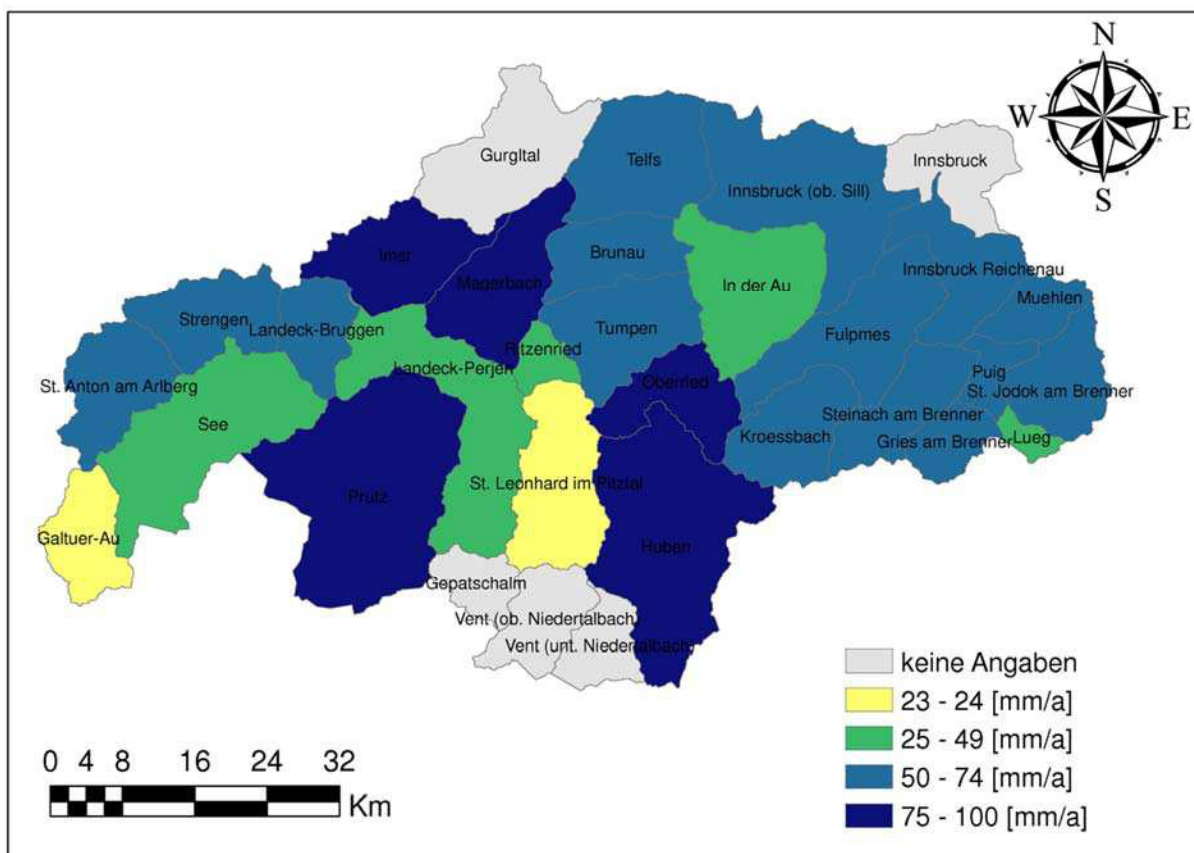


Abbildung 19: Verfügbare Grundwasserressourcen laut (Vollhofer and Samek, 2006)

Das Tiroler Oberland besteht aus dem Porengrundwasserkörper GK100002 (Inntal, insgesamt 223 km²) und den Grundwasserkörpergruppen GK100009 (Nördliche Kalkalpen, 5644 km²) und GK100010 (Zentralzone, 9563 km²). Alle sind laut NGP (2009) in **gutem mengenmäßigen und chemischen Zustand**.

Bezüglich Bilanz liegt in keiner Weise eine Übernutzung vor (Tabelle 36).

Tabelle 36: Mengenbilanzergebnisse für die beiden Grundwasserkörper im Tiroler Oberland (Quelle Lebensministerium, 2009)

GWK Nr	GWK Bezeichnung	GWK Fläche km ²	verfügbare GW Ressource Mio. m ³ /a	Öffentl. Wasserversorgung und Einzelversorgung Haushalte Mio. m ³ /a	Eigenförderungen Wirtschaftssektor Mio. m ³ /a	Eigenförderungen Landw. (Bewässerung + Viehhaltung) Mio. m ³ /a	GW – Entnahmen gesamt Mio. m ³ /a	genutzter Anteil der verfügbaren Ressource %	genutzter Anteil der verfügbaren Ressource < 90 %
GK100009	Nördliche Kalkalpen [DBJ]	5644,21	464,0	1,32	1,95	0,06	3,33	0,7	ja
GK100010	Zentralzone [DBJ]	9564,49	603,5	2,25	3,22	0,19	5,66	0,9	ja

Grundwasserqualität:

Auch in qualitativer Hinsicht ist ein sehr guter Zustand gegeben, wie die sehr geringe Anzahl von gefährdeten Überwachungsmessstellen in Tabelle 37 zeigt. Außerdem sind manche Parameter wie Sulfat, Arsen und Nickel in diesen Gebieten eher geogen bedingt.

Tabelle 37: Ergebnisse der Überwachungsprogramme – Grundwasserqualität - Anzahl der gefährdeten Messstellen je Grundwasserkörper je Parameter (Quelle Lebensministerium, 2009)

Grundwasserkörper (Nummer)	Grundwasserkörper (Name)	Anzahl Messstellen ausgewertet 06-08	Ammonium	Arsen	Blei	Bor	Chlorid	Chrom (gesamt)	Nickel	Nitrat	Nitrit	Orthophosphat	Sulfat	Atrazin	Benazon	Desethylatrazin	Desisopropylatrazin	Metazachlor	Metolachlor	Prometryn	Propazin	Simazin	Terbutylazin	Pestizide gesamt	Tetrachloethen und Trichloethen	Elektr. Leitfähigkeit (bei 20 °C)
GK100002	Inntal [DBJ]	66	2	1										1												
GK100009	Nördliche Kalkalpen [DBJ]	112											2													
GK100010	Zentralzone [DBJ]	118	1	5					2			1				1										

Grundlage für die Darstellung des aktuellen Istzustandes der Grundwasserqualität sind Daten der Grundwasserzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV). Alle Darstellungen erfolgen nur für den Teil des Tiroler Oberlandes, in dem die möglichen Großwasserkraftwerksvorhaben dargestellt werden.

Die mittleren Nitratkonzentrationen liegen im Untersuchungsgebiet überall unter 15 mg/l meist unter 10 mg/l, Der Einfluss aus der Landwirtschaft ist somit gering.

Die oft als Indikator für den Einfluss von Flusstauen (anaerobe Verhältnisse) fungierenden Eisen- und Mangankonzentrationen lagen nur an 8 von 49 Messstellen mindestens einmal über der Nachweisgrenze.

An nur 6 der 49 betrachteten GZÜV-Messstellen wurde im Zeitraum 2001 bis 2010 mindestens einmal ein Parameterwert überschritten. Die Lage dieser Messstellen ist in Abbildung 20 dargestellt.

Die Überschreitungen betreffen in der Hauptsache die Parameter Eisen, Mangan, Nickel und Arsen und sind zum überwiegenden Teil geogen bedingt. Zwei geringfügige einmalige Überschreitungen für Desethylatrazin im Jahr 2001 sind durch einen gewissen Eintrag aus der Landwirtschaft bedingt.

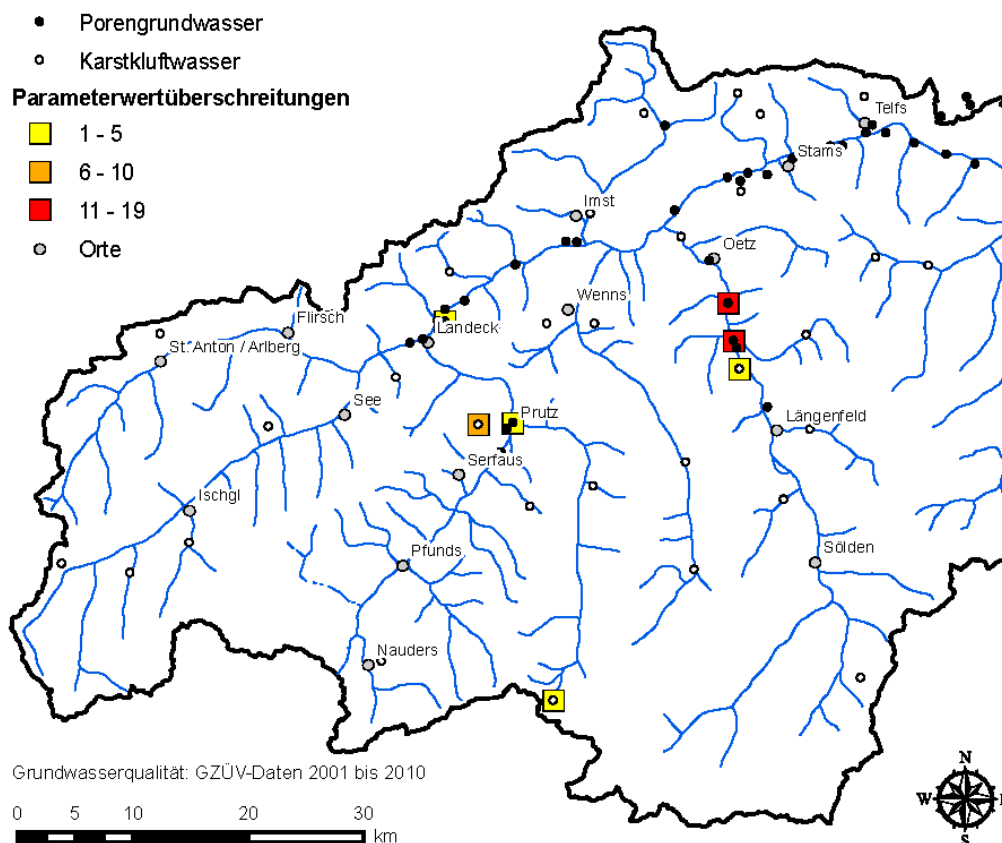


Abbildung 20: Istzustand Grundwasserqualität

GZÜV-Messstellen im Tiroler Oberland an denen im Zeitraum von 2001 bis 2010 Parameterwerte überschritten wurden. Somit kann zusammenfassend auf Basis der aktuellen Daten ausgesagt werden, dass sich die Grundwasserkörper des Tiroler Oberlands in einem guten qualitativen Zustand befinden und auch keine negativen Entwicklungen im Sinne einer Verschlechterung der Wasserqualität erkennbar sind. Aufgrund der geologischen Situation des Untersuchungsgebiets ist vereinzelt Arsen, Antimon und Radon in spezifischen Quellen zu finden. Dank einer genügenden Anzahl von Quellen ist bislang hieraus kein signifikantes Problem entstanden.

6.8.2 Bereich Inn

6.8.2.1 Abflussverhalten, bestehende Nutzungen

Im Auswirkungsbereich der geplanten Innkraftwerke bestehen folgende Vorbelastungen:

Ausleitung des Abflusses von 163.8 km³ ins Illgebiet (130 km³ vom Einzugsgebiet der Trisanna und 33.8 km³ vom Einzugsgebiet der Rosanna).

Flussaufwärts des geplanten Standortes Gemeinschaftskraftwerk Inn erfolgt derzeit eine Ableitung von jährlich 90 Mio. m³ aus dem Einzugsgebiet der Spöl nach Italien bzw. eine Verlagerung von Sommerabflüssen in den Winter durch den Speicher Livigno. Derzeit ist eine starke Schwallbelastung auf dem Innabschnitt Martina-Runserau und weiter flussabwärts durch die Kraftwerke Pradella und Martina der Engadiner Kraftwerke gegeben.

Zusätzlich zur Belastung durch die Engadiner Kraftwerke bewirkt der Speicher Gepatsch eine weitere Verlagerung der Abflüsse vom Sommer in den Winter und eine weitere Schwallbelastung durch die Kraftwerke Prutz und Imst. Es kommt zu Überlagerung der Abgaben verschiedener Kraftwerke.

Die Abflüsse am Inn sind vor allem durch den Betriebsschwall der bestehenden Anlagen belastet. Dies eröffnet die Möglichkeit von Verbesserungen durch die geplanten Kraftwerke.

6.8.2.2 Feststoffhaushalt

Die im Zuge des immensen Siedlungs- und Nutzungsdrucks im Inntal umgesetzten baulichen Eingriffe in den natürlichen Inn, haben den Feststoffhaushalt nachhaltig beeinflusst. Feststoffe werden aufgrund der flussbaulichen Korrekturen und Uferstabilisierungsmaßnahmen, nur noch in einem geringen Maß aus dem Gerinne sel-

ber generiert. Der überwiegende Feststoffanteil wird dem Inn aus den seitlichen Zubringern und aus dem Oberlauf auf Schweizer Seite zugeführt.

Die Abflussmenge ist nicht mehr nur an das natürliche Wasserdargebot gebunden, da sowohl in der Schweiz, aber auch in Tirol die vorhandenen Wasserkraftanlagen zu regulierten bzw. schwankenden Abflussverhältnissen führen. Diese Abflussverhältnisse beeinflussen wiederum den Feststofftransport.

Weiteren Einfluss nehmen auch gewerbliche Geschiebeentnahmen.

Niederwasserspiegelaufnahmen und Querprofilaufmessungen über mehrere Perioden hinweg geben Aufschluss über die Entwicklung des Sohlniveaus (Eintiefung/Anlandung): Seit Anfang der 1990er Jahre kommt es zu einem Wechsel von einer generellen Eintiefungstendenz, hin zu einer abschnittswisen Anlandungstendenz. Dieses Anlandungen verteilen sich abschnittsweise über die gesamte Fließstrecke, insbesondere aber in den Mündungsbereichen von feststoffführenden Zubringern. Ebenso ist beobachtbar, dass seit dieser Zeit die Feststofffrachten steigen. Laut Auskunft der gewässerbetreuenden Stellen liegen die Gründe hierfür vor allem in der Einstellung gewerblichen Geschiebeentnahmen am Inn auf Tiroler und Schweizer Seite.

Der Feststoffeintrag aus dem Schweizer Inn ist von der Feststoffbewirtschaftung der dortigen Kraftwerksstufen geprägt. Durch regelmäßige Spülungen der Stauräume wird das temporär abgelagerte Geschiebe aber stets ans Unterwasser abgegeben, und kommt dadurch auch in den Tiroler Inn.

Im Untersuchungsbereich sind die größten Sohländerungen betriebsbedingt im Staubereich „Runserau“ des Ausleitungskraftwerks Prutz-Imst zu verzeichnen. Vor allem das Grobgeschiebe sedimentiert im Bereich der Stauhaltung. Die Schwebstoffe verbleiben größtenteils in Bewegung und werden über das Trieb-, Über- und Restwasser weitergeleitet. Die abgesetzten Feststoffe werden durch regelmäßige Echolotaufmessungen erfasst und mittels Stauraumspülungen bei Hochwasser dem Inn zurückgegeben.

Gesamt betrachtet ist der Feststofftransport am Oberlauf des Tiroler Inn zwar stark durch den Kraftwerksbetrieb beeinflusst, aber nicht unterbunden.

6.8.2.3 Gewässerökologie

Der Inn weist keine einzige ökologisch sehr gute Strecke mehr auf, unter anderem da er bereits auf der ganzen Länge hydrologisch stark vorbelastet ist und entweder eine Restwasser-, Schwall- oder Staustrecke darstellt:

- Schwallstrecken: Landesgrenze Schweiz bis zum Stau Runserau; Rückgabe KW Imst bis zum Ende des Projektgebietes
- Restwasserstrecke mit Schwallbelastung: Wehr Runserau bis Rückgabe KW Imst
- Stau: Runserau

Abgesehen davon ist der Inn bis auf wenige Ausnahmen durchgehend reguliert und strukturökologisch deutlich beeinträchtigt. Diese Ausnahmen stellen die drei Schluchtbereiche an der Schweizer Grenze, oberhalb Landeck und die Imster Schlucht dar, bei denen großteils noch auf beiden Uferseiten eine ungestörte Sohl- und Uferdynamik möglich ist.

Der Inn ist auf seiner ganzen Länge als erheblich beeinträchtigter Wasserkörper (HMWB) ausgewiesen. Das ökologische Potential ist laut NGP auf der ganzen Strecke mit „mäßig und schlechter“ bewertet.

6.8.2.3.1 Sensibilität Tiroler Kriterienkatalog

Sowohl für Gesamt Tirol als auch für das Oberland ergibt sich ein relativ eingeschränkter Wertungsbereich von 2 oder 3 Punkten, d.h. Zutreffen von 1 oder 2 sehr sensiblen Kriterien. In erster Linie sind die Kriterien „freie Fließstrecken“ und „potentielle Renaturierungsflächen“ dafür maßgebend.

Die wenigen Bereiche der höchsten Sensibilitätsstufe am Inn finden sich fast ausschließlich im Oberland. Zusätzlich zu den beiden genannten Kriterien kommen hier bereits umgesetzte Revitalisierungsmaßnahmen zum Tragen.

6.8.2.4 Grundwasser

Das Inntal besteht aus dem Porengrundwasserkörper GK100002 (Inntal, insgesamt 223 km²) und den Grundwasserkörpergruppen GK100009 (Nördliche Kalkalpen, 5644 km²) und GK100010 (Zentralzone, 9563 km²). Alle sind laut NGP (2009) in gutem mengenmäßigen und chemischen Zustand. Dasselbe gilt auch für die Porengrundwasserkörper der Seitentäler (insbesondere des Ötztals).

Bezüglich Bilanz liegt in keiner Weise eine Übernutzung vor (Tabelle 36), auch wenn im Vergleich zu den Gebirgsgrundwasserkörpern erheblich mehr Nutzungen vorliegen.

Grundwasserqualität:

Auch in qualitativer Hinsicht ist ein sehr guter Zustand gegeben, wie die sehr geringe Anzahl von gefährdeten Überwachungsmessstellen in Tabelle 37 zeigt. Außerdem sind manche Parameter wie Sulfat, Arsen und Nickel in diesen Gebieten eher geogen bedingt.

Grundwasserdynamik:

In der Regel herrscht eine direkte Wechselwirkung zwischen Oberflächengewässer und Grundwasser. Der Inn steuert sehr stark die Schwankungen des Grundwasserspiegels (s. Beispiel in Abbildung 21).

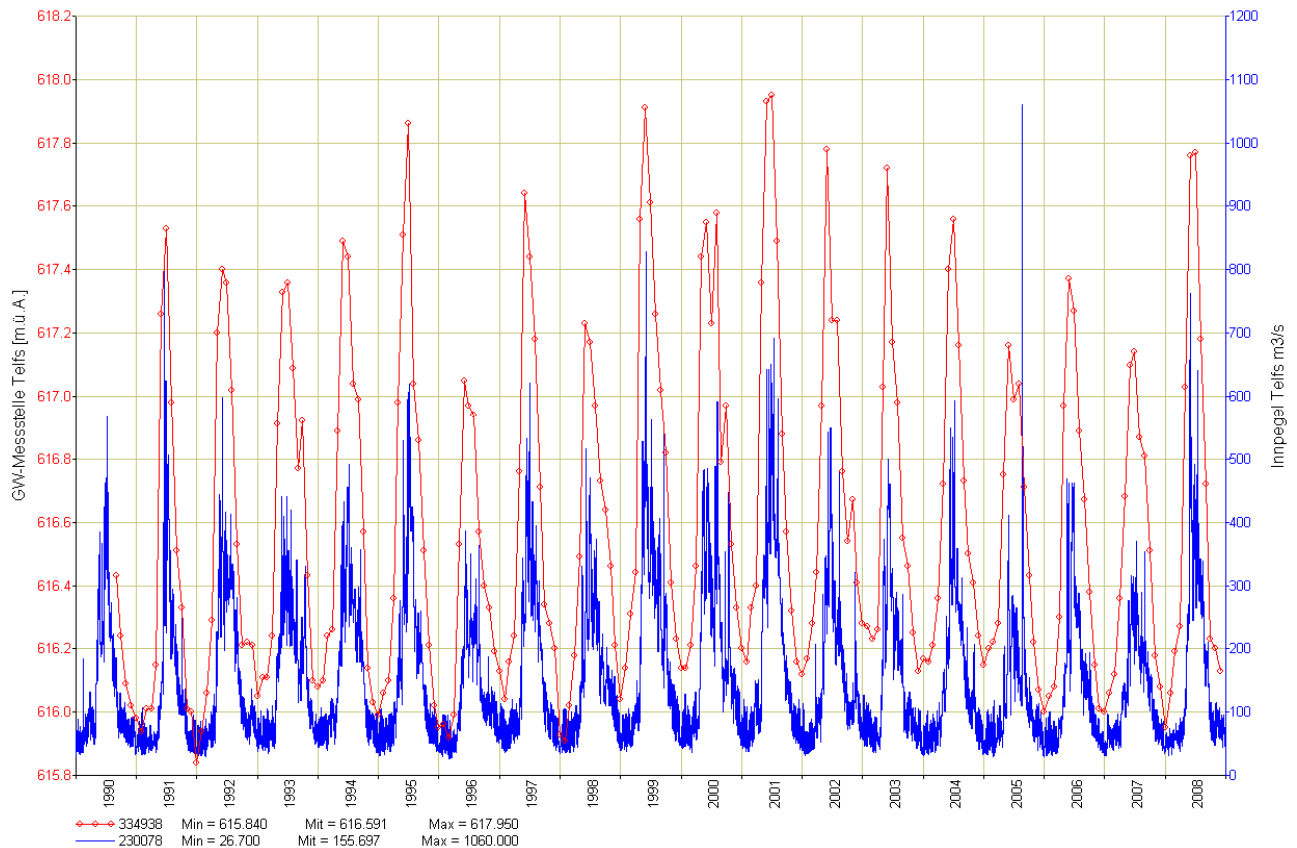


Abbildung 21: Grundwasserstände an der Grundwassermessstelle 334938 und Abflüsse am Innpegel 230078 südlich von Telfs

Die Karte der Grundwasserdynamik an Grundwassermessstellen wurde auf Basis von Grundwasserständen, welche aus dem Ehyd übernommen wurden (Monatsmittelwerte) erstellt (Abbildung 22). Die Dynamik ist im gesamten Gebiet sehr gut ausgeprägt.

Es zeigt sich ein sehr heterogenes Bild, die Schwankungsbreiten sind sehr stark von den lokalen Verhältnissen (Nähe zur Vorflut, Talbreite) abhängig. Im Inntal liegen sie zum Großteil zwischen 2 und 5 m, in den Seitentälern (Ötztal) zum Teil höher.

Die niedrigsten Grundwasserstände treten in den meisten Bereichen zwischen Jänner und Februar auf, die höchsten zwischen Juni und Juli.

Grundwasserdynamik

HGW minus NGW*

- < 2 m
- 2 - 5 m
- > 5 m

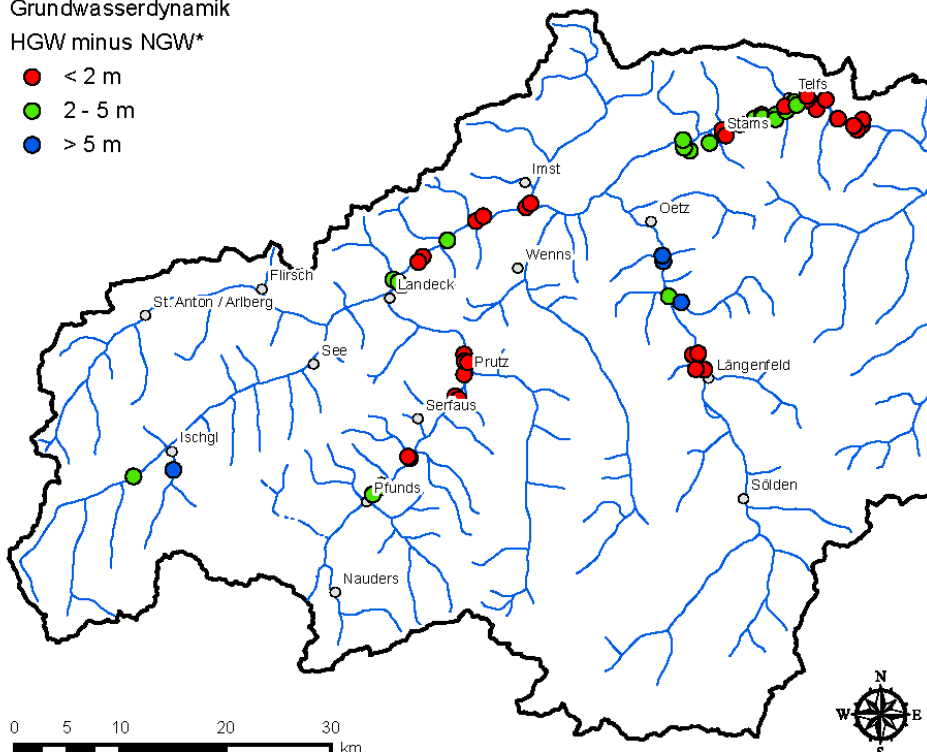


Abbildung 22: Grundwasser – Istzustand – Grundwasserdynamik (Differenz aus HW und NW Werten)

Flurabstände des Grundwasserspiegels:

Es liegen derzeit keine genauen flächenhaften Darstellungen der Flurabstände vor. Die punktuelle Darstellung in Abbildung 23 zeigt eine sehr hohe Bandbreite auf. Sensible Bereiche mit sehr geringen Flurabständen sind vor allem in den Inn nahen Talauen vorhanden. Besonders unterschiedlich sind die Flurabstände in den verschiedenen Becken des Ötztals.

Grundwasser-

Flurabstände bei HGW:

- < 1 m
- 1 - 2 m
- 2 - 3 m
- 3 - 5 m
- 5 - 10 m
- 10 - 26 m
- Orte

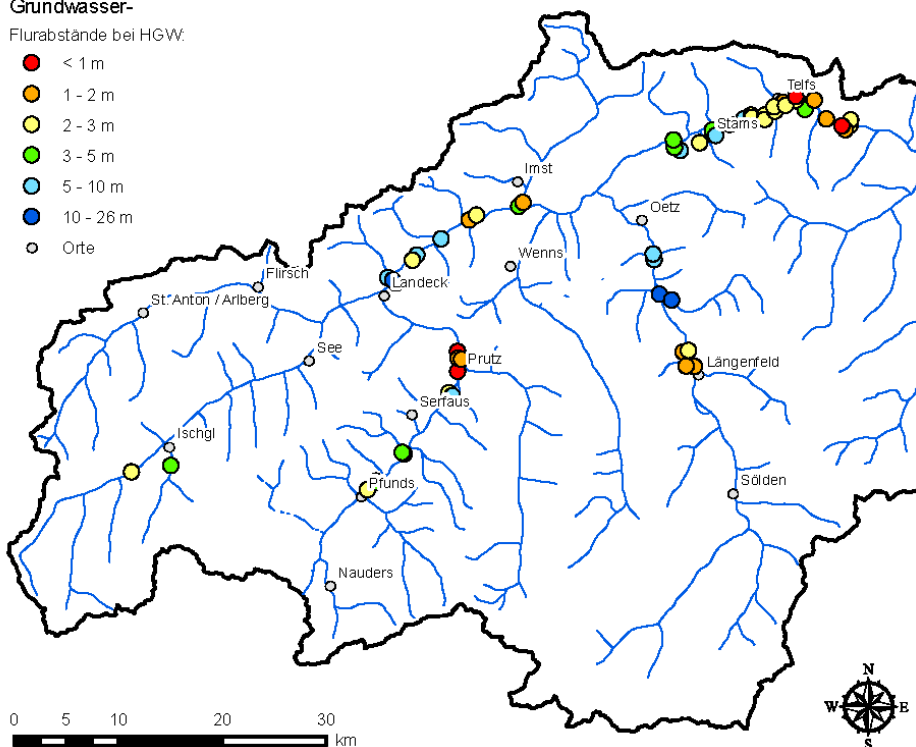


Abbildung 23: Grundwasser – Istzustand – Grundwasserflurabstände bei Grundwasserhöchststand im Beobachtungszeitraum

6.9 Entwicklung des derzeitigen Umweltzustandes

An dieser Stelle wird auf die Siedlungs- und Wirtschaftsentwicklung sowie naturräumliche Entwicklungen im Tiroler Oberland eingegangen. Die Angaben zur Siedlungs- und Wirtschaftsentwicklung entstammen dem WWRP. Im Rahmen dessen wurden Rahmenszenarien aus verschiedenen Modellen extrapoliert. Obwohl die einzelnen Prognosen eher konservativ gewählt wurden, muss auf die Unsicherheiten der Aussagen hingewiesen werden.

Ergänzend zu den prognostizierten Entwicklungen im Tiroler Oberland werden zu erwartende künftige Entwicklungen von Schutzgütern entsprechend den vorliegenden Umweltkontrollberichten des Umweltbundesamtes kurz dargelegt.

6.9.1 Siedlungs- und Wirtschaftsentwicklung

Das Tiroler Oberland ist agrarisch beeinflusster Raum mit punktueller Industrie in den Ballungsräumen. Tourismus, Handel und Dienstleistungen sorgten insbesondere in den letzten 25 Jahren für sozioökonomischen Wandel. Im Untersuchungsraum stehen tendenziell eher beharrende Regionen sehr dynamischen gegenüber. Diese räumlichen Disparitäten werden sich in der Zukunft eher noch verstärken.

Die Bevölkerung im Untersuchungsraum beträgt laut Volkszählung (2001) 334 000 Einwohner auf insgesamt 500 km² Dauersiedlungsraum. Der Großteil der Bevölkerung ist auf Innsbruck und das Inntal konzentriert, jedoch sind auch die touristisch intensiv genutzten Seitentäler (Ötztal, Stanzertal, Paznaun, Stubaital) dicht bevölkert. Im Prognosezeitraum 2001-2031 wird es im Untersuchungsraum zu einer deutlichen Bevölkerungszunahme kommen (insgesamt 13,7%), wobei sich aber ausgeprägte regionale Unterschiede ausbilden werden. Tendenziell ist mit einer stärkeren Konzentration der Bevölkerung zu rechnen, insbesondere im Inntal zwischen Innsbruck und Imst.

Aufgrund von touristischen Nebeneinkünften und der Bergbauernförderung konnten sonstigen landesweiten Betriebsaufgaben im landwirtschaftlichen Sektor häufig erfolgreich entgegen gewirkt werden. Dennoch sind speziell in Tälern mit besonders ungünstigen natürlichen Erzeugungsbedingungen sowie besonders ungünstigen Betriebsstrukturen Auflösungserscheinungen erkennbar. Für den Rückgang der landwirtschaftlichen Fläche um 12% im gesamten Oberland zeichnen sich vor allem diese Talschaften verantwortlich. Gleichzeitig bleibt aber die almwirtschaftlich genutzte Fläche derzeit noch weitgehend konstant und auch die Waldvermehrung hielt sich im Untersuchungszeitraum innerhalb des Oberlandes in Grenzen.

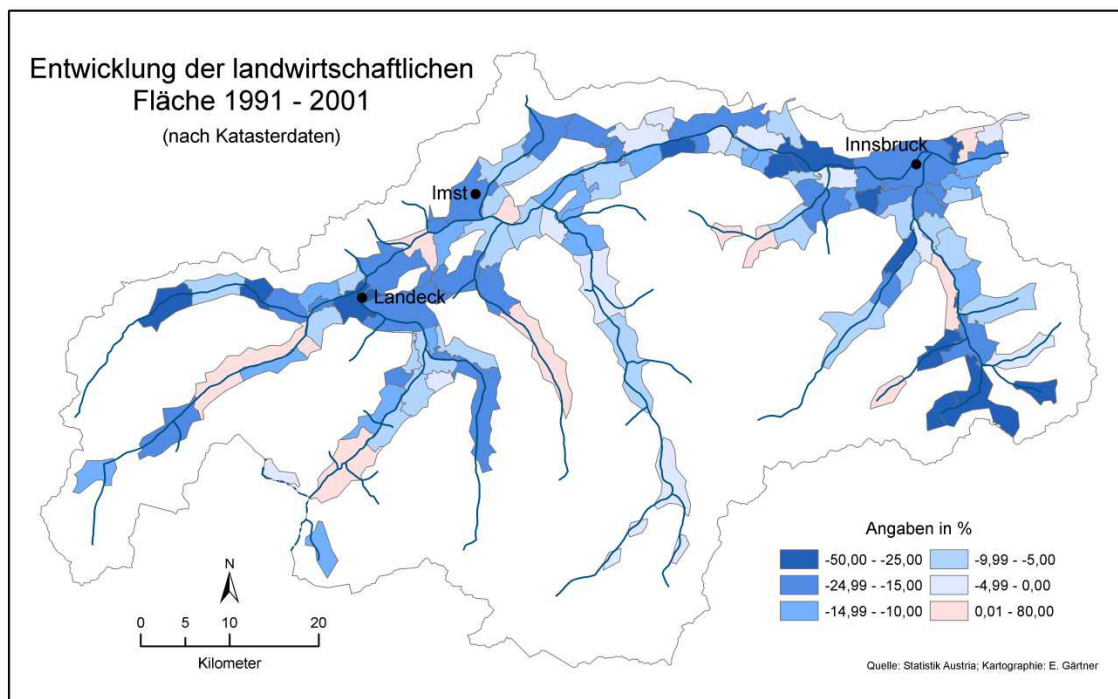


Abbildung 24: Entwicklung in % der landwirtschaftlichen Fläche 1991-2001 (nach Katasterdaten)

Tabelle 38: Entwicklung der landwirtschaftlichen Fläche (nach Katasterangaben)

	1991 (ha)	2001 (ha)	Veränderung (ha) 1991-2001	Veränderung (%) 1991-2001
landwirtschaftlich genutzte Fläche	43.270,79	38.106,06	-5.164,73	-11,94
Gärten	1.710,55	4.371,98	2.661,43	155,59
Weingärten	1,15	0,95	-0,2	-17,39
Alpen	138.892,62	136.131,64	-2.760,98	-1,99
Waldfläche	137.558,08	142.278,05	4.719,97	3,43

Der Untersuchungsraum ist mit insgesamt 14% des österreichischen Fremdenverkehrsauskommens stark touristisch genutzt, wobei aber über 60% des Umsatzes im Winter erwirtschaftet werden. Zudem gibt es eine starke Fokussierung des Wintertourismus auf dynamische Regionen (Stubaital, Ötztal, Pitztal, Paznaun). Die bedeutendste Fremdenverkehrsgemeinde ist Sölden mit 2,04 Mio. Übernachtungen im Jahr 2000. Eine Prognose der touristischen Entwicklung im Untersuchungsgebiet ist mit vielen Unwägbarkeiten verbunden. Einflussfaktoren sind auf der Angebotsseite der Klimawandel, die Bevölkerungs- und Agrarentwicklung und die Entwicklung der touristischen Infrastruktur, auf der Nachfrageseite, die noch schwerer einzuschätzen ist, die Veränderungen der Quellregionen sowie der Urlaubs- und Aktivitätspräferenzen der Erholungssuchenden. Somit kann vorsichtig prognostiziert werden, dass der Tourismus in den Talregionen im Winter stark und im Sommer im mittleren Maßstab zurückgehen wird. Besonders zu beachten ist, dass Betriebsaufgaben und Angebotsverschlechterungen sich kumulativ auswirken. Die höchstgelegenen Regionen, und hierbei vor allem jene mit Anschluss an Gletscherschigebiete, werden im Winter ihre Position halten oder sogar verbessern können, was dort zu erheblichem Mehrbedarf an Wasser (Beschneigung, Trinkwasser) und Energie führen kann. Die tiefer gelegenen müssen sich entweder anpassen und ihre Angebote für den Fremdenverkehr in der Sommersaison, im Frühjahr und Herbst ausbauen.

Detaillierte Prognosen für den Wandel der Siedlungsstruktur im Untersuchungsraum sind auf Basis heutiger Daten noch nicht möglich. Generell zeigt sich aber dass allein in der Dekade 1991-2001 Bauflächen um 25% und Straßenflächen um 15% zugenommen haben. Es kommt daher zu einem zügigen Verbrauch von Freiflächen hauptsächlich auf Kosten landwirtschaftlicher Nutzflächen. Es ist aber zu beachten, dass dieser genannte Zuwachs von Bau- und Straßenflächen in der letzten Dekade 960 ha ausmacht und damit bei 2% des Dauersiedlungsraumes liegt. Der Wandel der Siedlungsstruktur manifestiert sich aus heutiger Sicht eher lokal.

6.9.2 Klima

Anfang des Jahres 2007 ist der vierte Zustandsbericht des Weltklimarates (Intergovernmental Panel on Climate Change = IPCC, 4th Assessment Report (Solomon et al., 2007)) veröffentlicht worden. Mit bisher nicht erreichter Deutlichkeit unterstreicht das internationale Wissenschaftlergremium darin die festgestellten und zu erwartenden gravierenden Änderungen im Klimasystem und ihre Folgen für die Entwicklung der Menschheit. Demnach ist die Erwärmung des Klimasystems bereits jetzt ohne jeden Zweifel nachweisbar und wird sich auch in der Zukunft fortsetzen. Die Häufigkeit heftiger Niederschläge hat zugenommen. Die globalen Klimaprojektionen für die nächsten 100 Jahre sagen weitere – je nach zukünftiger Treibhausgasemission ausgeprägte – Temperaturerhöhungen und Änderungen des Niederschlages voraus.

Das Klima in den Alpen wird überdurchschnittlich stark betroffen sein. Änderungen hinsichtlich Niederschlag und Abfluss werden nicht nur die sozioökonomische Entwicklung beeinflussen, sondern potentiell auch die Wasserverfügbarkeit als Trink- und Brauchwasser bzw. als Energieträger. Anhand von ausgewählten Szenarien, die von der IPCC entworfen wurden, werden nachfolgend die Änderungen im mittleren Jahresgang von Temperatur und Niederschlag für das beginnende, mittlere und ausgehende 21. Jahrhundert für das Untersuchungsgebiet dargestellt. Diese Klimaszenarien bilden die Grundlage der nachfolgenden Prognose hinsichtlich des zukünftigen Abflussgeschehens.

Im Rahmen der Erstellung des WWRP prognostizierte Klimaszenarien zeigen, dass die Jahresmittel der Temperatur im beginnenden 21. Jahrhundert 1.5 bis 2.0°C höher liegen werden. Die Jahresgänge der Änderung der Temperatur weisen einen eindeutigen, aber moderaten Verlauf mit geringeren Werten im Winter und höheren im Sommer auf. Die Winter (Dez. bis Feb.) werden zwischen 1.2 und 1.5°C wärmer sein, die Sommer (Jun. bis Aug.) 1.8 bis 2.5°C. Die Temperaturen zu Wintersaisonende (März/April) werden 1.5 bis 2.0°C höher sein. Dies entspricht einer Erhöhung der Schneegrenze um 100 bis 150 m bei einem vertikalen Temperaturgradienten von -0.7°C/100 m, wie ihn Kuhn (1998) für diese Monate festgestellt hat. Die Jahresniederschlagssummen sind 60 bis 80 mm höher. Die relative Zunahme des Jahresniederschlages beträgt etwa 10%. Die Jahresgänge der

Veränderung des Niederschlages sind stark ausgeprägt: die Winter und die Übergangsjahreszeiten werden feuchter, die Sommer werden trockener. Die monatlichen Niederschlagssummen nehmen im Winter um 15 bis 20 mm/Monat oder 20 bis 30% zu. Dagegen sinken die monatlichen Niederschlagssummen im Sommer um 10 bis 15 mm/Monat oder circa 10%.

Mit fortschreitender Prognosedauer zeigt sich dass der Jahresgang der Änderung erhalten bleibt, allerdings werden sowohl die Abweichungen von Niederschlag und Temperatur als auch die Amplituden größer. Aufgrund der hohen Unsicherheit der Entwicklung der Emissionen im 21. Jahrhundert sind detaillierte Interpretationen der Daten für das ausgehende 21. Jahrhundert nicht sinnvoll.

6.9.3 Wald

Lt. 9. Umweltkontrollbericht weist die Waldinventur Österreichs eine seit Jahrzehnten stetige Zunahme der Waldflächen von durchschnittlich 5.100 ha pro Jahr und einen Holzzuwachs von rund 31 Millionen Vorratsfestmetern pro Jahr aus (BFW 2004, MLFUW 2008a). Der Tiroler Waldbericht 2011 bestätigt die im Umweltkontrollbericht angeführte stetige Waldzunahme auch für Tirol. Demnach scheint seit etwa 40 Jahren die Waldflächenzunahme im Bereich von 800 bis 850 ha pro Jahr typisch für Tirol zu sein.

Lt. 9. Umweltkontrollbericht des Umweltbundesamtes stellt der Wald

ebenso eine bedeutende Senke für Schadstoffe dar. Vor allem die Luftschadstoffe Ozon, Stickoxide, Schwefeldioxid, Stickstoff- und Schwefeleinträge sowie lokal Fluorwasserstoff, Ammoniak und Schwermetalle können den Wald belasten. Auch Schwermetalle und hochtoxische organische Schadstoffe reichern sich in diesem Ökosystem an (OFFENTHALER et al. 2008, EMEP 2009, SMIDT & SPANGL 2010). Der in der Luftqualitätsrichtlinie (2008/50/EG) festgelegte Zielwert für Ozon zum Schutz der Vegetation (AOT40) wird auf dem Großteil der Waldfläche überschritten; generell nehmen sie mit der Seehöhe zu. Wälder an der Waldgrenze sowie im östlichen und südöstlichen Alpenraum sind somit den höchsten Konzentrationen ausgesetzt (UMWELTBUNDESAMT 2009a).

6.9.4 Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume

6.9.4.1 Entwicklungen lt. 9. Umweltkontrollbericht, Thema Biologische Vielfalt und Naturschutz

Lt. 9. Umweltkontrollbericht des Umweltbundesamtes ist in Österreich

die Erhaltung der Biodiversität trotz vielseitiger Erhaltungs- und Pflegemaßnahmen zum Arten- und Biotopschutz, Agrarumweltmaßnahmen, Vertragsnaturschutz sowie Ausweisung und Betreuung von Schutzgebieten nicht ausreichend gesichert. Laut Roter Liste sind in Österreich nach wie vor viele Arten gefährdet oder vom Aussterben bedroht (BMUJF 1999, BMLFUW 2005a, 2007, 2009a). Gehen endemische Arten in Österreich verloren, bedeutet dies einen Rückgang der globalen Artenvielfalt. Für einzelne Arten wie Fischotter, Wanderfalke und Uhu hat sich die Situation durch Artenschutzprogramme jedoch deutlich verbessert.

Diese Schutzgebiete sind für den Erhalt der biologischen Vielfalt unverzichtbar. Inwieweit die heimischen Schutzgebiete alle österreichischen Hotspots der Arten- und Lebensraumvielfalt umfassen, ist noch zu evaluieren. Eine kontinuierliche und engagierte Betreuung von Schutzgebieten sichert das Erreichen von Naturschutzzielen und soll auch den effizienten Einsatz finanzieller Mittel unterstützen. Um die Qualität der Schutzgebietsbetreuung sicherzustellen und zu verbessern, sind Mindeststandards wie entsprechende Qualifikation der SchutzgebietsbetreuerInnen, Erstellung von Managementplänen, gezielte Lenkung der BesucherInnen und Öffentlichkeitsarbeit anzuwenden (UMWELTBUNDESAMT 2007).

6.9.4.2 Entwicklungstrend für Biotoptypen

Entwicklungstrend für Auenbiotope mit ihren charakteristischen Biotoptypen: Grundsätzlich ist in den nächsten Jahren mit einer weiteren Zunahme von Nutzungskonflikten in der potentiellen Auenzone des Inntales zu rechnen. In Folge der Klimaänderung sind zusätzliche Maßnahmen der Schutzwasserwirtschaft wahrscheinlich. Gleichzeitig steigt der Druck auf freie Flächen für Siedlungs- und Gewerbeentwicklungen, wodurch das Gefahrenpotential weiterhin steigt und die Schaffung zusätzlicher Retentionsflächen erschwert wird. Im Zusammenhang mit dem Klimaschutz und der verstärkten Nutzung CO₂-neutraler, erneuerbarer Energieträger ist auch von Seiten der Wasserkraftnutzung eine weitere Zunahme in der Beanspruchung von Fluss-, Ufer- und Auenlebensräumen zu erwarten. Dies bedeutet, dass außerhalb bestehender Schutzgebiete der Nutzungsdruck auf die bereits heute als „Mangelbiotope“ zu bezeichnenden Fließgewässer- und Auenlebensräume (Schotterbänke mit Pioniervegetation, Weiden-Tamariskengebüsche, Auwälder etc.) zunehmen wird. Die Möglichkeiten für Renaturierungen von Uferbereichen und Auwaldrestbeständen sind nur kleinräumig gegeben. Im Bereich von

Schutzgebieten muss darauf geachtet werden, zumindest den Ist-Zustand zu erhalten bzw. durch Revitalisierungen qualitative Verbesserungen zu erreichen. Hinsichtlich der Flächenausdehnung ist aber nicht mit wesentlichen Verbesserungen zu rechnen.

Für Revitalisierungen gibt es bereits konkrete Überlegungen (Masterplan Inn). Auch Ausgleichsmaßnahmen für Kraftwerksprojekte können zu Verbesserungen führen.

Mögliche Auswirkungen einer Klimaänderung werden durch die bestehenden Eingriffe (Verbauung, Schwall) deutlich überlagert.

Entwicklungstrend für alpine Hochtäler mit ihren charakteristischen Biotoptypen: Mit Straßen und Wegen gut erschlossene Hochtäler unterlagen in den letzten Jahren einer zunehmenden Nutzungsintensivierung (Almwirtschaft, Tourismus). Auf den gut zugänglichen Lagen ist durch den hohen Viehbesatz mit Weidetieren und teilweise Zufütterung ein hoher Nährstoffeintrag in das System zu verzeichnen. Der gegenläufige Trend ist in den schlechter erschlossenen und schwer zugänglichen Hochtälern zu beobachten (Rückgang der Almpflege bzw. gänzliche Aufgabe der almwirtschaftlichen Nutzung). Dies führt zu einem stetigen Rückgang von Silikat- bzw. Karbonatmagerrasen und artenreichen Fettweiden, einerseits durch die Intensivierung (Umwandlung bzw. Entwicklung zu Intensivweiden) und andererseits durch Nutzungsaufgabe bzw. mangelnde Almpflege (Zuwachsen der Rasenflächen durch Waldgesellschaften, Grünerlen oder Zwergsträuchern).

Dieser Entwicklungstrend ist auch für die nächsten Jahre zu erwarten, wobei weitere Nutzungsintensivierung von den Inhalten und Schwerpunkten zukünftiger Umweltprogramme abhängen. In diesem Zusammenhang ist eine verstärkte Berücksichtigung naturschutzfachlicher Interessen (Extensivierungen) vorstellbar.

Jedenfalls werden mögliche Veränderungen der Vegetationsgesellschaften und deren Verbreitung infolge der Klimaänderung im wesentlichen Ausmaß von den jeweiligen anthropogenen Beeinflussungen - beispielsweise durch die von den jeweiligen Förderprogrammen anhängige almwirtschaftliche Nutzung - überlagert.

6.9.4.3 Entwicklungstrend für Tierarten

Die Entwicklung der jeweiligen Arten und Artengruppen im Tiroler Oberland zu prognostizieren ist mit vielen Unsicherheiten behaftet. Generell ist bei Arten der Roten Liste von einer leicht bis stark negativen Entwicklung auszugehen (siehe Definition der Kriterien der Roten Liste, diese stellen ja Trendindikatoren dar). Die Bestände ungefährdeter Arten werden etwa gleich bleiben, für Arten ohne Rote-Liste-Einstufung ist eine fachlich fundierte Einschätzung im Rahmen dieses Berichts nicht möglich.

6.9.5 Abflussprognosen unter Berücksichtigung der Klimaerwärmung

Im Wasserwirtschaftlichen Rahmenplan wurden für ausgewählte Klimaszenarien Abflussprognosen ermittelt. Demnach ist die Erwärmung des Klimasystems bereits heute nachweisbar und wird sich auch in der Zukunft fortsetzen. Die Häufigkeit heftiger Niederschläge hat zugenommen. Die globalen Klimaprojektionen für die nächsten 100 Jahre sagen weitere, je nach zukünftiger Treibhausgasemission ausgeprägte, Temperaturerhöhungen und Änderungen des Niederschlages voraus. Für die Wassernutzung im Untersuchungsgebiet bleibt festzuhalten:

- Die Jahresmittel der Temperatur werden im beginnenden 21. Jahrhundert (2025) 1.5 bis 2.0°C höher liegen wobei die Winter (Dez. bis Feb.) zwischen 1.2 und 1.5°C wärmer sein werden und die Sommer (Jun. bis Aug.) 1.8 bis 2.5°C. Dies entspricht einer Erhöhung der Schneegrenze um 100 bis 150 m. Die Jahresniederschlagssummen sind 60 – 80 mm höher mit stark ausgeprägten jahreszeitlichen Änderungen: die Winter und die Übergangsjahreszeiten werden feuchter, die Sommer werden trockener. Die monatlichen Niederschlagssummen nehmen im Winter um 20 bis 30% zu im Sommer dagegen um circa 10% ab.
- Die Intensitäten von Starkniederschlägen werden tendenziell ansteigen. Erste, sehr unsichere, Untersuchungen lassen maximale Steigerungen von bis zu 50% gegenüber der Situation bis 1990 vermuten. Diese Entwicklung ist für Belange des Hochwasserschutzes und der Siedlungswasserwirtschaft zu beachten.
- Der winterliche Niedrigwasserabfluss (Q_{95}) im Untersuchungsraum wird durch Klimaänderungen positiv beeinflusst, d.h. der für die Beurteilung der Wasserressourcen maßgebliche Niedrigwasserabfluss wird geringfügig größer. Man beachte, dass diese Aussage konträr zu vielen gängigen Prognosen ist. Der Unterschied ist durch die spezielle alpine Umgebung des Untersuchungsgebietes begründet.
- Die Abflussspitzen im Sommer sind zeitlich etwas verschoben und werden in vergletschterer EZG vergrößert oder in unvergletschteren EZG tendenziell verringert. Die Größenordnung der Änderung liegt aber nur wenig über 10%.

6.9.6 Feststoffhaushalt

Die künftige Entwicklung des Feststoffhaushaltes hängt im Wesentlichen von der Entwicklung der feststoffrelevanten klimatischen Randbedingungen ab. Als zweiter Faktor ist auch die künftige Entwicklung der Verbauungsmaßnahmen in Wildbacheinzugsgebieten als regulierender Faktor des Feststoffhaushaltes von Bedeutung – wobei sich die in Zukunft geplanten Verbauungen laut nachfolgendem Kapitel Schutzwasserwirtschaft auf bereits (teil-)verbaute Wildbacheinzugsgebiete konzentrieren werden.

Die beiden wichtigsten klimatischen Entwicklungen aus dem vorherigen Kapitel, welche den Feststoffhaushalt beeinflussen können, sind:

- Erhöhung des Jahresmittel der Temperatur und
- Intensitäten von Stark-Niederschlägen werden tendenziell ansteigen.

Diese beiden Veränderungen haben auf die Entwicklung des Feststoffhaushaltes, im speziellen auf das Lockermaterialangebot, folgende mögliche qualitative Auswirkungen:

- Durch den Anstieg der Temperatur steigt auch die Permafrostgrenze sukzessive an. Permafrost hat eine wichtige stabilisierende Wirkung und einen Einfluss auf die Infiltrationskapazität. Durch den Rückgang des Permafrost, können neue erodierbare Geschiebeherde entstehen, die je nach Einzugsgebiet als zusätzlicher Feststoff in das System Wildbach gelangen. Zudem prägt der Permafrost als Stau- und Gleithorizont die Disposition von Murgängen in dieser Höhenstufe.
- Der Rückgang der Gletscher sowohl in der Fläche, aber vor allem in der Länge, kann dazu beitragen, dass neues Lockermaterial freigelegt wird. Die Art und Menge des freigelegten Lockermaterials hängt wesentlich von der Charakteristik des Gletschers, des Einzugsgebiets und der Geologie ab.
- Generell ist das System Gletschervorfeld komplex und kann nicht vereinheitlicht beurteilt werden. Faktoren die den Feststoff beeinflussen sind: Niederschlag und Temperatur, Relief, Geologie, Gletscher und Permafrost, Lockermaterialangebot, Wassersättigung und Abfluss. Zudem sind Gletschervorfelder in Bezug auf den Feststoffhaushalt unterschiedlich aktiv. So ist z.B. ein Einzugsgebiet mit einer nach dem Gletschervorfeld beginnenden flachen Umlagerungsstrecke die den Feststofftransport maßgeblich bestimmt, anders wirksam, als ein Einzugsgebiet, bei dem sich das Gletschervorfeld direkt in einem Felscouloir oder im Lockermaterial befindet und das produzierte Geschiebe sehr direkt in das Wildbachsystem gelangt.
- Zusammengefasst sind aufgrund der klimatischen Entwicklung eine Erhöhung des Lockermaterialangebotes, sowie eine Erhöhung der Disposition für Murgänge aus der periglazialen Höhenstufe zu erwarten. Wie groß die Auswirkungen auf den Feststoffhaushalt im jeweiligen Einzugsgebiet sind lässt sich sehr schwer quantifizieren - zu viele Faktoren greifen ineinander und zu viele unterschiedliche Einzugsgebietstypen sind vorhanden.
- Die Erhöhung der Intensität von Stark-Niederschlägen hat Einfluss auf das Auftreten von stark geschiebeführenden bzw. murartigen Wildbachereignissen. Höhere Niederschlagsintensitäten können bei einem Wildbachereignis zu vermehrter Geschiebemobilisierung beitragen.
- Der Feststoffhaushalt des Inn wird durch die Entwicklungen in den Wildbacheinzugsgebieten geprägt werden.

Zusammengefasst lässt sich aus der klimatischen Entwicklung schließen, dass im Prognosezeitraum eine leichte Erhöhung des Lockermaterialangebotes in hochgelegenen und vergletscherten Einzugsgebieten eintreten kann. Eine Quantifizierung dieser Veränderung des Lockermaterialangebotes und v.a. die konkreten Auswirkungen lassen sich kaum abschätzen. Daher werden die betroffenen Projektgebiete hinsichtlich ihrer Sensitivität der Entwicklung des Feststoffhaushaltes unter den zuvor genannten Kriterien charakterisiert:

Standort SKW Malfon

- Nur die Gipfelregionen der Einzugsgebiete sind von Permafrost betroffen (Blockgletscher).
- Einzugsgebiet nicht vergletschert.

Mit Ausnahme von der Entwicklung der Stark-Niederschläge, sind die Einzugsgebiete des Standortes SKW Malfon kaum sensitiv gegenüber der Entwicklung des Feststoffhaushaltes in Bezug auf Gletscher und Permafrost.

Standort AK Kaunertal

- Die Einzugsgebiete der Wasserfassungen sind stark vergletschert und geschiebeaktiv.
- Das Einzugsgebiet des Speichers Platzertal ist gering vergletschert und allgemein wenig geschiebeaktiv.

Die Einzugsgebiete der Wasserfassungen im Ötztal können durch eine mögliche Änderung des Feststoffangebotes durch die Faktoren Gletscher und Permafrost betroffen sein. Nicht alle Einzugsgebiete weisen ein gestuftes Längsprofil, welches sich mindernd auf eine erhöhte Feststofffracht auswirken kann, auf. Das Einzugsgebiet des Speichers ist wenig sensitiv auf eine mögliche Änderung des Feststoffangebotes.

Standort SKW Kühtai

- Die Einzugsgebiete der Wasserfassungen sind vergletschert, weisen aber zum Großteil stark gestufte Längsprofile mit Umlagerungsstrecken auf.
- Das Einzugsgebiet des Speichers ist nicht vergletschert und weist markante Verflachungen auf.

Gesamt betrachtet sind v.a. die Einzugsgebiete der Wasserfassungen von der künftigen Entwicklung des Feststoffangebotes im Gletschervorfeld betroffen. Die gestuften Längsprofile vermindern mögliche Auswirkungen.

Standorte am Inn

Die Entwicklung des Feststoffhaushaltes, unter den Gesichtspunkten der klimatischen Entwicklung, ist für die zahlreichen Einzugsgebiete des Inns im Projektgebiet kaum abzuschätzen. Maßgebend werden vermutlich die stark vergletscherten Einzugsgebiete sein, da in diesen Einzugsgebieten das Feststoffangebot verändert werden kann. Werden diese zusätzlichen Feststoffherde mobilisiert, so kann eine Erhöhung der Geschiebefracht auch Auswirkungen auf den Inn haben.

6.9.7 Entwicklung künftiger Gewässernutzungen

Hinsichtlich der künftigen Gewässernutzungen ist mit folgenden Entwicklungen im Untersuchungsraum zu rechnen:

- Wegen der Höhenlage der Fassungen sind in deren Einzugsgebieten keine oder nur minimale Nutzungen festzustellen. Die Zuflüsse zu den Fassungen sind daher unbeeinflusst und werden es weitgehend bleiben.
- An den kleineren Seitengewässern sind in der Regel auch flussabwärts von den Fassungen keine größeren Nutzungen vorhanden, die durch die Entnahmen beeinflusst werden. In der Nähe von Skigebieten (Stubai, Kühtai) sind vermehrte Entnahmen für Beschneiungsanlagen zu erwarten. Wegen des großen Gefälles sind Seitenbäche für Kleinkraftwerke geeignet. Ohne regelnde Planung wird der Bau der ergänzend notwendigen Speicherkraftwerke mitunter erschwert.
- Bei den alpinen Talflüssen (Trisanna, Rosanna, Ötztaler Ache, Ruetz und Fischbach) ist wegen der Intensivierung der Nutzungen eine Zunahme der kleinen Entnahmen zu erwarten. Steigende Anforderungen an die Niederwasserführung und den Hochwasserschutz sind Folgen des Siedlungsdruckes. Sieht man von der Ableitung ins Illgebiet ab, wird nur auch die Ruetz, die Trisanna und Rosanna derzeit energetisch genutzt. Wegen des Potentials dieser Flüsse ist weiters Interesse an der Wasserkraftnutzungen zu erwarten.

6.9.8 Gewässerökologie

Allgemein werden Fließgewässer in ihrer ökologischen Funktionalität durch drei große Problemkreise beeinflusst:

- Gewässergüte und Saprobiologie,
- Strukturgüte und Morphologie sowie
- Wasserkraftnutzung.

Die Frage der **Gewässergüte** ist durch die umfassenden siedlungswasserwirtschaftlichen Maßnahmen der letzten Jahrzehnte im Projektgebiet großflächig weitgehend gelöst. Problembereiche gibt es allenfalls noch lokal in Gebieten mit intensivem Wintertourismus mit zeitweisen saisonalen und tageszeitlichen Spitzenbelastungen.

Bei der **Strukturgüte** ist bereits seit mehreren Jahren eine deutliche Trendumkehr zur verstärkten Berücksichtigung ökologischer Interessen im Zuge schutzwasserbaulicher Maßnahmen gegeben. Nicht zuletzt durch die Ziele der EU-WRRL ist es zunehmend auch möglich, Maßnahmen zur vorrangigen Umsetzung ökologischer Ziele umzusetzen. Diese Bemühungen spiegeln sich beispielsweise in der gemeinsamen Kampagne von Lebensministerium, Land Tirol und WWF <http://www.der-inn.at/> wider, wo gerade im Projektgebiet Tiroler Oberland mehrere Projekte bereits umgesetzt oder bevorstehend sind. Kurz- und mittelfristig wird es nicht möglich sein, einen quantitativ bedeutenden Anteil der über Jahrzehnte und Jahrhunderte verfolgten weitgehenden Zurückdrängung des Fließgewässerraumes wieder zu restrukturieren. Langfristig kann diese Entwicklung aber

als Bekenntnis zu naturnahen Flusslebensräumen gesehen werden, welches nicht so leicht wieder in den Hintergrund rücken dürfte.

Als letzter großer Problemkreis mit grundsätzlich ökologischen Interessen entgegenstehender Zielsetzung verbleibt die **Wasserkraftnutzung**. Auf Grund des gerade in letzter Zeit massiv verstärkten Druckes zum Ausbau der Wasserkraft wird darin die größte Herausforderung in nächster Zeit liegen. Notwendige Planungsinstrumente wie Kriterienkataloge oder der vorliegende Rahmenplan sollen helfen, diese Entwicklung in geordnete Bahnen zu lenken. Durch die vorgegebenen ökologischen Ziele der EU-WRRL ist zumindest sichergestellt, dass ökologische Anforderungen einen wesentlichen Planungsaspekt darstellen und zu berücksichtigen sind. Neben der Einhaltung eines in der QZV Ökologie OG umrissenen ökologischen Mindeststandards rückt derzeit im Fall unvermeidbarer Verschlechterungen auch verstärkt die Frage von Kompensationsmaßnahmen in den Vordergrund, vgl. dazu etwa den KK Tirol.

Der Druck zur verstärkten Nutzung der Wasserkraft wird kurz- und mittelfristig bestehen bleiben, die weitere Entwicklung und das langfristige Resultat sind offen.

6.9.9 Grundwasser

Der Klimawandel ist bereits deutlich aus historischen Aufzeichnungen erkennbar und hat naturgemäß auch Auswirkungen auf das Grundwasser. Die Histalp-Station Innsbruck-Universität (www.zamg.ac.at/histalp) zeigt neben dem allgemein im Alpenraum bekannten Anstieg der Lufttemperaturen, der mit einer deutlichen Verstärkung seit den 80er Jahren signifikant stärker ist als im globalen Mittel, im Gegensatz zu südalpinen Regionen eine Zunahme der Niederschläge.

Daraus ergeben sich für das Tiroler Oberland die nachfolgend abgeschätzten möglichen Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt:

- Zunahme des winterlichen Niedrigwasserabflusses und damit des winterlichen Grundwasserdargebots,
- Abnahme der Sommerniederschläge (allerdings noch nicht aus den historischen Zeitreihen erkennbar),
- Zunahme der Verdunstung im Sommer und damit Abnahme der Grundwasserneubildung in Tallagen, die nicht durch hoch gelegene Einzugsgebiete alimentiert werden,
- Zunahme der Gletscherabflüsse im Sommer und damit positive verbunden quantitative Auswirkungen auf die Talgrundwasserkörper,
- Abnahme der Abflüsse in unvergletscherten Gebieten im Sommer und damit verbunden negative quantitative Auswirkungen auf die Talgrundwasserkörper,
- Zunahme von Grundwasserentnahmen für die Bewässerung in Tallagen sowie
- Zunahme von Wasserentnahmen für die künstliche Beschneigung.

Diese Veränderungen sind im Gegensatz zu den südalpinen Lagen mit Rückgängen der Niederschläge weniger stark ausgeprägt aber trotzdem von wasserwirtschaftlicher Relevanz und für zukünftige Planungen zu berücksichtigen.

Die derzeitige Entwicklung des Grundwasserspiegels zeigt ein eher heterogenes Bild (Abbildung 25). Die Analyse von Trends der Grundwasserstände basiert auf Monatsmittelwerten von Grundwassermessstellen mit einer Zeitreihenlänge von länger als 15 Jahren. Die festgestellte Trendentwicklung kann bei Nieder- und Hochwasserverhältnissen unterschiedlich sein und natürlich auch von lokalen (z.T. anthropogenen) Einflüssen bestimmt werden (Wasserversorgung mit veränderten Entnahmen, Drainagen, Versiegelung, Landnutzungsänderung). Generell ist ein überwiegend leicht fallender Trend der Grundwasserstände festzustellen, der möglicherweise eine Folge der Reduktion der Grundwasserneubildung durch die Erwärmung und den damit verbunden Anstieg der Evapotranspiration von der Vegetation ist.

Grundwasser

Trend*

- leicht fallend
- kein sign. Trend
- leicht steigend
- Orte

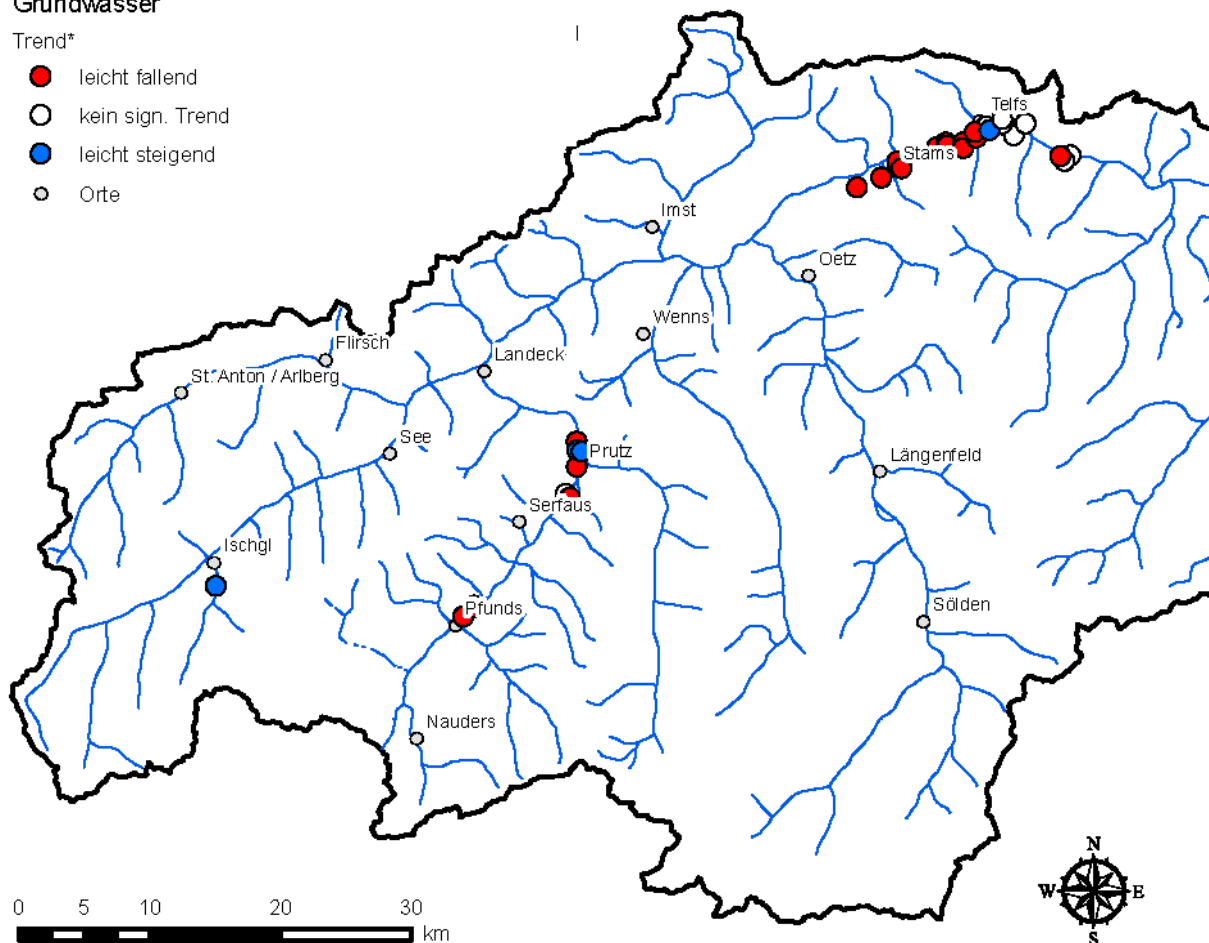


Abbildung 25: Grundwassermessstellen mit Beobachtungszeitraum von länger als 15 Jahren und dessen Trend (Zeitreihen bis Ende 2008)

Im Bereich des Untersuchungsgebietes liegen nur zwei Quellen aus dem EHYD-Netz mit längeren Zeitreihen der Quellschüttungen vor (Messungen seit 1992), die für die Analyse von Schüttungstrends herangezogen werden können.

Diese Quellen sind die Brunauquelle im unteren Ötztal (Messungen seit 1992) und die Ochsenbrunnquelle im Pitztal (Messungen seit 1993).

Beide Quellen sind eigentlich Grundwasseraustritte aus den Lockersedimenten der Talfüllung und zeigen einen leicht fallenden Trend der Quellschüttung mit etwa 0,5 bis 0,8 l/s pro Jahr, der aber aufgrund der hohen Variabilität auf keinen Fall überinterpretiert bzw. in die Zukunft extrapoliert werden darf.

6.9.10 Boden

Den Flächenverbrauch betreffend steigt grundsätzlich der Verbrauch von landwirtschaftlich nutzbaren Böden im Bereich von inneralpinen Tälern auf Kosten von Versiegelungen infolge von Schaffung von Betriebs- und Gewerbeflächen. Dieser Trend ist auch in den nächsten Jahren zu erwarten.

Klima und Boden hängen eng zusammen. Prognostizierte häufigere Starkregenereignisse können in Zukunft mehr zu Hochwasser und Erosionsrisiko führen. Die Böden können nur in bestimmten Mengen Wasser aufnehmen, abhängig von den standortspezifischen Eigenschaften, Bodenart und Humusanteil.

Klimamodelle prognostizieren bis zum Jahr 2100 einen Temperaturanstieg und damit eine Verlagerung der Niederschläge vom Sommer- ins Winterhalbjahr und häufigere Starkregenereignisse. Mehr Starkregenereignisse bedingen verstärkten Oberflächenabfluss und damit steigendes Erosions- und Hochwasserrisiko.

7. Alternativenprüfung und Abwägungsprozess

7.1 Alternativenprüfung betreffend Speicherkraftwerke

7.1.1 Allgemein

Der WWRP und die davon umfassten Kraftwerksstandorte sind das Ergebnis eines langjährigen Planungsprozesses in dem

- aufbauend auf einer Analyse energiewirtschaftlicher Szenarien Alternativen zur Strombedarfsdeckung für Tirol geprüft und darauf aufbauend mögliche Standortoptionen aufgezeigt wurden (Optionenbericht),
- die im Optionenbericht aufgezeigten Standortoptionen einer fachlichen Prüfung hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile unterzogen wurden (Synthesebericht),
- aufbauend auf den Ergebnissen des Syntheseberichtes eine Entscheidung gefällt wurde welche Standortoptionen einer vertiefenden Studie und weiteren Optimierungsprozessen zu unterziehen sind (Beschluss der Tiroler LR vom 12.08.2005) und
- aufbauend auf dem Beschluss der Tiroler LR eine Optimierung der Standortoptionen (Fortschrittsbericht) erfolgte.

Der oben skizzierte Planungsprozess insbesondere die Prüfung möglicher Standortoptionen im Rahmen des Syntheseberichtes ist einer umfassenden Alternativenprüfung gleichzusetzen. Die aus dem Planungsprozess hervorgegangenen Standortoptionen entsprechen unter Berücksichtigung energiewirtschaftlicher, wasserwirtschaftlicher, naturschutzfachlicher und sozio-ökonomischer Kriterien der besten Umweltoption.

In den folgenden Kapiteln werden zur Nachvollziehbarkeit des Planungsprozesses die im Zuge dessen vorgelegten Berichte bzw. deren wesentlichen Inhalte sowie wesentlichen Entscheidungsbegründungen kurzgefasst wiedergegeben.

7.1.2 Optionenbericht

Aufbauend auf einer Analyse energiewirtschaftlicher Szenarien wurden Alternativen zur Strombedarfsdeckung für Tirol geprüft. Folgendes Ergebnis wurde zusammengefasst präsentiert:

Tirol hat sich in den letzten Jahrzehnten als prosperierende Wirtschaftsregion mit anhaltend hoher Attraktivität im Zentrum Europas etabliert.

Das Land Tirol verfügt über erhebliche, ausbauwürdige Wasserkraftpotentiale und eine im 100%-Eigentum des Landes stehende Aktiengesellschaft, die sich im Zuge der Liberalisierungsumsetzung im Zentrum Europas eigenständig profilieren und dabei ihren Aktivitätsradius verbreitern konnte.

Untersuchungen zur Liberalisierung zeigen, dass – unabhängig von ihrer Größe – jene Unternehmungen, die in allen Stufen der Wertschöpfungskette Strom, von der Erzeugung über den Handel zum Vertrieb tätig sind sowie als Übertragungs- und Verteilernetzbetreiber agieren, die größten Erfolgsaussichten und Wertsteigerungs- bzw. Wertschöpfungspotentiale in sich weiter verschärfenden und auf einen europäischen Binnenmarkt zugehenden, regionalen Märkten haben.

Die Tiroler Wasserkraft hat ihr bautechnisches Know how im Zuge der Liberalisierung nicht abgebaut und ist daher in der Lage, die in Tirol vorhandenen Ressourcen an Wasserkraft aus Marktsicht sowie aus ökologischer Sicht fachkundig zu beurteilen und deren Nutzung durch Bau von Wasserkraftwerken auch zu realisieren.

In einem vom Käufer- zum Verkäufermarkt mutierenden europäischen Binnenmarkt sind diese Fähigkeiten strategische Alleinstellungsmerkmale, die den Wert des Unternehmens Tiroler Wasserkraft langfristig sichern und weiter erhöhen.

Die in diesem Bericht dargestellten Trendlinien sowie die aus Sicht der Tiroler Wasserkraft bestehenden Optionen legen die Schlussfolgerung nahe, auch in Zukunft in den Ausbau der Wasserkraft in Tirol zu investieren, um damit eine möglichst hohe Verfügungs- und Preissicherheit, hohe Unabhängigkeit von ausländischer Versorgung und einen möglichst hohen Grad an energiepolitischer Selbstbestimmung in Tirol aufrecht zu erhalten sowie Arbeit und Wertschöpfung im Lande zu sichern.

Sollte aus landespolitischer Sicht eine Zustimmung zum Ausbau der Wasserkraft nicht erreicht werden, würde die Tiroler Wasserkraft ihr Alleinstellungsmerkmal und damit diese unternehmerische Perspektive schrittweise verlieren, womit nicht nur die energiepolitische Einflussnahme durch ein Schlüsselun-

ternehmen in Tirol, sondern auch ein Dienstgeber für hochqualifizierte Arbeitsplätze langfristig in seinem Bestand nicht mehr gesichert wäre und jedenfalls an Unternehmenswert verlieren würde. Auf die von der EU aktuell ausgehende Absicht, zur Sicherstellung der nationalen Versorgungssicherheit künftig erforderliche Erzeugungskapazitäten in den Mitgliedstaaten durch Ausschreibungsverfahren ermitteln zu lassen, sei an dieser Stelle ausdrücklich hingewiesen.

Mit einem „Ja“ zur weiteren Wasserkraftnutzung in Tirol durch die Tiroler Landesgesellschaft TIWAG Tiroler Wasserkraft AG hingegen können größtmögliche Absicherung gegen Verfügbarkeits- und Preisrisiken von Strom, Versorgungssicherheit und ökologische Verantwortung langfristig von Tirol eigenbestimmt verwirklicht werden.

Aufbauend auf diesem Ergebnis wurden mögliche Standortoptionen für die künftige Wasserkraftnutzung in Tirol aufgezeigt.

7.1.2.1 Kurzbeschreibung der Standortoptionen gemäß Optionenbericht

Option 1 – Neubau Speicherkraftwerk Malfontal

Bei der Option 1 handelt es sich um die Neuplanung einer Speicherkraftwerksanlage im Malfontal, einem nord-südverlaufenen Seitental des Stanzertals. Kern der Anlage ist der Jahresspeicher Malfon im Bereich der Hintere Malfonalpe (14 Mio. m³). Der Triebwasserweg führt unterirdisch über das Malfontal zum Krafthaus. Dieses ist am Hangfuß südlich der Arlberg-Schnellstraße am Eingang des Malfontals in der Nähe der Ortschaft Petneu am Arlberg situiert. Die Nennleistung beträgt rd. 65 MW, das Arbeitsvermögen ist mit ca. 53 GWh/a kalkuliert. Eine Pumpspeicherung ist nicht vorgesehen. Der Abtransport des erzeugten Stromes erfolgt durch Einbindung in die bestehende 110 kV-Leitung. Das Einzugsgebiet des Speichers erstreckt auf das Malfontal (Stanzertal) und auf die nördlichen Seitzubringer der Trisanna im Paznaun. Die Wasserfassungen am Blankabach, Diasbach und Rauher Bach befinden sich auf einer Meereshöhe von rd. 2000 m.

Option 2 – Ausbau KW Kaunertal, Variante 1

Bei dieser Option handelt es sich um den Ausbau der bestehenden Kraftwerksanlage im Kaunertal. Zentrales Merkmal des Zubauers ist der neue Speicher Riffelsee (Pitztal), welcher den natürlichen Riffelsee integriert. Neben der Nutzung der natürlichen Zuflüsse wird der Speicher über drei Beileitungssysteme gespeist: (1) aus dem hinteren Ventertal (Ötztal) vom Vernagtbach bis Niedertalbach, (2) aus dem hinteren, westlichen Pitztal vom Seebach bis zum Taschachbach sowie (3) aus dem hinteren, östlichen Kaunertal vom Verpeilbach bis Bliggbach. Die Wasserfassungen befinden sich auf einer Höhe von ca. 2300 m.ü.A. Der Nutzinhalt des neuen Speichers beträgt ca. 89 Mio. m³. Die Abarbeitung des Wassers aus dem Speicher Riffelsee in den bestehenden Speicher Gepatsch im Kaunertal erfolgt über die neue Oberstufe, das Pumpspeicherkraftwerk Gepatsch. Das als Kaverne vorgesehene Kraftwerk wird so ausgestattet, dass das Wasser zwischen den Speichern Gepatsch und Riffelsee mehrfach genutzt werden kann (Pumpwältzung). Eine weitere Abarbeitung des Wassers und Rückgabe in den Inn erfolgt zwischen dem Speicher Gepatsch und der neuen, zweiten Unterstufe, Kaunertal 2, im Bereich der bestehenden Stauhaltung Runserau. Die Ausbauleitung der Oberstufe beträgt mind. 300 MW, jene der Unterstufe 650 MW, sodass ein zusätzliches Jahresarbeitsvermögen von 533 GWh (ohne Pumpwältzung) erwartet werden kann. Für die Netzanbindung ist der Neubau einer 220 kV-Freileitung erforderlich. Die neue Unterstufe Kaunertal 2 wird über ein 400 kV-Kabel mit dem Umspannwerk Prutz verbunden. Durch den Ausbau wird die Erzeugung von Spitzen- und Regelernergie deutlich gesteigert.

Option 3 – Ausbau KW Kaunertal Variante 2

Option 3 stellt ebenfalls einen Ausbau der bestehenden Kraftwerksanlage im Kaunertal dar, allerdings ist der neue Speicher Rofenache im Rofental, oberhalb des Ventertal/Ötztal im Bereich der Einmündung des Vernagtbaches situiert. Der Speicher wird über einen Beileitungsstollen aus dem hinteren Ötztal (Timmelbach bis Vernagtbach) gefüllt. Die Wasserfassungen befinden sich auf einer Höhe von ca. 2300 m.ü.A., der Nutzinhalt des Speichers Rofenache beträgt 96 Mio. m³. Die neue Oberstufe Gepatsch entspricht jener der Option 2 und würde ebenfalls für den Pumpwältzbetrieb zwischen den Speichern Gepatsch und Rofenache ausgelegt werden. Allerdings werden der Taschachbach, die Fagge und der Rostizbach direkt in den Druckstollen der Oberstufe geleitet. Der Ausbau der Unterstufe Kaunertal 2 sowie die Netzanbindung sind mit Option 2 ident. Die Leistung dieser Ausbaubariante ergibt rd. 450 MW im Oberstufenkraftwerk und weitere 650 MW im Unterstufenkraftwerk, woraus sich – ohne Pumpwältzung – ein Arbeitsvermögen von 684 GWh/a ergeben würde. Durch den Ausbau wird die Erzeugung von Spitzen- und Regelernergie deutlich gesteigert.

Option 5 – Neubau Kraftwerksgruppe Ötztal

Zentrale Merkmale der Kraftwerksgruppe Ötztal sind der Speicher Fischbach, das Beileitungssystem zum Speicher Fischbach, das Pumpspeicherkraftwerk Aschbach, der Ausgleichsspeicher Aschbach und die Unterstufe

Haiming. Der Speicher Fischbach im Sulztal liegt im Bereich der Amberger Hütte im Sulztal. Der Speicher mit einem Nutzinhalt von 120 Mio. m³ wird von den zwei Beileitungssystemen Süd und Nord gespeist: (1) aus dem hinteren Ötztal vom Vernagtbach über die Gurgler Ache bis zum Timmelbach sowie (2) aus dem mittleren Ötztal von der Windache bis zum Winnebach. Die Beileitung Süd wird um ein Hochwasserrückhalte-Becken Rofenache unterhalb des Hochjochospizes ergänzt. Zusätzlich ist ein Ausgleichsspeicher Aschbach im Talgrund des Ötztals zwischen Huben und Sölden vorgesehen (Speicherinhalt 3,8 Mio. m³). Die Oberstufe, das Pumpspeicherkraftwerk Aschbach (in Kavernenbauweise) ermöglicht die Abarbeitung des Wassers aus dem Speicher Fischbach in den Ausgleichsspeicher Aschbach. Durch die Ausrüstung des Kraftwerkes Aschbach mit Pumpturbinen kann das Wasser zwischen dem Ausgleichsspeicher Aschbach und Fischbach mehrfach genutzt werden. Weiters dient der Ausgleichsspeicher Aschbach der Vermeidung von Schwallenstößen in die Ötztaler Ache bei Betrieb der Oberstufe.

In der Unterstufe Haiming zwischen dem Ausgleichsspeicher Aschbach und Haiming wird das Wasser nochmals für die Erzeugung von Spitzenstrom genutzt. Das Krafthaus Haiming (in Kavernenbauweise) ist im Inntal am Hangfuß des Amberges in der Gemeinde Haiming situiert. Über ein Ausgleichsbecken, einen Unterwasserkanal und das Schwallausgleichskraftwerk Riedern wird das Wasser schließlich in den Inn eingeleitet. Die Netzanbindung erfolgt über eine neue 400 kV-Freileitung zum Umspannwerk Westtirol. Die Nennleistung der Oberstufe beträgt rd. 700 MW, die Unterstufe erreicht eine Nennleistung von 640 MW, womit ein theoretisches Arbeitsvermögen von rd. 1.125 GWh/a erreicht wird (ohne Pumpwälbetrieb). Die Kraftwerksanlage ermöglicht die Erzeugung von hochwertiger Spitzen- und Regenergie.

Option 7 – Erweiterung Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz, Variante 1

Die Erweiterung der bestehenden Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz erfolgt durch die zusätzliche Nutzung der Wasserkraft im Gebiet der Stubai Alpen durch die Überleitung des Fisch- und Winnebachs aus dem mittleren, östlichen Ötztal zum bestehenden Beileitungstollen Horlach, der zum bestehenden Zwischenspeicher Längental führt. Die Wasserfassungen befinden sich auf rd. 2000 m.ü.A. Durch die zusätzliche Beileitung erfährt die bestehende Anlage der Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz mit Ausnahme der erforderlichen Aufweitung der Horlach-Beileitung keine Änderungen. Durch die Erweiterung wird die Erzeugung von Spitzen- und Regenergie gesteigert und die Wirtschaftlichkeit der bestehenden Anlage erhöht. Dadurch ist eine Steigerung des Arbeitsvermögens um 151 GWh/a bei gleichbleibender Leistung möglich.

Option 8 – Erweiterung Kraftwerksgruppe Sellrain Silz, Variante 2

Option 8 beinhaltet den Ausbau des bestehenden Pumpspeicherkraftwerkes Kühtai durch Zubau eines vergleichbaren, zweiten Kraftwerkes in unmittelbarer Nähe des bestehenden Kraftwerkes Kühtai mit eigenem Triebwasserweg zwischen den bestehenden Speichern Finstertal und Längental. Dadurch wird eine beträchtliche Leistungserhöhung der Oberstufe erzielt und eine zusätzliche Abarbeitung von 58 m³/s ermöglicht. Die Nennleistung steigert sich damit von 275 MW auf 475 MW, welche auch für den Pumpbetrieb zu Verfügung steht. So wie das bestehende Kraftwerk wird auch das Neue überwiegend unterirdisch errichtet. Für den Abtransport der Energie reicht die bestehende 220-kV-Leitung aus. Zusätzliche Gewässer werden nicht eingezo-gen.

Option 9 – Ausbau Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz, Variante 3

Option 9 ist eine Kombination der beiden Optionen 7 und 8 und beinhaltet sowohl eine Erweiterung des Beileitungssystems der bestehenden Kraftwerksanlage Sellrain-Silz als auch eine Leistungserhöhung durch die neue Oberstufe Kühtai 2. Das zusätzliche Einzugsgebiet reicht vom Simmingbach im hinteren Gschnitztal, über die Bäche des hinteren Stubaitals bis zum Fisch- und Winnebach im Ötztal. Die Fassungen befinden sich alle über 2000 m.ü.A. Neben dem Neubau des Beileitungstollens der neuen Fassungen ist auch eine Aufweitung des bestehenden Beileitungstollens Horlach erforderlich. Der Ausbau des bestehenden Pumpspeicherkraftwerkes Kühtai erfolgt wie bei Option 8. Die Nennleistung erhöht sich dadurch um 200 MW und steigert das Arbeitsvermögen der Gesamtanlage um 349 GWh/a (ohne Pumpbetrieb). Für den Abtransport der Energie reicht die bestehende 220-kV-Leitung aus. Durch die Ausführung der Oberstufe Kühtai 2 als Pumpspeicherkraftwerk erfolgt eine zusätzliche Spitzen- und Regenergieerzeugung.

Option 10 – Neubau Speicherkraftwerk Fotschertal

Die neue Kraftwerksanlage Fotschertal ist im Bereich Sellraintal geplant. Der Jahresspeicher Fotsch ist im Fotschertal im Bereich der Kaser Alm situiert, mit einem Nutzinhalt von 9 Mio. m³. Das Einzugsgebiet des Speichers erstreckt sich auf das Fotscher- und das Senderstal (Almindbäche, Fotscherbach und Sendersbach). Die Wasserfassungen befinden sich auf einer Meereshöhe von rund 1.900 m. Der Triebwasserweg führt unterirdisch über das Fotscher- in das Sellraintal. Das Krafthaus soll am Hangfuß direkt neben der Sellrainer Landesstraße in der Nähe des Ortsteiles Aue errichtet werden. Die Netzeinbindung erfolgt über eine neue 110 kV-

Leitung vom Krafthaus Sellrain bis Grinzens/Axams in die bestehende 110-kV-Leitung. Das Kraftwerk würde eine Nennleistung von 72 MW und ein Arbeitsvermögen von 57 GWh/a besitzen, Pumpspeicherung ist nicht vorgesehen.

Option 11 – Neubau Kraftwerk Hinteres Stubaital

Mit dem Speicherkraftwerk Hinteres Stubaital erfolgt eine umfassende Nutzung der Wasserkräfte im hinteren Stubaital und des Simmingbaches im Gschnitztal. Der Speicher Sulzenau liegt im Bereich der Sulzenau Alm mit einem Nutzinhalt von 37 Mio. m³. Der Speicher wird über die Beileitung West und durch den Sulzaubach gefüllt. Der Lange- und der Simmingbach werden in den Druckstollen des Kraftwerkes eingeleitet. Die Wasserfassungen befinden sich auf einer Meereshöhe von rd. 1.900 m. Das Krafthaus Neustift ist östlich der Gemeinde Neustift situiert, mit einer Nennleistung von 120 MW und einem Arbeitsvermögen von 150GWh/a. Die Anlage ermöglicht die Erzeugung von Spitzen- und Regelenergie, eine Pumpspeicherung ist nicht vorgesehen. Zur Minderung des Schwallenstoßes in die Ruetz ist unmittelbar unterhalb des Krafthauses Neustift ein Ausgleichsbecken zu errichten. Die Netzeinbindung erfolgt über den Neubau einer 110 kV-Leitung vom Krafthaus Neustift bis zum bestehenden Umspannwerk Fulpmes/Medraz.

7.1.3 Ergebnisse des Syntheseberichtes des Landes Tirol

Ausgehend von den relevanten öffentlichen Interessen wurden im Synthesebericht 17 Prüffelder definiert und bestimmten Prüfern zugeordnet. Für jedes dieser Prüffelder wurden Prüfkriterien und diesen zugeordnete Indikatoren festgelegt. Für jedes Prüffeld wurde sodann eine vergleichende Bewertung aller in die Vorprüfung einbezogener Optionen durchgeführt.

Tabelle 39 zeigt eine Übersicht über die im Tiroler Oberland gelegenen Speicherkraftwerksoptionen des Syntheseberichtes und deren Beurteilung in den einzelnen Kriterien.

Tabelle 39: Übersicht über die im Tiroler Oberland gelegenen Speicherkraftwerksoptionen des Syntheseberichtes und deren Beurteilung in den einzelnen Kriterien

	Option 1 Neubau Speicherkraftwerk Malfontal	Option 2 Ausbau KW Kaunertal Var 1	Option 3 Ausbau KW Kaunertal Var 2	Option 5 Neubau Kraftwerksgruppe Ötztal	Option 7 Erweiterung Kraftwerks- gruppe Sellrain Silz, Var 1	Option 8 Erweiterung Kraftwerks- gruppe Sellrain Silz, Var 2	Option 9 Ausbau Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz, Var. 3	Option 10 Neubau Speicherkraftwerk Fotschertal	Option 11 Neubau Kraftwerk Hinteres Stubaital
beste Wertung: dunkelgrün neutrale Wertung: gelb schlechteste Wertung: dunkelrot									
Kraftwasserwirtschaft									
Energiewirtschaft									
Siedlungswasserwirtschaft									
Volkswirtschaft									
Forstwirtschaft									
Landwirtschaft									
Tourismus									
Verkehr									
Örtliche Raumordnung									
Gravitative Naturgefahren									
Soziale Sensibilität									
Gewässerhaushalt									
Gewässerökologie									
Naturschutz									
Landschaftsbild									
Erholungswert									

Nachfolgend werden die in Tabelle 39 dargestellten Bewertungen gemäß den Angaben des Syntheseberichtes zusammenfassend wiedergegeben:

Option 1 – Neubau Speicherkraftwerk Malfontal:

Das Kraftwerk würde eine sehr effiziente Umsetzung der verfügbaren Wasserkraft in nutzbare Energie aufweisen, ohne wesentliche hydrologische Folgen. **Energiewirtschaftlich** könnte eine Erhöhung der Wintererzeugung für die Regelzone Tirol ermöglicht werden, wobei die Abarbeitung in den Wintermonaten zusätzlich auch

durch die Unterlieger an der Rosanna und am Inn genutzt werden kann. Die neutrale Bewertung der **Kraftwasserwirtschaft** ist vor allem in der fehlenden Pumpspeicherung der Anlage und damit in der Begrenzung der Einsetzbarkeit zur Netzregelung zu begründen.

Wahrscheinlichkeit und Umfang von Beeinträchtigungen **öffentlicher Wasserversorgungen** wären kaum gegeben und daher als gering eingeschätzt.

Volkswirtschaftlich interessant wären besonders die Errichtungsphase des Kraftwerkes (4 Jahre) mit hoher Bruttowertschöpfung und Jahresbeschäftigungsverhältnissen vor allem im Bauwesen. Aus dem Betrieb der Anlage heraus sind nur geringfügige Effekte zu erwarten.

Verluste von **Waldflächen** (Schutzwald) wären aufgrund der Lage des Speicherstandortes als gering zu beurteilen, allerdings sind temporäre Beeinträchtigungen durch den Baustellenverkehr nicht auszuschließen.

Demgegenüber wären die Flächenverluste von Weide- und Almflächen umfangreicher, existentielle Gefährdungen der betroffenen **landwirtschaftlichen Betriebe** jedoch auszuschließen. Bei den Flächen handelt es sich vornehmlich um Weideflächen oder um Flächen für die Winterfutterwerbung. Das landwirtschaftliche Wegenetz wäre an die Speichersituation durch neu zu errichtende Wege anzupassen.

Beeinträchtigungen auf den **Tourismus** bzw. die **örtliche Raumordnung** sind als gering zu werten, da weder Tourismuszentren direkt betroffen sind, noch größere Konflikte mit bestehenden Siedlungsflächen entstehen würden. Vornehmlich betroffen wären die Gemeinden Kappl und Pettneu während der Wintersaison.

Verkehrsqualität und **-sicherheit** wären vornehmlich über den Errichtungszeitraum von ca. 4 Jahren beeinflusst. Unter der Voraussetzung einer zusätzlichen Baustraße beim Krafthausstandort bis zum höherrangigen Straßennetz könnte dem entgegengewirkt werden.

Gravitative Naturgefahren wären sowohl im Speicherbereich als auch bei den Wasserfassungen gegeben. Gefährdungspotential besteht durch Massenbewegungen, Lawinen und Steinschlag. Davon betroffen wären auch bestehende Zufahrtsstraßen. Im gesamten Einzugsgebiet befinden sich derzeit keine Sicherungsmaßnahmen.

Neben der grundsätzlich als mittel eingeschätzten **sozialen Sensibilität**, aufgrund der vertretbaren Wirkungen auf öffentliche Interessen bzw. Eingriffe in fremde Rechte, ist die Umsetzbarkeit dahingehend positiv zu werten, dass keine Schutzgebiete berührt wären. Darüber hinaus könnte der Jahresspeicher positiv für das Hochwassermanagement eingesetzt werden. Änderungen des **Wasser- und Feststoffhaushaltes** bei den Wasserfassungen sind aufgrund der kleinen Einzugsgebietsgrößen eher als gering zu werten.

Wesentliches Negativkriterium für die **Gewässerökologie** wäre bei dieser Option der zu erwartende Schwall von ca. 1:10 für die Rosanna und den Inn. Weiters wären die Restwasserstrecken im Hinblick auf die WRRL kritisch zu betrachten, da zum Teil sehr sensible Fließstrecken betroffen wären.

Obwohl keine Schutzgebiete berührt wären, ist das Einzugsgebiet im Biotopinventar als alpines Biotop mit besonderer Schutzwürdigkeit ausgewiesen und Eingriffe daher als kritisch zu betrachten sind. Gleiches gilt für das **Landschaftsbild** und den **Erholungswert**, welche durch die Realisierung der Option negativ beeinflusst würden.

Hinweis: Den hier dargestellten Ergebnissen des Syntheseberichtes wurde im Zuge der weiteren Bearbeitung dahingehend Rechnung getragen, indem die Anlagenkonzeption nachfolgend derart optimiert wurde, dass wesentliche negative, Wirkungen unter Berücksichtigung der technischen Umsetzbarkeit, größtmöglich reduziert werden können (siehe auch Kapitel 7.1.1.5ff).

Option 2 – Ausbau KW Kaunertal, Variante 1

Der Ausbau des bestehenden Kraftwerks Kaunertal würde aufgrund der Größe eine hochwertige Spitzen- und Regelstromanlage mit überregionaler Bedeutung darstellen. Obwohl das hohe Ausmaß der Verlagerung von natürlichen Abflüssen negativ zu werten wäre, ist aufgrund der hohen Effektivität und Effizienz der Anlage die Bewertung aus **kraftwasserwirtschaftlicher Sicht** insgesamt als eine der Besten zu werten.

Erhöhung der Wintererzeugung, die mögliche Pumpwälzung und damit einhergehend die Ausgleichs- und Regelfunktion, positive Effekte in bestehenden Unterliegeranlagen sowie sehr günstige Kostenverhältnisse wären aus **energiewirtschaftlicher Sicht** ebenfalls sehr positiv zu werten.

Volkswirtschaftlich gesehen ist besonders die Errichtungsphase (6 Jahre) von Bedeutung, wobei vor allem das Bauwesen sowie die Elektro- und Elektronikindustrie davon profitieren würden. Die jährlich entstehenden Effekte wären deutlich höher als bei den anderen Optionen. Multiplikatoren aus der Errichtung heraus lägen hingegen unter dem Durchschnitt.

Hinsichtlich der **öffentlichen Wasserversorgungen, Quellen und Grundwasserleiter** wären große Beein-

trächtigungen zu erwarten.

Die negative Bewertung aus **forstwirtschaftlicher** Sicht ist insbesondere durch den Verlust von Schutzwaldflächen aufgrund von Wegeausbauten zu begründen – welche nicht wieder hergestellt werden könnten – sowie durch Beeinträchtigung der Waldflächen durch den Baustellenverkehr. Insgesamt ist die Waldflächenbeanspruchung äußerst gering.

Landwirtschaftliche Flächen gingen vornehmlich durch den Speicherstandort verloren, wirtschaftliche Existenzgefährdungen der Betriebe beständen nicht, indirekte Betroffenheiten anderer Betriebe (Taschachalm) liegen ebenfalls kaum vor. Positiv auf die landwirtschaftliche Nutzung würde sich die Errichtung zusätzlicher Erschließungswege auswirken.

Beeinträchtigungen auf den **Tourismus** wären durch die lange Bauphase in den betroffenen Gemeinden zu erwarten. Damit einhergehend würden sich negative Effekte auf die regionale Wertschöpfung und entsprechende Folgewirkungen ergeben.

Unter der Voraussetzung einer neuen Bauzufahrt entlang der Pitze könnten Wirkungen auf **Siedlungsflächen** großteils vermieden werden, ohne eine solche Berücksichtigung wäre mit wesentlich höheren Flächenverlusten im Siedlungsbereich zu rechnen.

Temporäre Wirkungen auf die **Verkehrssituation** während der Bauphase wären insbesondere durch das erhöhte Schwerverkehrsaufkommen auf den Landes- und Gemeindestraßen gegeben, Veränderungen der Verkehrssicherheit würden marginal auftreten.

Die Einzugsgebiete liegen in Gefährdungsbereichen von **Lawinen** und **Steinschlag**. Durch den Bau und Betrieb besteht die Gefahr von Suberosion und der Aktivierung von Massenbewegungen. Demgegenüber wäre jedoch durch die Höhe und den Typus des Speichers ein verbessertes Hochwassermanagement möglich.

Diese Variante berührt die Schutzgebiete Ruhegebiet und Natura 2000 Gebiet Ötztaler Alpen sowie den Naturpark Kaunergrat. Die Umsetzbarkeit wird daher als eher schwierig eingeschätzt. Einflüsse auf öffentliche Interessen werden mit hoch, Eingriffe auf fremde Rechte als mittel bewertet (**Soziale Sensibilität**). Auswirkungen auf den **Gewässerhaushalt** werden neutral eingeschätzt.

Die negative Wertung der **ökologischen Themenbereiche** ist aufgrund der großen Strecke betroffener Gewässer (40,2 km) mit zum Teil hohen naturkundlichen Wertigkeiten, der großen Überschneidung mit Schutzgebieten sowie der Beeinflussung der Biodiversität zu begründen. Damit einhergehend wären beträchtliche Veränderungen im **Landschaftsbild** und im **Erholungswert** zu verzeichnen. Insgesamt wäre bei dieser Option mit großen und nicht wieder herstellbaren Naturverlusten zu rechnen.

Hinweis: Den hier dargestellten Ergebnissen des Syntheseberichtes wurde im Zuge der weiteren Bearbeitung dahingehend Rechnung getragen, indem die Anlagenkonzeption nachfolgend derart optimiert wurde, dass wesentliche negative, Wirkungen unter Berücksichtigung der technischen Umsetzbarkeit, größtmöglich reduziert werden können (siehe auch Kapitel 7.1.1.5ff).

Option 3 – Ausbau KW Kaunertal Variante 2

Die positive Bewertung der Option 3 aus Sicht der **Kraftwasser-** und **Energiewirtschaft** entspricht im Wesentlichen der Argumentation der Option 2. Da sich Option 3 jedoch im Grenzbereich einer schonenden und langfristigen Ressourcennutzung bewegt, wurde eine Abstufung bei der Kraftwasserwirtschaft im Vergleich zu Option 2 vorgenommen.

Ebenfalls ähnliche Argumentationsgründe wie bei Option 2 liegen für die Fachthemen **Siedlungswasserwirtschaft, Volkswirtschaft, Forst- und Landwirtschaft, Tourismus, Verkehr** und **gravitative Naturgefahren** vor. Aufgrund der Lage des Jahresspeichers Rofenache wären zusätzliche Gefährdungen durch Gletschervorstöße zu berücksichtigen.

Die bessere Bewertung der **örtlichen Raumordnung** ergibt sich aus dem geringeren Bedarf an Siedlungsfläche.

Wie bereits bei Option 2 dargelegt, ist die **soziale Sensibilität** aufgrund der Einflüsse auf öffentliche Interessen bzw. Eingriffe in fremde Rechte groß und Reduzierungen werden als kaum möglich eingeschätzt. Auch bei dieser Option werden die Schutzgebiete Ruhegebiet und Natura 2000 Gebiet Ötztaler Alpen und der Naturpark Kaunergrat berührt. Darüber hinaus ist das Ruhegebiet Stubaiyer Alpen betroffen. Die Umsetzbarkeit wurde aus diesen Gründen als eher problematisch beurteilt.

Maßgebliche Änderungen des natürlichen **Wasser-** und **Feststoffhaushaltes** wären zu erwarten sowie Einschränkungen der Wirtschaftlichkeit der Wasseraufbereitung bei allfälligen Klimaveränderungen.

Aus **ökologischer Sicht** sind, wie bereits bei Option 2 angeführt, Auswirkungen auf hoch sensible Naturräume

und Fließgewässer zu erwarten. Verluste und Beeinträchtigungen von Tier- und Pflanzenvorkommen wären zu erwarten. Damit einhergehend sind auch die Veränderungen im **Landschaftsbild** und dem **Erholungswert** negativ zu werten. Es wäre mit extrem hohen und nicht mehr herstellbaren Naturverlusten zu rechnen.

Hinweis: Den hier dargestellten Ergebnissen des Syntheseberichtes wurde im Zuge der weiteren Bearbeitung dahingehend Rechnung getragen, indem die Anlagenkonzeption nachfolgend derart optimiert wurde, dass wesentliche negative, Wirkungen unter Berücksichtigung der technischen Umsetzbarkeit, größtmöglich reduziert werden können (siehe auch Kapitel 7.1.1.5ff).

Option 5 – Neubau Kraftwerksgruppe Ötztal

Diese Option stellt das größte aller relevanten Vorhaben dar und ist aus **kraftwasser-** und **energiewirtschaftlicher** Sicht dementsprechend positiv zu werten. Wie bereits bei den Optionen 2 und 3 dargelegt würde sich die Anlage durch ein hohes Arbeitsvermögen, hochwertige Spitzen- und Regelenergie mit überregionaler Bedeutung sowie Effizienz und Effektivität auszeichnen, unter Inkaufnahme von hohen Gewässerinanspruchnahmen. Weiters sind die Erhöhung der Wintererzeugung, Flexibilität der Ausgleichs- und Regelfunktion und zukünftige Versorgungssicherheit zu nennen. Allerdings wären für die Anlage umfangreiche Neueinrichtungen zur Energieableitung herzustellen (u.a. 400 kV-Leitung).

Wie bei allen anderen Vorhaben käme die **volkswirtschaftliche** Wertschöpfung schwerpunktmäßig während der Bauphase zum Tragen, wiederum für das Bauwesen und die Elektrotechnik, wobei die Beträge nochmals jene der Optionen 2 und 3 übersteigen. Die Betriebsphase ist aufgrund mangelnder Multiplikatoren aus der Errichtung heraus als unterdurchschnittlich zu betrachten.

Auswirkungen auf andere Nutzungsinteressen wären wesentlicher schwerwiegender als bei den Optionen 2 und 3. Wirkungen und Beeinträchtigungen auf **öffentliche Wasserversorgungen, Quellen** und **Grundwasserleiter** wären zu erwarten. Lokal schwerwiegende Flächenverluste (Weide- und Futterflächen) für die **Landwirtschaft**, Beeinträchtigungen der **Waldflächen** durch den Baustellenverkehr, sowie langfristige räumliche Beeinträchtigung während der Errichtungsphase für den **Tourismus** begründen die negative Bewertung. Die **örtliche Raumordnung** würde vor allem durch Verluste von Siedlungsflächen und Einschränkungen der Siedlungsentwicklung insbesondere durch den 6-jährigen Baustellenverkehr beeinträchtigt. Demgegenüber würde der Baustellenverkehr keine Verschlechterung der bestehenden **Verkehrssituation** (Qualität und Sicherheit) mit sich bringen, unter der Annahme einer relativ gleichmäßigen Verteilung des induzierten Verkehrsaufkommens.

Positiv zu verzeichnen wäre ein verbessertes Hochwassermanagement, **gravitative Naturgefahren** wären insbesondere während der Bauzeit durch Lawineneinstöße und Steinschlag gegeben.

Wie auch die anderen beiden Optionen sind die Wirkungen auf die **soziale Sensibilität** als maßgeblich zu werten. Folgende Schutzgebiete würden durch das Vorhaben berührt: Ruhegebiet und Natura 2000 Gebiet Ötztaler Alpen, der Naturpark Kaunergrat und Ruhegebiet Stubai Alpen. Wiederum wird die Umsetzbarkeit als schlecht eingeschätzt.

Aufgrund der Größe des geplanten Einzugsgebietes wären maßgebliche Änderungen des natürlichen **Wasser- und Feststoffhaushaltes** zu erwarten. Betriebliche Einschränkungen durch den Klimawandel wären nicht auszuschließen.

Durch den geplanten Wassereinzug würden 35,3 km Fließstrecke naturnaher Gewässer beeinflusst und daher aus Sicht der **Gewässerökologie**, insbesondere im Hinblick auf die WRRL sehr kritisch zu betrachten sein. Ebenso die Entfernung von der Natürlichkeit der Gewässer und mögliche Beeinträchtigungen der Durchgängigkeit.

Mögliche Artenverluste, massive Auswirkungen auf hoch sensible Lebensräume und Biotope sowie die Überschneidung mit Schutzgebieten bedingen die stark negative Wertung der **ökologischen Fachbereiche** sowie des **Landschaftsbildes** und **Erholungswertes**. Insgesamt müsste bei dieser Option mit großen nicht regenerierbaren Naturverlusten gerechnet werden.

Option 7 – Erweiterung Kraftwerksgruppe Sellrain- Silz, Variante 1

Der Ausbau der bestehenden Kraftwerksgruppe brächte ein erhöhtes Arbeitsvermögen der bestehenden Anlage, jedoch bliebe die Leistung konstant. Insgesamt wurde empfohlen von der Option Abstand zu nehmen, da sie, trotz gegebener **kraftwasser-** und **energiewirtschaftlicher** Effektivität und Effizienz, eine Vergeudung von Wasserkraftressourcen darstellt, welche durch andere, relevante Optionen besser genutzt werden könnten.

Trotz der verhältnismäßig geringen Gesamtinvestitionssumme und nur zwei Jahren Bauzeit wäre die **volkswirtschaftliche** Wertschöpfung besser einzustufen als bei den anderen Optionen, da ein überdurchschnittlicher Anteil der Investitionen in heimische bzw. regional ansässige (Bau-)Unternehmen fließen könnte.

Der Ausbau umfasst lediglich die Neuerrichtung von Wasserfassungen und der Beileitung in die bestehende

Anlage. Beeinträchtigungen der **Siedlungswasserwirtschaft** bzw. **landwirtschaftliche** Flächenverluste wären nicht zu erwarten. **Waldflächen** würden im geringen Ausmaß verloren gehen, die verlorene Objektschutzfunktion technisch ersetzt werden können. Beeinträchtigungen auf den **Tourismus**, insbesondere während der Bauphase, sind nicht auszuschließen und können langfristige, wirtschaftliche Beeinträchtigung auslösen.

Durch die lokal kleinräumige Erweiterung der Anlage im Siedlungsgebiet wären keine nennenswerten Wirkungen auf die **örtliche Raumordnung** bzw. die bestehende **Verkehrssituation** zu erwarten. Während der Bauzeit besteht Lawinengefahr, andere **Naturgefahren** sind nicht erkennbar.

Da der Einfluss auf öffentliche Interessen bzw. die Eingriffe auf fremde Rechte (**soziale Sensibilität**) als gering geschätzt werden, wird die Umsetzbarkeit aus diesem Blickwinkel als sehr gut eingestuft. Das Ruhegebiet Stubai Alpen wird teilweise berührt.

Aufgrund der geringen Einzugsfläche werden die Auswirkungen auf den **Wasser-** und **Feststoffhaushalt** als gering eingestuft. Aus **ökologischer Sicht** wären Verluste an naturnaher Fließstrecke (4,8 km) sowie Beeinträchtigungen sensiblen Lebensräumen eher in geringem Ausmaß zu erwarten, Verluste der Biodiversität sind jedoch nicht auszuschließen. Damit einhergehend blieben auch die Wirkungen auf das **Landschaftsbild** bzw. den **Erholungswert** eher geringfügig.

Option 8 – Erweiterung Kraftwerksgruppe Sellrain Silz, Variante 2

Der Ausbau dieser Option zielt ausschließlich auf eine beträchtliche Leistungserhöhung der Oberstufe Finstertal-Längental durch die Errichtung eines zweiten Kraftabstieges ab. Damit würde der Ausbaudurchfluss und die Nennleistung gesteigert werden, welche auch für den Pumpbetrieb zur Verfügung stünde. Da diese Option auf jeglichen zusätzlichen Wassereinzug verzichtet, wäre eine höchst effiziente **Wasserkraftnutzung** in der Stufe Finstertal-Längental gegeben, **energiewirtschaftlich** nachteilig wäre jedoch dass das Jahresarbeitsvermögen der Kraftwerksgruppe aus dem natürlichen Dargebot unverändert bleibt. Die energiewirtschaftliche Sinnhaftigkeit von Wasserkraftwerken mit bloßer Leistungserhöhung im Europäischen Verbundbetrieb wird daher massiv in Frage gestellt. Des Weiteren entspricht diese Option nicht den erhobenen Ansprüchen an den weiteren Wasserkraftausbau in Tirol, wie z.B. Versorgungs- und Versorgungssicherheit, Energieunabhängigkeit und hoher Grad energiepolitischer Selbstbestimmung.

Volkswirtschaftliche Vorteile fielen insbesondere für die Errichtung an, hohe Wirkungen wären im Maschinenbausektor und der Elektroindustrie auf nationaler Ebene zu erwarten. Aufgrund des hohen Anteils an technischer Aufrüstung der Anlage wäre der Multiplikator für die Errichtungsinvestitionen unterdurchschnittlich.

Da nur sehr geringer zusätzlicher Flächenbedarf besteht, sind Auswirkungen auf die **Land-** und **Forstwirtschaft**, sowie die **örtliche Raumordnung** und den **Tourismus** vernachlässigbar bis neutral. Beeinträchtigungen der **Siedlungswasserwirtschaft** bzw. die **Verkehrssituation** wären ebenfalls nicht bzw. in geringem Ausmaß zu erwarten. Aussagen zu **gravitativen Naturgefahren** liegen nicht vor.

Wie bereits bei Option 7 wären die Wirkungen auf die **soziale Sensibilität** vernachlässigbar gering. Schutzgebiete sind nicht betroffen. Die Umsetzbarkeit wird daher als sehr gut eingestuft.

Aufgrund der geringen Einzugsfläche dieser Option wird die Auswirkung auf den **Wasser-** und **Feststoffhaushalt** des Gebietes als gering eingeschätzt.

Gewässerökologisch kann die Option als positiv bewertet werden, besonders betreffend der geringen Entfernung vom natürlichen Zustand, der Menge an Restwasser und der Durchgängigkeit des Gewässersystems. Die Option erreichte in der gewässerökologischen Bewertung die höchste Punktzahl.

Bei dieser Option sind auch aus **naturkundlicher** sowie **landschaftsästhetischer** Sicht keine massiven Beeinträchtigungen zu erwarten.

Option 9 – Ausbau Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz, Variante 3

Diese Option 9 geht aus einer Kombination der Optionen 7 und 8 hervor und summiert daher deren positiven Effekte der **Kraftwasser-** und **Energiewirtschaft** hinsichtlich Leistungserhöhung, Anhebung der Nennleistung und Steigerung des Arbeitsvermögens. Allerdings kommen, wie bei Option 7, wieder die Negativkriterien hinsichtlich der Wasserkraftressourcen aus dem Ötztal sowie der Bäche des hinteren Stubaitals und des hinteren Gschnitztales zum Tragen. Durch den vorgeschlagenen Ausbau erfährt die Charakteristik der Kraftwerksgruppe und deren Bedeutung als Spitzen- und Regelenergieerzeuger für die Regelzone Tirol eine deutliche Verbesserung. Dies gilt umso mehr, als die bestehenden Anlagen zum Energieabtransport für die beabsichtigte Leistungserhöhung ausreichen.

Die Einstufung der Themenbereiche der **menschlichen Nutzungsinteressen** sowie dem Gefährdungspotential durch **gravitative Naturgefahren** ist aufgrund der Kombination der Optionen 7 und 8 als Zusammenschau der bereits beschriebenen Argumentationen zu verstehen. Die positivere Einstufung im Bereich der **Landwirt-**

schaft wird mit der besseren Erschließung landwirtschaftlicher Flächen durch Neubaustrecken begründet.

Gründe für die geringfügig schlechtere Einstufung der **sozialen Sensibilität** werden nicht dargelegt. Beeinflussungen von Schutzgebieten wären nur indirekt gegeben. Die Umsetzbarkeit wird mit gut eingeschätzt.

Hinsichtlich des lokalen **Wasser-** und **Feststoffhaushalt** werden der Beeinflussungen gemäß Option 7 stärker gewertet.

*„Die Option weist überdies eine relativ hohe Entfernung von der Natürlichkeit und eine geringe Restwassermenge auf, und erreicht somit eine neutrale Einstufung bezüglich der **gewässerökologischen** Auswirkung“. Es werden ca. 5,2 km naturnaher Fließstrecke beansprucht. „Es wären mehrere Schutzgebiete von dieser Option betroffen. **Erholungswert** und **Landschaftsbild** wurden negativ bewertet. Damit sind wir mit großen und nicht mehr wieder herstellbaren Naturverlusten konfrontiert“ (Wortzitat, Synthesebericht 2005)*

Hinweis: Den hier dargestellten Ergebnissen des Syntheseberichtes wurde im Zuge der weiteren Bearbeitung dahingehend Rechnung getragen, indem die Anlagenkonzeption nachfolgend derart optimiert wurde, dass wesentliche negative, Wirkungen unter Berücksichtigung der technischen Umsetzbarkeit, größtmöglich reduziert werden können (siehe auch Kapitel 7.1.1.5ff).

Option 10 – Neubau Speicherkraftwerk Fotschertal

Das geplante Kraftwerk wäre als Spitzenstromkraftwerk von überregionaler Bedeutung anzusehen. Die Möglichkeiten der Netzregelung wären allerdings gering, da keine Pumpspeicherung vorgesehen ist. Die **kraftwasserwirtschaftliche** Effizienz wäre eher in geringem Ausmaß gegeben und es kämen Verlagerungen von Einzugsgebieten zum Tragen. **Energiewirtschaftlich** ist die Anlage durchaus interessant, jedoch mit vergleichsweise kleinen Beiträgen zur Spitzenenergieerzeugung und Versorgungssicherheit des Landes Tirol.

Aus **volkswirtschaftlicher** Sicht zählt diese Option eher zu den kleineren Optionen (Gesamtinvestitionssumme). Die sektorale Verteilung zeigt, dass das Bauwesen gut ein Viertel der Gesamteffekte zu erwarten hätte. Obwohl der Multiplikator während der Errichtung im Mittel aller Optionen liegt, so befindet er sich beim Betrieb vor allem auf nationaler Ebene am oberen Rand des Spektrums.

Die Wahrscheinlichkeit und der Umfang von Beeinträchtigungen **öffentlicher Wasserversorgungen** sowie der Verlust von Waldflächen oder sonstige Wirkungen auf die **Forstwirtschaft** können als vernachlässigbar betrachtet werden. Weide- und Futterflächenverluste für die **Alm-** und **Landwirtschaft** würden nur in geringem Ausmaß anfallen, positiv zu werten wären die Errichtung bzw. der Ausbau neuer Erschließungswege.

Der geplante Kraftwerksbau betrifft kein Tourismuszentrum, deshalb wurde diese Option nur generell geprüft. Die Folgen für den **Tourismus** während der Betriebsphase wurden neutral bewertet.

Aus Sicht der **örtlichen Raumordnung** und des **Verkehrs** bestehen verschiedene Konfliktsituationen, wie Überschneidung mit Freihaltegebieten des Örtlichen Raumordnungskonzeptes, lange Transportwege über das bestehende Wegenetz, unsicherer Kreuzungsbereich. Entschärfende Maßnahmen wären durchaus machbar und in der Detailplanung vorzunehmen.

Gefahrenpotential durch besteht vornehmlich durch **Lawinengefahr** im Speicherbereich sowie **Steinschlag** und Hanginstabilitäten beim Krafthaus.

Wirkungen auf die **soziale Sensibilität** werden durch geringe Einflussnahme auf öffentliche Interessen bzw. fremde Rechte als neutral bewertet. Einzig betroffenes Schutzgebiet ist das Ruhegebiet Kalkkögel. Eine relativ problemlose Umsetzbarkeit kann erwartet werden.

Die Option weist einen geringen Einfluss auf den lokalen **Wasser-** und **Feststoffhaushalt** auf und wäre auf Klimapendelungen unsensibel.

Gewässerökologisch ist diese Option als kritisch zu betrachten, da das Naturdenkmal Fotscherbach (insgesamt Verlust von 6,6 km Fließstrecke) direkt betroffen wären. Weiters wäre die Entfernung vom natürlichen Zustand, die Schwallssituation, das Restwasser und die Durchgängigkeit negativ einzustufen. Wie bereits bei den anderen Optionen dargelegt ist durch die Errichtung eines Jahresspeichers im alpinen Raum immer mit weitreichenden Folgen für den **Naturhaushalt**, das **Landschaftsbild** und den **Erholungswert** verbunden. Eine Nutzung würde zu großen und kaum wieder herstellbaren Naturverlusten führen.

Option 11 – Neubau Kraftwerk Hinteres Stubaital

Obwohl das vorgesehen Spitzenstromkraftwerk von landesweiter Bedeutung mit hoher Nennleistung und Arbeitsvermögen eingestuft werden kann, wird die Ausnutzung der verfügbaren Wasserkraft aufgrund des langen Triebwasserweges als unzureichend eingestuft und wäre damit aus **Kraftwasserwirtschaftlicher** Sicht weniger interessant im Vergleich zu den anderen Optionen zu sehen. Darüber hinaus sind Effizienz und Effektivität nur im mittleren Ausmaß gegeben. Aus **energiewirtschaftlicher** Sicht ist die Anlage aufgrund der Erhöhung

der Wintererzeugung, positiver Effekte auf die Unterliegeranlagen sowie der Bereitstellung von Spitzen- und Regelenergie durchaus interessant.

Wirkungen auf die **Siedlungswasserwirtschaft** bzw. auf Quellen und Grundwasserleiter werden als gering erachtet.

Die **volkswirtschaftliche** Wertschöpfung ist ähnlich anzusetzen, wie bereits bei den anderen Optionen beschrieben. Sämtliche Multiplikatoren dieser Option liegen im oder leicht unter dem Durchschnitt aller Ausbauvarianten.

Beanspruchungen von **Wald-** und **Weideflächen** wären nur in geringem Ausmaß gegeben. Allerdings wäre eine Alm besonders stark betroffen. Demgegenüber stehen aber die positiv gewerteten Neuanlagen von mehreren Kilometern landwirtschaftlicher Wirtschaftswege.

Beeinträchtigungen des **Tourismus** würden insbesondere für das Stubaital auftreten. Neben der direkten Betroffenheit während der Bauzeit, wären zukünftige Folgewirkungen nicht auszuschließen.

Ähnlich wie bei Option 10 sind die Wirkungen auf die **örtliche Raumordnung** und **Verkehrssituation** (Verlust von Siedlungsfläche, lange Transportwege auf öffentlichen Straßen) ohne entschärfende Maßnahmen tendenziell negativ zu werten. Entsprechende Maßnahmen erscheinen aber durchaus machbar und wären in der Detailplanung zu behandeln.

Positiv zu verzeichnen wäre ein verbessertes Hochwassermanagement, **gravitative Naturgefahren** wären insbesondere während der Bauzeit durch Lawineneinstöße und Steinschlag gegeben. Technische Sicherungsmaßnahmen wären möglich.

Der vermutliche Einfluss auf öffentliche Interessen ist groß, ebenso der Eingriff in fremde Rechte (**soziale Sensibilität**). Das Ruhegebiet der Stubai Alpen und das Landschaftsschutzgebiet Serles-Habicht-Zuckerhütl sind betroffen. Die Umsetzbarkeit wird als wenig schwierig bewertet.

Die Beeinflussung des lokalen **Wasser-** und **Feststoffhaushalt** werden aufgrund der Einzugsgebietsgröße mittelmäßig eingestuft. **Gewässerökologisch** bedeutet die Anlage eine hohe Entfernung vom natürlichen Zustand und eine mittlere Menge an Restwasser, jedoch „nur“ einen Verlust von 4,1 km naturnaher Fließstrecke.

Aus **naturschutzfachlicher** Sicht ist insbesondere im Bereich der seltenen Gewässerabschnitte mit großen Naturverlusten zu rechnen. Durch die Anlage ist der Grawawasserfall (Restwasserstrecke) betroffen, welchem als hervortretendes landschaftliches Element und Attraktion eine besondere Bedeutung zukommt. Beeinträchtigungen des **Landschaftsbildes** und **Erholungswertes** wären daher maßgeblich.

7.1.4 Begründung für die Wahl der Standortoptionen

Auf Basis der Ergebnisse des Syntheseberichtes folgte die Auswahl der weiter zu verfolgenden Kraftwerksstandorte. Dies wird wie folgt begründet:

Für Großwasserkraftwerksvorhaben im Tiroler Oberland ist die Topographie und die Abflüsse aus den Gebieten der Stubai und Öztaler Alpen sowie aus der Verwallgruppe und der Inn selbst ab der Schweizer Staatsgrenze aus kraftwasserwirtschaftlicher und energiewirtschaftlicher Sicht interessant und geeignet.

Dabei eignet sich die Topographie in den Stubai und Öztaler Alpen und der Verwallgruppe, gekennzeichnet einerseits durch Berge von über 3000 m Höhe und vergletschertes Gebiet, andererseits durch schon tief eingeschnittene Seitentäler und eine relativ kurze Distanz zum tief gelegenen Inntal im Norden vor allem für Speicher- bzw. Pumpspeicherkraftwerke. Durch das Vorhandensein von möglichen Speicherstandorten in eiszeitgeformten Hochtälern, durch relativ kurze Überleitungsstrecken im südlichen Bereich und große Fallhöhen zu tief gelegenen Seitentälern oder zum Inntal sind in diesem Gebiet Standortoptionen für Speicher- bzw. Pumpspeicherkraftwerke der Vorzug zu geben bzw. ein Schwerpunkt des Ausbaus der Wasserkraft in Tirol.

Die Entwicklung der Optionen zu konkreten Projekten, die eine große Chance der Genehmigung aufweisen sollen, muss unter der Sicht der Nachhaltigkeit erfolgen. Nachhaltig sind Projekte, die ökonomisch sinnvoll, sozial akzeptabel, ökologisch tragfähig und technisch machbar sind.

Ausgehend von ökonomischen Optimierungen hinsichtlich Wasser- und Energiewirtschaft und unter Berücksichtigung technischer Machbarkeit sind die Optionen nach den übrigen Nachhaltigkeitskriterien weiter zu entwickeln und mögliche negative oder problematische Bewertungsergebnisse zu beseitigen bzw. zu mindern. Dies betraf insbesondere die Kriterien soziale Akzeptanz und Ökologie.

Ötztaler und Stubai Alpen

Wie schon im Optionenbericht angeführt, gibt es für die Nutzung der Wasserkräfte im Bereich der Stubai und Ötztaler Alpen mehrere Varianten.

- Durch eine neue Pumpspeicher-Kraftwerksgruppe Ötztal (Option 5), durch ein Speicherkraftwerk im Stubaital (Option 11) und durch ein Speicherkraftwerk im Fotschertal (Option 10)
 - Gesamtleistung ca. 1300 MW
 - Regeljahresarbeit aus natürlichem Zufluss ca. 1350 GWh
 - Zusätzliches, nutzbares Speichervolumen ca. 160 Mio.m³

Für diese zwar wasser- und energiewirtschaftlich gute bis sehr gute Kombination ergab jedoch die Bewertung aus dem Synthesebericht nach den Kriterien der Nachhaltigkeit durchwegs problematische oder negative Ergebnisse. Da die Möglichkeiten einer Umplanung/Verbesserung/Optimierung der Optionen kaum Chancen aufgezeigt haben, die problematischen Ergebnisse zu eliminieren, mussten andere Varianten der Nutzung des großen Wasserkraftpotentials gesucht werden.

- Durch den Ausbau der Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz (Optionen 7,8 und/oder 9) und durch den Ausbau Kaunertal (Optionen 2 oder 3). *(Hinweis: Durch diese Kombination entfallen die Optionen 5 und 11)*
 - Gesamtleistung von ca. 1150 bis ca. 1300 MW
 - Regeljahresarbeit aus natürlichem Zufluss von ca. 700 bis ca. 1000 GWh
 - Zusätzliches, nutzbares Speichervolumen von ca. 89 bis ca. 96 Mio.m³ *(Hinweis: Option für dritten Speicher in Kühtai noch berücksichtigt)*

Diese Kombination (insbesondere für die Option 9 in Kombination mit Option 2 oder 3; Nutzung bestehender Kraftwerksanlagen und Stromleitungen, dadurch Vermeidung großer und neuer Erschließung für Infrastruktur) ist wasser- und energiewirtschaftlich weiterhin gut bis sehr gut zu bewerten und auch die Bewertung aus dem Synthesebericht nach den anderen Kriterien der Nachhaltigkeit zeigt zwar noch problematische und teilweise negative Ergebnisse, jedoch sind noch einige Möglichkeiten einer Umplanung/Verbesserung/Optimierung der Optionen zur Minderung bzw. Beseitigung der problematischen Ergebnisse vorhanden. Die Projektvorschläge wurden einer vertiefenden Studie und Optimierung unterzogen und bereits mit dem Fortschrittsbericht vom 24. Mai 2006 wurden Verbesserungen vorgeschlagen, die genau in die Richtung ausgewogener Ergebnisse im Sinne der Nachhaltigkeitskriterien gingen.

- Gesamtleistung nunmehr ca. 750 MW
- Regeljahresarbeit aus natürlichem Zufluss ca. 950 GWh
- Zusätzliches, nutzbares Speichervolumen ca. 100 Mio.m³

Verwallgruppe

Im Bereich der Trisanna und Rosanna ergibt sich neben kleinen und mittleren Ausleitungskraftwerken noch die Möglichkeit einer Speicherstufe im Malfontal mit Nutzung auch der Abflüsse auf der Paznaunseite durch kurze Überleitungen und einer relativ großen Fallhöhe zum Stanzertal. Das im Optionenbericht vorgeschlagene Speicherkraftwerk Malfon ist als Kraftwerk mittlerer Größe ideal für die Versorgung des Bezirkes Landeck und als Stützpunkt für die Landesversorgung geeignet.

Die Beurteilung im Synthesebericht fällt nach den Kriterien der Nachhaltigkeit durchwegs neutral bis leicht problematisch (Kriterium Ökologie) aus.

Bereits im Fortschrittsbericht wird die problematische ökologische Situation durch Planung eines Ausgleichsbeckens vor Einleitung in die Rosanna entschärft. Damit kann aber auch die Erweiterung zu einer mittleren Pumpspeichieranlage erfolgen. Durch erweiterte, langjährige Untersuchungen/Messungen soll auch die relativ schlechte Bewertung hinsichtlich Siedlungswasserwirtschaft entkräftet werden.

7.1.5 Weiterführende Optimierungen entsprechend Fortschrittsbericht

Wie bereits angesprochen zeigt die Bewertung aus dem Synthesebericht nach den Kriterien der Nachhaltigkeit z.T. problematische und teilweise negative Ergebnisse für die weiter zu verfolgenden Kraftwerksstandorte, jedoch sind noch einige Möglichkeiten einer Umplanung/Verbesserung/Optimierung der Optionen zur Minderung bzw. Beseitigung der problematischen Ergebnisse vorhanden. Zu diesem Zweck wurden im Fortschrittsbericht folgende Überarbeitungen, Weiterentwicklungen und Verbesserungen im Vergleich zum Bearbeitungsstand gemäß Optionenbericht Dezember 2004 zur Erhöhung der sozialen und ökologischen Akzeptanz sowie zur technischen Optimierung vorgenommen:

Speicherkraftwerk Malfon:

Maßnahme	Begründung	Anmerkung
Errichtung eines Schwallausgleichsbeckens zwischen Kraft- haus und Rosanna	Schwallbegrenzung im Vorfluter (Rosanna) entsprechend den zu erwartenden Vorgaben Rahmen- richtlinie)	Naturnahe Gestaltung des Beckens nach gewässerökologischen Kriterien geplant Ökologisch verträgliche Wasserabgabe in die Rosanna
Erweiterung des Gesamteinzugs- gebietes um den Seßlad- bach/Paznaun	Ausgleich für jahreszeitlich stark schwankende Wasserführungen der Paznauner Bäche; Unterstützende Vorsorgemaßnahme für künftige Gemeinnutzung von Quellen und Bächen in der Gemeinde Kappl Erhöhung der nutzbaren Wasser- fracht und des Regelarbeitsvermö- gens des Kraftwerks	Bereitstellung von Beschneigungswasser für Schigebiet Dias; möglich Sicherstellung der lokalen Trink- und Nutzwasserversorgung (Bewässerung, Löschwasser)
Verlegung der Talstation der Ma- terialseilbahn der Edmund-Graf- Hütte des Österreichischen Al- penvereins, Sektion Touristenklub Innsbruck	Talstation befindet sich im geplan- ten Speicherbereich und muss ver- legt werden	Eine Vorstudie zur sicheren Verlegung der Talstation befindet sich derzeit in Ausarbei- tung

Mit der Einplanung und Standortfindung eines Schwallausgleichsbeckens ist eine ökologisch verträgliche Wasserabgabe in die Rosanna gesichert und die im Synthesebericht des Amtes der Tiroler Landesregierung seinerzeit kritisierte Schwallproblematik gänzlich beseitigt. Die sohin jedenfalls notwendige Errichtung des Schwallausgleichsbeckens würde die Ausführung des Projektes als Pumpspeicherkraftwerk ermöglichen.

Projekt Ausbau Kraftwerk Kaunertal zu einer Kraftwerksgruppe durch Zubau der Oberstufe Taschach-Gepatsch als Pumpspeicherkraftwerk und Zubau einer zweiten Unterstufe Kaunertal (Variante 3):

Für den beabsichtigten Ausbau des Kaunertalkraftwerks zu einer Kraftwerksgruppe muss ein neuer Oberstufenspeicher errichtet werden. Nach Bearbeitungsstand gemäß Optionenbericht Dezember 2004 waren als mögliche Standorte hierfür „Riffelsee“ im Pitztal und „Rofenache“ im Ötztal in Vorschlag gebracht worden.

Im Sinne des Beschlusses der Landesregierung vom 15. August 2005 konzentrierte sich die vertiefte Bearbeitung und Optimierung des Projektvorschlages „Ausbau Kraftwerk Kaunertal zu einer Kraftwerksgruppe“ auf die Suche nach einem alternativen, mit einer höheren sozialen und ökologischen Akzeptanz als „Riffelsee“ und „Rofenache“ ausgestatteten Oberstufenspeicherstandort.

Nach eingehenden Studien hat TIWAG das hintere Taschachtal als geeigneten Oberstufenspeicherstandort ausfindig gemacht und am 10.02.2006 den Beteiligten und der Öffentlichkeit vorgestellt. Diese Variante liegt auf 2.040 m Höhe im hinteren Taschachtal, etwa 5 km südwestlich von Mandarfen/Mittelberg, der letzten Siedlung im Pitztal. Das Fassungsvermögen beträgt ca. 75 Millionen m³. Grundeigentümer sind die Gemeinde St. Leonhard i.P. die Agrargemeinschaft Taschach-Alpe und die Sektion Frankfurt des Deutschen Alpenvereins (letztere mit einem geringfügigen Anteil von 730 m²).

Eine nochmalige Projektüberarbeitung auf der Grundlage einer künftigen Speicherguppe Gepatsch und Taschachtal (Hinweis: weiterführende Optimierungen im Jahr 2011 führten dazu, dass der Speicher Taschachtal durch den Speicher Platzertal ersetzt wurde) erbrachte in der Folge weitere Verbesserungen auch für die im Ötztal und Kaunertal zu errichtenden Anlagenteile:

So können die Wasserfassungen im hinteren Ötztal gegenüber der ursprünglichen Planungsstudie von ca. 2.150 m auf nunmehr ca. 1.850 m Seehöhe tiefer gelegt werden. Damit würden die Fassungsbauwerke an der Venter und Gurgler Ache unterhalb der Ortschaften Vent bzw. Obergurgl situiert und bleibt der gesamte höher gelegene Naturraum im hinteren Ötztal von vornherein unberührt. Darüber hinaus wird die Zahl der Wasserfassungen von ursprünglich sieben auf künftig zwei Haupt- und zwei Nebenfassungen reduziert.

Weiters hat TIWAG die energiewirtschaftliche Auslegung des künftigen Oberstufenkraftwerkes Gepatsch umfassend überarbeitet. Demnach kann für die Stromableitung aus dem hinteren Kaunertal nunmehr mit einer 110 kV-Leitung – anstatt 220 kV wie bisher vorgesehen – das Auslangen gefunden werden. Damit reduziert sich die durchschnittliche Höhe der Strommasten dieser Leitung von ca. 60 m auf ca. 35 m und kann eine dem Gelände angepasste, optisch verträgliche Trassenführung leichter gefunden werden.

Sohin wurde das Projekt Ausbau Kraftwerk Kaunertal zu einer Kraftwerksgruppe in zahlreichen Gesprächen mit den Gemeindevertretern, Grundeigentümern, Touristikern und anderen Beteiligten weiterentwickelt und opti-

miert. Kern der vertieften Bearbeitung war die Identifizierung des hinteren Taschachtals als gut geeignete Standortvariante für den zu errichtenden Oberstufenspeicher. Darüber hinaus konnten wesentliche Verbesserungen auch für die im Ötztal und im Kaunertal zu errichtenden Anlagenteile erarbeitet werden, was im Vergleich zum Bearbeitungsstand gemäß Optionenbericht Dezember 2004 zur Erhöhung der sozialen und ökologischen Akzeptanz wesentlich beitragen sollte.

Projekt Ausbau Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz durch Zubau eines zweiten Zwischenspeichers Kühtai mit zwei zusätzlichen Pumpspeicherkraftwerken als Oberstufen und Beileitungen aus dem Ötztal, dem Stubaital und dem Gschnitztal:

Im Vergleich zum Bearbeitungsstand gemäß Optionenbericht Dezember 2004 wurden im Fortschrittsbericht folgende Projektanpassungen zur Erhöhung der sozialen und ökologischen Akzeptanz sowie zur technischen Optimierung vorgenommen:

Maßnahme	Begründung
Für den neuen Beileitungsstollen sind nur 2 anstatt 4 Baulose vorgesehen. 1. Baulos von Kühtai bis Sulztal (ca. 18,8 km) 2. Baulos von Sulz- bis Gschnitztal (ca. 18 km) Mit einem neuen Beileitungsstollen von Kühtai aus entfällt auch die ursprüngliche Aufweitung der Horlachbeileitung. Das 4,5 km lange Teilstück des Beileitungsstollens, welches ursprünglich vom Gschnitztal aus aufgeföhren werden sollte, entfällt ebenso.	Für die Dammbaustelle des Zwischenspeichers Kühtai wird Ausbruchsmaterial aus dem Beileitungsstollen benötigt. Die ursprünglich geplante Baustelle und Endlagerflächen für das Ausbruchsmaterial im Horlachtal (Gem. Umhausen) können dadurch entfallen. Die Erschließung der Baustelle im Talschluss des Gschnitztals durch eine Baustraße wäre schwierig gewesen. Ebenso werden durch die Projektanpassung Transporte durch das Gschnitztal weitgehend vermieden.
Im Optionenbericht wurde bereits erwähnt, dass durch das hohe zusätzliche Wasserdargebot energiewirtschaftlich die Errichtung eines mit dem Zwischenspeicher Längental kommunizierenden Zwischenspeichers anzustreben ist. Aus Variantenuntersuchungen wird als technisch/wirtschaftlich beste Lösung die Errichtung eines Zwischenspeichers Kühtai im hinteren Längental mit 27 Mio. m ³ und Errichtung von zusätzlichen 2 Pumpspeicherkraftwerken (PSW Kühtai 2 zwischen dem Speicher Längental und dem Speicher Kühtai; PSW Kühtai 3 zwischen dem Speicher Finstertal und dem Speicher Kühtai) vorgeschlagen.	Topographisch und geologisch der beste Standort. Kostengünstigste und kompakteste Nutzung der bestehenden Infrastruktur und der neuen Anlagenteile (Speicher Kühtai nahe der bestehenden Speicher Längental und Finstertal, kurze Triebwasserwege zwischen den Speichern, Kraftwerke Kühtai 2 und Kühtai 3, 110 kV-Stromkabelverbindung zwischen dem bestehenden Kraftwerk und den neuen Kraftwerken). Ergibt energiewirtschaftlich die größte Betriebsflexibilität, bringt eine Ausweitung der Veredelung durch Sommer-Winterverlagerung und kann mehrerer Produktmärkte bedienen, dadurch von der Entwicklung des Marktes unabhängiger. Alle Bauaktivitäten können abseits von Hauptverkehrswegen durchgeführt werden.
Höherlegung der Wasserfassung am Fischbach auf ca. 2.100 mHh in die Schlucht vor der Amberger Hütte. Die Baustelle im Sulztal hinter der Amberger Hütte in der Sulze einrichten. Auch Endlagerstätten für das Ausbruchsmaterial des Beileitungsstollens in der Sulze vorsehen.	Die Wasserfassung in der Schlucht vor der Amberger Hütte ermöglicht eine nicht einsehbare Anordnung neben dem viel begangenen Weg zur Amberger Hütte und kommt einem Wunsch der Agrargemeinschaft Sulztalalpen entgegen. Durch die Situierung der Baustelle hinter der Amberger Hütte kann während der Bauzeit die Beeinträchtigung für den Wander- und Bergtourismus im Sulztal minimiert werden.

7.1.6 Weiterführende Optimierungen nach 2005

Option Erweiterung Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz

Weitere Optimierungen der Option 9 wurden insbesondere aus naturschutzfachlichen Erfordernissen heraus vorgenommen und führten zu weiteren Verkleinerungen der Anlage unter Berücksichtigung der technischen Umsetzbarkeit und einer möglichst hohen Effizienz. Dadurch ergaben sich folgende Änderungen:

- Begrenzung der Wasserfassungen auf die Gewässer Fernaubach, Unterberg-, Fisch-, Schran- und Winnebach (Verzicht der Fassungen an den Bächen im Gschnitztal und der Glamergrubenbäche); somit wird das Landschaftsschutzgebiet Serles-Habicht-Zuckerhütl nicht mehr berührt.
- Verkürzung des Beileitungsstollens auf ca. 25 km und damit Verzicht auf Zwischenangriffsflächen (Baulose) sowie Einleitung in den neuen Speicher Kühtai.
- Errichtung von nur einem neuen Pumpspeicherkraftwerk Kühtai 2.

Option Ausbau Kaunertal

Für die Option Ausbau Kaunertal wurde die Suche nach einem geeigneten Standort eines neuen Oberstufenspeichers neben dem Standort Taschach an zwei weiteren Standorten fortgeführt und schließlich nach eingehenden Vorerhebungen der Standort Platzertal als geeigneter Speicherstandort festgelegt (wesentliche ökologische Verbesserungen durch Vermeidung eines Standortes im Natura-2000-Gebiet). Mit der Umsetzung des Speichers Platzertal ist das Pitztal nicht weiter durch den Kraftwerksausbau berührt. Zudem konnte eine unterirdische Lösung für die Stromleitung von der Oberstufe nach Prutz gefunden werden. Weiters wird zur weiteren Verbesserung der ökologischen Situation der Gesamttraum Prutz bis zum bestehenden Kraftwerk Imst einbezogen.

Durch die Nutzung der Wasserkräfte im Bereich der Stubai- und Ötztaler Alpen mit den optimierten Optionen Ausbau Kaunertal und Erweiterung der Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz ergibt sich

- eine Gesamtleistung von ca. 1030 MW,
- eine Regeljahresarbeit aus natürlichem Zufluss von ca. 840 GWh und
- ein zusätzliches, nutzbares Speichervolumen von ca. 73 Mio.m³.

7.1.6.1 Variantenvergleich nach Kriterienkatalog des Landes Tirol

Der Kriterienkatalog für die weitere Nutzung der Wasserkraft in Tirol unterstützt die Tiroler Energiestrategie 2020 und die Realisierbarkeit von Kraftwerksprojekten, die gleichermaßen den energiewirtschaftlichen Notwendigkeiten, wie auch den Kriterien einer nachhaltigen Entwicklung entsprechen.

Der Kriterienkatalog soll nach Diskussion mit allen wesentlichen Betroffenen eine Orientierung für eine technisch, gesamtwirtschaftlich und ökologisch sinnvolle Wasserkraftnutzung schaffen und als Basis dienen für

- die Konzeption und Planung von optimierten Wasserkraftwerken, in denen alle relevanten Aspekte Berücksichtigung finden,
- die Beurteilung und Bewertung von einzelnen Projekten und Gewässerabschnitten im und außerhalb der Behördenverfahren und
- die Entwicklung von Regionalprogrammen und Rahmenplänen zur Wasserkraftnutzung.

Der Bericht teilt sich in die zwei Teile „Präambel“ und „Bericht zu den Kriterien“, wobei letztere die fachlichen Voraussetzungen für die Verwirklichung eines Wasserkraftprojektes beschreiben. Die fachliche Prüfung von Standorten bzw. Vorhaben hat durch die zuständige Behörde zu erfolgen. Nach Vorlage des Entwurfes des WWRP wurde Ende 2011 vom Land Tirol die Potenzialstudie „Wasserkraft in Tirol“ [ILF 2011] veröffentlicht. Sie ist Teil des Bearbeitungsprozesses des Tiroler Kriterienkatalogs (Kriterienkatalog für die weitere Nutzung der Wasserkraft in Tirol, Version 3.0, März 2011). Ziel war die Ermittlung des bisher noch nicht genützten Wasserkraftpotenzials unter Berücksichtigung von Wasserkraftnutzungen mit einer Leistung von über 2 MW. Aufbauend auf der Ermittlung des Abflusslinienpotenzials wurde – auch unter Berücksichtigung von Naturschutz-Ausschlussflächen – das technisch-wirtschaftliche Potenzial ermittelt, wobei die Erneuerung und Vergrößerung bestehender Wasserkraftwerke sowie die Stromerzeugungspotenziale von Pumpspeicherkraftwerken im reinen Wälzbetrieb von der Potenzialermittlung ausgeschlossen wurden. Somit kann die Potenzialstudie nicht als Grundlage für einen Variantenvergleich herangezogen werden.

Das technisch-wirtschaftliche Potenzial TWP wurde für 14 Regionen Tirols ermittelt, der WWRP berührt vier dieser Regionen. In untenstehender Tabelle sind diese Regionen dargestellt, wobei beim TWP naturschutzfachliche Ausschlussflächen bereits berücksichtigt sind.

Tabelle 40: noch verfügbares Technisch-wirtschaftliches Potenzial unter Berücksichtigung naturschutzfachlicher Ausschlussflächen (Quelle: Wasserkraft-Potenzialstudie Tirol, ILF 2011)

Region	Technisch-wirtschaftliches Potenzial [GWh]
Ötztal	1167
Oberes Gericht und Sanna	896
Inn zw. Landeck und Imst	119
Pitz- und Kaunertal	55
Summe	2237

Die im WWRP verfolgten Standorte berühren keine der in der Potenzialstudie definierten Ausschlussflächen für Speicher oder sonstige Anlagenteile. Hingegen befindet sich der Speicher der Option 11 des Optionenberichtes in einem solchen Ausschlussgebiet.

Eine Beurteilung der einzelnen Optionen des Optionenberichtes nach ausgewählten modellierfähigen Kriterien des Kriterienkataloges ist grundsätzlich möglich. Es muss aber darauf hingewiesen werden, dass im gegebenen Fall das Ziel des Auswahlverfahrens ist, eine sinnvolle Kombination mehrerer umsetzbarer Speicherkraftwerksstandorte (mit natürlichem Zufluss) im Tiroler Oberland festzulegen, nicht aber, einen einzigen Standort aus mehreren Optionen auszuwählen. Unter dieser Voraussetzung und der Tatsache, dass insbesondere das gegebene hohe Wasserkraftpotential im Stubai und Ötztal genutzt werden soll, werden folgende Optionen mit den Standorten des WWRP nach ausgewählten modellierfähigen Kriterien des Kriterienkataloges verglichen:

- Option 2 – Standort AK Kaunertal
- Option 3 – Standort AK Kaunertal
- Option 5 – Standort AK Kaunertal in Kombination mit SKW Kühtai (da die Option 5 die Nutzung sämtlicher Gewässer der beiden Standorte Kaunertal und Kühtai in einer Anlage vorsieht)
- Option 10 – SKW Malfon (beide Standorte stellen grundsätzlich eine Ergänzung zu der jedenfalls angestrebten Nutzung im Ötztal dar; die Speichergrößen der beiden Anlagen stehen in einem vergleichbaren Verhältnis zueinander)

Folgende Optionen des Syntheseberichtes werden bei der Variantenprüfung nach KK nicht weiter verfolgt:

- Option 11 (Der vorgesehene Speicher befindet sich in einem Ausschlussgebiet nach Potentialstudie.)
- Option 7 (Die energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen seit Untersuchung der Option 7 haben sich geändert. Die Bedeutung von Regelenergie ist nicht zuletzt aufgrund des massiven Ausbaus von anderen erneuerbaren Energieträgern - insbesondere in Deutschland - in den letzten Jahren weiter gestiegen. So haben sich erst kürzlich (April/Mai 2012) die Wirtschaftsminister von Österreich, Deutschland und der Schweiz in einer gemeinsamen Erklärung für gemeinsame Initiativen für den Ausbau von Speicher- und Pumpspeicherkraftwerken ausgesprochen. Auch der NGP betont die Bedeutung von Regelenergie- und Spitzenkraftwerken. Diese Beispiele zeigen, dass der Erzeugung von Regel- und Spitzenenergie noch größere energiepolitische Bedeutung zukommt als in der Vergangenheit. Option 7 bietet im Vergleich zum Standort SKW Kühtai kein zusätzliches Angebot an Regel- und Spitzenlast, obwohl sich gerade die Erweiterung der Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz sehr gut für die Erzeugung zusätzlicher Regelenergie eignen würde. Demgegenüber kann durch den Standort SKW Kühtai ein erhebliches Ausmaß an zusätzlicher Regel- und Spitzenenergie gewonnen werden. Insoweit ist die Option 7 keine geeignete Alternative zum Standort SKW Kühtai.)
- Option 8 (Option 8 beinhaltet den Ausbau des bestehenden Pumpspeicherkraftwerkes Kühtai durch Zubau eines vergleichbaren, zweiten Kraftwerkes in unmittelbarer Nähe des bestehenden Kraftwerkes Kühtai mit eigenem Triebwasserweg zwischen den bestehenden Speichern Finstertal und Längental. Die Option sieht keine Fassung zusätzlicher Gewässer vor und entspricht somit nicht den vom WWRP verfolgten Anlagentyp.)
- Option 9 (Die Option entspricht im Wesentlichen dem Standort SKW Kühtai.)

Modellierfähige Kriterien des Themenbereiches Raumordnung werden in dem in Tabelle 41 dargestellten Variantenvergleich aus folgenden Gründen nicht berücksichtigt:

- Ob durch die Standorte bzw. Optionen des Optionenberichtes Waldflächen mit Vorkommen der Ziffer 3 im Waldentwicklungsplan betroffen sind, lässt sich bei dem gegebenen Planungsstand nicht eindeutig festlegen.
- Alle Standorte bzw. Optionen des Optionenberichtes beeinträchtigen im Kriterium Direktnutzungen fast ausschließlich Gewässer mit der Einstufung 4 – 5 (Punkte nach Kriterienkatalog) lt. Potentialstudie. Maßgebliche Unterschiede in der Bewertung der Standorte/Optionen sind nicht zu erwarten.
- Bei den an den Standorten des WWRP vorgesehenen Kraftwerken sind generell keine Gemeindebeteiligungen vorgesehen. Jedoch sind regionalwirtschaftliche Wertschöpfungen über Talschaftsverträge und Ausgleichszahlungen zu erwarten. Aufgrund des derzeitigen Planungsstandes bzw. im Rahmen des WWRP lassen sich die Details der Talschaftsverträge bzw. die Höhe möglicher Ausgleichszahlungen jedoch kaum abschätzen. Aufgrund dessen ist die Beurteilung eines anrechenbaren gewichteten Jahresarbeitsvermögens derzeit nicht möglich. Dies gilt auch für die zu betrachtenden Optionen.

Der in Tabelle 41 folgende Variantenvergleich zielt nicht ausschließlich darauf ab, die Optionen/Standorte in den einzelnen Kriterien zu beurteilen, da die Optionen/Standorte in vielen Kriterien gleich zu beurteilen wären. Als Zusatzinformation werden die Vor- und Nachteile gegenüber der Vergleichsoption bzw. dem zu vergleichenden Standort in den Kriterien dargestellt.



Tabelle 41: Variantenvergleich unter Berücksichtigung ausgewählter modellierfähiger Kriterien (grün = Vorteil für den Standort nach WWRP, rot = Nachteil für den Standort nach WWRP)

Option 2 / Standort AK Kaunertal	Option 3 / Standort AK Kaunertal	Option 5 / Standort AK Kaunertal und SKW Kühtai	Option 10 / Standort SKW Malfon
Naturschutz – Naturräumliche Bedeutung			
Grundsätzlich wären beide Varianten gleich einzustufen, da in beiden Fällen Gewässer mit sehr hoher Bedeutung in Gewässerschutzzonen nach KK betroffen wären, wobei durch die Option 2 mehr Fließgewässerstrecke der Einstufung sehr sensibel als auch der Einstufung sensibel beeinträchtigen würden.	Grundsätzlich wären beide Varianten gleich einzustufen, da in beiden Fällen Gewässer mit sehr hoher Bedeutung in Gewässerschutzzonen betroffen sind. Option 3 würde jedoch mehr Fließgewässer der Einstufung sehr sensibel und der Einstufung sensibel beanspruchen.	Grundsätzlich wären beide Varianten nach KK gleich einzustufen, da in beiden Fällen Gewässer mit sehr hoher Bedeutung in Gewässerschutzzonen betroffen sind. Bei der Option 5 würden jedoch durch zusätzliche Fassungen an z.B. Timmelsbach, Windache, Niedertalbach, Rotmoosache, und Gaisbergbach weit mehr Fließgewässer mit überwiegend sehr hoher bzw. hoher Bedeutung nach Naturschutzplan der Fließgewässerräume Tirols beeinträchtigt.	Die Option 10 würde um eine Stufe schlechter beurteilt werden als bei dem zu vergleichenden Standort Malfon, da Gewässer mit einer sehr hohen Bedeutung bzw. hohen Bedeutung in einer Gewässerschutzzone gefasst würden, während am Standort Malfon zwar ebenfalls Gewässer dieser Einstufung, allerdings außerhalb von Gewässerschutzzonen gefasst würden.
Gewässerökologie – Ökologischer Zustand (Auf Grund der in der Realität von den Voraussetzungen tatsächlich abweichenden Zustandsbewertungen sind genauere Vergleiche schwer möglich)			
Beide Varianten beanspruchen Gewässer mit sehr gutem Zustand. Allerdings ist am Standort Kaunertal eine insgesamt deutlich kürzere Fließgewässerstrecke mit sehr gutem Zustand betroffen.	Beide Varianten beanspruchen Gewässer mit sehr gutem Zustand. Allerdings sind am Standort Kaunertal deutlich weniger Fließgewässerstrecken mit sehr gutem Zustand betroffen.	Beide Varianten beanspruchen Gewässer mit sehr gutem Zustand. Allerdings sind am Standort Kaunertal/Kühtai deutlich weniger Fließgewässerstrecken mit sehr gutem Zustand betroffen.	Der Standort Malfon ist besser zu beurteilen, da im Gegensatz zur Option 10 keine Gewässer mit sehr sensibler Voreinstufung beansprucht werden.
Gewässerökologie – Morphologie, typspezifische Seltenheit			
Beide Varianten beanspruchen als sehr sensibel eingestufte Gewässer. Allerdings sind am Standort Kaunertal deutlich weniger Fließgewässerstrecken mit sehr sensibler Einstufung betroffen.	Beide Varianten beanspruchen als sehr sensibel eingestufte Gewässer. Allerdings sind am Standort Kaunertal deutlich weniger Fließgewässerstrecken mit sehr sensibler Einstufung betroffen.	Beide Varianten beanspruchen als sehr sensibel eingestufte Gewässer. Allerdings sind am Standort Kaunertal/Kühtai deutlich weniger Fließgewässerstrecken mit sehr sensibler Einstufung betroffen.	Beide Varianten beanspruchen als sehr sensibel eingestufte Gewässer. Am Standort Malfon sind die betroffenen Strecken kürzer, allerdings sind kleinere gefasste Bäche nicht kartiert. Es erfolgt daher keine unterschiedliche Bewertung.

Gewässerökologie – Gewässersondertyp Gletscherbach			
Von beiden Varianten sind Gletscherbäche betroffen, am Standort Kaunertal eine insgesamt etwas längere Gletscherbachstrecke, bei Option 2 jedoch mit dem Taschachbach/Pitze ein zusätzliches Gewässer bzw. Tal und näher beim Gletschertor liegende Fassungen. Die Varianten werden daher etwa gleich beurteilt.	Von beiden Varianten sind Gletscherbäche betroffen, wobei am Standort Kaunertal eine deutlich kürzere Gletscherbachstrecke beeinträchtigt wird und bei Option 3 die Beeinträchtigungen zudem näher an die besonders sensiblen Abschnitte in Gletschernähe reichen.	Von beiden Varianten sind Gletscherbäche betroffen, wobei am Standort Kaunertal/Kühtal eine kürzere Gletscherbachstrecke beeinträchtigt wird.	Die beiden Varianten sind gleich zu beurteilen, da in beiden Fällen keine Gletscherbäche betroffen sind.
Gewässerökologie – Typspezifische Ausprägung (Ein Vergleich auf Basis vorhandener Grundlagendaten ist generell nur schwer möglich, da diese nur lückenhaft vorliegen und die typspezifischen Ausprägungen im Einzelfall genauer zu erheben sind)			
In beiden Fällen werden vorausgewiesene sehr sensible Gewässerstrecken beeinträchtigt werden, wobei sich die Länge der betroffenen Fließgewässerabschnitte nicht wesentlich unterscheidet. Bei Option 2 wird jedoch der natürliche Riffelsee als Speicher genutzt und ist der daran anschließende Seebach betroffen, sodass unter diesem Aspekt AK Kaunertal günstiger ist.	Die im Vergleich zu AK Kaunertal zusätzlich genutzten Gewässerstrecken (Taschachbach, Fagge) weisen Abschnitte mit vorausgewiesener typspezifischer Ausprägung auf, AK Kaunertal ist deshalb eher günstiger zu beurteilen.	Die Varianten sind gleich zu beurteilen, da in allen Fällen sehr sensible Gewässer beeinträchtigt werden, wobei sich die Länge der betroffenen Fließgewässerabschnitte nicht wesentlich unterscheidet.	Die beiden Varianten sind ähnlich zu beurteilen. Beim Malfonbach weist kein Abschnitt eine besondere Ausprägung auf. Bei Option 10 überschneidet sich eine typspezifisch ausgeprägte Strecke geringfügig mit dem Projektgebiet. Diese Überschneidung erscheint in Anbetracht der Ungenauigkeiten auch der Projektabgrenzung zu gering, um bewertet zu werden.
Gewässerökologie – Mindestabfluss (Das Kriterium ist im konkreten Projektfall kaum vergleichbar, da es nicht berücksichtigt wird, wenn erst der über einem Mindestabfluss von 50 l/s liegende Abfluss eingezogen wird)			
Beim Standort Kaunertal sind die Fassungen an Königs- und Ferwallbach relevant, bei Option 2 mehrere Fassungen an kleinen Seitenbächen der Pitze bzw. des Taschachbaches. Es besteht kein grundsätzlicher Unterschied.	Bei beiden Varianten sind sehr sensible Gewässerstrecken in ähnlichem Ausmaß betroffen, der Unterschied ist auch hinsichtlich der projektspezifischen Abhängigkeit nicht aussagekräftig.	Bei allen Varianten sind sehr sensible Gewässerstrecken in ähnlichem Ausmaß betroffen, der Unterschied ist auch hinsichtlich der projektspezifischen Abhängigkeit nicht aussagekräftig.	Grundsätzlich sind an beiden Standorten sehr sensible Gewässerstrecken betroffen, am Standort Malfon jedoch mehrere Fassungen, bei Option 10 nur eine.
Gewässerökologie – Speichergröße (Rückstaubereiche bei Wehranlagen sind projektspezifisch und werden hier darum nicht berücksichtigt. Die Differenzierung erfolgt nur nach dem Vorhandensein oder Fehlen eines größeren Monats- oder Jahrresspeichers)			
Das Kriterium ist bei beiden Varianten als sehr sensibel einzustufen (Einstau Platzertal bzw. Nutzung des Riffelsees).	Das Kriterium ist bei beiden Varianten als sehr sensibel einzustufen (Platzertal bzw. Rofenache).	Das Kriterium ist bei beiden Varianten als sehr sensibel einzustufen, allenfalls ist die Zahl der Speicher bei Kaunertal/Kühtal geringer (Platzertal/Längental gegenüber Speicher Fischbach/Ausgleichsspeicher Aschbach/Hochwasserrückhaltebecken Rofenache).	Das Kriterium ist bei beiden Varianten als sehr sensibel einzustufen.



Gewässerökologie – Übersichtsmessstellen, Freie Fließstrecken, Geförderte Gewässer, Revitalisierungsflächen			
Die Kriterien sind für den Variantenvergleich nicht relevant, da sie zu keinen Unterschieden in der Bewertung führen.			
Wasserwirtschaft – Effizienz der Gewässerbeanspruchung			
Die leistungsbezogene Effizienz der Gewässerbeanspruchung ergibt bei allen Optionen und Standorten mit <0,5 grundsätzlich mit 5 Punkten die höchste Bewertung, die Unterschiede innerhalb der Bewertungsstufe sind:			
Die arbeitsbezogene Effizienz ist bei der Option 2 mit 131 m/GWh schlechter als beim Standort AK mit 118 m/GWh.	Die arbeitsbezogene Effizienz ist bei der Option 3 mit 156 m/GWh schlechter als beim Standort AK mit 118 m/GWh.	Die arbeitsbezogene Effizienz der Option 5 mit 159 m/GWh ist gegenüber der Standortkombination AK und SKW mit 117 m/GWh schlechter.	Die arbeitsbezogene Effizienz ist bei der Option 10 mit 421 m/GWh schlechter als beim Standort SKW Malfon mit 317 m/GWh, sie liegen jedoch beide in derselben Beurteilungsklasse.
Die leistungsbezogene Effizienz ist mit 0,07 km/MW geringfügig besser als diejenige von AK mit 0,08.	Die leistungsbezogene Effizienz ist mit 0,10 km/MW geringfügig niedriger als diejenige von AK mit 0,08.	Die leistungsbezogene Effizienz ist mit 0,13 km/MW geringfügig niedriger als diejenige von AK und SKW mit 0,10.	Die leistungsbezogene Effizienz des Standorts Malfon ist mit 0,25 besser als diejenige der Option 10.
Wasserwirtschaft – Auswirkungen auf die Hochwassersituation			
Aufgrund der bei Option 2 höherliegenden Wasserfassungen an der Venter Ache sind die Möglichkeiten der Hochwasserschutzverbesserung für das Ötztal deutlich geringer als beim Standort AK. Die Bauweise der WF bei AK ermöglicht eine Funktionsfähigkeit auch bei großen Abflüssen, diese ist bei hochalpinen Wasserfassungen weniger gesichert. Bei der Option 2 wären nur geringfügige Verbesserungen für das Pitztal möglich.	Das EZG der Option 3 im Ötztal ist kleiner als das des Standortes AK, somit sind auch geringere Möglichkeiten bezüglich Hochwasserschutz gegeben. Die Bauweise der WF bei AK ermöglicht eine Funktionsfähigkeit auch bei großen Abflüssen, diese ist bei hochalpinen Wasserfassungen weniger gesichert. Die Verbesserungsmöglichkeiten der Option 3 im Pitztal sind relativ gering.	Die Option 5 ermöglicht eine Verbesserung des Hochwasserschutzes im Ötztal, für den Oberlauf dürften durch den Standort AK jedoch bessere Möglichkeiten gegeben sein. Der Standort SKW ermöglicht Verbesserung an Fischbach, Winnebach und im hinteren Stubaital.	Der tief liegende Speicher der Option 10 im gering vergletscherten EZG ermöglicht ein gutes Hochwassermanagement. Auch beim Standort Malfon ist von einer hohen Wirkung des Speichers auszugehen, da er einen Großteil des EZG kontrolliert.
Energiewirtschaft – Technisch-wirtschaftliche Aspekte			
Der Standort Kaunertal wird mit 4 Punkten um eine Bewertungsstufe besser eingestuft als die Option 2.	Der Standort AK wird ebenso wie die Option 3 mit 4 Punkten eingestuft.	Die Standorte AK und SKW werden ebenso wie die Option 5 mit 4 Punkten eingestuft.	Der Standort Malfon wird ebenso wie die Option 10 mit 4 Punkten eingestuft.



Energiewirtschaft – Effizienz der Energieproduktion			
Der Standort AK wird mit 4 Punkten um eine Bewertungsstufe besser eingestuft als die Option 2.	Der Standort AK wird mit 4 Punkten um eine Bewertungsstufe besser eingestuft als die Option 3.	Die Standorte AK und SKW werden mit 4 Punkten um eine Bewertungsstufe besser eingestuft als die Option 5.	Der Standort Malfon wird mit 2 Punkten um eine Bewertungsstufe schlechter eingestuft als die Option 10.

Tabelle 41 zeigt, dass:

- die Option 2 gegenüber dem Standort AK Kaunertal in 8 Kriterien schlechter und in 9 Kriterien gleichwertig zu beurteilen ist. Daraus lässt sich ein Vorteil für den Standort AK Kaunertal ableiten.
- die Option 3 gegenüber dem Standort AK Kaunertal in 8 Kriterien schlechter und in 9 Kriterien gleichwertig zu beurteilen ist. Daraus lässt sich ein Vorteil für den Standort AK Kaunertal ableiten.
- die Option 5 gegenüber der Kombination aus den Standorten AK Kaunertal und SKW Kühtai in 7 Kriterien schlechter und in 10 Kriterien gleichwertig zu beurteilen ist. Daraus lässt sich ein Vorteil für die Standortkombination AK Kaunertal und SKW Kühtai ableiten.
- die Option 10 gegenüber dem Standort SKW Malfon in 4 Kriterien schlechter, in 2 Kriterien besser und in 11 Kriterien gleichwertig zu beurteilen ist. Daraus lässt sich ein Vorteil für den Standort Malfon ableiten.

Das Ergebnis der Betrachtung der Optionen aus dem Optionenbericht nach dem Kriterienkatalog des Landes zeigt, dass die im WWRP enthaltenen Standorte den betrachteten Optionen des Optionenberichtes (Alternativen) eindeutig vorzuziehen sind.

7.2 Begründung zur Wahl der Ausleitungskraftwerke am Inn

7.2.1 Generelle Grundsätze

Ausleitungskraftwerke sollen möglichst folgenden Vorgaben entsprechen:

- Nutzung von Flussabschnitten mit überdurchschnittlichen Gefälle, mit ausreichender Wasserführung und entsprechend günstigem Winteranteil,
- Errichtungsmöglichkeit eines Oberwasserbeckens zwecks Schwellmöglichkeit,
- Schwall Schonende Betriebsführung und/oder Erzielung schwallmindernder Effekte an bereits betroffenen Flussstrecken,
- Nutzung bestehender Anlagenteile und Netzeinrichtungen,
- Geringer Erschließungsbedarf,
- Meidung ökologisch wertvoller Bereiche und Schutzflächen sowie
- Wirtschaftlichkeit.

7.2.2 Projektentwicklung

Der Inn im Tiroler Oberland weist entlang seines Verlaufes eine große Fallhöhe von ca. 450 m auf. Der Hauptanteil dieser Fallhöhe liegt im Abschnitt zwischen Staatsgrenze zur Schweiz und Haiming mit einem Anteil von ca. 85%. Dies ist auch Grund, warum bereits in der Vergangenheit verschiedene wasser- und energiewirtschaftliche Untersuchungen zur Nutzung dieser Gewässerstrecke vorgenommen wurden und mit dem Kraftwerk Prutz-Imst eine bedeutende Teilnutzung (ca. 90 MW und 550 GWh pro Jahr, 145 m Fallhöhe) seit 1956 erfolgt. Damit bleibt bis heute eine Fallhöhe von ca. 235 m energiewirtschaftlich ungenutzt.

Der oberste Innabschnitt im Betrachtungsraum mit einer Fallhöhe von ca. 160 m ist bereits seit rund 30 Jahren Gegenstand intensiver Planungen, wobei ein entsprechendes Einreichprojekt zur Genehmigung der Kraftwerksanlage Gemeinschaftskraftwerk Inn bei den zuständigen Behörden in der Schweiz und in Österreich im Jahr 2008 eingereicht wurde. Der Bescheid 1. Instanz wurde im Jahr 2010 erstellt und zwischenzeitlich in der 2. Instanz bestätigt. Bei Umsetzung dieses Projektes Gemeinschaftskraftwerk Inn (ca. 90 MW und 420 GWh pro Jahr) wäre eine lückenlose energiewirtschaftliche Nutzung des Inns zwischen den bestehenden Oberliegeranlagen am Schweitzer Inn und dem bestehenden Unterliegerkraftwerk Prutz-Imst gegeben.

Das bestehende Kraftwerk Prutz hat eine Ausbaumenge von 52 m³/s und das noch auf Schweizer Staatsgebiet liegende Kraftwerk Martina eine Ausbauwassermenge von 93 m³/s. Durch das neue Kraftwerk GKI (Ausbauwassermenge ca. 75 m³/s) wird der Schwall von Martina näher zum Ausgleichsbecken Runserau gebracht und die bisherige Zeitverschiebung entfällt. Durch den Ausbau Kaunertal können vom neuen Kraftwerk Prutz 2 in Spitzenzeiten noch zusätzlich ca. 70 m³/s in den Stauraum geleitet werden. Aus dem Ötztal werden dann etwa 300 Mio.m³/Jahr übergeleitet. Es bietet sich an, diese Wassermengen in einem Ausbau Prutz-Imst abzuarbeiten. Die vorgesehene Erhöhung der Ausbauwassermenge des Kraftwerkes Prutz-Imst ermöglicht einerseits ein reagieren auf große Zuflüsse und trägt so wesentlich zur Schwallminderung auf der Restwasserstrecke Runse-

rau - Imst bei und verbessert die energetische Nutzung der reichlich anfallenden Sommerabflüsse.

Vom für Ausleitungskraftwerke interessanten Flussabschnitt im Oberinntal verbleiben somit zwischen dem bestehenden Kraftwerk Prutz-Imst und Haiming eine nutzbare Fallhöhe von rund 65 m, welche mit dem Ausleitungskraftwerk Imst-Haiming (ca. 46 MW und 275 GWh pro Jahr⁵) genutzt werden soll. Diese Innstufe wurde auch im Optionenbericht in der Option 6 dargestellt und im Synthesebericht des Landes Tirols in den einzelnen Prüffeldern Großteils neutral bis positiv bewertet.

Die verbleibende Innstrecke von Haiming bis Innsbruck weist ein deutlich geringeres Gefälle von unter 2 Promille auf. Üblicherweise bieten sich bei diesen Gefälleverhältnissen aus energiewirtschaftlicher und wasserbau-technischer Sicht keine Ausleitungskraftwerke sondern nur mehr Flusstauhaltungen als Lösung an, welche nicht Gegenstand dieses wasserwirtschaftlichen Rahmenplanes sind.

7.2.3 Zusammenfassung

Aufgrund der natürlichen Gegebenheiten am Inn im Tiroler Oberland – vor allem der Gefälleverhältnisse – zeigt sich gerade der ca. 80 km lange obere Flussabschnitt von der Staatsgrenze zur Schweiz bis Haiming als prädestiniert für Wasserkraftnutzung in Form von Ausleitungskraftwerken. Ober- bzw. unterhalb des in dieser Innstrecke seit 1956 betriebenen Ausleitungskraftwerkes Prutz-Imst bieten sich daher folgende Standortvorhaben an:

- Gemeinschaftskraftwerk Inn (88 MW und 417 GWh pro Jahr),
- Ausbau Prutz Imst (ca. 91 MW und zusätzlich 140 GWh (nach Ausbau des Standortes AK Kaunertal erhöht sich das zusätzliche Arbeitsvermögen auf 185 GWh und es gibt eine Mehrproduktion von 25 GWh bei der Bestandsanlage Prutz-Imst)) und
- Innstufe Imst- Haiming (ca. 46 MW und 275 GWh pro Jahr⁵).

7.3 Darstellung der Nullvariante

Unter Darstellung der Nullvariante versteht man, ein Projekt oder einen gefassten Plan nicht umzusetzen und die Konsequenzen dieser Vorgangsweise auf Umwelt und Gesellschaft abzuschätzen. Die Nullvariante beinhaltet generell die Prognose über die Entwicklung des Umweltzustandes bei Nichtdurchführung einer Planung, was im vorliegenden Fall bedeuten würde, dass die beschriebenen Großwasserkraftwerksvorhaben im Tiroler Oberland nicht umgesetzt werden. Zu betrachten ist dabei die tatsächlich vor Ort vorliegende Umweltsituation, gemäß der unter „Darstellung des derzeitigen Umweltzustands“ beschriebenen Ist-Situation. Betreffend Auswirkungen der Nullvariante auf die Schutzgüter sind diese den in Kapitel 6.9 beschriebenen Entwicklungen im Tiroler Oberland gleichzusetzen.

Darüber hinaus beeinflusst die mit der Nullvariante verbundene Nichtumsetzung der Großwasserkraftwerksvorhaben im Tiroler Oberland die Ziele der gesamteuropäischen, österreichischen und Tiroler Energiepolitik sowie die damit verbundenen Interessen hinsichtlich Klimaschutz und wirtschaftlicher Entwicklung in folgender Art und Weise.

Verschlechterung der Versorgungssicherheit

Zentrales Problem der EU (und auch Österreichs) ist die steigende Importabhängigkeit, insbesondere die fossilen Energieträger betreffend. Der Stromimportsaldo Österreichs zur Deckung des Inlandsstromverbrauchs betrug im Jahr 2006 bereits 6,9 TWh (10%). Gründe für eine zunehmende Vergrößerung der bereits bestehenden Lücke zwischen Stromverbrauch und Erzeugung sind der – trotz großer Anstrengungen bei der Energieeffizienz – steigende Stromverbrauch, fehlender Ausbau der Kapazitäten und zukünftig mögliche Erzeugungseinbußen bei Wasserkraftwerken durch die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. Des Weiteren ergibt sich Handlungsbedarf aus der Vielzahl still zu legenden Kraftwerke, insbesondere alter thermischer Anlagen. Als Folge wurden die Mitgliedstaaten mit der Richtlinie 2005/89/EG verpflichtet, eine **hohe Sicherheit der Elektrizitätsversorgung** zu gewährleisten und bei den Umsetzungsmaßnahmen darauf zu achten, dass eine unterbrechungsfreie Versorgung, ausreichende Erzeugungskapazitätsreserven und Maßnahmen zur Aufrechterhaltung des Gleichgewichtes zwischen Elektrizitätsnachfrage und Erzeugung gewährleistet sind. Diese Vorgaben bedingen die Schaffung neuer Kapazitäten, wobei die EU in Bezug auf den Ausbau den Schwerpunkt auf den Ausbau erneuerbarer Energieträger legt. Dies deckt sich mit dem in der Tiroler Energiestrategie 2020 verfolgten Ziel der

⁵ Nach Ausbau des Kaunertalkraftwerks und Ausbau des Kraftwerkes Prutz-Imst ergibt sich eine Erhöhung der Leistung auf 67 MW bzw. des Arbeitsvermögens im Regeljahr auf 300 GWh.

sicheren und eigenständigen Energieversorgung, indem bis 2020 die Energieaufbringung mit heimischen, erneuerbaren Energieträgern (exkl. Verkehr) von derzeit 40% auf über 50% des Endenergiebedarfes erhöht werden soll. Die vorhandenen Ressourcen Wasserkraft, Biomasse, Sonnenenergie und Umweltwärme sollten entsprechend ihrer technischen, wirtschaftlichen sowie ökologischen Anforderungen zur Zielerreichung beitragen.

Die Nullvariante handelt gegen diese Vorgaben und bewirkt damit eine Verschlechterung der Versorgungssicherheit im folgenden Ausmaß:

- Verlust an nachhaltiger, emissionsarmer und wirtschaftlicher Energieerzeugung in der Größenordnung von 1.350 MW und 1.800 GWh/a.
- Verminderung von schnell verfügbarer Regel- und Reserveenergie zur Netzstabilisierung in der Größenordnung von 1.100 MW im Turbinenbetrieb und 600 MW im Pumpbetrieb.
- Einbuße an Speicherkapazitätsvermögen und damit verbundener Sommer-/Winterverlagerung in der Größenordnung von 90 Mio. m³ was einem Energieinhalt von ca. 190 GWh entspricht.
- Einschränkungen in der arbeitsteiligen Zusammenarbeit im thermo-hydraulischen Verbundbetrieb zwischen Zentraleuropa und Tirol, der sich seit Jahrzehnten bestens bewährt hat, mit Reduktion der Veredlungsmöglichkeit von Spitzenstromerzeugung gegen Grundlasterzeugung. Dieser thermo-hydraulische Verbund entspricht den Zielsetzungen des liberalisierten Strommarktes bestens und unterstützt den Aktionsplan der EU zur Umsetzung der „Energy Policy for Europe“.
- Verlust an schwarzstartfähigen Kraftwerksanlagen, welche für den Netzwiederaufbau unbedingt erforderlich sind, sowie diverser Netz- und Systemdienstleistungen (Blindleistung, Phasenschiebung, etc.)

Einschränkungen der Wettbewerbsfähigkeit sowie der Wirtschaftsentwicklung in Tirol

Die Wahrung der Wettbewerbsfähigkeit und die Verfügbarkeit von Energie zu erschwinglichen Preisen stellt ein Hauptziel des Europäischen Rates für die künftige Energiepolitik dar. Gemäß Richtlinie 2005/77/EG über die Maßnahmen zur Gewährleistung der Sicherheit der elektrischen Versorgung haben die Mitgliedstaaten die Auswirkungen der Maßnahmen auf die Kosten von Elektrizität für den Endverbraucher zu berücksichtigen und die Elektrizitätskosten so gering wie möglich zu halten. Die verstärkte Nutzung heimischer Energieressourcen bei erschwinglichen Preisen sowie Effizienzmaßnahmen sind auch laut Tiroler Energiestrategie 2020 von zentraler Bedeutung für die Wirtschaftsunternehmen hinsichtlich Wettbewerbsfähigkeit.

Durch die Nullvariante kommt es zu folgenden Einschränkungen der Wettbewerbsfähigkeit sowie der Wirtschaftsentwicklung in Tirol:

- Keine zusätzliche Wertschöpfung durch Stromerzeugung bzw. Stromveredelung im Land Tirol. Die fehlenden Pumpwärmemöglichkeiten verhindern weiters, dass mit Blick auf die aktuellen Marktgegebenheiten/-entwicklungen zusätzliche Effizienzpotentiale erschlossen werden können (z.B. Tag-Nachtwälzungen, Wochenende-Werktagswälzungen, Reservebereitstellung für Netzbetreiber, Reservebereitstellung für fluktuierende Windenergieerzeugungen etc.), was zu einer Reduktion der Wettbewerbsfähigkeit führt.
- Der Entfall von zusätzlicher Spitzen- und Regelenergie verhindert die Ausweitung der internationalen Zusammenarbeit im europäischen Verbundbetrieb, was sich wiederum auf die Wettbewerbsfähigkeit negativ auswirkt.
- Der Entfall von zusätzlicher Wasserkrafterzeugung gefährdet den für Endkunden vergleichsweise günstigen Strompreis, da die anderen erneuerbaren Energieträger deutlich höhere Stromgestehungskosten aufweisen. Zudem gehen die bekannten Vorteile der Wasserkrafterzeugung hinsichtlich der langfristigen Preisstabilität sowie der geringen Betriebskosten verloren.
- Es kommt zu keinen positiven Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekten in Tirol bzw. Österreich.
- Die mit dem Wasserkraftausbau verbundenen Verbesserungen der Infrastruktur in den Projektgemeinden und positiven Auswirkungen auf die Gemeindehaushalte entfallen.

Verlust an Nachhaltigkeit und Einbußen im Klimaschutz

Aufgrund im Jahr 2007 vorgenommener Evaluierungen kommt die EU-Kommission zum Schluss, dass der Ausbau der Erzeugung aus erneuerbarer Energie dringend erforderlich ist (3rd Energy Package). Die einzelnen Mitgliedstaaten sollen im Rahmen ihrer Möglichkeiten zur Erreichung der Ziele beitragen (burden sharing) – d.h. es wird erwartet, dass Regionen mit noch ausbaufähigen Ressourcen stärkere Beiträge leisten. Die europäischen Staats- und Regierungschefs billigten ein verbindliches Ziel von 20% für den Anteil erneuerbarer Energieträger am Gesamtverbrauch innerhalb der EU im Jahr 2020, gemessen gegenüber 8,5% im Referenz-

jahr 2005. In weiterer Folge wurde vom Europäischen Parlament und Rat die Richtlinie 2009/28/EG zur Förderung erneuerbarer Energieträger erlassen. Die Richtlinie ist am 25.06.2009 in Kraft getreten und muss von den Mitgliedstaaten bis 05.12.2010 umgesetzt werden. Nach dieser Richtlinie ist Österreich verpflichtet, seinen Anteil an erneuerbaren Energien von derzeit 23,3% auf 34% bis zum Jahr 2020 zu steigern. Zur Erreichung dieses Zieles wird neben massiven Anstrengungen einer Effizienzverbesserung ein forcierter Ausbau der Wasserkraft erforderlich sein. Kann das 34% Ziel nicht erreicht werden, droht ein teurer Zukauf von Zertifikaten für erneuerbare Energien seitens der Republik Österreich (ob überhaupt ein Markt für Zertifikate für erneuerbare Energien entstehen wird, der genug Liquidität aufweist, ist fraglich). Weiters droht bei Zielverfehlung ein Vertragsverletzungsverfahren vor dem Europäischen Gerichtshof.

Nach den Vorgaben der EU sollen die energiewirtschaftlichen Maßnahmen der Zukunft vom Prinzip der Nachhaltigkeit geleitet werden und die Bekämpfung des Klimawandels ist zu fördern. Schwerpunkt wird dabei auf die höchstmögliche Vermeidung von CO₂-Emissionen gelegt. Das Ziel ist, die Emissionen bis 2020 um 20% zu verringern. Gemäß dem Europäischen Rat vom 8./9. März 2007 sind die Klimaschutzziele durch Maßnahmen der Energiepolitik zu verfolgen; der Schwerpunkt ist dabei insbesondere auf die Steigerung der **Energieerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern** zu setzen.

Eine für die europäische Energiepolitik zunehmend wichtige Eigenschaft ist die **Speicherfähigkeit von Energie**; dies vor allem in Hinblick auf die Kompensation von Nachteilen anderer erneuerbarer Energieformen. Der Stromerzeugung aus Windenergie wird energiepolitisch ein großer Stellenwert zugeschrieben. Die damit einhergehenden fluktuierenden Erzeugungen bedürfen der Glättung, d.h. gut regelbarer Kraftwerke und Reserven. Aus diesem Grund wurde die hohe energiepolitische Bedeutung von speicherfähiger Energie in der Richtlinie 2009/28/EC ausdrücklich festgehalten (vgl. 57. Erwägungsgrund zur Richtlinie). Des Weiteren zeichnet sich die Großwasserkraft durch eine lange Nutzungsdauer, die über jener anderer Kraftwerke liegt, einem hohen energetischen Erntefaktor (Verhältnis der erzeugten Energie im Betrieb zu der für Errichtung und Betrieb benötigten Energie), einem hohen Wirkungsgrad und geringen externen Kosten aus. Alle diese Faktoren sind wesentlich für die Nachhaltigkeit.

Die Umsetzung der Nullvariante stellt sich, wie im Folgenden ausgeführt, gegen die Forderung der Bekämpfung des Klimawandels und der Beachtung der Nachhaltigkeit:

- Verlust an Erzeugung aus CO₂-freier, nachhaltiger erneuerbarer Energie, durch natürlichen Zufluss unter optimaler Nutzung topographischer Verhältnisse in der Größenordnung von 1.800 GWh/a.
- Nichtnutzung eines absoluten CO₂ Vermeidungspotentials von rund 1.000 kt CO₂/a unter Annahme einer durchschnittlichen CO₂-Äquivalentemission von 530 gCO₂eq/kWh.
- Nichtausnützung des bei Wasserkraftanlagen gegenüber anderen erneuerbaren Energieerzeugungen unschlagbar hohen Erntefaktors zu Lasten der Nachhaltigkeit.
- Verminderung der Integrationsmöglichkeit schwankender Erneuerbarer Energien durch den Entfall positiver und negativer Regelleitung.
- Verminderung der Integrationsmöglichkeit schwankender Erneuerbarer Energien durch den Entfall der Speichermöglichkeit von überschüssiger Energieproduktion.

Kein positiver Beitrag zum Hochwasserschutz

Der durch die Speicherfunktion und dem abgestimmten Einsatz der Turbinen und Pumpen hervorgerufene sehr positive Beitrag zur Reduktion von Hochwasserwellen entfällt bei Nichtumsetzung des WWRP. Damit gibt es auch keine wirksame Unterstützung der Hochwasserschutzbemühungen in den Talräumen.

Kein positiver Beitrag für die Gewässerökologie bzw. Fischereiwirtschaft am Inn

Die drei Standorte für Ausleitungskraftwerke am Inn bieten aus gewässerökologischer und aus fischereilicher Sicht insgesamt eine deutliche Verbesserung zum Ist-Zustand. In Summe käme es in der rd. 131 km langen Innstrecke des Projektgebietes Oberland auf einer Länge von rund 68 km zu einer deutlichen Verbesserung und zu erwartenden Wiederherstellung des guten ökologischen Potentials durch den Entfall des winterlichen Schwall bzw. Verbesserung der Restwasserführung. Dem stehen lediglich die Verschlechterung in der 2,5 km langen Staustrecke des GKI sowie die mit dem Ausbau Kaunertal verbundene Vergrößerung des Stauraums Runserau und die verschärfte Schwallbelastung zwischen der Rückgabe Kaunertal und der Stauwurzel Runserau gegenüber.

Unterhalb der Rückgabe des Ausleitungskraftwerkes Imst-Haiming werden durch diese schwalldämpfenden Maßnahmen die Schwallamplituden bzw. das Schwall-Sunk-Verhältnis etwas geringer als bisher, liegen aber mit Berücksichtigung einiger Belastungsspitzen noch in einer ähnlichen Größenordnung. Die Verbesserung

liegt vielmehr in der deutlich geringeren Häufigkeit von Schwallereignissen und den geringeren Schwall- und Sunkgradienten.

Bei der Nullvariante würden diese Verbesserungen nicht erreicht werden können. Die Nullvariante widerspricht daher den unionsrechtlichen Zielsetzungen, insbesondere jenen der EU Wasserrahmen-Richtlinie.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass bei Nichtumsetzung der im WWRP dargestellten Speicherkraftwerke und Ausleitungskraftwerke (Nullvariante) die für den Untersuchungsraum anteilige Zielerreichung der gesamteuropäischen, österreichischen und Tiroler Energiepolitik sowie die damit verbundenen Interessen hinsichtlich Klimaschutz und wirtschaftliche Entwicklung nicht erreicht wird.

8. Voraussichtliche erhebliche Umweltauswirkungen

8.1 Allgemein

Gegenstand des Umweltberichtes ist nicht die Beurteilung konkreter Projekte, sondern die Darstellung möglicher erheblicher Umweltauswirkungen von Kraftwerkstypen an den im WWRP dargelegten Standorten. Eine eingehende Prüfung bis ins Detail kann erst bei Vorliegen eines konkreten Projekts in den jeweiligen Einzelverfahren wie naturschutzrechtliches Verfahren oder UVP-Verfahren durchgeführt werden.

Bei den nachfolgend dargestellten Umweltauswirkungen handelt es sich um zu erwartende Umweltauswirkungen **ohne Berücksichtigung** allfälliger Maßnahmen. Eine Gegenüberstellung der prognostizierten Umweltauswirkungen unter Berücksichtigung von Maßnahmenwirksamkeiten erfolgt in Kapitel 10.

8.2 Voraussichtliche Umweltauswirkungen - Bereich Speicherstandorte

8.2.1 Schutzgut Mensch

Tabelle 42: zu erwartende Umweltauswirkungen an den Standorten SKW Malfon, AK Kaunertal und SKW Kühtai – Schutzgut Mensch

Bewertung	Erläuterung
Siedlungsraum	
0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	<p><u>Zielkonflikte mit Plänen und Programmen:</u> Es sind keine Auswirkungen zu erwarten.</p> <p><u>Flächenwidmung:</u> Es ist keine Beeinflussung von Siedlungsräumen zu erwarten, da die Vorhaben außerhalb des dauerhaften Siedlungsraumes liegen.</p>
Land- bzw. Almwirtschaft	
- negative Auswirkungen	<p><u>Flächenbeanspruchung</u></p> <p>Im Bereich der geplanten Speicherkraftwerke findet landwirtschaftliche Nutzung in Form von Almwirtschaft statt. Insgesamt sind im Untersuchungsraum Tiroler Oberland 590 Almen ausgewiesen. Auswirkungen sind auf 12 der 509 Almen in unterschiedlichem Ausmaß zu erwarten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • direkte Flächenverluste im Bereich der geplanten Speicherseen <ul style="list-style-type: none"> o rd. 42 ha Speicher Malfon (Malfon-Alm) o rd. 105 ha Speicher Platzertal (Platzeralm) o rd. 73 ha Speicher Kühtai (Längentalalm) • geringfügige direkte Flächenverluste im Bereich der Wasserfassungen des Vorhabens SKW Malfon <ul style="list-style-type: none"> o Wasserfassung Blankabach (Durrich-Alm) o Wasserfassung Diasbach (Dias-Alm) o Wasserfassung Rauher Bach (Dias-Alm) o Wasserfassung Sedlaßbach (Seßlad-Niederleger-Alm) • geringfügige direkte Flächenverluste im Bereich der Wasserfassungen des Vorhabens AK Kaunertal <ul style="list-style-type: none"> o Wasserfassung Gurgler Ache, inkl. Nebenfassungen Königsbach und Ferwallbach (Angerer Alpe, Ferwall Alm) o Wasserfassung Venter Ache (Ventalm) • geringfügige direkte Flächenverluste im Bereich der Wasserfassungen des Vorhabens SKW Kühtai <ul style="list-style-type: none"> o Wasserfassung Fernaubach (Mutterbergalm) o Wasserfassung Daunkogelfernerbach (Mutterbergalm) o Wasserfassung Unterbergbach (Mutterbergalm) o Wasserfassung Fischbach (Hintere Sulztalalm) o Wasserfassung Winnebach (Winnebachalm) <p>Darüber hinaus können eventuell Bewirtschaftungserschwernisse und Störungen des Weidebetriebes z.B. durch Beeinträchtigungen der Erreichbarkeit der Weideflächen für Vieh und</p>

Bewertung	Erläuterung
	<p>Hirten oder Beeinträchtigung der Wasserversorgung für das Weidevieh entstehen.</p> <p>Einflüsse auf Grund- und Oberflächengewässer können eine indirekte Beeinträchtigung von almwirtschaftlichen Nutzflächen nach sich ziehen, wobei bei entsprechender Berücksichtigung dieser Aspekte bei der Detailplanung der Vorhaben keine maßgeblichen Auswirkungen zu erwarten sind.</p>
Forstwirtschaft	
<p>0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen</p>	<p><u>Flächenbeanspruchung</u></p> <p>Die maßgeblichen Flächenbeanspruchungen der Standortvorhaben (Speichersee, Stau) liegen im alpinen oder hochalpinen Bereich. Besonders in der Kampfzone des Waldes handelt es sich um sensible Aufforstungsgebiete. Im Verhältnis zu den z.T. großen Eingriffsflächen im Bereich der Speicher ist mit einem relativ geringen Anteil an tatsächlicher Bewuchsentfernung zu rechnen. Dies ist auf die zumeist geringe Überschirmung großer Eingriffsflächen im hochalpinen Raum zurückzuführen. Im Bereich der Speicher Malfon und Kühtai ist mit einer Bewuchsentfernung in der Größenordnung von max. 5 ha zu rechnen. Im Bereich des Speichers Platzertal ist aufgrund der Höhenlage (2400 m) mit keinen Flächenverlusten zu rechnen.</p> <p>Darüber hinaus sind u.U. geringfügige Flächenverluste im Bereich der Wasserfassungen gegeben.</p> <p>Im Einzelfall kann es durch Anlage oder Verlegung von Forstwegen zu positiven Auswirkungen betreffend Bewirtschaftung kommen.</p> <p><u>Auswirkungen durch Schadstoffemissionen:</u></p> <p>Es sind keine maßgeblichen Auswirkungen zu erwarten.</p> <p><u>Auswirkungen durch Veränderungen des Wasserhaushalts:</u></p> <p>Es sind keine maßgeblichen Auswirkungen zu erwarten.</p> <p><u>Auswirkungen durch Veränderungen des Mikroklimas:</u></p> <p>Es sind keine maßgeblichen Auswirkungen zu erwarten.</p>
Jagdwirtschaft	
<p>0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen</p>	<p>Im Rahmen der Umsetzung der Standortvorhaben SKW Malfon, AK Kaunertal und SKW Kühtai sind folgende Auswirkungen auf die Jagdwirtschaft zu erwarten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verlust von Lebensraum für jagdbare Wildtiere, Verlust von jagdlichen Einrichtungen, • Verlust von Jagdflächen im Bereich der Speicher <ul style="list-style-type: none"> o rd. 42 ha Speicher Malfon (Malfon-Alm) o rd. 105 ha Speicher Platzertal (Platzeralm) o rd. 73 ha Speicher Kühtai (Längentalalm) <p>Im Verhältnis zu der Gesamtgröße der betroffenen Jagdgebiete sind die Verlustflächen als Vernachlässigbar zu beurteilen.</p> <p>Maßgebliche Veränderungen des Wildartenspektrums durch Beeinflussung des Wechselverhaltens und Verlust von Wildtierlebensräumen sind nicht zu erwarten. Es ist davon auszugehen, dass durch die Dämme/Mauern und die Wasserflächen der Speicher jeweils eine Barriere für bodengebundene Wildtiere entsteht. Es ist jedoch davon auszugehen, dass sich Umgehungsrouen etablieren werden.</p> <p>Maßgebliche Veränderungen des Wasserangebots für Tiere durch Beeinflussung von Oberflächengewässern sind nicht zu erwarten.</p>
Freizeit- und Erholungsnutzung, Tourismus	
<p>-- negative Auswirkungen</p>	<p>Im Rahmen der Umsetzung der Standortvorhaben SKW Malfon, AK Kaunertal und SKW Kühtai sind folgende Auswirkungen auf die touristische Infrastruktur, die Freizeit- und Erholungsnutzung bzw. den Erholungswert der Landschaft zu erwarten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indirekte Beeinträchtigung der Freizeit- und Erholungsnutzung bzw. des Erholungswertes an den Restwasserstrecken in der Phase der Hochwasserführung der Gewässer durch die wahrnehmbaren Veränderungen der Gewässer durch Verlust der raumleiten-

Bewertung	Erläuterung
	<p>den Wirkung oder Reduktion der Weißwasserbildung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Direkte Auswirkungen auf die Freizeit- und Erholungsnutzung bzw. den Erholungswert durch Veränderung von Funktionszusammenhängen im Bereich der Speicher, da sich das Wegenetz durch die neu errichtete Straßen und Wege wahrscheinlich verlagern wird. • Indirekte Beeinträchtigungen der Freizeit- und Erholungsnutzung bzw. des Erholungswertes durch die landschaftlichen Veränderungen im Bereich des Speichers. • Je nach Lage der geplanten Wasserfassungen ist eine Einsehbarkeit von den Freizeit- und Erholungseinrichtungen aus möglich. • Durch die Nutzung der Venter und Gurgler Ache werden rd. 9 km der insgesamt 265 in der Literatur als Kajakstrecken ausgewiesenen Strecken im Tiroler Oberland mit Kajak nicht mehr befahrbar sein. An der Ötztaler Ache werden sich die Möglichkeiten der Befahrung für den Kajaksportler sowohl jahreszeitlich als auch teilabschnittsbezogen verändern. Heute mitunter dem Experten vorbehaltene Abschnitte werden künftig reichweise mitunter dem Anfänger und Flusswanderer hohe Erlebniswerte bieten, nicht mehr dem Experten. An manchen Abschnitten werden hingegen schwierigere Abschnitte, die heute nur im Herbst bei Niederwasserführung befahren werden können, in Zukunft auch im Sommer befahrbar sein. <p>Der Raftingbetrieb in der heutigen anspruchsvollen Form wird an der unteren Ötz (7 der insgesamt 19 zur Verfügung stehenden km an der Ötztaler Ache) nur mehr an wenigen Tagen im Jahr möglich sein. Nämlich nur dann, wenn durch die Abschmelzung, verbunden mit nachhaltigen Niederschlägen, die Restwassermenge so groß wird, dass diese wieder den ursprünglichen Verhältnissen entspricht.</p> <p>An den verbleibenden 12 km wird die Befahrungszeit bei geringerem Erlebniswert reduziert.</p> <p>Auswirkungen auf Skigebiete oder sonstige touristische Einrichtungen sind aufgrund der Lage der Vorhaben nicht zu erwarten. Wegen des vergleichsweise geringen Wasserbedarfs der Beschneigung entstehen keine unlösbaren Konflikte. Wegen des für die Beschneigung und den Betrieb der touristischen Anlagen erforderlichen Energiebedarfs kommt es zu einem Interessenausgleich.</p> <p>Die Einschränkungen im Bereich Rafting beeinflussen vor allem die Möglichkeiten zur Umsetzung touristischer Ziele und Strategien zur Entwicklung von Extremsportarten der im Einzugsgebiet gelegenen Gemeinden. Die naturräumliche Ausstattung der Gemeinden und der Region bietet jedoch grundsätzlich weiterhin Möglichkeiten das Freizeitangebot für Trend- und Extremsportarten, nicht nur wassergebunden, zu erweitern und dadurch die touristische Attraktivität und den touristischen Entwicklungsspielraum zu erhalten. Die TIWAG-Tiroler Wasserkraft AG ist bereits heute bemüht, mit den allenfalls betroffenen Raftingunternehmen in der Region nach Lösungskonzepten für die bestmögliche Sicherstellung der bestehenden Wassersportmöglichkeiten zu suchen. Insoweit ist davon auszugehen, dass sich die Beeinträchtigung der Nutzungen in Grenzen halten wird.</p>
Fischereiwirtschaft	
<p>- negative Auswirkungen</p>	<p>Fischereiwirtschaftlich befinden sich die beeinflussten Strecken überwiegend außerhalb des natürlichen Fischlebensraumes bzw. in ertragsarmen Gewässerstrecken. Die Restwasserstrecken sind oft bereits fischereiwirtschaftlich genutzt. Bei der Festlegung der Dotationsmengen sind die in der QZV Ökologie angegebenen Mindestanforderungen an den Fischlebensraum hinsichtlich Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten einzuhalten. Bei dieserart ausreichenden Restwassermengen sind im Allgemeinen keine Bestandseinbußen bei den Fischen gegeben. Öfters wird in ausreichend dotierten Restwasserstrecken ein höherer Fischbestand beobachtet, da eine bestandsbegrenzende hohe natürliche Abfluss- und Geschiebedynamik gedämpft wird. Auch wenn dies aus fischökologischer Sicht eine Abweichung vom Referenzzustand und damit eine Beeinträchtigung darstellt, ist dies fischereiwirtschaftlich nicht nachteilig.</p> <p>Generell ist die Beeinträchtigung daher wenig relevant. Die negative Bewertung (ohne Be-</p>

Bewertung	Erläuterung
	rücksichtigung weiterer Maßnahmen) ergibt sich aus der weiteren Verschlechterung des Innreviers Prutz durch die Vergrößerung des Stauraums Runserau und die Erhöhung des Schwall in der verbleibenden Rückgabestrecke bis zur Stauwurzel.
Hochwasserschutz	
++ sehr positive Auswirkungen	<p>Für das Ötztal wird durch das AK Kaunertal eine entscheidende Verbesserung des Hochwasserschutzes erzielt.</p> <p>Die Schaffung von zusätzlichem Speicherraum mit rd. 87 Mio m³ Nutzvolumen, auch wenn dieser zu einem großen Teil für energetische Ziele genutzt wird, ermöglicht eine Verbesserung des Hochwasserrückhaltes, denn je größer der vorhandene Speicherraum umso größer die Aufnahmefähigkeit auch für andere Zielsetzungen. Die Verteilung des Rückhalteraaumes auf drei Standorte bzw. Flussgebiete, ermöglicht einen Rückhalt auch bei unterschiedlichen Wetterlagen bzw. unterschiedlichen Ursprungsgebieten des Hochwassers. Es sind die hydrologischen Bedingungen, welche das Ausmaß der Verringerung stark mitbestimmen. Bei einem Ereignis wie 2005 könnte zum Beispiel der Hochwasserabfluss bei Innsbruck um bis zu 10% verringert werden.</p>

8.2.2 Schutzgut Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume

Tabelle 43: zu erwartende Umweltauswirkungen an den Standorten SKW Malfon, AK Kaunertal und SKW Kühtai – Schutzgut Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume

Bewertung	Erläuterung				
Fließgewässerräume Allgemein					
<p>Grundlage für die Auswirkungsbeurteilung ist der Naturschutzplan der Fließgewässerräume Tirols.</p> <p>Durch die Umsetzung an den Standorten Malfon, Kühtai und Kaunertal werden rd. 2,6% der als sehr erhaltenswürdig ausgewiesenen und rund 4,3% der als erhaltenswürdig ausgewiesenen Fließgewässerabschnitte im Tiroler Oberland (ohne Inn) beeinträchtigt (siehe unten angeführte Tabelle). Betreffend den Inn kommt es durch das Vorhaben Kaunertal zur Beeinflussung des Inn auf einer Länge von rd. 33,5 km, wobei mit Ausnahme einer Verschlechterung im Bereich des Stauraumes Runserau und oberhalb dessen mit einer Verbesserung des Ist-Zustandes (Schwallminderung) unterhalb des Wehrs Runserau auf einer Länge von mindestens 26 km zu rechnen ist.</p>					
Naturräumliche Bedeutung	Tiroler Oberland ohne Inn		Inn		
	Länge der beanspruchten Gewässer (km)	% an Gesamtlänge	Länge der beanspruchten Gewässer (km)	% (Tiroler Oberland)	% (Tirol gesamt)
sehr erhaltenswürdig/ sehr hohe Bedeutung	rd. 18,7	2,6	rd. 7,8	rd. 29,4	rd. 25
erhaltenswürdig/ hohe Bedeutung	rd. 29,7	4,3	rd. 6,6	rd. 23,4	rd. 19,6
erhalten - entwickeln/ mittlere Bedeutung	rd. 46,9	12,6	rd. 0,7	rd. 10,1	rd. 4,7
entwickeln (prüfen)/ partielle Bedeutung	rd. 19,0	3,7	rd. 2	rd. 15,6	rd. 7,7
entwickeln – prüfen/ geringe Bedeutung	rd. 0,7	0,5	rd. 14	rd. 24,9	rd. 13

Hinsichtlich jener Fließgewässerabschnitte, die im Tiroler Oberland als Umlandnutzung Hochtal bzw. Hochgebirge ausgewiesen haben und deren Umlandnutzung als gering und deren Abfluss darüber hinaus als unverändert definiert wurde ist festzuhalten, dass lediglich rd. 8,1 km bzw. rd. 1,8% der insgesamt 460 km durch die Nutzung an Blankabach und Platzerbach beeinträchtigt werden. Somit kann davon ausgegangen werden, dass eine hohe Anzahl unbeeinflusster Hochtäler im Untersuchungsraum verbleiben. Betrachtet man die im Naturschutzplan als sehr selten bzw. als selten ausgewiesenen Fließgewässer, so werden durch die Vorhaben rd. 19% der sehr seltenen bzw. rd. 17% der seltenen Fließgewässer beeinträchtigt. Dieser hohe Wert ergibt sich im Wesentlichen durch die Beeinflussung der Ötztaler Ache, die überwiegend aufgrund Ihrer Einstufung als Gletscherbach über weite Strecken als sehr selten bzw. selten eingestuft wurde.

Von den im Naturschutzplan der Fließgewässerräume Tirols ausgewiesenen 1855 km Fließgewässerstrecken, deren Abfluss als unbeeinträchtigt gilt, werden rd. 112 km durch die Vorhaben des WWRP beeinflusst. Somit steigt der Prozent-

Bewertung	Erläuterung				
	<p>satz der Gewässerstrecken mit beeinträchtigtem Abflussgeschehen von heute 24,5% künftig auf rd. 29%. Diese Steigerung um 4,5% muss im Lichte der im WWRP Großwasserkraftwerksvorhaben (insgesamt 6) und den damit verbundenen wasser- und energiewirtschaftlichen Vorteilen sowie allenfalls vor dem Hintergrund der Möglichkeit einer weitgehend abgeschlossenen Gebietsplanung gesehen werden.</p> <p>Im Vorhabensbereich (inkl. Pufferbereich) des SKW Malfon befinden sich 6 natürliche bzw. naturnahe Bäche, wobei 4 (Diasbach, Blankabach, Rauher Bach, Malfonbach) durch das Vorhaben beeinflusst würden.</p> <p>Im Vorhabensbereich (inkl. Pufferbereich) des AK Kaunertal befinden sich 14 natürliche bzw. naturnahe Bäche, wobei nur einer (Platzerbach) durch das Vorhaben beeinflusst würde.</p> <p>Im Vorhabensbereich (inkl. Pufferbereich) des SKW Kühtai befinden sich 6 natürliche bzw. naturnahe Bäche, wobei 4 (Längentalbach, Winnebach Ruetz, Fischbach) durch das Vorhaben beeinflusst würden.</p>				
Hydrologie [km]	Tiroler Oberland	Kühtai	Kaunertal	Malfon	Summe Projektgebiete
unbeeinflusst	888	9	37	13	59
verändert	138	5	8	1	14
Morphologie [km]					
kein/geringer Verbauungsgrad	984	12	36	14	62
mittlerer Verbauungsgrad	31	2	2	<1	4
hoher Verbauungsgrad	11	<1	7	-	7
Umlandnutzung [km]					
keine/geringe Nutzungsintensität	587	9	20	6	35
mittlere Nutzungsintensität	348	2	9	6	17
hohe Nutzungsintensität	91	3	16	2	21
Ausprägung [km]					
natürlich	554	7	20	6	33
naturnah	273	2	7	6	15
beeinträchtigt	83	2	9	1	12
stark beeinträchtigt	100	2	3	1	6
naturfern	16	1	6	-	7
Seltenheit					
sehr seltene Gewässer- raumtypen	77	2,6	14,6	-	
seltene Gewässerraumty- pen	169	<1	29	-	
Pflanzen und deren Lebensräume					
<p>-- erheblich negative Auswirkungen</p>	<p><u>Lebensraumverluste (Flächenbeanspruchung)</u></p> <p>Lebensraumverluste sind einem in subalpinen und alpinen Hochtälern gelegenen Speicherkraftwerksprojekt immanent und können grundsätzlich nicht vermieden werden (jeder Speicher in subalpinen und alpinen Hochtälern ist zwangsläufig mit erheblichen Flächenverlusten verbunden). Ein vollständiger Ausgleich der Flächenbeanspruchungen im Umfeld der Anlagen wird aufgrund der zumeist bestehenden Naturnähe und der hohen naturschutzfachlichen Wertigkeit der näheren Umgebung des Projektgebietes vermutlich nicht vollständig und nur mit hohem Aufwand möglich sein. Umso mehr ist bei der Umsetzung derartiger Projekte einerseits auf die Standortwahl und die technische Detailplanung und andererseits auf das Erfordernis von entsprechenden Ausgleichs- bzw. Ersatzmaßnahmen hinzuweisen (siehe 9.1).</p> <p><i>Standort SKW Malfon</i></p> <p>Durch die Errichtung des Speichers werden voraussichtlich silikatischer Magerrasen, Magerweiden, der gestreckte Malfonbach ohne Umlagerungsstrecke, kleinflächig mit Umlagerungsstrecke, Grünerlengbüsche, Zwergstrauchheiden und Silikat-Lärchen-Zirbenwald im Aus-</p>				

Bewertung	Erläuterung
	<p>maß von rund 42 ha beansprucht. Im Bereich der Wasserfassungen sind beim Seßlabach kleinflächig eine Umlagerungsstrecke, ansonsten subalpine Magerasen, Zwergstrauchheiden, Bürstlingsrasen und kleinflächig bachbegleitende Grünerlengebüsche betroffen.</p> <p>Hinsichtlich der Möglichkeiten, die negativen Auswirkungen der Flächeninanspruchnahme von naturschutzfachlich wertvollen Vegetationstypen durch entsprechende Ausgleichs- bzw. Ersatzmaßnahmen auszugleichen, wird auf Kapitel 9.1 verwiesen. Ein vollständiger Ausgleich der betroffenen, überwiegend natürlichen bzw. naturnahen Lebensräume, wird voraussichtlich nicht möglich sein. Der Flächenverlust der naturschutzfachlich wertvollsten Bereiche sollte aber kurz- bis mittelfristig ausgleichbar sein.</p> <p><i>Standort AK Kaunertal</i></p> <p>Insgesamt ist am Standort Kaunertal mit einem direkten Flächenverlust im Ausmaß von rd. 105 ha Fläche zu rechnen. Durch die Errichtung des Speichers im Platzertal werden großflächig „Borstgrasrasen“, „Zwergstrauchheiden“, „Silikatschutthalden mit Pioniervegetation“ und „Alpines Grasland“ beansprucht. Aus naturschutzfachlicher Sicht ist im Besonderen auf die bachbegleitenden Niedermoore-Kleinseggenrieder hinzuweisen (Flächeninanspruchnahme ca. 11 ha). Im Bereich der Wasserfassungen werden voraussichtlich im wesentlichen „Silikat-Lärchen-Zirbenwald“, „Birken-Weiden-Grünerlenbestand“, „subalpin-alpine Fettweiden“, „Fließgewässer ohne Umlagerungsstrecke“ und „Borstgrasrasen“ in Anspruch genommen.</p> <p><i>Standort SKW Kühtai</i></p> <p>Insgesamt ist am Standort SKW Kühtai mit einem direkten Flächenverlust im Ausmaß von rd. 73 ha Fläche zu rechnen, wovon vermutlich rd. 55 ha durch das TNSchG geschützt sind. Naturschutzfachlich wertvolle Vegetationstypen kommen auf rund 6,1 ha vor, wobei den größten Anteil die „Niedermoor-Kleinseggenriede“ (ca. 2,1 ha), „Bach mit Umlagerungsstrecke“ (ca. 1,4 ha) und die „Silikat-Lärchen-Zirbenwälder“ (ca. 1,3 ha) einnehmen. Der Fortbestand der gewässergebundenen Lebensräume („Bach mit Umlagerungsstrecke“) im Bereich des Längentalbachs ist durch die künftige Wasserentnahme auf einer Länge von ca. 1 km in qualitativer und quantitativer Hinsicht voraussichtlich nur eingeschränkt möglich.</p> <p>An den Standorten der Wasserfassungen Fischbach/Schranbach, Winnebach, Fernaubach, Daunkogelfernerbach/Unterbergbach sind nur kleinflächige Flächenverluste zu erwarten.</p>
<p>- negative Auswirkungen</p>	<p><u>Veränderung der hydrologischen und hydrogeologischen Verhältnisse Restwasser</u></p> <p>Durch die Wasserableitungen kommt es in den zu erwartenden Restwasserstrecken zu einer Veränderung der Abflussmengen und der Abflussdynamik. Davon sind im besonderen Ausmaß die Sand- und Schotterbänke mit Pioniervegetation betroffen. Diese Lebensräume sind an das regelmäßige Auftreten morphodynamischer Prozesse gebunden, die zu einer Umlagerung der Uferzonen führen und so das System in einem frühen Sukzessionsstadium erhalten (Pioniervegetation). Bleiben diese Umlagerungen aus, werden die Flächen von konkurrenzstärkeren Pflanzen der höher gelegenen Uferzone (z.B. Grauerlen, Weiden) eingenommen. Wenn sich diese etabliert haben, entwickelt sich häufig ein dichter Gehölzbestand, für dessen Umlagerung sehr große Hochwasserereignisse notwendig sind. Diese Bestände führen mit zunehmender Wuchshöhe und Dichte zu einer Erhöhung der Abflussrauigkeit und zu einer Verringerung des Querprofils, was nicht zuletzt auch hinsichtlich der Hochwassersicherheit zu einem Problem werden kann.</p> <p>Für das Schutzgut Pflanzen und deren Lebensräume ist daher – neben einer dem Stand der Technik entsprechenden Mindestdotierung – das regelmäßige Auftreten bettbildender Hochwässer ein maßgebliches Kriterium für die Beurteilung der Auswirkungen.</p> <p>Treten bettbildende Prozesse, bei denen die Uferbereiche zumindest alle 2 Jahre umgelagert werden, in der Restwasserstrecke auch nach der Wasserableitung auf, können die Veränderung der hydrologischen und hydrogeologischen Verhältnisse insgesamt als vernachlässigbar gering eingestuft werden.</p> <p><u>Veränderung der hydrologischen und hydrogeologischen Verhältnisse Schwall</u></p> <p>Ein wesentlicher Faktor sind die durch die Erzeugung von Regelenergie bestehenden Schwall- und Sunkerscheinungen. Bei den Kraftwerken Malfon und Kühtai ist davon auszu-</p>

Bewertung	Erläuterung
	<p>gehen, dass es am Inn bzw. der Rosanna diesbezüglich nur zu geringfügigen Veränderungen (Abflussschwankungen innerhalb eines plausiblen natürlichen Schwankungsbereiches) kommen wird, und somit keine Beeinträchtigungen für das Schutzgut Pflanzen und deren Lebensräume gegeben sind.</p> <p>Maßgebend für die Einstufung ist der Einfluss des AK Kaunertal (vgl. Kapitel 8.2.5). Hier kommt es bei Volllastbetrieb zu deutlich stärkeren Schwallereignissen auf einem ca. 1,3 km langen, bereits derzeit schwallbeeinflussten Innabschnitt flussauf des Stauraums Runserau als bereits derzeit. Flussab der Wehranlage Runserau sind in den bestehenden und geplanten Restwasserstrecken (KW Imst, Innstufe Imst-Haiming) während der Vegetationsperiode Veränderungen des Abflussverhaltens/Schwalls in Abhängigkeit der Detailplanung nicht auszuschließen.</p> <p>Grundsätzlich ist anzumerken, dass für das Schutzgut Pflanzen und deren Lebensräume im Gegensatz zur Gewässerökologie die Verhältnisse in der Vegetationsperiode und die absoluten Schwallspitzen (und damit die vom Schwall betroffenen Flächen) entscheidend sind. Anstiegs- und Sunkgeschwindigkeit sind vernachlässigbar.</p> <p><u>Grundwasser</u></p> <p>Die Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt entlang der Restwasserstrecken werden als geringfügig beurteilt (vgl. Kapitel 8.2.5).</p> <p>Dies gilt in gleicher Weise für die Restwasserstrecken der zu beurteilenden Kraftwerksstandorte.</p>
<p>0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen</p>	<p><u>Veränderung von Funktionszusammenhängen (Biotopverinselung)</u></p> <p>Eine Lebensraumzerschneidung, die das Verbreitungspotential von Pflanzenarten lokal einschränkt, kann durch die Speicherseen und Staudämme gegeben sein. Der Fortbestand der in den Projektgebieten vorkommenden Vegetationstypen (v.a. Zwergstrauchheiden, Hochgebirgs-Silikatrasen, Lärchen-Zirbenwald) ist dadurch jedoch nicht gefährdet. Die Auswirkungen durch die Veränderung von Funktionszusammenhängen sind insgesamt vernachlässigbar gering.</p>
Tiere und deren Lebensräume	
<p>- negative Auswirkungen</p>	<p>Es ist voraussichtlich ein dauerhafter Lebensraumverlust von 42 ha durch das SKW Malfon, rd. 105 ha durch AK Kaunertal, etwa rd. 73 ha durch das Vorhaben SKW Kühtai zu erwarten. Dadurch werden sich u.a. vermutlich lokal bis regional relevante Lebensraum- und Individuenverluste für die örtliche Fauna (unter anderem Birkhuhn, Schneehuhn, Steinadler, Murmeltier, Grasfrosch, Bergmolch, Alpenmosaikjungfer) ergeben.</p> <p>Zudem ist mit einer Reduzierung der Konnektivität der Lebensräume (z.B. für das Haarwild) zu rechnen und die potentielle Nutzbarkeit für nachfolgende touristische Erschließungsvorhaben erhöht.</p>
<p>-- erhebliche negative Auswirkungen</p>	<p>An den Standorten sind bei Vorhabensrealisierung folgende Auswirkungen zu erwarten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unter Umständen kommt es zum Verlust des einzigen etablierten Bibervorkommens im Oberen Inntal und eines bedeutenden Vorkommens des Östlichen Heupferds durch das Vorhaben AK Kaunertal. Weitgehender Verlust des Lebensraums des Breiten Grubenhalsläufers (<i>Patrobus assimilis</i>) durch das Vorhaben SKW Kühtai. • Unter Umständen Verlust der Bestände von Türkis Dornschrecke (<i>Tetrix tuerkii</i>), Kiesbank-Grashüpfer (<i>Chorthippus pullus</i>), Smaragdgrüner Uferläufer (<i>Elaphrus ullrichii</i>), Schmäler Ziegelei-Handläufer (<i>Dyschirius angustatus</i>) und weiterer Bewohnern der Ufer unregulierter Flüsse aufgrund der Restwassersituation im Ötztal.

8.2.3 Schutzgut Landschaft, Erholungswert

Tabelle 44: zu erwartende Umweltauswirkungen an den Standorten SKW Malfon, AK Kaunertal und SKW Kühtai, – Schutzgut Landschaft, Erholungswert

Bewertung	Erläuterung
Landschaftsbild und Erholungswert	
-- erhebliche negative Auswirkungen	<p>Im Rahmen der Umsetzung der Standortvorhaben SKW Malfon, AK Kaunertal und SKW Kühtai ist mit folgenden Auswirkungen auf das Landschaftsbild bzw. den Erholungswert zu rechnen:</p> <p>Flächenbeanspruchung</p> <ul style="list-style-type: none"> dauerhafte Veränderung oder Verlust von Strukturelementen des Landschaftsbildes durch Anlagen und Nebeneinrichtungen insbesondere im Bereich der Speicher, Dämme und oberirdisch errichteter Anlagenteile (z.B. Krafthaus) <p>Veränderung Erscheinungsbild der Landschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> Auswirkungen auf das Raumgefüge und auf die Sichtbeziehungen durch die Anlagen und Nebeneinrichtungen (Portale, Damm, Wasserfassungen, Betriebseinrichtungen, Spiegelschwankungen,...) indirekte Beeinträchtigung der Freizeit- und Erholungsnutzung bzw. des Erholungswertes an den Restwasserstrecken in der Phase der Hochwasserführung der Gewässer durch die wahrnehmbare Veränderungen der Gewässer: Verlust der raumleitenden Wirkung oder Reduktion der Weißwasserbildung <p>Veränderung von Funktionszusammenhängen</p> <ul style="list-style-type: none"> direkte Auswirkungen auf die Freizeit- und Erholungsnutzung bzw. den Erholungswert durch Veränderung von Funktionszusammenhängen im Bereich der Speicher, da sich das Wegenetz durch die neu errichtete Straßen und Wege u.U. verlagern wird
0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	<p><u>Auswirkungen auf den Erholungswert durch Veränderung des Mikroklimas der Luftqualität oder durch Geruchsbelästigung:</u> Es sind keine maßgeblichen Auswirkungen zu erwarten.</p>

8.2.4 Schutzgut Boden

Tabelle 45: zu erwartende Umweltauswirkungen an den Standorten SKW Malfon, AK Kaunertal und SKW Kühtai – Schutzgut Boden

Bewertung	Erläuterung
Boden	
- negative Auswirkungen	<p><u>Flächenverlust</u></p> <p>Die Beurteilung beruht zum überwiegenden Anteil auf der Überstauung der Böden durch die geplanten Speicherseen. Die Flächeninanspruchnahme durch Überstauung kann aber nicht mit einer Flächeninanspruchnahme durch Bodenversiegelung gleichgesetzt werden, da zumindest einige Bodenfunktionen (Regelungsfunktion im Stoff- und Wasserkreislauf: Filter- und Puffervermögen, Retentionsvermögen) vom Speichersee übernommen werden.</p> <p>Darüber hinaus sind punktuell kleinflächige Flächenverluste im Bereich sonstiger Anlagenteile (bei freistehender Errichtung) zu erwarten.</p>
0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	<p><u>Auswirkungen durch Schadstoffe</u></p> <p>Da das Untersuchungsgebiet in der alpinen Zone liegt, ist keine Vorbelastung der Böden mit Schadstoffen zu erwarten. Auch durch das Vorhaben sind keine (zusätzlichen) Belastungen durch Immission / Deposition von Schadstoffen zu erwarten</p>
0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	<p><u>Auswirkungen durch Änderung des Bodenwasserhaushaltes:</u> es sind keine maßgeblichen Auswirkungen zu erwarten</p>

8.2.5 Schutzgut Wasser

Tabelle 46: zu erwartende Umweltauswirkungen an den Standorten SKW Malfon, AK Kaunertal und SKW Kühtai – Schutzgut Wasser

Bewertung	Erläuterung																																								
Abflussverhältnisse																																									
- negative Auswirkungen	<p>Der Entzug von Wasser aus einem Gewässer oder der Aufstau eines Gewässers ist ein systemimmanenter Nachteil der Wasserkrafterzeugung. Die folgende Tabelle vergleicht die Energieausbeute (Erzeugung) mit den beanspruchten Gewässerlängen bzw. mit den entzogenen Wassermengen. Als beanspruchte Restwasserstrecke wurde jener Abschnitt definiert bei dem die Restwasserführung 80% des Istzustandes nicht erreicht. Günstige Werte ergeben sich bei großen Fallhöhen und der Nutzung wasserreicher Gewässer.</p>																																								
	<table><tr><th></th><th>Restwasser</th><th>Aufstau</th><th>Nutzvolumen</th><th>Nutzhöhe</th><th>Erzeugung</th><th>m/GWh</th><th>KWh/m³</th></tr><tr><th></th><th>km</th><th>km</th><th>Mio. m³</th><th>m</th><th>GWh</th><th></th><th></th></tr><tr><td>Malfon</td><td>13,1</td><td>1,5</td><td>31</td><td>670</td><td>52</td><td>281</td><td>2,08</td></tr><tr><td>Kaunertal</td><td>70,9</td><td>2,6</td><td>289</td><td>863</td><td>620</td><td>119</td><td>2,07</td></tr><tr><td>Kühtai</td><td>24,8</td><td>2,4</td><td>66</td><td>1690</td><td>260*</td><td>105</td><td>3,49</td></tr></table>		Restwasser	Aufstau	Nutzvolumen	Nutzhöhe	Erzeugung	m/GWh	KWh/m³		km	km	Mio. m³	m	GWh			Malfon	13,1	1,5	31	670	52	281	2,08	Kaunertal	70,9	2,6	289	863	620	119	2,07	Kühtai	24,8	2,4	66	1690	260*	105	3,49
		Restwasser	Aufstau	Nutzvolumen	Nutzhöhe	Erzeugung	m/GWh	KWh/m³																																	
		km	km	Mio. m³	m	GWh																																			
	Malfon	13,1	1,5	31	670	52	281	2,08																																	
Kaunertal	70,9	2,6	289	863	620	119	2,07																																		
Kühtai	24,8	2,4	66	1690	260*	105	3,49																																		
*Brutto ohne Pumpenergie (40 GWh)																																									
Im Winterhalbjahr ist die Beeinflussung an allen Vorhabensstandorten vernachlässigbar gering und in kritischen Monaten Jänner bis März erfolgt keine Entnahme. Die stärkste Beeinflussung liegt im Nahbereich der Fassungen, doch ist auf diesen Abschnitten 25% des Jahresabflusses vorhanden. Bei ungefähr der Hälfte der ausgewiesenen Restwasserstrecken liegt der Abfluss über 50%.																																									
Der Vorteil der Speicherkraftwerke, die Energie jederzeit zum gewünschten Zeitpunkt zu erzeugen, führt jedoch zu Betriebsschwällen unterhalb des Kraftwerkes. Der Inn ist durch die bestehenden Kraftwerke vom Schwall stark vorbelastet.																																									
Alle drei Anlagen sind für einen Pumpspeicherbetrieb ausgelegt. Der ökologische Vorteil der Pumpspeicherung ist, dass die Anpassung der Erzeugung an den Bedarf in einem internen Kreislauf erfolgt und so dieser Teil der Produktion nicht das Gewässer als Schwall belastet. Positiv zu bewerten ist, dass bei den Standortvorhaben SKW Kühtai und AK Kaunertal bestehende Strukturen ausgenützt werden: Für die Pumpspeicherung wird ein bestehender Speicher als Unter- bzw. als Oberbecken verwendet. Beim SKW Kühtai wird der bestehende Kraftabstieg verwendet, beim AK Kaunertal erfolgt die Anlage direkt neben dem bestehenden Kraftwerk, wo die Rückgabe in bereits bisher belasteten Gewässerabschnitten erfolgt.																																									
Feststoffhaushalt																																									
0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	<p><u>Gefasste Wildbäche</u></p> <p>Die Umsetzung der Vorhaben reduziert unterhalb der Fassungen die Wassermenge und damit die Transportkapazität der Bäche. Aufgrund der generell sehr hohen Transportkapazität bei Wildbächen, der Entsanderspülungen und den Hochwasserereignissen, wird der Feststofftransport bei Restwasserführung kaum beeinflusst.</p> <p>In den Stauräumen der für das Standortvorhaben AK Kaunertal konzipierten Wasserfassungen, werden Feststoffe zwischengespeichert und durch intermittierende Stauraumspülungen weitergegeben. Der Feststoffhaushalt erfährt dadurch nur eine periodisch Beeinflussung.</p> <p>Im Hochwasserfall können in der Restwasserstrecke vorhandene Tendenzen zur Geschiebeablagerungen leicht verstärkt werden.</p> <p><u>Speicherstandorte</u></p> <p>Die geplanten Speicherstandorte verfügen über relativ kleine natürliche Einzugsgebiete mit geringer Geschiebeaktivität. Somit spielt der Feststofftransport aus dem eigenen Einzugsgebiet eine untergeordnete Rolle. Die Unterbrechung des Feststoffhaushalts an der Sperre hat aufgrund der relativ kleinen Einzugsgebiete für die nachfolgenden Gewässerabschnitte</p>																																								

Bewertung	Erläuterung
	<p>keine sehr große Bedeutung. Durch den Feststoffeintrag der seitlichen Zubringer in der Restwasserstrecke wird der Einfluss der Sperre sukzessive gedämpft und es können bettbildende Prozesse stattfinden.</p> <p>Am Standort SKW Kühtai wird dieser Eingriff nur um eine kurze Strecke bachaufwärts verlegt, da der Feststofftransport bereits durch den Speicher Längental unterbrochen ist.</p>
Gewässerökologie	
<p>-- erhebliche negative Auswirkungen</p>	<p>Speicherkraftwerke sind generell durch hochgelegene Fassungen und Speicherstandorte außerhalb des natürlichen Fischlebensraumes charakterisiert. Die wichtigsten Einflüsse auf die betroffenen Gewässersysteme sind:</p> <p><u>Speicher</u></p> <p>Am Standort des Speichers kommt es naturgemäß zu einer vollständigen Veränderung des Gewässertyps und zwangsläufigen Verschlechterung des ökologischen Zustandes um mehrere Klassen. Es entsteht hier ein künstlicher Gewässertyp, den es in dieser Form mit den starken jahreszeitlichen Schwankungen, bei Pumpbetrieb zusätzlich überlagert durch tägliche Spiegelschwankungen, in der Natur nicht gibt.</p> <p>Insgesamt ist an den Standorten mit folgenden Auswirkungen zu rechnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Malfonbach: rd. 1,5 km, Verschlechterung guter bis mäßiger Zustand • Platzerbach: rd. 2,6 km, Verschlechterung guter Zustand • Öbgrubenbach: rd. 0,5 km, Verschlechterung sehr guter Zustand (Rückstaubereich Speicher Platzerbach) • Längentalbach: rd. 2,4 km, Verschlechterung sehr guter Zustand <p>Rückstaubereiche an den Fassungen von Gurgler Ache und Venter Ache (beide derzeit in einem guten ökologischen Zustand) sind mit rd. 0,5 Länge als kleinräumig im Sinn der QZV Ökologie OG zu bewerten.</p> <p>Insgesamt werden durch Einstau von den Gewässern E>10 km² rund 4,1 km stark verschlechtert.</p> <p><u>Restwasserstrecken</u></p> <p>Sowohl unterhalb der Speicherstandorte als auch unterhalb der Fassungen beigeleiteter Bäche entstehen Restwasserstrecken. Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass die Festlegung der Dotationsmengen sowohl hinsichtlich der Mindestrestwasserführung als auch hinsichtlich der gerade in vergletscherten Einzugsgebieten stark ausgeprägten Dotationsdynamik den Anforderungen der Qualitätszielverordnung zur Erhaltung eines guten ökologischen Zustandes entspricht.</p> <p>Sofern es sich um Bäche in einem aktuell „sehr guten“ ökologischen Zustand handelt, ist damit unweigerlich eine Verschlechterung des ökologischen Zustandes verbunden. Bei gegebenem gutem ökologischem Zustand bleibt dieser erhalten.</p> <p>Insgesamt werden rd. 109 km Gewässerstrecken durch Restwasserführung beeinflusst.</p> <p>Bei den im NGP erfassten größeren Gewässern mit einem Einzugsgebiet > 10 km² würden insgesamt rd. 32,1 km an Detailwasserkörpern mit einem vorausgewiesenen sehr guten Zustand verschlechtert (dabei ist eine allfällige Trennung des DWK bei der Gurgler Ache mit dem Rückstaubereich nicht berücksichtigt). Der weitaus überwiegende Teil davon betrifft mit rund 28 km den Gewässertyp der vergletscherten Zentralalpen mit einem saprobiellen Grundzustand von SI=1,25. Dies stellt einen Anteil von rd. 19% dieses Gewässertyps dar. Die Verschlechterungen in den unvergletscherten Zentralalpen fallen deutlich geringer aus, sehr gute Gewässerstrecken sind mit rund 4,1 km bzw. auch beim eingeschränkten Gewässernetz des KK Tirol mit einem Anteil von nur rund 2% betroffen.</p> <p>Vorliegende Detailuntersuchungen bei den Projekten SKW Kühtai und AK Kaunertal zeigen jedoch, dass diese Vorausweisung des NGP nur teilweise richtig ist, was besonders beim Standortvorhaben AK Kaunertal stark ins Gewicht fällt. Platzerbach, Gurgler und Venter Ache weisen anstelle des vorausgewiesenen sehr guten Zustands im Projektgebiet nur</p>

Bewertung	Erläuterung																																																																																
	einen guten Zustand auf. Es lässt sich nicht abschätzen, in wie weit solche Abweichungen im gesamten Projektgebiet gegeben sind.																																																																																
	Die folgende Tabelle fasst die stau- und restwasserbedingten Verschlechterungen oder vom NGP abweichende Beurteilungen für Gewässer E>10 km² (in Rot dargestellt) zusammen.																																																																																
	<table><tr><th>Gewässer</th><th>Beeinträchtigung</th><th>Streckenlänge ca. km</th><th>DWK-Nr.</th><th>Länge DWK ca. km</th></tr><tr><td>Malfon</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Malfonbach</td><td>Stau</td><td>1,5</td><td>303110001</td><td>3,1</td></tr><tr><td>Kühtai</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Winnebach</td><td>Restwasser</td><td>1,1</td><td>305070047</td><td>1</td></tr><tr><td>Fischbach</td><td>Restwasser</td><td>4,4</td><td>305070039 305070043</td><td>2,1 1,5</td></tr><tr><td>Ruetz</td><td>Restwasser</td><td>1</td><td>305960025</td><td>2,2</td></tr><tr><td>Kaunertal</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Venter Ache</td><td>Stau</td><td>0,5</td><td>305070055</td><td>11,7</td></tr><tr><td>Venter Ache</td><td>Restwasser</td><td>11,3</td><td>305070055</td><td>11,7</td></tr><tr><td>Gurgler Ache</td><td>Stau</td><td>0,5</td><td>305070064</td><td>7,7</td></tr><tr><td>Gurgler Ache</td><td>Restwasser</td><td>7,8</td><td>305070061</td><td>4</td></tr><tr><td>Platzerbach</td><td>Speicher</td><td>2,6</td><td>300150006</td><td>4,1</td></tr><tr><td>Inn</td><td>Stau neu</td><td>0,6</td><td>305850008</td><td>3,7</td></tr><tr><td>Inn</td><td>oberer Staubereich (Bestand)</td><td>2,3</td><td>305850008</td><td>s.o.</td></tr><tr><td>Summe</td><td></td><td>14,5</td><td></td><td>15,5</td></tr></table>	Gewässer	Beeinträchtigung	Streckenlänge ca. km	DWK-Nr.	Länge DWK ca. km	Malfon					Malfonbach	Stau	1,5	303110001	3,1	Kühtai					Winnebach	Restwasser	1,1	305070047	1	Fischbach	Restwasser	4,4	305070039 305070043	2,1 1,5	Ruetz	Restwasser	1	305960025	2,2	Kaunertal					Venter Ache	Stau	0,5	305070055	11,7	Venter Ache	Restwasser	11,3	305070055	11,7	Gurgler Ache	Stau	0,5	305070064	7,7	Gurgler Ache	Restwasser	7,8	305070061	4	Platzerbach	Speicher	2,6	300150006	4,1	Inn	Stau neu	0,6	305850008	3,7	Inn	oberer Staubereich (Bestand)	2,3	305850008	s.o.	Summe		14,5		15,5
	Gewässer	Beeinträchtigung	Streckenlänge ca. km	DWK-Nr.	Länge DWK ca. km																																																																												
	Malfon																																																																																
	Malfonbach	Stau	1,5	303110001	3,1																																																																												
	Kühtai																																																																																
	Winnebach	Restwasser	1,1	305070047	1																																																																												
	Fischbach	Restwasser	4,4	305070039 305070043	2,1 1,5																																																																												
	Ruetz	Restwasser	1	305960025	2,2																																																																												
	Kaunertal																																																																																
	Venter Ache	Stau	0,5	305070055	11,7																																																																												
	Venter Ache	Restwasser	11,3	305070055	11,7																																																																												
	Gurgler Ache	Stau	0,5	305070064	7,7																																																																												
	Gurgler Ache	Restwasser	7,8	305070061	4																																																																												
	Platzerbach	Speicher	2,6	300150006	4,1																																																																												
	Inn	Stau neu	0,6	305850008	3,7																																																																												
	Inn	oberer Staubereich (Bestand)	2,3	305850008	s.o.																																																																												
	Summe		14,5		15,5																																																																												
	Auf Basis des tatsächlich gegebenen ökologischen Zustandes ergeben sich restwasserbedingte abschnittsweise Verschlechterungen auf einer Streckenlänge von insgesamt 6,5 km an der Ruetz, am Fischbach und Winnebach. Dadurch verschlechtern sich Detailwasserkörper auf einer Länge von rund 4,6 km.																																																																																
	An der Ruetz bleibt, trotz Verschlechterungen streckenweise sehr guter Abschnitte, der gute ökologische Zustand des Detailwasserkörpers erhalten. An Venter und Gurgler Ache ist derzeit ein guter ökologischer Zustand gegeben, der durch die Restwasserdotation erhalten bleibt. Beim Platzerbach umfasst der Detailwasserkörper neben dem verschlechterten Staubereich auch die Restwasserstrecke, in der der gegebene gute Zustand erhalten bleibt.																																																																																
	Bei den kleineren Gewässern mit einem Einzugsgebiet <10 km² ist der Längentalbach auf einer Länge von 0,7 km durch eine Verschlechterung der sehr guten Zustandsklasse betroffen. Von allen anderen kleinen Gewässern sind entweder noch keine Detaildaten bekannt (SKW Malfon) oder diese Gewässer befinden sich derzeit nicht in einem sehr guten Zustand.																																																																																
<u>Rückgabebereich, Schwellbetrieb</u>																																																																																	
Ein wesentlicher Faktor sind die durch die Erzeugung von Regelenergie entstehenden Schwall- und Sunkerscheinungen. Gerade der Inn als wichtigster Vorfluter ist bereits an der Schweizer Grenze einem starken Schwellbetrieb ausgesetzt. Dementsprechend ist eine wesentliche Zielsetzung, dass neue Speicherkraftwerke keinen zusätzlichen Schwall bzw. nur in einem nicht relevanten Ausmaß bewirken. Das SKW Malfon soll so konzipiert werden, dass für die Rosanna von keiner relevanten Schwallbelastung auszugehen ist bzw. die Abflussschwankungen innerhalb eines plausiblen natürlichen Schwankungsbereiches liegen werden und somit keine gewässerökologische Beeinträchtigung gegeben ist.																																																																																	
Maßgebend ist der Einfluss des AK Kaunertal: Durch die Vergrößerung des Stauraums Runserau wird die Fließstrecke um rund 0,6 km verringert. Es verbleibt rund 1,3 km bis zur künftigen Stauwurzel. Diese Fließstrecke wird durch die um rund 70 m³/s höhere Ausbaumassermenge des AK Kaunertal bei Vollastbetrieb deutlich stärker schwallbelastet als derzeit. Der ökologische Zustand ist derzeit bereits unbefriedigend, die weitere Verschlechterung in der verbleibenden Fließstrecke ist vermutlich eine Graduelle innerhalb dieser Gesamtbeurteilung, kann aber bei einzelnen Qualitätskomponenten durchaus zu Verschlechterungen um ganze Zustandsklassen führen. Betroffen ist der 3,7 km lange Detailwasserkörper																																																																																	

Bewertung	Erläuterung
	<p>per 305850008.</p> <p>Das bei Standortvorhaben SKW Kühtai vorgesehene UW-Becken Silz bewirkt aus gewässerökologischer Sicht eine graduelle Verbesserung der abiotischen Parameter (benetzte Flächen, Wasserspiegel) und dadurch eine Verbesserung der Habitateignung für Leitarten auf Grund der maßgeblichen Schwallbelastung aus dem Oberlauf. Insbesondere in Hinblick auf die gesamthafte Situation nach Verwirklichung aller Standortvorhaben liefert das UW-Becken Silz jedoch einen wesentlichen Beitrag zu einer gesamthafte Schwallreduktion im Inn und einen maßgeblichen Beitrag in Hinblick auf die Zielerreichung „gutes ökologisches Potential“ im Detailwasserkörper 304980001 (Belastungsrisiko Schwall und Morphologie).</p> <p>Potentiell sind durch die Errichtung der Beileitungs- und Triebwasserstollen Veränderungen des Bergwasserspiegels möglich und es kann zur Beeinflussung bestehender Quellhorizonte und der daran anschließenden Quellbäche kommen. Eine Beurteilung ist nur im Einzelfall möglich, generell kommt diesem Faktor aber eine geringere praktische Relevanz zu als den anderen beschriebenen Einflüssen.</p> <p>Klein- und Stillgewässer sind insgesamt im Ausmaß von rd. 13,8 ha berührt, davon rd. 4,2 ha mit einer mittleren bis sehr hohen Eingriffsintensität, insbesondere im überstauten Längental.</p>
Grundwasser	
0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	<p><u>Quantität</u></p> <p>Der Bau der Wasserfassungen zieht allenfalls geringfügige quantitative Auswirkungen auf die hydrogeologische Gesamtsituation nach sich (keine/sehr geringe oder geringe Eingriffserheblichkeit). Auswirkungen aus der Betriebsphase auf die Nutzungssituation sind nicht relevant.</p> <p>Die Errichtung der Untertagebauwerke (Beileitungs- und Triebwasserstollen) kann Absenkungen des Bergwasserspiegels und damit Beeinflussungen von Quellen und Oberflächengerinnen bewirken, die aber durch geeignete Abdichtungsmaßnahmen in Grenzen gehalten werden können. Wesentlich für die Gefährdungsabschätzung auf die bestehende Nutzungssituation ist eine Einschätzung, ob die jeweilige Quelle (oder der jeweilige Brunnen) das Wasser aus einem oberflächennahen oder aus einem tiefer liegenden Zirkulationssystem bezieht. Generell kann aber die Auswirkung aufgrund der überwiegend gering durchlässigen Gesteine als geringfügig beurteilt werden.</p> <p>Die reduzierte Wasserführung in den Restwasserstrecken kann lokal Absenkungen des Grundwasserspiegels in den bach- bzw. flussbegleitenden Talgrundwasserkörpern (vor allem im Ötztal) bewirken. Positive Nebeneffekte können in manchen Gebieten der Wegfall von Vernässungsflächen (Landwirtschaft, Gebäude) darstellen. Die Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt sind aber als geringfügig zu beurteilen.</p> <p><u>Qualität</u></p> <p>Einflüsse auf die Qualität des Grundwassers sind in der Hauptsache auf die Bauphase beschränkt, die Auswirkungen sind nur temporär und kleinräumig. In der Betriebsphase sind im Normalfall keine Auswirkungen gegeben.</p>

8.2.6 Schutzgut Kulturgüter

Tabelle 47: zu erwartende Umweltauswirkungen an den Standorten SKW Malfon, AK Kaunertal und SKW Kühtai – Schutzgut Kulturgüter

Bewertung	Erläuterung
Kulturgüter	
0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	<p><u>Flächenbeanspruchung</u></p> <p>An den relevanten Standorten befinden sich keine größeren, kulturell bedeutenden Baudenkmäler, wie Kirchen, Kapellen o.ä. Mögliche Beeinträchtigungen ergeben sich max. auf Kleindenkmäler wie z.B. Bildstöcke, welche aber im Rahmen der Detailplanung entsprechend berücksichtigt werden und entweder geschützt oder versetzt werden können, sodass sie in</p>

Bewertung	Erläuterung
	<p>ihrer Wertigkeit erhalten bleiben. Gleiches gilt auch für die ehemalige Erzabbaustätte im Platztal, deren Schutz und Erhalt im Rahmen der Detailplanung sichergestellt werden kann.</p> <p>Anders ist die Situation bei Bodendenkmälern und archäologischen Fundstellen, welche im alpinen Raum bis hin in hohe Lage zu finden sind. Berührungspunkte mit den Speicherstandorten sind diesbezüglich nicht auszuschließen. In diesem Fall können jedoch umfangreiche archäologische Dokumentationen vor Flächenbeanspruchungen vorgenommen sowie der Informationsgehalt durch Sicherstellung der Kulturgüter festgehalten und archiviert werden.</p>

8.2.7 Schutzgut Klima

Tabelle 48: zu erwartende Umweltauswirkungen an den Standorten SKW Malfon, AK Kaunertal und SKW Kühtai – Schutzgut Klima

Bewertung	Erläuterung
Klima	
++ sehr positive Auswirkungen	<p>Insgesamt kann durch das Vorhaben eine Erhöhung der Stromerzeugung aus Wasserkraft auf Basis von natürlichen Zuflüssen umgesetzt werden. Das Vorhaben reduziert die erforderliche Stromerzeugung in thermischen Kraftwerken und verringert somit die durch die Verbrennung fossiler Energieträger verursachten CO₂-Emissionen sowie die Emissionen luftfremder Stoffe. Somit ergeben sich aus Sicht des Schutzgutes Klima durch dieses Einsparpotential wesentliche positive Auswirkungen.</p>

8.3 Voraussichtliche Umweltauswirkungen – Bereich Inn

8.3.1 Schutzgut Mensch

Tabelle 49: zu erwartende Umweltauswirkungen im Bereich des Inn – Schutzgut Mensch

Bewertung	Erläuterung
Siedlungsraum	
0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	<p><u>Zielkonflikte mit Plänen und Programmen</u></p> <p>Es sind keine Konflikte mit überörtlichen oder örtlichen Konzepten zu erwarten</p> <p><u>Flächenwidmung</u></p> <p>Es ist keine direkte Beeinflussung von Siedlungsräumen zu erwarten und kein maßgeblicher Verlust von Siedlungsflächen zu erwarten.</p>
Landwirtschaft	
0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	<p>Folgende Beeinträchtigungen der landwirtschaftlichen Nutzung sind bei Umsetzung der Vorhaben zu erwarten:</p> <p><u>Verlust von landwirtschaftlichen Nutzflächen</u></p> <p>Es sind lediglich geringfügige direkte Flächenverluste im Bereich von Anlagenstandorten zu erwarten.</p> <p><u>Veränderung der hydrologischen und hydrogeologischen Verhältnisse</u></p> <p>Indirekte Auswirkungen entlang der Restwasserstrecke durch ein mögliches Absinken des Grundwassers für die angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzflächen sind nicht zu erwarten. Der maximale Grundwasserstand befindet sich beispielsweise im Bereich des GKI derzeit bereits weitgehend 3 m unter der Oberfläche. Eine direkte und indirekte Wasserversorgung über die Kapillarkirkung kann aufgrund des Bodenaufbaus ausgeschlossen werden. Die Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt entlang der Restwasserstrecken werden als geringfügig beurteilt (vgl. Kap. 8.2.5).</p>
Forstwirtschaft	
0 keine/vernachlässigbare	<u>Verlust von Waldflächen</u>

Bewertung	Erläuterung
Auswirkungen	<p>Es sind lediglich punktuelle Waldflächenbeanspruchungen zu erwarten.</p> <p><u>Auswirkungen durch Schadstoffemissionen</u></p> <p>Es sind keine maßgeblichen Auswirkungen zu erwarten.</p> <p><u>Auswirkungen durch Veränderungen des Wasserhaushalts</u></p> <p>Es sind keine maßgeblichen Auswirkungen zu erwarten.</p> <p><u>Auswirkungen durch Veränderungen des Mikroklimas</u></p> <p>Es sind keine maßgeblichen Auswirkungen zu erwarten.</p>
Jagdwirtschaft	
0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	Es sind maßgeblichen Auswirkungen zu erwarten.
Freizeit- und Erholungsnutzung, Tourismus	
-- negative Auswirkungen	<p>Im Rahmen der Umsetzung der Vorhaben GKI, Ausbau Prutz-Imst und Imst-Haiming sind tourismusrelevante Auswirkungen auf die zeitweise veränderte Restwasserführung des Inn beschränkt und betreffen im Wesentlichen die Entwicklung des Wassersports. Sonstige Auswirkungen auf die Freizeit- und Erholungsnutzung, touristische Infrastruktureinrichtungen bzw. den Erholungswert sind nicht zu erwarten.</p> <p>Die Auswirkungen auf das Raftingangebot entlang der behördlich genehmigten Strecken werden bei Umsetzung der Vorhaben voraussichtlich von einer zeitweisen Einschränkung in der Befahrbarkeit des Inn mit Rafts bestimmt. Insgesamt werden durch die Vorhaben rd. 30 km der befahrbaren 63 km Raftingstrecken am Inn bzw. der 90 km befahrbaren Strecken im Tiroler Oberland nur mehr stark eingeschränkt und auf wenige Tage in den Sommermonaten oder an Tagen mit besonders hohen natürlichen Abflüssen zur Verfügung stehen. An den verbleibenden 33 km ist die Befahrbarkeit bei vermindertem Erlebniswert weiterhin möglich, wobei insbesondere im Abschnitt Imst-Haiming, an dem nach Angaben des Tiroler Raftingverbandes ca. 80% aller Raftingfahrten in Tirol stattfinden, durch Abgabe von gesteuerten Dotiermengen in Zeiten geringerer Restwasserführungen ein Raftingbetrieb mit annähernd hohen Erlebniswerten möglich sein wird.</p> <p>Betreffend die Nutzung durch Kajak sind weiterhin alle heute befahrbaren Strecken befahrbar, an 9 km der insgesamt 72 km am Inn wird der Erlebniswert jedoch künftig deutlich, an weiteren 40 km gering beeinträchtigt.</p> <p>Die Einschränkungen im Bereich Rafting beeinflussen vor allem die Möglichkeiten zur Umsetzung touristischer Ziele und Strategien zur Entwicklung von Extremsportarten der im Einzugsgebiet gelegenen Gemeinden. Die naturräumliche Ausstattung der Gemeinden und der Region bietet jedoch grundsätzlich weiterhin Möglichkeiten das Freizeitangebot für Trend- und Extremsportarten, nicht nur wassergebunden, zu erweitern und dadurch die touristische Attraktivität und den touristischen Entwicklungsspielraum zu erhalten. Die TIWAG-Tiroler Wasserkraft AG ist bereits heute bemüht, mit den allenfalls betroffenen Raftingunternehmen in der Region nach Lösungskonzepten für die bestmögliche Sicherstellung der bestehenden Wassersportmöglichkeiten zu suchen. Insoweit ist davon auszugehen, dass sich die Beeinträchtigung der Nutzungen in Grenzen halten wird.</p>
Fischereiwirtschaft	
+ positive Auswirkungen	<p>Stau am Inn sind grundsätzlich aus fischökologischer und fischereilicher Sicht sehr kritisch zu beurteilen. Neben Bestandseinbrüchen der Fischpopulationen im überstauten Bereich selbst wirken sich die Wehranlagen auch bei Errichtung von Fischaufstiegshilfen nachteilig auf die Fischdurchgängigkeit aus, wobei neben dem Fischaufstieg in den letzten Jahren verstärkt auch das Problem der Abwärtswanderung diskutiert wird (diesbezüglich liegen aber noch wenig Erfahrungswerte vor).</p> <p>Ein wichtiger Faktor ist auch der Eingriff in den Sedimenthaushalt bzw. die mit Staulegungen</p>

Bewertung	Erläuterung
	<p>und Spülungen verbundenen Nachteile für die Unterliegerstrecke.</p> <p>Die gegenständlichen Kraftwerkstypen an den Standorten GKI, Prutz-Imst und Imst-Haiming stellen jedoch keine Laufstau dar, sondern sind in erster Linie Ausleitungskraftwerke. Am Standort GKI ist im Gegensatz zu den Standorten Prutz-Imst und Imst-Haiming auch ein rund 2,5 km langer Stau vorgesehen. Dieser Stau wird mit einem variablen Stauziel bewirtschaftet, durch dieses Puffervolumen wird die Mindestdotations sichergestellt und der Schwall unterbunden bzw. gedämpft.</p> <p>Der maßgebende Vorteil der drei Kraftwerke ist die weitgehende Verminderung des derzeit sehr starken Schwalls, der limitierend für die Fischpopulation ist. In der derzeitigen Schwallstrecke des GKI beispielsweise ist eine natürliche Reproduktion zur Erhaltung des Fischbestandes nicht möglich, der Bestand wird nur durch Besatzmaßnahmen aufrechterhalten.</p> <p>Der Schwall wird im Winterhalbjahr vollständig ausgeleitet, im Sommerhalbjahr verbleiben bei höheren Zuflüssen noch Überwasserschwalle, die im Fall des GKI durch eine dynamisch angepasste Dotation weiter minimiert bzw. zumindest die Anstiegs- und Sunkgeschwindigkeit auf ein ökologisch verträgliches Maß reduziert werden. Weiters wird die Restwasserdotation erhöht.</p> <p>Durch Umsetzung der Kraftwerkstypen an den geprüften Standorten werden sich an insgesamt rund 42 km Innstrecke, das ist ein Drittel des Gewässerlaufes im Projektgebiet Oberland, weitaus bessere Fischbestände entwickeln können als derzeit. Weitere 26 km der bestehenden Restwasserstrecke vom Wehr Runserau bis Imst werden durch die Ertüchtigung Prutz-Imst verbessert. Diese Verbesserungen werden durch die schwalldämpfenden Maßnahmen der Speicherkraftwerke unterhalb des Wehrs Runserau in Summe noch weiter verstärkt, auch wenn durch das AK Kaunertal die Rückgabestrecke zwischen Prutz und der Stauwurzel Runserau stärker beeinträchtigt wird.</p> <p>Dem steht lediglich die Verschlechterung in der 2,5 km langen Staustrecke des GKI entgegen, wodurch die Bewertung „nur“ als positiv erfolgte.</p>
Hochwasserschutz	
+ positive Auswirkungen	<p>Auf den Ausleitungsstrecken zwischen Entnahme und Rückgabe können die kleineren Hochwasserereignisse um die Entnahmemenge verringert werden. Dies ist für das GKI rd. 75 m³/s, den Ausbau Prutz-Imst zusätzliche rd. 85 m³/s und für die Stufe Imst-Haiming rd. 130 m³/s.</p> <p>Es ist keine Fernwirkung wie bei den Speichern vorhanden.</p> <p>Die Verringerung der Wasserführung reduziert das Risiko von Ufererosionen was besonders in den Ausleitungsbereichen mit großem Gefälle wichtig ist.</p>

8.3.2 Schutzgut Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume

Tabelle 50: zu erwartende Umweltauswirkungen im Bereich des Inn – Schutzgut Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume

Bewertung	Erläuterung
Fließgewässerlebensräume Allgemein	
	<p>Grundlage für die Auswirkungsbeurteilung ist der Naturschutzplan der Fließgewässerräume Tirols.</p> <p>Durch die Umsetzung an den Standorten GKI, Prutz-Imst und Imst-Haiming werden rd. 65,4% der als sehr erhaltenswürdig ausgewiesenen und rund 55,4 % der als erhaltenswürdig ausgewiesenen Fließgewässerabschnitte am Tiroler Inn überwiegend im positiven Sinn durch die Umsetzung der Vorhaben inkl. der zu erwartenden schwallmindernden Maßnahmen beeinflusst.</p>

Bewertung		Erläuterung		
Naturräumliche Bedeutung	Inn			
	Länge der beanspruchten Gewässer (km)	% (Tiroler Oberland)	% (Tirol gesamt)	
	sehr erhaltenswürdig/ sehr hohe Bedeutung	rd. 20,4	rd. 76,9	rd. 65,4
	erhaltenswürdig/ hohe Bedeutung	rd. 18,6	rd. 66	rd. 55,4
	erhalten - entwickeln/ mittlere Bedeutung	rd. 0,5	rd. 6,9	rd. 3,4
	entwickeln (prüfen)/ partielle Bedeutung	rd. 3	rd. 23,4	rd. 11,6
	entwickeln – prüfen/ geringe Bedeutung	rd. 28	rd. 49,8	rd. 25,9
Pflanzen und deren Lebensräume				
0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	<u>Lebensraumverluste (Flächenbeanspruchung)</u> <i>GKI:</i> Flächenbeanspruchungen ergeben sich durch den Bau des Krafthaus Prutz und des Unterwasserkanals sowie durch Lagerflächen. Hier sind als möglicherweise betroffene wertbestimmende Biotoptypen mit gefährdeten, seltenen und/oder geschützten Pflanzenarten Grauerlenauwald und Magerrasen anzuführen. Mögliche dauerhafte negative Auswirkungen können durch entsprechende Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen kurz- bis mittelfristig weitestgehend ausgeglichen werden. <i>Ausbau Prutz-Imst:</i> Um das zusätzliche Triebwasser aus dem bestehenden Stauraum Runserau einziehen zu können, wird der bestehende Einlauf und die Entsanderanlage den hydraulischen Erfordernissen entsprechend umgebaut und vergrößert werden müssen. Dabei werden voraussichtlich neben anthropogen überprägten Sonderflächen (Wehranlage, bestehender Einlaufbereich) kleinflächig angrenzende Feldgehölze beansprucht. Das Triebwasser wird durch einen ca. 12 km langen unterirdischen Triebwasserstollen durch das Venetmassiv direkt zum neuen Krafthaus Imst 2 geleitet, welches voraussichtlich auf landwirtschaftlich intensiv genutzten Flächen errichtet wird. Das abgearbeitete Wasser wird über einen ca. 500 m langen offenen Unterwasserkanal in das Unterwasserbecken Imst geleitet. Der Unterwasserkanal verläuft hauptsächlich über Aufforstungsflächen und landwirtschaftliche Extensivflächen. Für die voraussichtlich kleinflächigen Eingriffe ist durch entsprechende Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen kurzfristig ein vollständiger Ausgleich möglich. <i>Imst-Haiming:</i> Im Unterschied zum Vorhaben GKI ist keine Wasserfassung im Inn vorgesehen. Das Triebwasser wird direkt aus einem Ausgleichsbecken entnommen. Der Krafthausbereich wird voraussichtlich größtenteils inmitten landwirtschaftlicher Nutzflächen liegen, mitunter werden im Bereich der Triebwasserrückleitung auch angrenzende Ufergehölzstreifen in Anspruch genommen. Für die voraussichtlich kleinflächigen Eingriffe ist durch entsprechende Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen kurzfristig ein vollständiger Ausgleich möglich.			
- negative Auswirkungen	<u>Veränderung der hydrologischen und hydrogeologischen Verhältnisse</u> Grundsätzlich ist zu den Auswirkungen von Ausleitungskraftwerken anzuführen, dass deren Erheblichkeit wesentlich von den Verhältnissen in den Restwasserstrecken hinsichtlich ausreichender Mindestwasserführung, dynamischer Dotierwasserregelung, Geschiebedurchgängigkeit und Hochwasserdynamik (vor allem kleinere und mittlere Hochwässer bis zu einem HQ ₅) beeinflusst wird. Hinsichtlich der bestehenden Schwallssituation und der zu erwartenden Änderungen sind im Gegensatz zur Gewässerökologie die Verhältnisse in der Vegetationspe-			

Bewertung	Erläuterung
	<p>riode und die absoluten Schwallspitzen (und damit die vom Schwall betroffenen Flächen) entscheidend. Anstiegs- und Sunkgeschwindigkeit sind vernachlässigbar.</p> <p><i>GKI:</i></p> <p>Im Bereich der Restwasserstrecke ist durch die verminderte Restwasserführung mit einer Grundwasserabsenkung in den Uferlebensräumen und mit Auswirkungen auf den Geschiebehaushalt (verminderte Schleppkraft, geringere Umlagerungsdynamik) zu rechnen. Die Schwallssituation im Inn wird im Winterhalbjahr verbessert (der Schwall wird gänzlich ausgeleitet), in den Sommermonaten verbleibt ein Restschwall bei Überwasser. Im Bereich des Krafthausstandortes ist durch veränderte Sickerwasserströme und die verminderten Restwasserführung für den Auwaldbestand ebenfalls trotz verschiedener Begleitmaßnahmen mit einer Absenkung des Grundwasserspiegels und der damit einhergehenden sukzessiven Umwandlung der Auenvegetation zu rechnen.</p> <p><i>Ausbau Prutz-Imst:</i></p> <p>Es ist davon auszugehen, dass die zusätzliche Triebwasserentnahme aufgrund der bereits bestehenden Restwassersituation keine gravierenden Änderungen in der Restwasserstrecke bedingen. Überwassersituationen (Zufluss größer als Ausbauwassermenge) werden weniger häufig auftreten. Dies könnte zu einer zumindest bereichsweisen Verminderung der Umlagerungsdynamik (Erosions- Sedimentationsprozesse) in der Restwasserstrecke führen. Folglich könnten Schotterpionierfluren (Weidenpioniergebüsche etc.) entsprechend der natürlichen Sukzession von Auwaldstadien zurückgedrängt werden. In Flussabschnitten mit aktueller Eintiefungstendenz (z.B. im Bereich der Milser Innau) kann die verminderte Schleppkraft auch zu positiven Folgeerscheinungen führen, wenn eine weitere Eintiefung der Innsohle verhindert werden kann. Die Schwallssituation wird im Herbst und Winter verbessert (Schwallereignisse entfallen vollständig), in den Sommermonaten verbleibt ein Restschwall bei Überwasser.</p> <p><i>Imst-Haiming:</i></p> <p>Die Auswirkungen im Bereich der Restwasserstrecke sind ähnlich den Auswirkungen des Vorhabens GKI und Ausbau Prutz Imst. Auch hier ist durch die verminderte Restwasserführung mit einer Grundwasserabsenkung in den Uferlebensräumen und mit Auswirkungen auf den Geschiebehaushalt (verminderte Schleppkraft, geringere Umlagerungsdynamik) zu rechnen. Schotterstrukturen in der Restwasserstrecke, innbegleitende Grauerlenau-Bestände und andere angrenzende fließgewässergebundene Lebensräume (Weiden-Augebüsche, gehölzfreie Au) werden u.U. berührt, da die Lebensräume im Einflussbereich der Abfluss- und Grundwasserdynamik des Inns liegen. In Flussabschnitten mit aktueller Eintiefungstendenz (z.B. im Bereich der Sonderschutzgebiete Mieminger und Rietzer Innauen bzw. Silzer Innau) kann die verminderte Schleppkraft auch zu positiven Folgeerscheinungen führen, wenn eine weitere Eintiefung der Innsohle verhindert werden kann. Die Schwallssituation wird im Herbst und Winter verbessert (Schwallereignisse entfallen vollständig). In den Sommermonaten verbleibt ein Restschwall bei Überwasser.</p> <p>Zusammenfassend kann bezüglich der zukünftigen Schwallssituation für alle Restwasserstrecken gesagt werden, dass bei Umsetzung aller Projekte in der für das Schutzgut Pflanzen und deren Lebensräume relevanten Vegetationsperiode die Abflussspitzen, und damit die von Schwallereignissen betroffenen Flussuferbereiche nicht geringer werden, die Häufigkeit von Schwallereignissen sollte aber deutlich zurückgehen und allgemein eine Beruhigung der Abflussverhältnisse eintreten.</p>
<p>0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen</p>	<p><u>Veränderung von Funktionszusammenhängen (Biotopverinselung)</u></p> <p>Es sind keine wesentlichen Veränderungen von Funktionszusammenhängen im Untersuchungsraum zu erwarten.</p>
<p>Tiere und deren Lebensräume</p>	
<p>+</p> <p>positive Auswirkungen</p>	<p>Neue Schotterflächen und Weidengebüsche können als Lebensraum für Uferbesiedler im Bereich der Restwasserstrecken aller Standortvorhaben entstehen.</p>

Bewertung	Erläuterung
0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	Die Standortvorhaben haben keine Auswirkungen auf den Ortolan und die übrige Fauna der Kulturlandschaft im Inntal. Wertbestimmende Tierarten im Sinne obiger Tabellen erleiden keine erheblichen Lebensraum- oder Individuenverluste.
- negative Auswirkungen	Lokal bedeutsame Habitatverluste (Verkleinerung von Auwaldstrukturen, Verlust von Feldgehölzen als Lebensraum, Trockenfallen von Auen(standorten) in der Restwasserstrecke) und Lebensraumänderungen sind zu erwarten. Die sommerlichen Überwasser-Situationen werden in der Häufigkeit ihres Auftretens in den Restwasserstrecken reduziert. Die dadurch möglicherweise eintretende verringerte Dynamik von Schotterflächen und die geringere Durchfeuchtung derselben kann zu Lebensraum- und Bestandsverlusten wertbestimmender Arten führen. Darauf ist in der weiteren Detailplanung der Vorhaben zu achten.

8.3.3 Schutzgut Landschaft, Erholungswert

Tabelle 51: zu erwartende Umweltauswirkungen im Bereich des Inn – Schutzgut Landschaft, Erholungswert

Bewertung	Erläuterung
Landschaftsbild und Erholungswert	
- negative Auswirkungen	<u>Verlust von Landschaftselementen</u> Durch die zu erwartenden Kraftwerksanlagen (z.B. Krafthaus, Damm) bzw. den Stauraum am Standort GKI können Verluste von wertgebenden Strukturelementen nicht ausgeschlossen werden. <u>Fremdkörperwirkung bzw. Beeinträchtigung von Sichtbeziehungen</u> Anlagenteile wie z.B. Krafthäuser, Damm oder die zu erwartende Wehranlage am Standort GKI können in Abhängigkeit der späteren Ausgestaltung bzw. Situierung zur Beeinträchtigung des Landschaftsbildes führen. <u>Veränderung der hydrologischen und hydrogeologischen Verhältnisse</u> Am Inn sind abschnittsweise Auswirkungen auf das Landschaftsbild durch das geänderte Abflussverhalten an den Ausleitungsstrecken zu erwarten.
0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	<u>Veränderung der Qualität des Erholungswertes</u> Es sind keine maßgeblichen Auswirkungen zu erwarten.

8.3.4 Schutzgut Boden

Tabelle 52: zu erwartende Umweltauswirkungen im Bereich des Inn – Schutzgut Boden

Bewertung	Erläuterung
Boden	
0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	<u>Auswirkungen durch Flächenverlust</u> Bei Umsetzung der Vorhaben ist nur im Bereich der Anlagenteile mit geringem direktem Flächenverbrauch zu rechnen. Maßgebliche Auswirkungen auf den Bodenwasserhaushalt sind nicht zu erwarten.
0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	<u>Auswirkungen durch Schadstoffe</u> An den Standorten sind keine (zusätzlichen) Belastungen durch Immission / Deposition von Schadstoffen zu erwarten.
0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	<u>Auswirkungen durch Änderung des Bodenwasserhaushaltes</u> Es sind keine maßgeblichen Auswirkungen zu erwarten.

8.3.5 Schutzgut Wasser

Tabelle 53: zu erwartende Umweltauswirkungen im Bereich des Inn – Schutzgut Wasser

Bewertung	Erläuterung																																								
Abflussverhältnisse																																									
0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	<p>Die Energieausbeute pro m³ genutzten Wassers ist direkt vom Gefälle abhängig. Bezieht man den Energiegewinn auf die beanspruchte Gewässerlänge so erhält man bei den Kraftwerken sehr kurze beanspruchte Gewässerstrecken, das geringe Gefälle bei Imst-Haiming wird durch die größere Wassermenge kompensiert. Im Vergleich zu den Speicherkraftwerken ist die Energieausbeute pro Gewässerlänge höher, aber unregulierte Bandenergie hat eine geringere Wertigkeit.</p> <table><tr><th></th><th>Rest- wasser</th><th>Aufstau</th><th>Nutzvo- lumen</th><th>Nutzhöhe</th><th>Erzeugung</th><th></th><th></th></tr><tr><th></th><th>km</th><th>km</th><th>Mio. m³</th><th>m</th><th>GWh</th><th>m/GWh</th><th>KWh/m³</th></tr><tr><td>GKI</td><td>25</td><td>2,5</td><td>1150</td><td>160</td><td>417</td><td>66</td><td>0,36</td></tr><tr><td>Prutz- Imst*</td><td>0</td><td>0</td><td>460</td><td>130</td><td>140*</td><td></td><td>0,30</td></tr><tr><td>Imst- Haiming</td><td>17</td><td>0</td><td>1720</td><td>64</td><td>275**</td><td>62*</td><td>0,15</td></tr></table> <p>* Nach Ausbau des Kraftwerkes Kaunertal kommt es zu einer Erhöhung der Erzeugung auf 185 GWh/a ** Nach Ausbau des Kraftwerkes Kaunertal und Ausbau des Kraftwerkes Prutz-Imst kommt es zu einer Erhöhung der Erzeugung auf 300 GWh/a bzw. zu einer arbeitsbezogenen Effizienz von 57 m/GWh.</p> <p>Der Ausbau Prutz Imst betrifft nur die bestehende Restwasserstrecke. Alle drei Ausleitungsstrecken sind zur Zeit stark durch den Schwall belastet. Die künftige Restwasserführung liegt über den derzeitigen täglichen Minima.</p> <p>Gesamthaft können durch das Zusammenwirken aller Kraftwerke unterhalb von Haiming die Abflüsse beruhigt werden. Gradienten und Frequenz nehmen deutlich ab. Die Schwallamplitude verringert sich, wobei dies stärker auf die Anhebung der Mindestabflüsse und weniger auf die Reduktion der Spitzen zurück zu führen ist. Auf der rund 74 km langen Strecke zwischen dem Wehr Ovella und Haiming wird der Schwall mit Ausnahme im Abschnitt zwischen der Rückgabe bei Prutz und dem Wehr Runserau, im Regelfall bzw. mit Ausnahme zu Zeiten hoher, nicht kontrollierbarer Zuflüsse ausgeleitet. Die Restwasserstrecke ist beruhigt, die mittlere Wasserführung beträgt jedoch nur 45 bis 60% des Ist-Zustandes. Der Stauraum Runserau und die stark Schwall belastete Strecke zwischen dem KW Prutz und dem Stauraum Runserau werden mit einem Umleitungsgerinne umgangen. In den Ausleitungsstrecken können die grossen Unterschiede der Tages- und Nachtproduktion, die vom Kraftwerk Martina an der Grenze zur Schweiz übernommen werden sowie die im Tiroler Oberland erzeugten Schwälle im Regelbetriebsfall gänzlich beseitigt werden. Außerhalb der Ausleitungsstrecken kann dieser Einfluss nur bedingt verbessert werden. Durch die Summe der Massnahmen wird der bestehende Schwall jedoch deutlich beruhigt und gemindert.</p>		Rest- wasser	Aufstau	Nutzvo- lumen	Nutzhöhe	Erzeugung				km	km	Mio. m³	m	GWh	m/GWh	KWh/m³	GKI	25	2,5	1150	160	417	66	0,36	Prutz- Imst*	0	0	460	130	140*		0,30	Imst- Haiming	17	0	1720	64	275**	62*	0,15
	Rest- wasser	Aufstau	Nutzvo- lumen	Nutzhöhe	Erzeugung																																				
	km	km	Mio. m³	m	GWh	m/GWh	KWh/m³																																		
GKI	25	2,5	1150	160	417	66	0,36																																		
Prutz- Imst*	0	0	460	130	140*		0,30																																		
Imst- Haiming	17	0	1720	64	275**	62*	0,15																																		
Feststoffhaushalt																																									
0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	<p>Die <u>Stauhaltung</u> am Standort GKI (Fassung) reduziert die Transportkapazität bzw. Schleppkraft. In Folge lagern sich Feststoffe im Stauraum ab. Ein Geschiebemanagementkonzept mit Verlandungsmessungen und darauf abgestimmte periodische Stauraumspülungen geben die Feststoffe an Unterwasserbereiche weiter. Der Feststofftransport bleibt im Rahmen dieser Perioden gewährleistet.</p> <p>An den Standorten kommt es während der Betriebsphase entlang der <u>Restwasserstrecke</u> zu einer verminderten Schleppkraft. Dies kann geringe Auflandungen in Mündungsbereichen geschieberelevanter Zubringer zur Folge haben. Diese treten bereits im Ist-Zustand auf und werden von der gewässerbetreuenden Stelle entsprechend überwacht und geräumt.</p> <p>In der Restwasserstrecke Runserau-Imst gibt es heute über weite Bereiche Eintiefungstendenzen (als Folge davon wurden bereits Teile der Milser Au tiefer gelegt, um die Austrocknung zu verhindern). Durch API gibt es eine Reduktion der Schleppkraft und damit eine Verminderung der Erosion, was hinsichtlich unerwünschter Sohlintiefungen positiv wirkt.</p>																																								

Bewertung	Erläuterung
Gewässerökologie	
<p style="text-align: center;">+ positive Auswirkungen</p>	<p>Die Vor- und Nachteile der Ausleitungskraftwerke an den geprüften Standorten sind die gleichen wie bereits bei der Fischereiwirtschaft besprochen. Diese wirken sich auch auf den ökologischen Zustand aus. Die zu erwartende deutliche Verbesserung in der Ausleitungsstrecke durch den weitgehenden Entfall bzw. die starke Verminderung des derzeitigen Schwall auf einer Länge von insgesamt 42 km wird im Fall des GKI durch den Nachteil des 2,5 km langen Staubereichs erwirkt. Der ökologische Zustand wird dort weiter verschlechtert, auch künftige Verbesserungsmaßnahmen sind hier unterbunden. In Summe überwiegen die Vorteile aber deutlich. Weitere 26 km zwischen der Wehranlage Runserau und dem KW Imst werden durch die Ertüchtigung Prutz-Imst verbessert.</p> <p>Die Änderungen betreffen am Standort GKI insgesamt 2 Wasserkörper. Der ca. 6,7 km lange Detailwasserkörper 307210000 entlang der Grenze umfasst den Staubereich im oberen Abschnitt sowie einen Teil der rund 25,1 km langen Ausleitungsstrecke. Durch die wesentlichen hydrologischen Änderungen wäre eine Neueinteilung bei Betrieb des GKI fachlich durchaus sinnvoll. Gemeinsame Gewässer sollen jedoch zu einem Wasserkörper zusammengefasst werden. Der größte Teil des rund 23,8 km langen DWK 305850005 umfasst die Restwasserstrecke, im untersten Teil liegt die Rückgabestrecke.</p> <p>Die 26 km lange Restwasserstrecke des Ausbaus Prutz-Imst betrifft 3 Detailwasserkörper (304980007, 304980008 und 305850006), die durch eine höhere Dotation und eine Schwallverminderung nicht nur im Winter sondern auch im Sommerhalbjahr verbessert werden.</p> <p>Am Standort Imst-Haiming liegt die ca. 17 km lange Ausleitungsstrecke in dem rund 63 km langen Wasserkörper 304980001 von Imst bis zur Sillmündung. Der geringe Nachteil für die Unterliegerstrecke durch den Entfall der fließenden Retention wird durch die Vorteile für die Ausleitungsstrecke mehr als wettgemacht. In Verbindung mit dem Schwallausgleichsbecken wäre auch die schwalldämpfende Wirkung für die Unterliegerstrecke bei diesem Projekt am deutlichsten. Zudem würde der Schwall durch die mit dem AK Kaunertal u.U. verbundenen Maßnahmen bereits beim KW Imst gemindert.</p> <p>Durch die Schwallausleitungen und die weitere Dämpfung in den Unterliegerbereichen wird das über die umsetzbaren Maßnahmen definierte gute ökologische Potential im Projektgebiet erreicht.</p>
Grundwasser	
<p style="text-align: center;">- negative Auswirkungen</p>	<p><u>Standort GKI</u></p> <p><u>Talgrundwasser Quantität</u></p> <p>Im Bereich des Staupraums und der Stauwurzel sind Auswirkungen durch den Grundwasseranstieg und durch die geregelten, jedoch stärkeren Grundwasserschwankungen von Bedeutung. Dadurch kommt es zu einer Verringerung der Flurabstände, sodass lokale Vernässungen nicht ausgeschlossen werden können. Es sind aber technische Maßnahmen zur Verminderung dieser Einflüsse möglich.</p> <p>Im Bereich der Restwasserstrecke sind durch die verminderte Wasserführung des Inn Absenkungen des Grundwasserspiegels und damit eine Vergrößerung der Flurabstände zu erwarten. Positive Nebeneffekte können in manchen Gebieten der Wegfall von Vernässungsflächen (Landwirtschaft, Gebäude) darstellen. Die Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt sind aber als geringfügig zu beurteilen.</p> <p><u>Talgrundwasser Qualität</u></p> <p>In der Betriebsphase sind im Normalfall keine Auswirkungen gegeben. Es ist auch im Einflussbereich des zukünftigen Staupraums aufgrund der auch in Zukunft zu erwartenden hohen Grundwasserspiegelschwankungen keine qualitative Verschlechterung des Grundwasserkörpers durch sauerstoffzehrende Prozesse und damit verbunden das Auftreten von Eisen und Mangan zu erwarten.</p> <p><u>Bergwasser Quantität</u></p> <p>Die Errichtung der Untertagebauwerke (Beileitungs- und Triebwasserstollen) kann Absen-</p>

Bewertung	Erläuterung
	<p>kungen des Bergwasserspiegels und damit Beeinflussungen von Quellen und Oberflächen-gerinnen bewirken, die aber durch geeignete Abdichtungsmaßnahmen in Grenzen gehalten werden können. Wesentlich für die Gefährdungsabschätzung auf die bestehende Nutzungs-situation ist eine Einschätzung, ob die jeweilige Quelle (oder der jeweilige Brunnen) das Wasser aus einem oberflächennahen oder aus einem tiefer liegenden Zirkulationssystem bezieht. Generell kann aber die Auswirkung aufgrund der überwiegend gering durchlässigen Gesteine als geringfügig beurteilt werden.</p> <p><u>Bergwasser Qualität</u></p> <p>In der Betriebsphase sind im Normalfall keine Auswirkungen gegeben.</p> <p><i>Standort Ausbau Prutz-Imst</i></p> <p><u>Talgrundwasser Quantität</u></p> <p>Im Bereich des Talgrundwasserkörpers liegen zahlreiche Brunnen vor, die für die Wasser-versorgung herangezogen werden.</p> <p>Auf dem Abschnitt des Inntals zwischen Prutz und Imst ist durch die Absenkung des Innwas-serspiegels in den Sommermonaten Mitte Mai bis Ende August im Vergleich zum Istzustand mit etwas tieferen Grundwasserständen zu rechnen. Die Absenkungen des Grundwasser-spiegels nehmen mit zunehmender Entfernung zum Inn ab. Da diese Reduktionen zu Zeiten erhöhter Wasserführung des Inns geplant sind, sind keine Unterschreitungen der bisherigen tiefsten Grundwasserstände zu erwarten.</p> <p>Von September bis Mitte Mai ist durch die im Vergleich zum Istzustand etwas erhöhte Was-serführung des Inns mit einem leichten Anstieg des Grundwasserspiegels vor allem im inn-nahen Bereich zu rechnen, der aber großteils unter 10 cm liegen sollte und somit als absolut geringfügig zu werten ist. Es sind somit keine negativen Auswirkungen hinsichtlich möglicher Kellervernässungen oder Ergiebigkeitsverluste an Brunnen zu erwarten.</p> <p>Es ist somit keine bis nur eine geringfügige negative Beeinflussung des Grundwasserhaus-halts zu erwarten.</p> <p><u>Talgrundwasser Qualität</u></p> <p>Einflüsse auf die Qualität des Grundwassers sind in der Hauptsache auf die Bauphase be-schränkt, die Auswirkungen sind nur temporär und kleinräumig. Da es keinen Stauraum gibt, ist in der Betriebsphase keine qualitative Verschlechterung des Grundwasserkörpers durch sauerstoffzehrende Prozesse und damit verbunden das Auftreten von Eisen und Mangan zu erwarten. Durch die geringfügige Veränderung sind, wenn überhaupt, nur geringfügige quali-tative Beeinflussungen zu erwarten.</p> <p><u>Bergwasser Quantität</u></p> <p>Durch den bestehenden Stollen ist bereits eine beträchtliche Vorabsenkung des Bergwas-serspiegels gegeben, sodass sich zukünftige Auswirkungen des neuen Stollens in Grenzen halten sollten, da dieser auf ähnlichem Niveau geplant ist wie der alte Stollen.</p> <p>Jene Quellen, die von den Stollen unterfahren werden, können je nach Nahelage zu den Stollen hinsichtlich deren Schüttungsmenge- und Schüttungsverhalten negativ beeinflusst werden. Dies ist dann der Fall, wenn im Zuge der Bauarbeiten der Stollen entsprechende Wasserzutritte angetroffen werden, die mit den Quellen hydraulisch in Verbindung stehen bzw. das Einzugsgebiet der Quellen betreffen. Vor allem betrifft dies Quellen und Quellgrup-pen in Bereichen geringer Gebirgsüberlagerungen der Stollen und Quellen die aufgrund von Störungszonen mit den Wasserzutritten in Stollen hydraulisch in Verbindung stehen.</p> <p>Aufgrund der generell als gering durchlässig anzusprechenden Gesteinseinheiten im gesam-ten Südbereich des geplanten Stollens ist die Wahrscheinlichkeit von quantitativen Auswir-kung des Baues und Betriebes der Stollen auf Quellen in Bereichen mit Überlagerungen von mehr als 100 m als sehr unwahrscheinlich zu bewerten. Nur in Bereichen von geologischen Störungen, geringen Überlagerungen bei Talquerungen oder im Bereich von Hangschutt sind quantitative Auswirkungen darüber hinaus zu erwarten.</p> <p>Stärkere und weiter reichende quantitative Auswirkungen sind nur im karbonatischen Bereich</p>

Bewertung	Erläuterung
	<p>des Nordteils möglich, aber auch hier aufgrund des bereits abgesenkten Bergwasserspiegels als nicht gravierend einzustufen.</p> <p><u>Bergwasser Qualität</u></p> <p>Qualitative Auswirkungen auf Quellen sind nur in Zusammenhang mit Bautätigkeiten und der Benützung der Transportwege möglich. Weiters ist im Rahmen von Erkundungsbohrungen ein geringfügiges Potential der qualitativen Gefährdung von Quellen vorhanden.</p> <p>In der Betriebsphase sind im Normalfall keine Auswirkungen gegeben.</p> <p>Insgesamt sind die Auswirkungen als geringfügig und temporär zu beurteilen.</p> <p><i>Standort Innstufe Imst – Haiming</i></p> <p><u>Talgrundwasser Quantität</u></p> <p>Im Unterschied zum Vorhaben GKI ist keine Wasserfassung im Inn vorgesehen. Das Triebwasser wird direkt aus einem Ausgleichsbecken entnommen.</p> <p>Im Bereich der Restwasserstrecke sind durch die verminderte Wasserführung des Inn Absenkungen des Grundwasserspiegels und damit eine Vergrößerung der Flurabstände zu erwarten. Positive Nebeneffekte können in manchen Gebieten der Wegfall von Vernässungsflächen (Landwirtschaft, Gebäude) darstellen. Es ist somit eine gewisse negative Beeinflussung des Grundwasserhaushalts zu erwarten.</p> <p>Im Bereich des Talgrundwasserkörpers liegen zahlreiche Brunnen vor, die für die Wasserversorgung herangezogen werden.</p> <p><u>Talgrundwasser Qualität</u></p> <p>Einflüsse auf die Qualität des Grundwassers sind in der Hauptsache auf die Bauphase beschränkt, die Auswirkungen sind nur temporär und kleinräumig. In der Betriebsphase sind im Normalfall keine Auswirkungen gegeben. Da es keinen Stauraum gibt, ist keine qualitative Verschlechterung des Grundwasserkörpers durch sauerstoffzehrende Prozesse und damit verbunden das Auftreten von Eisen und Mangan zu erwarten.</p> <p><u>Bergwasser Quantität</u></p> <p>Der geplante Stollen zwischen der Wasserfassung Imst und dem Krafthaus Haiming unterfährt das Karbonatgesteinsmassiv des Tschirgant-Simmering-Zuges.</p> <p>Hinsichtlich der Beeinträchtigungsmöglichkeiten, die vom Vortrieb und Betrieb des Treibwasserstollens ausgehen, ist die Lage der Quellen in Bezug zum Stollen maßgeblich. In Karbonatgesteinsbereichen können aufgrund der Verkarstungsfähigkeit der Gesteine diskrete Wasserwegigkeiten entlang von Störungen, Klüften und Karsthohlräumen bestehen, deren räumliche Lage und hydraulische Wirkung meist nur nach detaillierten hydrogeologischen Voruntersuchungen näher beschreibbar sind.</p> <p>Die Auswirkungen auf Quellen aufgrund von Wasserzutritten im Stollen können sich in Karbonatgesteinen über größere Distanzen entlang dieser bevorzugten Wasserwegigkeiten ausprägen. Entsprechende hydrogeologische Detailerhebungen sind dazu erforderlich. Aufgrund der hohen Lage zahlreicher Quellen über einem gesättigten Bergwasserkörper ist eine quantitative Gefährdung dieser Quellen nicht mit großer Wahrscheinlichkeit zu erwarten.</p> <p><u>Bergwasser Qualität</u></p> <p>In der Betriebsphase sind im Normalfall keine Auswirkungen gegeben.</p>

8.3.6 Schutzgut Kulturgüter

Tabelle 54: zu erwartende Umweltauswirkungen im Bereich des Inn – Schutzgut Kulturgüter

Bewertung	Erläuterung
Kulturgüter	
0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	<p>Im Umkreis der relevanten Standorte am Inn befinden sich verschiedene kulturell bedeutende Baudenkmäler wie Kapellen, Kirchen bzw. Gebäude bäuerlicher Architektur. Direkte Betroffenheit kann jedoch weitestgehend ausgeschlossen werden, da grundsätzlich keine Siedlungsräume und bestehende Gebäude am Inn berührt werden. Sollten dennoch Berührungspunkte im Rahmen der Detailplanung auftreten, werden diese in Abstimmung mit den Fachkräften des Bundesdenkmalamtes entsprechend berücksichtigt.</p> <p>Gleiches gilt für mögliche archäologische Fundstellen und Bodendenkmäler. Berührungspunkte mit der Via Claudia Augusta können lokal nicht ausgeschlossen werden, negative Auswirkungen sind unter Beiziehung archäologischer Fachkräfte nicht zu erwarten.</p>

8.3.7 Schutzgut Klima

Tabelle 55: zu erwartende Umweltauswirkungen im Bereich des Inn – Schutzgut Klima

Bewertung	Erläuterung
Klima	
++ sehr positive Auswirkungen	<p>Insgesamt kann durch das Vorhaben eine Erhöhung der Stromerzeugung aus Wasserkraft auf Basis von natürlichen Zuflüssen umgesetzt werden. Das Vorhaben reduziert die erforderliche Stromerzeugung in thermischen Kraftwerken und verringert somit die durch die Verbrennung fossiler Energieträger verursachten CO₂-Emissionen sowie die Emissionen luftfremder Stoffe. Somit ergeben sich aus Sicht des Schutzgutes Klima durch dieses Einsparpotential wesentliche positive Auswirkungen.</p>

8.4 Beschreibung vorübergehender Umweltauswirkungen während der Bauphase

8.4.1 Allgemein

Die im WWRP dargelegten Standorte geben Auskunft wo künftig wasserwirtschaftliche Nutzungen bzw. in welcher Form (Anlagentyp) die Nutzung erfolgen soll. Wie die Anlagenkonzeption im Detail erfolgt ist derzeit nicht bekannt. Somit kann auch der Bauablauf (z.B. Erschließung, anfallende Baumassen, Transportkonzept) nicht detailliert beschrieben werden. Aufgrund des Anlagentyps bzw. der zu erwartenden umfangreichen Bauarbeiten kann jedoch abgeschätzt werden, welche Wirkfaktoren möglicherweise Umweltauswirkungen nach sich ziehen werden. Diese sind in den nachfolgenden Kapiteln, ohne Anspruch auf Vollständigkeit dargelegt.

In der zu einem späteren Zeitpunkt erfolgenden Einreichplanung ist ein umfassendes Bauphasenkonzept zu erstellen. Die durch die vorgesehenen Tätigkeiten auftretenden Wirkungen sind schutzgutspezifisch darzustellen und Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung oder zum Ausgleich möglicher Umweltauswirkungen zu konzipieren.

8.4.2 Schutzgut Mensch

Tabelle 56: Mögliche erhebliche Umweltauswirkungen bei Planumsetzung in der Bauphase auf das Schutzgut Mensch

Mögliche Auswirkungen	Erläuterung / Begründung
Verkehr	
Beeinflussung der Verkehrssicherheit	Eine Beeinträchtigung der Verkehrssicherheit durch die baustellenbedingte Inhomogenität des Verkehrsflusses kann nicht ausgeschlossen werden.
Verschlechterung der Verkehrsqualität durch Zusatzbelastungen	Zusätzliche Verkehrsbelastungen (Schwerverkehr und Personenverkehr) können zu einer Verschlechterung der Verkehrsqualität führen.
Behinderungen durch zeitweise Sperren oder Anhaltungen	Für Sondertransporte müssen eventuell Sperren bzw. Anhaltungen des Normalverkehrs angeordnet werden.

Mögliche Auswirkungen	Erläuterung / Begründung
Erschütterungen	
Schäden an Gebäuden	Schäden an Gebäuden durch Baumaßnahmen und Baustellenverkehr können nicht ausgeschlossen werden.
Belästigung der Anrainer	Fühlbare Erschütterungen oder hörbarer (abgestrahlter) sekundärer Luftschall durch Baumaßnahmen oder Baustellenverkehr kann nicht ausgeschlossen werden.
Lärm	
Lärmbelastung von Siedlungsgebieten entlang der Zulieferstrecken	Erhöhtes Verkehrsaufkommen kann zu Grenzwertüberschreitungen führen.
Lärmbelastung von touristisch genutzten Flächen	Durch den Baubetrieb sind Lärmbelastungen von touristisch genutzten Flächen möglich.
Landwirtschaft, Almwirtschaft	
Beeinträchtigung durch Flächenbeanspruchung	Temporäre Flächenbeanspruchungen von land- bzw. almwirtschaftlichen Flächen durch z.B. Manipulationsflächen, Baustelleneinrichtungen, Lagerflächen, Zufahrten sind zu erwarten.
Zerschneidung von Flächen	Die Erreichbarkeit von land- bzw. almwirtschaftlichen Flächen kann temporär verhindert oder erschwert werden. Erschwernisse bei der Nutzbarkeit der Wirtschaftswege sind möglich.
Licht	Eine Störung des Weidebetriebs und der Nutztiere durch Lichtimmissionen (Baustellenbeleuchtung) ist möglich.
Gas- und partikelförmige Emissionen	Sprengungen und Baustellenverkehr können zu Staubeentwicklung führen und Einfluss auf die Futterverwertbarkeit nehmen.
Lärm und Erschütterungen	Eine Störung des Weidebetriebs durch Sprengungen und Baustellenverkehr bzw. die Störung von Nutztieren ist möglich.
Einflüsse in Grund- und Oberflächenwasser	Der Verlust bzw. eine Reduktion des Wasserdargebots von Viehtränken bzw. eine temporäre Verschmutzung des Tränkwassers durch Baustellen kann nicht ausgeschlossen werden.
Forstwirtschaft	
Beeinträchtigung durch Flächenbeanspruchung	Rodungen für Baustelleneinrichtungsflächen, Lagerflächen etc. sind möglich.
Veränderungen von Funktionszusammenhängen	Veränderungen des Mikroklimas in angrenzenden Beständen, erhöhtes Katastrophenrisiko und vermehrte Wildschäden durch Beunruhigung können nicht ausgeschlossen werden.
Beeinträchtigung durch Luftschadstoffe	Immission und Deposition von Stickoxiden und Staub können Waldflächen mitunter beeinträchtigen.
Beeinträchtigung durch Lärm	Eine Beeinträchtigung der Erholungswirkung des Waldes ist möglich.
Jagdwirtschaft	
Beeinträchtigung durch Flächenbeanspruchung	Temporäre Flächenbeanspruchung kann den Verlust von Lebensraum für jagdbare Wildtiere, den Verlust von jagdlichen Einrichtungen und den Verlust von Jagdflächen bedingen.
Veränderungen von Funktionszusammenhängen	Eine Verringerung des Erlebniswertes der Jagd, Veränderungen des Wildartenspektrums durch Beeinflussung des Wechselverhaltens und Verlust von Wildtierlebensräumen ist möglich.
Veränderungen des Wasserhaushalts -	Veränderungen des Wasserangebots für Tiere durch Beeinflussung von Ober-

Mögliche Auswirkungen	Erläuterung / Begründung
quantitativ	flächengewässern sind möglich.
Beeinträchtigung durch Luftschadstoffe	Negative Auswirkungen durch Immission und Deposition von Stickoxiden und Staub können nicht ausgeschlossen werden.
Beeinträchtigung durch Lärm	Eine Beeinträchtigung des Erlebniswertes der Jagd bzw. die Störung des Wildes durch bestimmte Schallimmissionen (v.a. Sprengungen) ist möglich.
Beeinträchtigung durch Licht	Eine Störung des Jagdbetriebs durch Lichtimmissionen (Baustellenverkehr und Baustellenbeleuchtung) ist möglich.
Beeinträchtigung durch Veränderungen des Erscheinungsbildes der Landschaft	Eine Beeinträchtigung des Erlebniswertes der Jagd ist nicht gänzlich auszuschließen.
Fischereiwirtschaft	
Beeinträchtigung der Fischereireviere	Die Beeinflussung der Wasserqualität durch Trübstoffe ist möglich.
Beeinträchtigung des Erholungswertes	
Wirtschaftliche Einbußen (Jahres/Tageskarten)	
Freizeit- und Erholungsnutzung	
Beeinträchtigung durch Lärm	Eine Beeinflussung der Freizeit- und Erholungsnutzung durch Baustellenlärm und Transportfahrten (LKW, Bagger, Hubschrauber) ist möglich.
Beeinträchtigung durch Erschütterungen	Eine Beeinflussung der Freizeit- und Erholungsnutzung durch Erschütterungen aufgrund von Bautätigkeiten (z.B. Sprengarbeiten) ist möglich.
Beeinträchtigung durch Flächenbeanspruchung	Eine temporäre Veränderung oder ein Verlust von Infrastruktureinrichtungen (Wanderwege, Skitourenrouten, Aussichtspunkte, etc.) durch Baustelleneinrichtungen und Manipulationsflächen ist möglich.
Veränderung Funktionszusammenhänge	Temporäre Zerschneidungen von Infrastruktureinrichtungen (Wanderwege, Skitourenrouten, etc.) durch Baustelleneinrichtungen und Manipulationsflächen sind möglich.
Veränderung Erscheinungsbild Landschaft /Ort	Eine Störung und Veränderung der Erlebbarkeit der Landschaft durch Baustelleneinrichtungen (z.B. Baucontainer) oder temporäre Anschüttungen ist zu erwarten.
Siedlungsraum, Wirtschaftsraum, Raumentwicklung, Ortsbild	
Beeinflussung des Raumes im Hinblick auf wirtschaftliche Gegebenheiten und regionale Entwicklungsmöglichkeiten	Eine durch den Bau der Anlage bedingte Beeinflussung regionalwirtschaftlicher Aspekte (Wertschöpfung) zu erwarten.
Übereinstimmung / Konflikte mit bestehenden raumordnungsrechtlichen Bestimmungen und anderen relevanten Verordnungen	Widersprüche zu Verordnungen, die für das Vorhaben relevant sind nicht gänzlich auszuschließen.
Auswirkung auf bestehende Nutzungsfunktionen im Siedlungsraum/ Flächenbeanspruchung - Beeinflussung durch Immissionen (Lärm/Schadstoffe/ Erschütterungen)	Eine durch Baumaßnahmen zeitlich begrenzte Beeinflussung von Siedlungsflächen durch Staub/ Luftschadstoffe/ Lärm und Erschütterungen durch Bautätigkeiten, Materialtransport, Baustelleneinrichtungen ist möglich.
Auswirkungen auf das Ortsbild	Auswirkungen auf das Ortsbild können nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Humanmedizin, Arbeitnehmerschutz	
Beeinträchtigung durch Luftschadstoffe	Auswirkungen durch die Bautätigkeit (Motoremissionen durch LKW und Baumaschinen, Staubemissionen durch Abbau, Aufbereitung und Manipulation von Schüttgütern, Stollenvortrieb, u.a.) sowie LKW-Verkehr (Zu- und Abtransporte) im Bereich der Zubringerstraßen des untergeordneten Straßennetzes sind möglich.
Beeinträchtigung durch Lärm/ Schall	Auswirkungen durch die Bautätigkeit und Transportverkehr sind möglich.
Beeinträchtigung durch Erschütterungen	Beeinträchtigungen durch Sprengungen und Tunnelvortrieb sind möglich.
Beeinträchtigung des Erholungsraumes	Einschränkung des Erlebnis- und Erholungswertes im Baustellenbereich durch Luftschadstoffe, Lärm und Erschütterungen sind möglich.
Beeinträchtigung durch Elektromagnetische Felder	Auswirkungen durch Bautätigkeit können nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

8.4.3 Schutzgut Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume

Tabelle 57: Mögliche erhebliche Umweltauswirkungen bei Planumsetzung in der Bauphase auf Pflanzen, Tiere und deren Lebensräume

Mögliche Auswirkungen	Erläuterung / Begründung
Pflanzen und deren Lebensräume	
Beeinträchtigung von Lebensräumen durch Flächenverlust	Auswirkungen durch Manipulationsflächen, Baustelleneinrichtungen und Ablagerungsflächen sind möglich.
Beeinträchtigung von Lebensräumen durch Standortveränderungen	Auswirkungen durch Baustelleneinrichtungen, Zufahrtswege und Ablagerungsflächen: Bodenverdichtung, Veränderung des Wasserhaushaltes/Entwässerungen sind möglich.
Beeinträchtigung von Lebensräumen durch Zerschneidung Barrierewirkung	Eine zeitlich begrenzte Beeinträchtigung des Verbreitungspotentials, Biotopverinselung ist möglich.
Beeinträchtigung von Pflanzenarten durch Flächenverlust	Auswirkungen durch Manipulationsflächen, Baustelleneinrichtungen und Ablagerungsflächen sind möglich.
Beeinträchtigung von Pflanzenarten durch Standortveränderungen	Auswirkungen durch Baustelleneinrichtungen, Zufahrtswege und Ablagerungsflächen: Bodenverdichtung, Veränderung des Wasserhaushaltes/Entwässerungen sind möglich.
Beeinträchtigung von Pflanzenarten durch Gas- und partikelförmige Emissionen	Auswirkungen durch Staubeentwicklung durch Sprengungen und Baustellenverkehr bzw. eine temporäre Verringerung der Zellatmung (Verstopfung der Stomata) sind möglich.
Tiere und deren Lebensräume	
Beeinträchtigung durch Flächenbeanspruchung	Direkte Lebensraumverluste durch z.B. Manipulationsflächen, Baustelleneinrichtungen und Ablagerungsflächen und direkte Verluste von Tieren durch den Baustellenbetrieb (z.B. Verkehrsoffer) sind möglich.
Beeinträchtigung durch Veränderung des Wasserhaushaltes	Eine qualitative und quantitative Veränderung der Wasserführung von Gewässern sowie die Veränderung des Bodenwasserhaushaltes und eine dadurch induzierte Veränderung von Lebensräumen ist möglich.
Beeinträchtigung durch Licht und andere visuelle Störwirkungen	Lichtemissionen (Lock- und Störwirkung) durch Baustellenverkehr und Baumaßnahmen sind möglich.
Beeinträchtigung durch Lärm und Erschütterungen	Störungen durch Baustellenverkehr und Baumaßnahmen sind möglich.
Beeinträchtigung durch Luftschadstoffe	Auswirkungen durch Baustellenverkehr und Baumaßnahmen (Staub, andere

Mögliche Auswirkungen	Erläuterung / Begründung
	stoffliche Emissionen) sind möglich.
Beeinträchtigung durch Beeinträchtigung durch Änderung von Funktionszusammenhängen	Eine Zerschneidung von Wanderachsen und/oder Trennung von Teillebensräumen durch Flächenbeanspruchung, durch Störung natürlicher Prozesse und durch Baustellenverkehr ist möglich.

8.4.4 Schutzgut Landschaft, Erholungswert

Tabelle 58: Mögliche erhebliche Umweltauswirkungen bei Planumsetzung in der Bauphase auf die Landschaft, den Erholungswert

Mögliche Auswirkungen	Erläuterung / Begründung
Beeinträchtigung durch Luftschadstoffe	Eine Beeinflussung der Pflanzenwelt und damit Auswirkungen auf das Landschaftsbild sind möglich.
Wasserhaushalt Veränderung qualitativ	Eine Beeinflussung des landschaftlichen Erlebens durch Einleitung von Baustellenwasser in Gewässer (Trübung) ist möglich.
Wasserhaushalt Veränderung quantitativ	Eine Beeinflussung durch Umleitung von Wasser während des Baus ist möglich.
Beeinträchtigung durch Flächenbeanspruchung	Die temporäre Veränderung oder der Verlust von Strukturelementen des Landschaftsbildes durch Baustelleneinrichtungen und Manipulationsflächen ist möglich.
Veränderung Erscheinungsbild Landschaft	Eine Störung und Veränderung des Raumgefüges und der Sichtbeziehungen durch Baustelleneinrichtungen (z.B. Baucontainer) oder temporäre Anschüttungen ist möglich.

8.4.5 Schutzgut Boden

Tabelle 59: Mögliche erhebliche Umweltauswirkungen bei Planumsetzung in der Bauphase auf das Schutzgut Boden

Mögliche Auswirkungen	Erläuterung / Begründung
Beeinträchtigung durch Flächenbeanspruchung	Temporäre Flächenbeanspruchungen durch z.B. Manipulationsflächen, Baustelleneinrichtungen, Lagerflächen sind zu erwarten.
Bodenverdichtung	Baustelleneinrichtungen, Zufahrtswege und Ablagerungsflächen können zu einer Änderung von Bodenstruktur/-gefüge führen.
Veränderung des Bodenwasserhaushaltes	Baustelleneinrichtungen, Zufahrtswege und Ablagerungsflächen können zu einer Änderung des Bodenwasserhaushaltes führen.

8.4.6 Schutzgut Wasser

Tabelle 60: Mögliche erhebliche Umweltauswirkungen bei Planumsetzung in der Bauphase auf das Schutzgut Wasser

Mögliche Auswirkungen	Erläuterung / Begründung
Oberflächengewässer	
Fließstrecken - Veränderung von Lebensräumen	Die Errichtung von Wasserfassungen und Baustelleneinrichtungen im Bereich der Speicher kann zu Veränderungen von Lebensräumen führen.
Eingriffe in Stillgewässer / bachbegleitende Kleingerinne	Die Errichtung von Wasserfassungen und Baustelleneinrichtung im Bereich der Speicher kann zu Eingriffen in Stillgewässer und Kleingerinne führen.
Inn	Großbaustellen im Flussbett des Inns mit teilweiser Umleitung bei der Wehranlage am Standort GKI können den Inn temporär beeinträchtigen.
Grundwasser	
Quantitative Auswirkungen auf die hydrogeologische Gesamtsituation	Grundwasserabsenkungen z.B. durch Dammbau oder Untertagebauten wie z.B. UW-Stollen, Triebwasserwege, Multifunktionsstollen, KW-Kavernen sind

	möglich.
Qualitative Auswirkungen auf die hydrogeologische Gesamtsituation	Ein qualitatives Gefährdungspotential durch den Baubetrieb ist unwahrscheinlich kann aber nicht gänzlich ausgeschlossen werden.
Quantitative Auswirkungen auf die Grundwassernutzungssituation	Eine quantitative Auswirkung auf einzelne GW-Nutzungen in der Nähe von Untertagebauten kann nicht ausgeschlossen werden.
Qualitative Auswirkungen auf die Grundwassernutzungssituation	Ein qualitatives Gefährdungspotential durch den Baubetrieb kann nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

8.4.7 Schutzgut Luft

Tabelle 61: Mögliche erhebliche Umweltauswirkungen bei Planumsetzung in der Bauphase auf das Schutzgut Luft

Mögliche Auswirkungen	Erläuterung / Begründung
Überschreitung von Grenz- bzw. Richtwerten	Auswirkungen durch die Bautätigkeit (z.B. Motoremissionen durch LKW und Baumaschinen, Staubemissionen durch Abbau, Aufbereitung und Manipulation von Schüttgütern, Stollenvortrieb) sowie LKW-Verkehr (Zu- und Abtransporte) im Bereich der Zubringerstraßen des untergeordneten Straßennetzes sind möglich.

9. Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und zum Ausgleich von Auswirkungen

In diesem Kapitel werden Maßnahmen vorgeschlagen, mit denen prognostizierte erhebliche Auswirkungen auf die Schutzgüter Mensch, Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume, Landschaft, Boden und Wasservermieden werden können. Zudem werden mögliche Maßnahmen aufgezeigt, mit denen tendenziell positive Auswirkungen auf Schutzgüter / Schutzinteressen verstärkt und tendenziell negative Auswirkungen minimiert werden können.

9.1 Minderungsmaßnahmen für die Betriebsphase

Nachfolgend erfolgt die Darstellung möglicher Maßnahmentypen mit denen Auswirkungen in der Betriebsphase auf die Schutzgüter vermieden, vermindert oder ausgeglichen werden können. Durch die Berücksichtigung der in den folgenden Tabellen angeführten Maßnahmentypen können erhebliche Auswirkungen auf die Umwelt mit hoher Wahrscheinlichkeit vermieden werden. Der Nachweis dafür hat in den einzelnen Bewilligungsverfahren zu erfolgen.

Tabelle 62: geeignete Minderungsmaßnahmen für die Betriebsphase

Schutzgut Mensch
Verkehr
Keine Maßnahmen erforderlich
Erschütterungen
Keine Maßnahmen erforderlich
Lärm
Keine Maßnahmen erforderlich
Landwirtschaft, Almwirtschaft
<p>In erster Linie ist bereits bei der technischen Planung der Vorhaben darauf zu achten, die Flächeninanspruchnahme so weit als möglich zu vermeiden bzw. zu minimieren. Im Rahmen der weiteren Planungsschritte sind allfällige direkte Auswirkungen wie z.B. durch Flächenverlust oder Bewirtschaftungerschwernisse und indirekte Auswirkungen durch Veränderung hydrologischer und hydrogeologischer Rahmenbedingungen aufzuzeigen. Durch folgende mögliche Maßnahmen wie z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schaffung von Ersatzflächen und/oder • Aufwertung von Bestandsflächen und/oder • Umsetzung von Maßnahmen aus dem Themenbereich Grundwasser und/oder • Wiederherstellung von Wegeverbindungen, Viehtrieben <p>können etwaige erhebliche Auswirkungen ausgeglichen bzw. auf ein verträgliches Maß reduziert werden.</p>
Forstwirtschaft
<p>In erster Linie ist bereits bei der technischen Planung der Vorhaben darauf zu achten, die Flächeninanspruchnahme so weit als möglich zu vermeiden bzw. zu minimieren. Im Rahmen der weiteren Planungsschritte sind allfällige direkte Auswirkungen wie z.B. durch Flächenverlust oder Bewirtschaftungerschwernisse und indirekte Auswirkungen durch Veränderung hydrologischer und hydrogeologischer Rahmenbedingungen aufzuzeigen. Durch folgende mögliche Maßnahmen wie z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schaffung von Ersatzflächen und/oder • Aufwertung von Bestandsflächen und/oder • Umsetzung von Maßnahmen aus dem Themenbereich Grundwasser und/oder • Wiederherstellung von Wegeverbindungen <p>können etwaige erhebliche Auswirkungen ausgeglichen und auf ein verträgliches Maß reduziert werden.</p>
Jagdwirtschaft
<p>In erster Linie ist bereits bei der technischen Planung der Vorhaben darauf zu achten, die Flächeninanspruchnahme so weit als möglich zu vermeiden bzw. zu minimieren. Durch folgende mögliche Maßnahmen wie z.B.:</p>

- Schaffung von Ersatzflächen und/oder
- Aufwertung von Bestandsflächen

können etwaige erhebliche Auswirkungen ausgeglichen bzw. auf ein verträgliches Maß reduziert werden.

Fischereiwirtschaft

Sofern möglich sollten dauernde Verschlechterungen an Fließgewässern ausgeglichen werden. Dabei sind die Maßnahmenvorschläge im Bereich Gewässerökologie zu berücksichtigen.

Freizeit- und Erholungsnutzung

Im Rahmen der weiteren Planungsschritte sind allfällige direkte Auswirkungen wie z.B. durch Flächenverlust, Funktionsverlust oder indirekte Auswirkungen wie z.B. durch Veränderung hydrologischer Rahmenbedingungen aufzuzeigen. Durch folgende mögliche Maßnahmen wie z.B.

- Umsetzung von Maßnahmen aus dem Themenbereich Landschaftsbild
- Wiederherstellung von Wegeverbindungen
- Unterstützung der betroffenen Raftingunternehmen in der Region bei der Entwicklung von Lösungskonzepten für die bestmögliche Sicherstellung der bestehenden Raftingsportmöglichkeiten bzw. Unterstützung hinsichtlich Alternativangebote

können etwaige erhebliche Auswirkungen ausgeglichen bzw. auf ein verträgliches Maß reduziert werden.

Für die durch Wasserentnahmen beeinflussten Gewässerabschnitte kann ein Konzept mit Vorschlägen zur bestmöglichen Erhaltung der Attraktivität dieser Strecken für den Wassersport (beispielsweise durch flussbauliche Maßnahmen, fallweise kontrollierte Wasserabgabe am Inn und Umstieg auf alternative Wassersportgeräte) und/oder zur Verbesserung der Attraktivität anderer Gewässer im Planungsgebiet und/oder zur Unterstützung für betroffene Unternehmen hinsichtlich anderer Alternativangebote erstellt werden, denn die naturräumliche Ausstattung der Gemeinden und der Region bietet grundsätzlich weiterhin Möglichkeiten das Freizeitangebot für Trend- und Extremsportarten, nicht nur wassergebunden, zu erweitern und dadurch die touristische Attraktivität und den touristischen Entwicklungsspielraum zu erhalten.

Siedlungsraum, Wirtschaftsraum, Raumentwicklung, Ortsbild

Keine Maßnahmen erforderlich

Humanmedizin, Arbeitnehmerschutz

Keine Maßnahmen erforderlich

Schutzgut Pflanzen, Tiere und deren Lebensräume

Pflanzen und deren Lebensräume

Bereich der Speicherstandorte

Die Standorte für die Stauräume betreffen überwiegend natürliche bzw. naturnahe Lebensräume. Dies trifft überwiegend auch für deren Umgebung zu. Es ist daher schwierig und aus naturschutzfachlicher Sicht zu hinterfragen, ob großflächige Ausgleichs- bzw. Ersatzmaßnahmen in unmittelbarer Nähe zum Eingriff umgesetzt werden können, ohne wiederum natürliche bzw. naturnahe Lebensräume zu beanspruchen. Vielmehr sollten in diesem Zusammenhang Überlegungen angestellt werden, in welchen (vorbelasteten) Gebieten – auch in größerer Entfernung zu den geplanten Standorten – Maßnahmen zur Beseitigung bestehender naturschutzfachlicher Defizite als Ausgleich für die Flächenverluste umgesetzt werden können.

Es ist daher in erster Linie bereits bei der Standortwahl und bei der technischen Planung darauf zu achten, die Flächeninanspruchnahme natürlicher bzw. naturnaher, gefährdeter und geschützter Lebensräume soweit als möglich zu vermeiden bzw. zu minimieren. Weiters sind Flächenbeanspruchungen, die über den dauerhaften Eingriff (Stauration, Staudamm) hinausgehen (z.B. Baustellenflächen) möglichst zu minimieren.

Stauwurzelbereiche bieten sich als Ausgleichs- und Ersatzflächen für Feuchtlebensräume (z.B. Niedermoorflächen) an. Durch die Nutzung am Standort AK Kaunertal sind Veränderungen des Abflussverhaltens/Schwallen am Inn zu erwarten. Um theoretisch mögliche Auswirkungen auf geschützte und gefährdete Lebensräume im Bereich der Sonderschutzgebiete "Silzer Innau" und "Mieminger und Rietzer Innauen" hintanzuhalten, werden geeignete Maßnahmen (insbesondere eine Veränderung der Staurationbewirtschaftung Runserau in Ergänzung eines Schwallenausgleichsbeckens im UW-Bereich des bestehenden Kraftwerkes Prutz-Imst) im Rahmen der weiteren Detailplanungen zu den Vorhaben zu entwickeln sein.

Ebenso bieten sich folgende Maßnahmentypen zum Ausgleich negativer Wirkungen an:

- Weidefreistellungen von intensiv beweideten übernutzten Feuchtgebieten im Almbereich zum Ausgleich für Verluste von subalpinen und alpinen geschützten Feuchtlebensräumen
- Renaturierung und Aufflichtung von naturfernen (hoch-)montanen Fichtenforsten zum Ausgleich für den Verlust naturnaher Lärchen-Zirbenwälder, für den Verlust an Zwergstrauchheiden und subalpinen Graslandtypen und für den eventuellen Verlust von Raufußhuhn-Habitaten
- Renaturierung von verbauten Fließgewässern im Unterlauf von Speichern und sonstigen Eingriffen zum Ausgleich für die Beeinträchtigung an natürlichen oder naturnahen Fließgewässern durch Speicher und Wasserentnahmen
- Schaffung von fließgewässerbezogenen Lebensräumen in Restwasserstrecken unterhalb bestehender Wasserfassungen (z.B. durch strukturelle Maßnahmen, flussmorphologische Verbesserungen, Renaturierungen, Dotierwasserabgaben, etc.) in Abstimmung mit den zeitlichen Vorgaben der WRRL bzw. ihrer nationalen Umsetzung ebenfalls zum Ausgleich für die Beeinträchtigung an natürlichen oder naturnahen Fließgewässern durch Speicher und Wasserentnahmen

Bereich der Ausleitungskraftwerke

Wesentliche Maßnahmen bei Ausleitungskraftwerken umfassen die Aufrechterhaltung des Flusskontinuums in Bezug auf den Geschiebetransport. Voraussetzung dafür ist eine dem natürlichen Flusstyp entsprechende Restwasserfestlegung hinsichtlich Mindestwasserführung und Überwassersituationen (dem natürlichen Zufluss bzw. Abflussregime entsprechende Dotierwassermenge). Vor allem in der Vegetationsperiode sind morphodynamische Prozesse, wie sie typischerweise bei kleineren und mittleren Hochwasserereignissen auftreten, in der Restwasserstrecke von besonderer Bedeutung.

Durch morphologische Maßnahmen (Strukturierungen) in der Restwasserstrecke (z.B. Gerinneaufweitungen) sind, unter der Voraussetzung der Aufrechterhaltung der flusstypspezifischen dynamischen Prozesse, allfällige Auswirkungen durch die verminderte Wasserführung weitestgehend kompensierbar.

Eine mögliche Absenkung des Grundwasserspiegels entlang der Restwasserstrecke im Bereich von naturschutzfachlich wertvollen Feuchtgebieten ist durch technische Maßnahmen nicht zu verhindern. Eine mögliche Maßnahme wäre mitunter die Dotationen dieser Gebiete über Oberflächengewässer.

Tiere und deren Lebensräume

In erster Linie ist bereits bei der technischen Planung der Vorhaben darauf zu achten, die Flächeninanspruchnahme so weit als möglich zu vermeiden bzw. zu minimieren.

Bereich der Speicherstandorte

Im Rahmen der weiteren Planungsschritte sind allfällige direkte Auswirkungen wie z.B. durch Flächenverlust oder indirekte Auswirkungen wie z.B. durch Trennwirkungen aufzuzeigen. Zusätzlich zu den für den Themenbereich Pflanzen bereits formulierten Maßnahmen können durch folgende mögliche Maßnahmen wie z.B.

- Anlage von Inseln im Stauraum Runserau des KW Prutz-Imst sowie Lebensraumverbessernde Maßnahmen (bzgl. Nährpflanzenverfügbarkeit und Lebensraumkonnektivität) um den Biberbestand zu erhalten
- Etablierung von Feldgehölzen als Ersatzlebensraum und als Biotopverbundelemente im Talraum
- Verpflanzung von wertvollen Lebensräumen (z.B. Moorflächen), soweit technisch-wirtschaftlich machbar
- Schaffung von Ersatzlebensräumen und/oder Aufwertung bestehender Lebensräume, um Verluste auszugleichen und Bestände wertbestimmender Arten zu erhalten (siehe oa. Maßnahmenvorschläge betreffend Pflanzen und deren Lebensräume)
- Neuanlage von Ersatzlaichgewässern gefährdeter Arten und/oder Verbesserung der Qualität bestehender Laichgewässer (z.B. durch Vermeidung von Viehtritt) zumindest im Ausmaß der Verlustflächen, um die lokalen Populationen zu erhalten
- Anpassung der Restwasserdotation an die Ansprüche der besonders sensiblen Uferbewohner an der Ötztaler Ache, ergänzend Schaffung von neuen Lebensräumen für die lokalen Populationen dieser Arten

etwaige erhebliche Auswirkungen ausgeglichen bzw. auf ein verträgliches Maß reduziert werden.

Bereich der Ausleitungskraftwerke

Im Rahmen der weiteren Planungsschritte sind allfällige direkte Auswirkungen wie z.B. durch Flächenverlust oder indirekte Auswirkungen wie z.B. durch Trennwirkungen aufzuzeigen. Im Falle erheblicher Auswirkungen können diese durch

z.B. folgende mögliche Maßnahmen ausgeglichen und auf ein verträgliches Maß reduziert werden:

- Etablierung von Waldsäumen und Feldgehölzen als Ersatzlebensraum und als Biotopverbundelemente im Talraum
- Verpflanzung von wertvollen Lebensräumen und/oder Extensivierung von Grünlandstandorten, um Verluste wertvoller Arten der Kulturlandschaft zu vermeiden oder auszugleichen
- Schaffung von Ersatzlebensräumen und/oder Aufwertung bestehender Lebensräume, um Verluste auszugleichen und Bestände wertbestimmender Arten zu erhalten
- Neuanlage von Ersatzlaichgewässern gefährdeter Arten und/oder Verbesserung der Qualität bestehender Laichgewässer (z.B. durch Vermeidung von Viehtritt) zumindest im Ausmaß der Verlustflächen, um die lokalen Populationen zu erhalten
- Anpassung der Restwasserdotation an die Ansprüche von Charakterarten naturnaher Innufer

bestmöglich auszugleichen und wenn möglich auf ein verträgliches Maß zu reduzieren.

Schutzgut Landschaft, Erholungswert

Bereich der Speicherstandorte

Im Rahmen der weiteren Planungsschritte sind allfällige direkte Auswirkungen wie z.B. durch Verlust von Strukturelementen oder indirekte Auswirkungen wie z.B. durch Beeinträchtigung von Sichtbeziehungen aufzuzeigen. Im Falle erheblicher Auswirkungen können diese - neben den für den Themenbereich Pflanzen bereits formulierten Maßnahmen - durch z.B. folgende mögliche Maßnahmen ausgeglichen und auf ein verträgliches Maß reduziert werden:

- Erstellung eines Gestaltungskonzeptes für Dämme unter Berücksichtigung technischer Anforderungen
- Erstellung eines Gestaltungskonzeptes für sonstige Anlagenteile (Krafthaus, Portal, etc.)
- Aufwertung beeinträchtigter Teilräume
- Restrukturierung von Fließgewässern
- Berücksichtigung landschaftsbildprägender Aspekte bei der Festlegung von Dotiermengen

Bereich der Ausleitungskraftwerke

Im Rahmen der weiteren Planungsschritte sind allfällige direkte Auswirkungen wie z.B. durch Verlust von Strukturelementen oder indirekte Auswirkungen wie z.B. durch Beeinträchtigung von Sichtbeziehungen aufzuzeigen. Im Falle erheblicher Auswirkungen können diese durch z.B. folgende mögliche Maßnahmen ausgeglichen und auf ein verträgliches Maß reduziert werden:

- Erstellung eines Gestaltungskonzeptes für die Anlagenteile
- Aufwertung beeinträchtigter Teilräume
- Restrukturierung von Fließgewässern

Schutzgut Wasser

Oberflächengewässer

Abflussverhalten

Durch ausreichende Dotierung und regelmäßige Spülungen der Stauräume und der Fassungen wird eine angemessene Restwasserführung sichergestellt. Es sind keine zusätzlichen Massnahmen erforderlich.

Durch eine Vergrößerung des Stauraums Runserau und eine Erhöhung der Ausleitungswassermenge am Standort Ausbau Prutz-Imst kann die heute in Imst vorhandene Schwallbelastung trotz zusätzlicher Triebwassereinleitung in den Inn durch den Ausbau der Kraftwerksleistung in Prutz großteils beseitigt werden. Die Errichtung von Schwallausgleichsbecken im UW-Bereich der bestehenden Kraftwerke Prutz-Imst (im Rahmen der Umsetzung des AK Kaunertal) und Silz (im Rahmen der Umsetzung des SKW Kühtai) sowie des Vorhabens Imst-Haiming führt zu einer merklichen Minderung des Schwall entlang des Inns bis Innsbruck. Der besonders störende Schwall im Winter kann in den Ausleitungsstrecken gänzlich eliminiert werden. Bei der natürlich hohen Dynamik der Sommerabflüsse ist ein Restschwall nur störend, wenn zu große Anstiegs- und Absinkgeschwindigkeiten auftreten, was durch die Ausgleichsbecken verhindert werden kann.

Feststoffhaushalt

Wasserbauliche Maßnahmen ermöglichen die Anpassung der hydraulischen Verhältnisse (wie z.B. Schleppkraft, Transportkapazität), sodass die erheblichen Auswirkungen entweder ganz beseitigt oder auf ein vernachlässigbares Niveau herabgesetzt werden können.

- Geschieberückhaltende wasserbauliche Maßnahmen, wie z.B. Uferverbauungen, Sohlstabilisierungen (z.B. Staf-

felbauwerken), Geschiebesperren, Ausschotterungsbecken, Gerinneaufweitungen

- Geschiebetriebfördernde wasserbauliche Maßnahmen, wie z.B. Anpassung der Gerinnegeometrie

Konzepte zur Geschiebemanagement von Stauhaltungen und deren Restwasserstrecken regeln den Geschiebetrieb in Bezug auf Spülzeitpunkt, Spüldauer und Spülanzahl.

Unterstützend zu den Spülungen können zusätzlich mechanische Räumungen in den Stauräumen, oder an kritischen Abschnitten in der Restwasserstrecke durchgeführt werden.

Gewässerökologie

Permanente Verschlechterungen des Gewässerzustandes insbesondere durch Aufstau und Restwasserführung bei gegebenem sehr gutem ökologischem Zustand können durch entsprechende Kompensationsmaßnahmen ausgeglichen werden. Folgende Möglichkeiten sollten im Rahmen weiterer Planungsschritte geprüft werden:

Standort SKW Malton

- Errichtung eines Unterwasserbeckens
- Schaffung von Kleingewässern und Feuchtbereichen
- Restrukturierungen im Nahbereich des Standortes

Standort GKI

- Schwalldämpfung durch variables Stauziel
- Lokale Restrukturierungen in der Ausleitungsstrecke

Standort AK Kaunertal

- Schwalldämpfung durch Vergrößerung des Stauraumes Runserau und ein variables Stauziel auch im Sommerhalbjahr
- Errichtung eines Schwallausgleichsbeckens im UW-Bereich des bestehenden Kraftwerkes Prutz-Imst
- Unterwasserausgleichsbecken im Bereich Prutz zur Reduktion der Schwall- und Sunkgradienten vom UW-Kanal Prutz bis in den Stauraum Runserau
- Restwassererhöhung Runserau
- Umgehungsgerinne und Ersatzlebensraum Runserau
- Weitere Restrukturierungsmaßnahmen und Verbesserungen der Durchgängigkeit an Seitenbächen des Inn, in der Gurgler und Öztaler Ache

Standort SKW Kühtai

- Errichtung eines Schwallausgleichsbeckens
- Schaffung von Kleingewässern und Feuchtbereichen
- Restrukturierung von grundwassergespeisten Seitengewässern (Laue, Gießen) im Stubaital
- Restrukturierungen an der Ruetz
- Restrukturierung von grundwassergespeisten Seitengewässern (Laue, Gießen) im Ötztal
- Aufweitungen an der Öztaler Ache
- Wiederherstellung der Migrationsmöglichkeit in der Öztaler Ache
- Restrukturierungen an Seitenbächen im Ötztal und Stubaital

Standort Prutz-Imst

- schwalldämpfende Betriebsweise
- Erhöhung des Dotierwassers am Wehr Runserau
- Errichtung eines Schwallausgleichsbeckens im UW-Bereich des bestehenden Kraftwerkes Prutz-Imst (falls nicht schon am Standort AK Kaunertal umgesetzt)

Standort Imst-Haiming

- schwalldämpfende Betriebsweise
- Schwallausgleichsbecken beim Kraftwerk Haiming vor der Rückgabe in den Inn

Grundwasser
<p>Stollenbauten</p> <p><u>Quantitative Einflüsse</u></p> <p>Die technischen Maßnahmen zur Reduktion von Einflüssen auf Quellen im Bereich von Stollen sind grundsätzlich entsprechend den möglichen Beeinträchtigungen in Maßnahmen zur Verhinderung/Minimierung von quantitativen und qualitativen Einflüssen zu unterscheiden.</p> <p>Die quantitativen Einflüsse können minimiert werden, indem die möglichen Wasserzutritte in die Stollen reduziert werden bzw. schon beim Vortrieb verhindert werden. Dies kann mit Abdichtungsmaßnahmen bei Einzelzutritten (Klüften, Karströhren) gewährleistet werden. Im Fall von flächenhaften Zutritten ist das Setzen von Abdichtungsmaßnahmen meist oft nur mit hohem Aufwand möglich und oft aufgrund der geringen Wasserzutritte auch nicht erforderlich. Es sind Vorschläge über zu bewilligende Konsenswassermengen zu erarbeiten.</p> <p>Im Falle von Wasserzutritten in den Stollen, die nicht ausreichend reduziert werden können um Auswirkungen an Quellen zu verhindern, ist im Zuge einer Maßnahmenplanung auch an die Setzung von Ersatzwasservermaßnahmen zu denken bzw. diese schon in der Planungsphase zu berücksichtigen. Grundlage für diese Maßnahmen ist die Dauerbeobachtung von möglicherweise betroffenen Quellen.</p> <p><u>Qualitative Einflüsse</u></p> <p>Gegebenenfalls ist die Möglichkeit einer Not- bzw. Ersatzwasserversorgung zu schaffen. Grundlage für diese Maßnahmen ist die Dauerbeobachtung von möglicherweise betroffenen Quellen.</p> <p>Restwasserstrecken</p> <p>Auch bezüglich der Einflüsse der Restwasserstrecken sind je nach den zu erwartenden Auswirkungen gegebenenfalls geeignete Maßnahmen wie z.B. die Vertiefung von Brunnen bzw. die</p> <ul style="list-style-type: none"> Planung von Not- bzw. Ersatzwasserversorgungen zu prüfen.
Schutzgut Boden, Schutzgut Luft und Klima
Keine Maßnahmen erforderlich

9.2 Minderungsmaßnahmen für die Bauphase

Nachfolgend die Darstellung möglicher Maßnahmentypen mit denen Auswirkungen in der Bauphase auf die Schutzgüter vermieden, vermindert oder ausgeglichen werden können. Durch die Erstellung eines umfassenden Baustellenkonzeptes unter Berücksichtigung der in den folgenden Tabellen angeführten Maßnahmentypen können erhebliche Auswirkungen auf die Umwelt mit hoher Wahrscheinlichkeit vermieden werden. Der Nachweis dafür hat in den einzelnen Bewilligungsverfahren zu erfolgen.

Tabelle 63: geeignete Minderungsmaßnahmen für die Bauphase

Schutzgut Mensch
Verkehr
<p>Erstellung eines Verkehrs- bzw. Transportkonzeptes unter Berücksichtigung von</p> <ul style="list-style-type: none"> Ist-Zustand des bestehenden untergeordneten Straßennetzes (Leistungsfähigkeit, Verkehrssicherheit) aller im Zuge der Bauphase anfallenden LKW- und PKW-Fahrten sowie Schwertransporte jahres- und tageszeitlicher Verkehrsspitzen
Erschütterungen
<p>Anpassung des Bauablaufes, der Bauausführung an die örtlichen Gegebenheiten sodass alle Grenz- und Richtwerte eingehalten werden</p> <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> Ablöse betroffener Gebäude <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> Verlegung betroffener Gebäude

Lärm
<ul style="list-style-type: none"> • Erstellung eines Verkehrs- bzw. Transportkonzeptes • Anpassung des Bauablaufes, der Bauausführung an die örtlichen Gegebenheiten, sodass alle Grenz- und Richtwerte eingehalten werden <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ablöse betroffener Gebäude <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verlegung betroffener Gebäude
Landwirtschaft, Almwirtschaft
<p>Erstellung eines Bauphasenkonzeptes unter Berücksichtigung folgender Punkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beanspruchung von Flächen auf unbedingt erforderliches Maß einschränken • Wo möglich Oberbodenabtrag und -lagerung vor Baubeginn für die spätere Rekultivierung • Rekultivierung der in der Bauphase beanspruchten Flächen • Aufwertung bestehender Almflächen • Aufrechterhaltung des Viehtriebes während der Bauphase • Errichtung von Absturzsicherungen
Forstwirtschaft
<ul style="list-style-type: none"> • Beanspruchung von Flächen auf unbedingt erforderliches Maß einschränken • Wiederaufforstung der in der Bauphase beanspruchten Flächen
Jagdwirtschaft
<ul style="list-style-type: none"> • Beanspruchung von Flächen auf unbedingt erforderliches Maß einschränken • Baustellenbeleuchtung mit Natriumdampf(niederdruck)lampen (Vermeidung der Anlockung von Insekten u. anderen Tieren)
Fischereiwirtschaft
<ul style="list-style-type: none"> • Schutz von Fließgewässern im Nahbereich von Baustellen durch Ausweisung eines Uferschutzstreifens • Vermeidung qualitativer Auswirkungen auf Oberflächenwässer durch Gewässerschutzanlagen • Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (z.B. bei Tankstellen, Werkstätten, Waschplätzen etc.) nur auf entsprechend befestigten und vorbereiteten Flächen (Ölabscheider, kontrollierte Entsorgung der Wässer) innerhalb der Baustelleneinrichtungsflächen • Bei entsprechend befestigten Flächen werden anfallende Oberflächenwässer über Ölabscheider geführt • Für Fahrzeuge und Maschinen werden - soweit technisch möglich - biologisch abbaubare und wasserunlösliche Treibstoffe, Schmiermittel und Öle verwendet; bei sämtlichen Baustellenbereichen werden zu dem Ölbindemittel in ausreichender Menge vorgehalten und beim Austritt von Treibstoffen und Ölen sofort eingesetzt
Freizeit- und Erholungsnutzung
<ul style="list-style-type: none"> • Wo möglich Aufrechterhaltung von Wegeverbindungen (Organisation der Baustelle, Umleitungen von Wegeverbindungen, etc.) • Erstellung eines Besucherkonzeptes • Wenn möglich Abstimmung der Bauzeiten mit allfällig in der Bauphase betroffenen Tourismusbetrieben bzw. -betreibern von Freizeit- und Erholungseinrichtungen • Unterstützung der betroffenen Raftingunternehmen in der Region bei der Entwicklung von Lösungskonzepten
Siedlungsraum, Wirtschaftsraum, Raumentwicklung, Ortsbild
<ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmen aus dem Themenbereich Lärm • Maßnahmen aus dem Themenbereich Erschütterungen • Maßnahmen aus dem Themenbereich Luft

<ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmen aus dem Themenbereich Freizeit- und Erholungsnutzung, Tourismus • Maßnahmen aus dem Themenbereich Landschaftsbild, Erholungswert
Humanmedizin, Arbeitnehmerschutz
<ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmen aus dem Themenbereich Lärm • Maßnahmen aus dem Themenbereich Erschütterungen • Maßnahmen aus dem Themenbereich Luft • Maßnahmen aus dem Themenbereich Freizeit- und Erholungsnutzung, Tourismus • Maßnahmen aus dem Themenbereich Landschaftsbild, Erholungswert
Schutzgut Pflanzen, Tiere und deren Lebensräume
Pflanzen und deren Lebensräume
<ul style="list-style-type: none"> • Beanspruchung von Flächen auf unbedingt erforderliches Maß einschränken • Ausweisung und Schutz wertvoller Pflanzbestände • Wo möglich Oberbodenabtrag und -lagerung vor Baubeginn für die spätere Rekultivierung • Rekultivierung von Baustellenflächen • Restrukturierung von Fließgewässern • Wiederaufforstung von beanspruchten Waldflächen • Schutz von Fließgewässern im Nahbereich von Baustellen durch Ausweisung eines Uferschutzstreifens • Maßnahmen aus dem Themenbereich Grundwasser
Tiere und deren Lebensräume
<ul style="list-style-type: none"> • Beanspruchung von Flächen auf unbedingt erforderliches Maß einschränken • Baustellenbeleuchtung mit Natriumdampf(niederdruck)lampen (Vermeidung der Anlockung von Insekten u. anderen Tieren) • Einschränkung der Hubschrauberflüge, sowohl bezüglich der Tageszeit als auch der Flugroute • Verwendung von abdeckbaren Sammelbehältern (Vermeidung der Anlockung von Beutegreifern, Geruchsbelästigung etc.) • Schutz von Fließgewässern im Nahbereich von Baustellen durch Ausweisung eines Uferschutzstreifens • Ausweisung und Schutz wichtiger Futterpflanzbestände • Ausweisung von Flugverbotszonen • Umsiedelung von Murmeltieren • Anlegen von Ersatz-Laichgewässern • Besucherlenkungskonzept • Rekultivierung von Baustellenflächen • Restrukturierung von Fließgewässern
Schutzgut Landschaft, Erholungswert
<ul style="list-style-type: none"> • Beanspruchung von Flächen auf unbedingt erforderliches Maß einschränken • Ausweisung und Schutz wertvoller Pflanzbestände • Rekultivierung von Baustellenflächen • Restrukturierung von Fließgewässern • Schutz von Fließgewässern im Nahbereich von Baustellen durch Ausweisung eines Uferschutzstreifens
Schutzgut Boden
<ul style="list-style-type: none"> • Beanspruchung von Flächen auf unbedingt erforderliches Maß einschränken • Ausweisung und Schutz wertvoller Pflanzbestände • Rekultivierung von Baustellenflächen

<ul style="list-style-type: none"> • Wo möglich Oberbodenabtrag und -lagerung vor Baubeginn für die spätere Rekultivierung • Wiederaufforstung von beanspruchten Waldflächen
Schutzgut Wasser
Oberflächengewässer
<ul style="list-style-type: none"> • Rekultivierung von Baustellenflächen, Wiederherstellung von beanspruchten Kleingewässern • Schutz von Fließgewässern im Nahbereich von Baustellen durch Ausweisung eines Uferschutzstreifens • Vermeidung qualitativer Auswirkungen auf Oberflächenwässer durch Gewässerschutzanlagen • Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (z.B. bei Tankstellen, Werkstätten, Waschplätzen etc.) nur auf entsprechend befestigten und vorbereiteten Flächen (Ölabscheider, kontrollierte Entsorgung der Wässer) innerhalb der Baustelleneinrichtungsflächen • Bei entsprechend befestigten Flächen werden anfallende Oberflächenwässer über Ölabscheider geführt • Für Fahrzeuge und Maschinen werden - soweit technisch möglich - biologisch abbaubare und wasserunlösliche Treibstoffe, Schmiermittel und Öle verwendet; bei sämtlichen Baustellenbereichen werden zu dem Ölbindemittel in ausreichender Menge vorgehalten und beim Austritt von Treibstoffen und Ölen sofort eingesetzt
Gewässerökologie
<ul style="list-style-type: none"> • Die für Oberflächengewässer angeführten Maßnahmen sind auch gewässerökologisch relevant. • Generell erfolgt die Behandlung von Baustellen- und Abwasser nach dem Stand der Technik, im Fall von Betonarbeiten auch über eine Gewässerschutzanlage mit Neutralisation. • Bauarbeiten möglichst im Trockenen, Wasserhaltungen • Baubegleitung durch eine gewässerökologische Bauaufsicht
Grundwasser
<p>Bei den Stollenvortrieben müssen die möglichen Verunreinigungen, die vom Stollen (Vortriebsarbeiten) ausgehen und den Bergwasserkörper bzw. auch den Talgrundwasserkörper betreffen können, besonders berücksichtigt werden.</p> <p>Qualitative Einflüsse auf die Wasserkörper können vorrangig durch Betriebsmittel (z.B. Schmierstoffe, Treibstoffe, Sprengmittel, Bohrspülung), die in das aquatische System gelangen, entstehen. Weiters kann in Bereichen, in denen das in den Stollen aufgefahrene Gebirge umweltrelevante Schadstoffe enthält (z.B. Asbest, Arsen usw.) eine qualitative Beeinträchtigung des Grundwassers durch dessen Abbau, Transport und Lagerung entstehen.</p> <p>Alle möglichen qualitativen Auswirkungen können durch entsprechende Maßnahmen (z.B. Lagerung und Art von Betriebsmitteln, sachgerechter Umgang mit Baufahrzeugen, sachgerechter Transport und stoffgerechte Deponierung des Ausbruchmaterials) minimiert und verhindert werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (z.B. bei Tankstellen, Werkstätten, Waschplätzen etc.) erfolgt nur auf entsprechend befestigten und vorbereiteten Flächen (Ölabscheider, kontrollierte Entsorgung der Wässer) innerhalb der Baustelleneinrichtungsflächen; anfallende Oberflächenwässer werden ebenfalls über die Ölabscheider geführt. • Vermeidung qualitativer Auswirkungen auf das Grundwasser durch Gewässerschutzanlagen. • Für Fahrzeuge und Maschinen sind soweit technisch möglich biologisch abbaubare und wasserunlösliche Treibstoffe, Schmiermittel und Öle zu verwenden; bei sämtlichen Baustellenbereichen sind Ölbindemittel in ausreichender Menge vorzuhalten. Ein entsprechender Alarmplan ist zu erstellen. • Die beim Stollenvortrieb anfallenden Wässer (Bergwässer und Betriebswasser) sind über eine Gewässerschutzanlage abzuleiten, die ausgeleiteten Wassermengen und die Vorort-Parameter sind kontinuierlich aufzuzeichnen. • Erstellung eines Beweissicherungsprogramms für Wasserzutritte zu Stollen (Schüttung, Leitfähigkeit, Temperatur). • Im Vorfeld der Baumaßnahmen sind je nach Gefährdungseinstufung einer Wasserversorgung Maßnahmen für eine Not- bzw. Ersatzwasserversorgung zu definieren.
Schutzgut Luft und Klima
<p>Emissionsmindernde Maßnahmen entsprechend dem Stand der Technik sind erforderlich, dies beinhaltet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baumaschinen auf den Baustellen entsprechen mindestens dem Emissionsstandard Stage IIIA nach MOT-V

(BGBl. II 2005/136)

- Reifenwaschanlagen zur Vermeidung von Verschmutzungen von öffentlichen Straßen durch den baubedingten Verkehr nach dem Stand der Technik
- unbefestigte Fahrwege werden, wenn erforderlich, an trockenen Tagen während der Benutzungszeit feucht gehalten

9.3 Monitoringmaßnahmen

Es werden Überwachungsmaßnahmen aufgezeigt mit denen mögliche erhebliche Auswirkungen der Durchführung von Standorten des WWRP frühzeitig erkannt und vermieden werden können. Bestehende Überwachungsmechanismen werden dabei berücksichtigt um Doppelarbeit zu vermeiden.

Tabelle 64: geeignete Monitoringmaßnahmen

Schutzgut Mensch
Verkehr
Keine Maßnahmen erforderlich
Erschütterungen
Eventuell sind Beweissicherungsprogramme an benachbarten Gebäuden erforderlich.
Lärm
Keine Maßnahmen erforderlich
Landwirtschaft, Almwirtschaft
Keine Maßnahmen erforderlich
Forstwirtschaft
Keine Maßnahmen erforderlich
Jagdwirtschaft
Keine Maßnahmen erforderlich
Fischereiwirtschaft
Eventuell sind fischökologische Bestandsaufnahmen im Rahmen des gewässerökologischen Monitorings erforderlich.
Freizeit- und Erholungsnutzung
Keine Maßnahmen erforderlich
Siedlungsraum, Wirtschaftsraum, Raumentwicklung, Ortsbild
Keine Maßnahmen erforderlich
Humanmedizin, Arbeitnehmerschutz
Keine Maßnahmen erforderlich
Schutzgut Pflanzen, Tiere und deren Lebensräume
Pflanzen und deren Lebensräume
<p><u>Bereich der Speicherkraftwerke</u></p> <p>Ein Monitoring kann für folgende Fragestellungen durchgeführt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zur Überprüfung von prognostizierten Auswirkungen (z.B. in den Restwasserstrecken) • zur Überprüfung der Umsetzung und Wirksamkeit von Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und zum Ausgleich von Auswirkungen (Erfolgsmonitoring z.B. im Stauwurzelbereich bzw. im Bereich der Rekultivierungsflächen) <p>Dabei sollten grundsätzlich alle betroffenen, naturschutzfachlich relevanten Biotoptypen abgedeckt werden. Beispielsweise sind in den Restwasserstrecken vor allem jene Biotoptypen im Monitoring zu berücksichtigen, deren Bestand von der Aufrechterhaltung der gewässertypspezifischen Dynamik beeinflusst wird (Schotterbänke, alpine Kiesbettfluren, Ufer-</p>

<p>gehölze).</p> <p>Als Referenz sollten auch vergleichende Untersuchungen in ungestörten Bereichen durchgeführt werden.</p> <p><u>Bereich der Ausleitungskraftwerke</u></p> <p>Ein Monitoring kann für folgende Fragestellungen durchgeführt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zur Überprüfung von prognostizierten Auswirkungen (z.B. in den Restwasserstrecken) • zur Überprüfung der Umsetzung und Wirksamkeit von Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und zum Ausgleich von Auswirkungen <p>Dabei sollten grundsätzlich alle betroffenen, naturschutzfachlich relevanten Biotoptypen abgedeckt werden. In den Restwasserstrecken sollte der Schwerpunkt bei den Schotterpionierfluren, Weiden-Tamariskengebüschen, Strauchweidenauen und Auwäldern (Ufer- und Aubereiche) liegen. Einen weiteren Schwerpunkt des Monitorings bilden die Augewässer. Ein Monitoring kann unter Berücksichtigung bzw. in Abstimmung und Kombination mit den hydraulischen/hydrologischen Gegebenheiten (Abflusssituation) erfolgen, um Ursache und Wirkung beurteilen zu können.</p> <p>Als Referenz sollten auch vergleichende Untersuchungen in ungestörten Bereichen durchgeführt werden.</p>
<p>Tiere und deren Lebensräume</p>
<p><u>Bereich der Speicherkraftwerke</u></p> <p>Ab Beginn zu erwartender Auswirkungen wäre ein langfristiges semiquantitatives Monitoring der Bestände von Türkis Dornschrecke (<i>Tetrix tuerkii</i>), Kiesbank-Grashüpfer (<i>Chorthippus pullus</i>), Smaragdgrüner Uferläufer (<i>Elaphrus ullrichii</i>) und Schmäler Ziegelei-Handläufer (<i>Dyschirius angustatus</i>) im Bereich Bruggen und im Bereich der neu anzulegenden Ersatzlebensräume u.U. zweckmäßig, um den Maßnahmenenerfolg verifizieren und gegebenenfalls Maßnahmenoptimierungen vornehmen zu können.</p> <p><u>Bereich der Ausleitungskraftwerke</u></p> <p>Ab Beginn zu erwartender Auswirkungen ist ein semiquantitatives Monitoring der Bestände wertbestimmender Uferarten (Vögel, Laufkäfer, Zikaden & Heuschrecken) in den Restwasserstrecken möglich um den Maßnahmenenerfolg verifizieren und gegebenenfalls Maßnahmenoptimierungen vornehmen zu können.</p>
<p>Schutzgut Landschaftsbild, Erholungswert</p>
<p>Keine Maßnahmen erforderlich</p>
<p>Schutzgut Boden</p>
<p>Keine Maßnahmen erforderlich</p>
<p>Schutzgut Wasser</p>
<p>Oberflächengewässer</p>
<p><u>Abflussverhalten</u></p> <p>Abflussmessungen bei den Fassungen zur Kontrolle der Einhaltung der Dotierung sind möglich.</p> <p><u>Feststoffhaushalt</u></p> <p>Aufnahme von Gewässerprofilen</p> <ul style="list-style-type: none"> • In Anlandungs-/Erosionsbereichen und am Flusslauf des Tiroler Inns können Aufmessungen von Gewässerprofilen in vermarkten Abständen regelmäßig bzw. nach Hochwasserereignissen durchgeführt werden. So können langfristige Sohlentwicklungen aufgezeigt und bei Überschreitung eines festgelegten Grenzwertes in sensiblen Bereichen Maßnahmen diskutiert werden. • Sind aus Betriebsgründen flussbauliche Eingriffe (z.B. Flussaufweitungen, Sperren, Stauhaltungen) im Gerinne getätigt worden, so können ebenfalls die Gewässerprofile in vermarkten Abständen regelmäßig bzw. nach Hochwasserereignissen aufgenommen werden. Somit kann auf ihre Funktionstüchtigkeit geschlossen und das Geschiebemanagementkonzept bestätigt oder angepasst werden. <p>In Kombination mit diesen Sohlaufnahmen können auch Aufzeichnungen über Abflüsse und Feststofffrachten an Wasserfassungen und Pegeln (z.B. Geschiebemesstelle Vent) verwendet werden, um den Feststoffhaushalt von alpinen Flusssystemen besser verstehen zu können.</p> <p><u>Gewässerökologie</u></p> <p>Eine Erhebung des ökologischen Zustandes in der Betriebsphase zur Dokumentation der prognostizierten Veränderungen ist möglich. Methodik und Umfang (Qualitätsparameter, Stellen, Termine) sollten sich an den im Zuge der Einreich-</p>

planung der jeweiligen Projekte durchgeführten Bestandsaufnahmen orientieren.

Fischaufstiegs- und -abstiegsanlagen: Projektspezifische Untersuchungen der Fischdurchgängigkeit entsprechend dem Stand des Wissens sind möglich.

Grundwasser

Wichtigste Hauptmaßnahme ist in jedem Fall die Einrichtung eines an die lokalen hydrogeologischen Verhältnisse und an das geplante Vorhaben angepasste Monitoringnetzwerks. Dies beinhaltet die Dauerbeobachtung auszuwählender Oberflächengerinne, Quellen, Brunnen und Stollenabflüsse hinsichtlich Quantität (Abflüsse, Grundwasserstände), Qualität (Parameter gemäß Trinkwasserverordnung) und Umweltisotope. Die Beobachtung wäre rechtzeitig im Istzustand zu beginnen, um die natürlichen Schwankungen charakterisieren zu können. Die Beobachtungsintervalle wären an die hydrogeologischen Verhältnisse und Art der zu erwartenden Einflüsse anzupassen.

Die Ergebnisse der Beweissicherung sollten dargestellt und dokumentiert und ableitend daraus gegebenenfalls Anpassungen des Beweissicherungsprogramms vorgenommen werden. Im Falle etwaiger auftretender Kontaminationen wäre das Programm in Abhängigkeit von den örtlichen Verhältnissen zu verdichten.

Relevante externe Daten (ZAMG, Hydrographische Landesabteilung, GZÜV, andere Messnetzbetreiber) wären in die Auswertung mit einzubeziehen.

Für die Grundbeweissicherung wird folgender Parametersatz empfohlen, der natürlich an die jeweiligen lokalen Verhältnisse und zu erwartenden Einflüsse angepasst werden muss:

VORORT-UNTERSUCHUNG

Parameter	Einheit
Aussehen	
Geruch	
Trübung	
Geschmack	
el.Leitfähigkeit (bei 25 °C)	µS/cm
Temperatur	°C
pH	
Schüttung Q	l/s

HYDROCHEMIE

Parameter	Einheit	Parameter	Einheit
Calcium	mg/l	Ammonium	mg/l
Magnesium	mg/l	Eisen	mg/l
Natrium	mg/l	Mangan	mg/l
Kalium	mg/l	Fluorid	mg/l
Hydrogenkarbonat	mg/l	Arsen	µg/l
Chlorid	mg/l	Antimon	µg/l
Nitrat	mg/l	Gesamthärte	dH°
Nitrit	mg/l	Carbonathärte	dH°
Phosphat, ortho	mg/l	TOC	mg/l
Sulfat	mg/l		

BAKTERIOLOGIE

Parameter	Einheit
KBE 22	Anzahl/ml
KBE 37	Anzahl/ml
coliforme Bakterien	Anzahl/100 ml
Escherichia coli	Anzahl/100 ml
Enterokokken	Anzahl/100 ml

ISOTOPEN

Parameter	Einheit
Tritium	TU
Sauerstoff-18	‰
Deuterium	‰

10. Zusammenfassende Bewertung

Nachfolgend erfolgt die Darstellung der zu erwartenden Umweltauswirkungen ohne bzw. mit Berücksichtigung allfälliger möglicher Maßnahmen. Es ist davon auszugehen, dass die im gegenständlichen Umweltbericht skizzierten erheblichen negativen Auswirkungen im Rahmen der Detailplanungsschritte bzw. im Detailgenehmigungsverfahren bei ausreichender Berücksichtigung der in Kapitel 9 dargelegten Maßnahmenvorschläge auf ein vertretbares Maß reduziert werden können. Die endgültige Einstufung der Auswirkungen eines Vorhabens als vertretbar hat selbstverständlich im Detailgenehmigungsverfahren zu erfolgen.

Tabelle 65: Zusammenfassende Beurteilung der zu erwartenden Umweltauswirkungen nach Berücksichtigung allfälliger möglicher Maßnahmen im Tiroler Oberland im Bereich der Speicherstandorte

Schutzgut	Sachthema	Beurteilung ohne Maßnahmen	Beurteilung mit Maßnahmen
Mensch	Siedlungsraum	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen
	Alm- Landwirtschaft	- negative Auswirkungen	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen
	Forstwirtschaft	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen
	Jagdwirtschaft	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen
	Fischereiwirtschaft	- negative Auswirkungen	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen
	Freizeit- und Erholungs- nutzung	-- negative Auswirkungen*, **	- voraussichtlich vertretbare negative Auswirkungen*, **
	Hochwasserschutz	++ sehr positive Auswirkungen	++ sehr positive Auswirkungen
Tiere, Pflanzen und deren Le- bensräume	Pflanzen und deren Lebensräume	-- erheblich negative Auswirkungen	- voraussichtlich vertretbare negative Auswirkungen*
	Tiere und deren Le- bensräume	-- erheblich negative Auswirkungen	- voraussichtlich vertretbare negative Auswirkungen*
Landschaft	Landschaftsbild, Erho- lungswert	-- erheblich negative Auswirkungen	- voraussichtlich vertretbare negative Auswirkungen*
Boden	Boden	- negative Auswirkungen	- voraussichtlich vertretbare negative Auswirkungen*
Wasser	Abflussverhältnisse	- negative Auswirkungen	- voraussichtlich vertretbare negative Auswirkungen*
	Gewässerökologie	-- erheblich negative Auswirkungen	- voraussichtlich vertretbare negative Auswirkungen*
	Feststoffhaushalt	- negative Auswirkungen	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen
	Grundwasser	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen
Klima	Klima	++ sehr positive Auswirkungen	++ sehr positive Auswirkungen

* vorbehaltlich einer Prüfung im Detailgenehmigungsverfahren

** betrifft nur Auswirkungen hinsichtlich Rafting

Tabelle 66: Zusammenfassende Beurteilung der zu erwartenden Umweltauswirkungen nach Berücksichtigung allfälliger möglicher Maßnahmen im Tiroler Oberland im Bereich des Inn

Schutzgut	Sachthema	Beurteilung ohne Maßnahmen	Beurteilung mit Maßnahmen
Mensch	Siedlungsraum	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen
	Alm- Landwirtschaft	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen
	Forstwirtschaft	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen
	Jagdwirtschaft	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen
	Fischereiwirtschaft	+ positive Auswirkungen	+ positive Auswirkungen
	Freizeit- und Erholungs- nutzung	-- negative Auswirkungen*, **	- voraussichtlich vertretbare negative Auswirkungen*, **
	Hochwasserschutz	+ positive Auswirkungen	+ positive Auswirkungen
Tiere, Pflanzen und deren Le- bensräume	Pflanzen und deren Lebensräume	- negative Auswirkungen	- voraussichtlich vertretbare negative Auswirkungen*
	Tiere und deren Lebens- räume	- negative Auswirkungen	- voraussichtlich vertretbare negative Auswirkungen*
Landschaft	Landschaftsbild, Erho- lungswert	- negative Auswirkungen	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen
Boden	Boden	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen
Wasser	Abflussverhältnisse	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	+ positive Auswirkungen
	Gewässerökologie	+ positive Auswirkungen	+ positive Auswirkungen
	Feststoffhaushalt	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen
	Grundwasser	- negative Auswirkungen	- voraussichtlich vertretbare negative Auswirkungen*
Klima	Klima	++ sehr positive Auswirkungen	++ sehr positive Auswirkungen

* vorbehaltlich einer Prüfung im Detailgenehmigungsverfahren

** betrifft nur Auswirkungen hinsichtlich Rafting

11. Nichttechnische Zusammenfassung

11.1 Inhalte, Ziele des Umweltberichtes

Vor Anerkennung des Wasserwirtschaftlichen Rahmenplanes „Großwasserkraftwerksvorhaben Tiroler Oberland – Speicherkraftwerke und Ausleitungskraftwerke am Inn“ (in der Folge als WWRP „Großwasserkraftwerksvorhaben Tiroler Oberland“ bezeichnet) durch das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) ist eine Strategische Umweltprüfung (SUP) gemäß SUP Richtlinie und § 55j WRG idgF (Umweltprüfung für andere wasserwirtschaftliche Pläne) vom BMLFUW als zuständige Umweltbehörde durchzuführen. In der SUP wird geprüft, wie sich der „Plan“ oder das „Programm“, unter Beachtung etwaig erforderlicher Maßnahmen, auf Schutzgüter auswirkt. Gegenstand des Umweltberichtes ist nicht die Beurteilung konkreter Projekte, sondern die Darstellung möglicher erheblicher Umweltauswirkungen von Kraftwerkstypen an den im WWRP dargelegten Standorten. Eine eingehende Prüfung bis ins kleinste Detail kann erst bei Vorliegen eines konkreten Projekts im Rahmen der durchzuführenden UVP-Verfahren erfolgen.

11.2 Inhalte, Ziele des WWRP „Großwasserkraftwerksvorhaben Tiroler Oberland“

Der WWRP ist ein Instrument zur Darstellung einer anzustrebenden „wasserwirtschaftlichen Ordnung“ in bestimmten Fluss-Einzugsgebieten. Im vorliegenden Fall soll damit das öffentliche Interesse an der Nutzung des Wasserkraftpotentials im Tiroler Oberland unter Berücksichtigung der gewässerökologischen Erfordernisse und der sonstigen öffentlichen Interessen iSd WRG, wie der Versorgung mit Trink-, Nutz- und Brauchwasser, der Entsorgung der entstehenden Abwässer, dem Hochwasserschutz und der Fischerei dokumentiert werden.

Der gegenständlich zu prüfende WWRP stellt den Ist-Zustand der Wasserwirtschaft im Untersuchungsgebiet dar, mögliche Zukunftsszenarien sowie den sich daraus ableitenden Handlungsrahmen für etwaige wasserwirtschaftliche Maßnahmen. Zudem werden mögliche Kraftwerksstandorte im Planungsgebiet, die verglichen mit anderen Wasserkraftvorhaben, die wesentlich bessere Umweltoption darstellen, aufgezeigt. Darauf aufbauend bildet der WWRP unter Berücksichtigung des vorliegenden Planungsentwurfes für den weiteren Wasserkraftausbau die in Zukunft anzustrebende wasserwirtschaftliche Ordnung ab.

Der WWRP „Großwasserkraftwerksvorhaben Tiroler Oberland“ umfasst Großwasserkraftwerksvorhaben an sechs Standorten. Unterschieden wird zwischen Speicherkraftwerken mit natürlichem Zufluss und Ausleitungskraftwerken am Inn:

Speicherkraftwerke:

- Speicherkraftwerk Malfon (SKW Malfon)
- Speicherkraftwerk Kühtai (SKW Kühtai)
- Ausbau Kraftwerk Kaunertal (AK Kaunertal)

Ausleitungskraftwerke am Inn:

- Gemeinschafts-Kraftwerk-Inn (GKI)
- Ausbau Prutz-Imst (API)
- Innstufe Imst-Haiming (IH)

11.3 Beziehungen zu anderen relevanten Plänen und Programmen

In Tabelle 67 sind die für das Planungsgebiet relevanten Pläne und Programme sowie die Beurteilung der Beziehungen zum WWRP dargestellt. Demnach ergeben sich bei Umsetzung des WWRP keine bzw. maximal geringfügige Konflikte bzw. Widersprüche zu den in den Plänen und Programmen dargelegten Zielen.

Tabelle 67: Darstellung der Beziehungen zu anderen relevanten Plänen und Programmen mit Relevanz für das Planungsgebiet

Pläne und Programme	Erläuterung
EUREK – Europäisches Raumentwicklungskonzept Mai 1999	Der WWRP geht mit dem EUREK konform. Insbesondere hinsichtlich des im EUREK angeführten Punktes „Nutzung erneuerbarer Energiequellen im ländlichen Raum“ kann der WWRP als direkte Umsetzung der Ziele des EUREK verstanden werden. Da für alle Vorhaben des WWRP gemäß UVP-G 2000 eine Umweltverträglichkeitsprüfung im Rahmen der Detailplanung durchzuführen ist, besteht auch darin eine direkte Umsetzung der Vorgaben des EUREK.
ARGE ALP – Leitbild für die Entwicklung und Sicherung des Alpengebietes	Es ist festzuhalten, dass der WWRP mit dem Leitbild für die Entwicklung und Sicherung des Alpengebietes konform geht. Insbesondere bietet der WWRP mit seiner gesamtheitlichen Betrachtung der Energienutzung der Wasserkraft im Tiroler Oberland ein sinnvolles Instrument die Wasserkraftreserven effizient und dennoch maßvoll unter Berücksichtigung des Natur- und Landschaftsschutzes zu nutzen.
Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan	<p>Bei Planumsetzung kommt es an den im WWRP dargestellten Standorten betreffend Speicherkraftwerke in 6 Detailwasserkörpern mit einer Länge von insgesamt rund 15,5 km zu einer Verschlechterung des ökologischen Zustandes in den Gewässern mit Einzugsgebieten >10 km². Kleine Bäche mit einem Einzugsgebiet <10 km² werden bei Planumsetzung auf einer Länge von rd. 3,6 km verschlechtert. Neben diesen Verschlechterungen wird es durch Kompensationsmaßnahmen im Rahmen der Detailplanungen aber auch zu Verbesserungen kommen. Für solche Maßnahmen gibt es zahlreiche Möglichkeiten.</p> <p>Auf der rund 131 km langen Innstrecke des Planungsgebietes kommt es an den Standorten der 3 Ausleitungskraftwerke zu einer deutlichen Verbesserung bzw. Wiederherstellung des guten ökologischen Potentials auf einer Länge von rd. 43 km, das ist rund ein Drittel des Inns im Oberland. Dem stehen lediglich die Verschlechterung in der rd. 2,5 km langen Staustrecke des GKI sowie die Verschlechterung in der Rückgabestrecke bis zum Stau Runserau durch das den Standort AK Kaunertal entgegen. Unterhalb der Rückgabe des Ausleitungskraftwerkes Imst-Haiming werden durch die schwalldämpfenden Maßnahmen der Speicherkraftwerke die Schwallamplituden bzw. das Schwall-Sunk-Verhältnis etwas geringer als bisher, liegen aber mit Berücksichtigung einiger Belastungsspitzen immer noch in einer ähnlichen Größenordnung. Die Verbesserung liegt hier vielmehr in der deutlich geringeren Häufigkeit von Schwallereignissen und den geringeren Schwall- und Sunkgradienten.</p>
Konzept Zukunftsraum Tirol (2007)	Der WWRP entspricht dem Leitbildgedanken des Konzeptes „Zukunftsraum Tirol“. Der WWRP deckt das gesamte Spannungsfeld des Konzeptes „Zukunftsraum Tirol“ ab, indem zum Einen ein wesentlicher Beitrag zu den gesetzten energiepolitischen Perspektiven und Zielvorgaben geleistet wird, zum Anderen sind die Schutzgüter des TNSchG betroffen und es gilt entsprechenden Ausgleichsmaßnahmen für den Naturhaushalt und das Landschaftsbild umzusetzen. Dies wird im Rahmen der UVP-Verfahren der Einzelvorhaben gewährleistet. Weiters wird durch die abgestimmte Planung des WWRP eine effiziente Nutzung der Energiepotentiale der Wasserkraft erzielt. Den Zielvorgaben zum Schutz der Ressource Wasser wird nicht widersprochen, da die Qualität nicht beeinträchtigt wird und die wirtschaftliche Nutzung unter Berücksichtigung bestehender Rechte und Nutzungen erfolgt.
Raumordnungsplan für die Gewinnung von mineralischen Gesteinsrohstoffen in Tirol	Der WWRP steht in keinem Widerspruch zum „Gesteinsabbaukonzept Tirol“, da keine Berührungspunkte vorliegen.

Pläne und Programme	Erläuterung
Raumordnungsprogramm über den Schutz der Gletscher	Der Schutz der Gletscher gemäß dem Raumordnungsprogramm wird auch bei Umsetzung des WWRP weiterhin gewährleistet, direkte Berührungspunkte (Nutzungen) mit den Gletschern können ausgeschlossen werden. Grundsätzlich ist festzuhalten, dass der WWRP einen Beitrag zur Reduktion der Verbrennung fossiler Energieträger leistet. Das Vorhaben reduziert die erforderliche Stromerzeugung in thermischen Kraftwerken und verringert somit die durch die Verbrennung fossiler Energieträger verursachten CO ₂ -Emissionen sowie die Emissionen luftfremder Stoffe.
Raumordnungsplan „Raumverträgliche Tourismusentwicklung“	Der WWRP steht in keinem Widerspruch zu den Zielsetzungen des Raumordnungsplans „Raumverträgliche Tourismusentwicklung“. Die Positionierung des Wasserreichtums Tirols wird mit der Realisierung der Standortvorhaben nicht behindert, sondern erweitert das Inszenierungspotential um einen weiteren zukunftsweisenden Faktor durch die Nutzung des Wassers als regenerative Energiequelle. Weiters trägt der integrierte Hochwasserschutz der Kraftwerksvorhaben zum Schutz vor Naturgefahren bei, einem erklärten Ziel des Raumordnungsplan zur Sicherheit der Bevölkerung und Besucher der Tourismusregion Tirol.
Raumordnungsprogramme zur Erhaltung von Freiraumfunktionen	Sämtliche genannten Gemeinden liegen entweder außerhalb des Einflussbereiches der gegenständlichen Kraftwerksstandorte bzw. nicht im Tiroler Oberland. Konflikte mit den Raumordnungsprogrammen durch den WWRP sind daher auszuschließen.
Kriterien für die weitere Nutzung der Wasserkraft in Tirol	Die fachliche Prüfung von Standorten bzw. Vorhaben hat durch die zuständige Behörde zu erfolgen. Nach derzeitigem Kenntnisstand ist jedoch davon auszugehen, dass die im WWRP dargelegten Kraftwerksstandorte den Vorgaben des Kriterienkataloges entsprechen.

11.4 Internationale und nationale Umweltschutzziele mit Bedeutung für den WWRP

In Tabelle 68 sind die internationalen und nationalen Umweltschutzziele mit Bedeutung für den WWRP sowie die daraus ableitbaren Schutzgüter und Schutzinteressen zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 68: Schutzgüter und Schutzinteressen und entsprechende nationale und internationale Vorgaben

Schutzgüter und Schutzinteressen	Nationale und internationale Vorgaben
Mensch (Gesundheit und Wohlbefinden, Nutzen)	Internationale Vorgaben: Rahmenrichtlinie Luftqualität, EU-Umweltaktionsprogramm 2002, Biodiversitätskonvention (CBD), Alpenkonvention, Ramsar-Konvention, Strategie zur Erhaltung der biologischen Vielfalt, Trinkwasserrichtlinie
	Vorgaben des Bundes: Immissionsgesetz Luft (IG-L), Hochwasserschutzrichtlinie, Forstgesetz, Trinkwasserverordnung
Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume (biologische Vielfalt)	Internationale Vorgaben Biodiversitätskonvention (CBD), Bonner Konvention, Ramsar-Konvention, Alpenkonvention, Strategie zur Erhaltung der biologischen Vielfalt, Feuchtgebietsstrategie, EU-Umweltaktionsprogramm 2002
	Vorgaben des Landes: Tiroler Naturschutzgesetz, Tiroler Naturschutzverordnung, Tiroler Raumordnungsgesetz
Landschaft	Internationale Vorgaben: Alpenkonvention
	Vorgaben des Landes: Tiroler Almschutzgesetz, Tiroler Naturschutzgesetz, Tiroler Raumordnungsgesetz
Wasser (Oberflächenge-	Internationale Vorgaben: Wasserrahmenrichtlinie, Grundwasserrichtlinie, Trinkwasserricht-

Schutzgüter und Schutzinteressen	Nationale und internationale Vorgaben
wässer, Grundwasser)	linie Vorgaben des Bundes: Wasserrechtsgesetz, QZV Ökologie OG und Chemie GW
Boden	Internationale Vorgaben: Alpenkonvention Vorgaben des Landes: Tiroler Raumordnungsgesetz

Schutzgüter und Schutzinteressen	Nationale und internationale Vorgaben
Luft , Klima	Internationale Vorgaben: 6. Umweltaktionsprogramm 2002, Richtlinie zur Förderung erneuerbarer Energieträger, Rahmenrichtlinie Luftqualität, Alpenkonvention Vorgaben des Bundes: Immissionsgesetz Luft (IG-L)
Kulturgüter	Vorgaben des Bundes: Bundesdenkmalgesetz

Aus den Zielsetzungen der ausgewählten nationalen und internationalen Vorgaben wurden für die Schutzgüter und Schutzinteressen relevante Umweltziele formuliert und zugeordnet (siehe Tabelle 69).

Tabelle 69: Schutzgüter/Schutzinteressen und die zugeordneten Umweltziele aus nationalen und internationalen Vorgaben

Schutzgüter und Schutzinteressen	Umweltschutzziele aus nationalen und internationalen Vorgaben
Mensch	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellung der Qualität des für den menschlichen Gebrauch bestimmten Wassers • Verringerung des Risikos hochwasserbedingter nachteiliger Folgen insbesondere auf die menschliche Gesundheit und das menschliche Leben, die Umwelt, das Kulturerbe, wirtschaftliche Tätigkeiten und die Infrastrukturen • die Erhaltung des Waldes und des Waldbodens • Erhaltung und nachhaltige Entwicklung der Multifunktionalität der Wälder, insbesondere im Hinblick auf ihre wirtschaftlichen, ökologischen oder gesellschaftlichen Funktionen
Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume (biologische Vielfalt)	<ul style="list-style-type: none"> • Schutz, Erhaltung und Wiederherstellung der heimischen Tier- und Pflanzenwelt und deren Lebensräume • Erhaltung der wandernden, wildlebenden Tierarten • Erhaltung der natürlichen Lebensräume des Anhangs I und der Arten des Anhangs II der FFH-RL sowie der Vogelschutzrichtlinie • Genereller Schutz bestimmter Lebensräume (z.B. Auwälder, Feuchtwiesen, Gewässer, Ufer) • Schutz eines ungestörten und funktionsfähigen Naturhaushaltes • Signifikante weltweite Reduktion des Biodiversitätsverlustes bis 2010 • Genereller Schutz, Erhaltung und Wiederherstellung der Biologischen Vielfalt • (Gene, Arten, Ökosysteme) und nachhaltige Nutzung ihrer Bestandteile
Landschaft	<ul style="list-style-type: none"> • Schutz der Vielfalt, Eigenart, Schönheit und des Erholungswertes von Natur und Landschaft • Schutz, Pflege und Wiederherstellung und Erhaltung von Landschaftselementen
Wasser	<ul style="list-style-type: none"> • Förderung der Erhaltung und Schutz von Feuchtgebieten sowie Förderung deren wohlausgewogener Nutzung ("wise use") • Erreichung eines guten ökologischen und guten chemischen Zustandes für Oberflächengewässer (guten ökologischen Potentials und guten chemischen Zustandes für erheblich veränderte oder künstliche Gewässer) • Systematische Verbesserung und keine weitere Verschlechterung der Gütesituation

Schutzgüter und Schutzinteressen	Umweltschutzziele aus nationalen und internationalen Vorgaben
	<ul style="list-style-type: none"> Erreichung eines guten mengenmäßigen und chemischen Zustandes des Grundwassers
Boden	<ul style="list-style-type: none"> Qualitative und quantitative Sicherung und Erhaltung der ökologischen Bodenfunktionen Förderung der Wiederherstellung beeinträchtigter Böden Schutz nachhaltiger Fruchtbarkeit landwirtschaftlicher Böden
Luft und Klima	<ul style="list-style-type: none"> Einhaltung der gesetzlichen Grenz- und Zielwerte zum Schutz von Ökosystemen, der menschlichen Gesundheit und der Vegetation Vorsorgliche Verringerung der Immission von Luftschadstoffen Vermeidung von CO₂ Emissionen
Kulturgüter	<ul style="list-style-type: none"> Erhalt des historischen und kulturellen Erbes Dokumentation und Informationserhalt

11.5 Untersuchungsrahmen und -methode

11.5.1 Untersuchungsrahmen

Der **räumliche** Anwendungsbereich umfasst das Einzugsgebiet des Inns von der Tiroler Landesgrenze bis Innsbruck samt der Sill.

Im Umweltbericht wird der Untersuchungsrahmen hinsichtlich der Auswirkungsbetrachtung schutzgutbezogen funktionell mit Bezug auf die zu erwartenden Umweltauswirkungen abgegrenzt.

Bei den vom WWRP umfassten Großwasserkraftwerksvorhaben handelt es sich entweder um Speicherkraftwerke im alpinen Raum oder um Ausleitungskraftwerke am Inn. Demnach wird bei der Darstellung der derzeitigen Umweltzustandes und seiner künftigen Entwicklung sowie bei der Darstellung der Auswirkungen zwischen zwei Bereichen unterschieden:

- Alpiner Raum im Bereich der Speicherkraftwerke
- Inntal

Der **zeitliche Prognosehorizont** wird in Anlehnung an den WWRP auf einen mittelfristigen Zeithorizont (20-25 Jahre) ausgerichtet.

Basis für die Abgrenzung des **sachlichen Untersuchungsrahmens** sind die voraussichtlichen Umweltauswirkungen des Plans, konkret ausgedrückt durch die voraussichtlichen Auswirkungen an den vom WWRP umfassten Kraftwerksstandorten, auf die Schutzgüter. Nachfolgend sind voraussichtliche Umweltauswirkungen und deren Verschneidung mit den relevanten Schutzgütern dargestellt.

Die Abschätzung der voraussichtlichen erheblichen Auswirkungen stellt auf die Betriebsphase der Vorhaben ab, die Bauphase als vorübergehende Belastung wird in einem gesonderten Kapitel zusammenfassend beschrieben.

Tabelle 70: Prüfliste der Schutzgüter und Schutzinteressen

Schutzgüter und Schutzinteressen	Betrachtung erforderlich	Keine Relevanz	Anmerkung
Umweltmedien			
Boden und Untergrund	✓		Flächenbedarf, Überstauung, etc.
Grund- und Oberflächenwasser	✓		Änderung des Wasserhaushaltes, etc.
Luft		✓	Keine Beeinträchtigung zu erwarten
Klima	✓		Einsparung von CO ₂ Emissionen
Flora / Fauna Naturhaushalt			
Tiere und deren Lebensräume	✓		Flächenbedarf, Funktionsverlust, etc.
Pflanzen und deren Lebensräume	✓		Flächenbedarf, Funktionsverlust, etc.

Schutzgüter und Schutzinteressen	Betrachtung erforderlich	Keine Relevanz	Anmerkung
Landschaft	✓		Flächenbedarf, Änderung des Wasserhaushaltes, Fremdkörperwirkung, etc.
Mensch			
Gesundheit und Wohlbefinden		✓	Keine Beeinträchtigung
Nutzungen	✓		Flächenbeanspruchung bestehender Nutzungen
Kulturelles Erbe	✓		Flächenbedarf

11.5.2 Herangehensweise und Untersuchungsmethode

Es werden mögliche Ursachen (z.B. Flächenverbrauch, Veränderung des Abflussverhaltens) von Umweltauswirkungen des Plans bezüglich ihrer voraussichtlichen Auswirkungen auf die definierten Umweltziele der zu betrachtenden Schutzgüter berücksichtigt. Die fachlichen Einschätzungen der voraussichtlichen Auswirkungen werden begründet dargestellt. Grundsätzlich wird die 5-stufige Bewertungsskala nach A. Sommer 2005⁶ zur Bewertung der Auswirkungen herangezogen und die jeweilige Einstufung begründet.

- ++ sehr positive Auswirkungen
- + positive Auswirkungen
- 0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen
- negative Auswirkungen
- erhebliche negative Auswirkungen

Da die Vorhabensplanung für die im WWRP dargestellten Kraftwerksstandorte unterschiedlich weit fortgeschritten ist, stehen für die der Behörde bereits vorgelegten Vorhaben AK Kaunertal, SKW Kühtai, und GKI umfangreiche Datengrundlagen für die Ist-Zustandsbeschreibung zur Verfügung, während für andere Kraftwerksstandorte, für die derzeit noch keine detaillierte Planung vorliegt, nur auf generell verfügbare Daten des Landes (TIRIS-Daten) zurückgegriffen werden kann.

Tabelle 71: Indikatoren zur Auswirkungsbeurteilung

Schutzgut	Indikatoren zur Auswirkungsbeurteilung
Mensch	<ul style="list-style-type: none"> • Zielkonflikte mit überörtlichen Plänen und Programmen, Konflikte mit Flächenwidmungen • Beanspruchung von forstwirtschaftlichen, land- bzw. almwirtschaftlich genutzten Flächen, Beanspruchung von Wildlebensräumen, Beeinflussung durch Bewirtschaftungserschwernisse, Beeinflussung land- und forstwirtschaftlicher Flächen durch Änderung hydro- und hydrogeologischer Gegebenheiten, Störung von Wildtieren • Verlust von Infrastruktureinrichtungen für die Freizeit- und Erholungsnutzung, Nutzungskonflikte mit touristischen bzw. mit sonstiger wesentlicher Infrastruktur für die Freizeit- und Erholungsnutzung, Beeinträchtigung des Erholungswertes • Beeinflussung der Fischereiwirtschaft • Beitrag zum Hochwasserschutz • Betroffenheit von Kulturgütern durch Flächenbeanspruchung
Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume	<ul style="list-style-type: none"> • Lebensraumverluste • Veränderung von Funktionszusammenhängen • Veränderung der hydrologischen und hydrogeologischen Verhältnisse.
Landschaft und Erholungswert	<ul style="list-style-type: none"> • Verlust bzw. Schaffung von Landschaftselementen • Fremdkörperwirkung, Veränderungen des Raumgefüges, Sichtbeziehungen • Veränderung der Qualität des Erholungswertes

⁶ SOMMER A. (2005): Vom Untersuchungsrahmen zur Erfolgskontrolle: Inhaltliche Anforderungen und Vorschläge für die Praxis von Strategischen Umweltprüfungen

Boden	<ul style="list-style-type: none">• Beanspruchung von unversiegelten Böden (Flächenverlust)• Beeinträchtigung durch Veränderung des Bodenwasserhaushaltes
Wasser	<ul style="list-style-type: none">• Auswirkungen auf die Quantität und Qualität der Grund- und Oberflächenwässer• Auswirkungen auf den Feststoffhaushalt• Veränderung der hydrologischen und hydrogeologischen Verhältnisse• Verlust an Fließgewässern• Auswirkungen auf den ökologischen Zustand

11.6 Darstellung des derzeitigen Umweltzustandes und seiner Entwicklung

11.6.1 Allgemein

Der Großteil der Bevölkerung des Tiroler Oberlandes ist im Verdichtungsraum Innsbruck konzentriert. Die zwei bevölkerungsstärksten Gemeinden sind Innsbruck, und Telfs. Im westlichen Oberland stellen die Bezirkshauptstädte Imst und Landeck die Bevölkerungsschwerpunkte dar. Generell sind die Gemeinden im Inntal zwischen Landeck und Innsbruck relativ einwohnerstark und auch im Dauersiedlungsraum relativ dicht besiedelt. Die Bevölkerungsdichte erstreckt sich im Dauersiedlungsraum von rd. 400 Einwohnern pro km² und bis über 3100 Einwohnern pro km² (Innsbruck).

In den Seitentälern zeigt sich als Auffälligkeit, dass die Bevölkerungszahl der Gemeinden (Ötztal, Stanzertal, Stubai) oder zumindest die Bevölkerungsdichte im Dauersiedlungsraum (Paznaun) mit der Höhenlage zunimmt. Dieser Effekt liegt in der intensiven touristischen Entwicklung begründet.

11.6.2 Touristische Nutzung

Insgesamt verfügen die rd. 24.000 Beherbergungsbetriebe Tirols über rd. 380.000 Gästebetten, wovon fast zwei Drittel gewerblich angeboten werden. Gut ein Drittel gehört privaten Zimmervermietern. Rd. 25 Millionen Nächtigungen werden im Winter 2008 in Tirol gezählt. Die Bettenauslastung liegt bei 41%. Im Sommer 2008 kommt Tirol auf fast 18 Millionen Nächtigungen. Die Bettenauslastung liegt bei 27%. Der Großteil der Gäste kommt aus dem Ausland, vor allem aus Deutschland. Der Winter ist die Hauptsaison. Das Hauptaugenmerk liegt auf dem Skitourismus, weiters auf Wandern und weiteren Outdoor-Aktivitäten (Langlauf, Skitouren, Klettern, Rafting, Kajak, Mountain-Biking).

Die wichtigsten Wintersportregionen sind: Paznaun-Ischgl, St. Anton am Arlberg, Serfaus-Fiss-Ladis, Tourismusverband (TVB) Tiroler Oberland, Pitztal, Ötztal-Tourismus, TVB Stubai, TVB Innsbruck und seine Feriendörfer.

Der Tourismus in den durch die Speicherkraftwerksstandorte berührten Talschaften ist geprägt durch seine naturräumlichen Gegebenheiten. Dementsprechend groß ist die Brandbreite der touristischen Nutzung und reicht vom Massentourismus in den Skizentren wie Sölden im Ötztal, Stubai Gletscher, Kühtai oder Kaunertaler Gletscher bis zum sanften, naturverbundenen Tourismus wie im Bergsteigerdorf Vent oder im Sulztal. Die Gletscher und großen Höhenlagen ermöglichen eine Vielzahl an intensiv erschlossenen Skigebieten, deren Nutzung vom Herbst bis ins späte Frühjahr reicht. Abseits der Massen erfreuen sich auch Skitouren und Schneeschuhwanderungen einer immer größeren Beliebtheit.

Die Nutzung der Fließgewässer durch den Wildwassersport hat in erster Linie lokale Bedeutung (Ötztaler Ache, Sanna, Inn). So hat beispielsweise in der Gemeinde Roppen, in welcher 2010 der Freizeitpark Area 47 eröffnet wurde, in dem u.a. Rafting und Canyoning angeboten wird, im Zeitraum von 2009 bis 2012 eine erhebliche Zunahme der Sommernächtigungen stattgefunden (2009 = 8.839, 2012 = 43.838 Nächtigungen) während gleichzeitig in den drei ebenfalls um die Einmündung der Ötztaler Ache in den Inn gelegenen Gemeinden Ötz, Sautens und Haiming für die der Wildwassersport auch von Bedeutung ist, im längerfristigen Zeitraum von 2000 bis 2012 eine Abnahme der Sommernächtigungen verzeichnet wurde. Gesamtwirtschaftlich ist der Wildwassersport nicht von besonderer Relevanz.

Die Besucherfrequenz in den Sommermonaten ist etwas geringer als im Winterhalbjahr, soll aber durch ein gesteigertes Angebot forciert beworben werden. Die Angebotspalette reicht von einem gut erschlossenen Netz an klassischen Wander-, Höhen- und Almwegen, über Radrouten, Mountainbikestrecken, Klettern und Reiten etc. Die Liftanlagen und Bergbahnen werden im Sommer vermehrt genutzt. Berg- und Almhütten sind beliebte Ausflugsziele. Gewässerspezifische Nutzungen wie Raften, Kajakfahren und Paddeln finden vorwiegend an der Ötztaler Ache und am Inn statt, welche je nach Wasserstand zum Teil nur für Extrempaddler befahrbar ist. Die bestehenden Speicher Längental, Finstertal und Gepatsch liegen entlang von beliebten Ausflugsstrecken wie unter anderem der Kaunertaler Gletscherstraße und werden unterschiedlich in die Nutzung integriert (Laufstrecke/Loipe Speicher Längental, Kletterpark, Aussichtspunkt Speicher Gepatsch etc.).

Stärker als im Bereich der Speicherstandorte treten im Bereich des Inn wasserspezifische Nutzungen in den Vordergrund. Radwege entlang des Inns, Kanu- und Raftingstrecken, Nordic Walking-Strecken und Wanderwege dominieren die Freizeit und Erholungsnutzung, dennoch gibt es einige wenige Skigebiete und Wintersportaktivitäten, die in höheren Lagen des Inntals zu finden sind.

11.6.3 Landwirtschaftliche Nutzung

Im Untersuchungsgebiet werden etwa 380 km² (dies entspricht 8% der Gesamtfläche) landwirtschaftlich genutzt. Die landwirtschaftlichen Nutzflächen werden in erster Linie als Dauergrünland bewirtschaftet. Der Ackerbau hat kaum Bedeutung und hat seinen Schwerpunkt im Inntal. Der Dauergrünlandanteil an der Gesamtfläche der einzelnen Gemeindegebiete liegt zwischen 45 und 70% (Quelle: Statistik Austria, 1999).

Die Landwirtschaft in den Untersuchungsgemeinden ist sehr klein strukturiert. Die meisten Betriebe haben eine Betriebsgröße zwischen 2 bis <5 ha bzw. zwischen 5 bis <10 ha, selten bis 20 ha.

Im Bereich der Speicherstandorte nimmt die Almnutzung einen hohen Flächenanteil ein. Die Almen stellen wertvolle Futterflächen für viele rinderhaltende Betriebe dar. Bei den Besitzverhältnissen der Almen dominieren in den Gemeinden die Agrargemeinschaften. Neben Rindern werden auch Schafe, Ziegen und Pferde auf die Alm aufgetrieben. 590 Almen sind im Tiroler Oberland ausgewiesen.

Die Agrarwirtschaft im Untersuchungsgebiet beschränkt sich grundsätzlich auf den Raum Inntal, wobei im oberen Inntal die landwirtschaftlichen Flächen großteils mit Oberflächenwasser bewässert werden, in unteren Bereichen (Bereiche von Imst und Innsbruck Land) mit Grundwasser. Die Gemeinde mit dem größten Anteil an landwirtschaftlicher Fläche ist Kematen im Bezirk Innsbruck Land. Beim Gemüse-Anbau im Tiroler Oberland werden hauptsächlich Salat, Kraut und Wurzelgemüse kultiviert, beim Obst-Anbau Äpfel (vor allem bei Haiming „Oberländer Äpfel“), Zwetschken (Stanz bei Landeck) und Beerenobst.

11.6.4 Forstwirtschaftliche Nutzung

Laut Waldentwicklungsplan sind 149.586 ha im Tiroler Oberland als Wald ausgewiesen. Davon werden 2% als Erholungsfunktion und 22% als Nutzfunktion ausgewiesen. Der weitaus größte Teil gilt als Schutzwald (69%). Bei 2% wird als Leitfunktion Wohlfahrtsfunktion angegeben. Bei 6% handelt es sich um nicht eindeutig zuordenbare Flächen (Waldlichtungen, Felsbereiche, etc.). Gemessen an der Gesamtfläche des Tiroler Oberlandes sind 31% als Waldflächen ausgewiesen. Das ist im Vergleich zu Österreich (46%) ein niedriger Wert; Gesamt-Tirol ist zu 37% mit Wald bedeckt. Der größte Teil wird von Fichten bestockt (über 60%), der Rest entfällt auf Lärchen (etwa 10%), Tannen, Kiefern, und zu geringen Teilen Zirben, Buchen und andere Laubhölzer, diese vor allem entlang der Flussläufe und feuchten Hanglagen). Unter Berücksichtigung einer potentiellen natürlichen Bewaldung weist das Gebiet eine hohe Waldausstattung auf. 16 der 47 in Tirol ausgewiesenen Naturwaldzellen befinden sich im Tiroler Oberland (die größten: Kranebitter Klamm, Windachtal, Inzental).

11.6.5 Flora/Fauna, Naturhaushalt: Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume

Gemäß dem Naturschutzplan der Fließgewässerräume Tirols finden sich im Tiroler Oberland 588 Fließgewässer mit einer Länge von rd. 2457,4 km (ohne Inn). Rd. 29,5% der Fließgewässer sind hinsichtlich ihres naturschutzfachlichen Wertes als sehr erhaltenswürdig weitere rd. 28,4% als erhaltenswürdig eingestuft. Rd. 77 km sind als sehr seltene, rd. 169 km als seltene Gewässerraumtypen ausgewiesen. Hinsichtlich des naturschutzfachlichen Wertes am Inn sind 14,6% bzw. 15,7% des Inn bezogen auf Tirol als sehr erhaltenswürdig bzw. erhaltenswürdig ausgewiesen, wobei sich ein Großteil dieser Strecken im Tiroler Oberland befindet. 471 Fließgewässer der 588 Fließgewässer im Tiroler Oberland bzw. rd. 954 km finden sich zumindest abschnittsweise in einer Seehöhe von 1.700 bis 2.500 m. An 460 Kilometern der als natürlich eingestuften Gewässern mit der Umlandnutzung Hochtal bzw. Hochgebirge wurde zudem eine geringe Umlandnutzung sowie der Abfluss als hydrologisch unbeeinflusst definiert. Dementsprechend kann auf eine hohe Anzahl von im Wesentlichen unbeeinflussten Hochtälern bzw. einmündenden Seitentälern geschlossen werden.

Für den Umweltbericht erfolgt eine Experteneinschätzung hinsichtlich des potentiellen Vorkommens der nach der Tiroler Naturschutzverordnung geschützten Pflanzengesellschaften und Pflanzenarten unter Berücksichtigung ihrer Gefährdung nach der Roten Liste. Eine kommentierte Zusammenstellung zum Thema Lebensraum- und Artenschutz ist im Anhang enthalten.

Die **Vegetation** im Bereich der Speicherstandorte weist durchwegs alpinen bis hochalpinen Charakter auf, dominiert von beispielsweise subalpinen-alpinen Heiden, Borstgrasrasen oder vegetationslose Silikatschutthalden und Silikatschutt-/Silikatsfels-Pioniervegetation. Als besonders sensible und hochwertige Vegetationstypen sind u.a. die Silikat-Lärchen-Zirbenwälder, Silikat-Latschengebüsche oder auch Niedermoor (-Kleinseggenbestände) zu nennen. In Bereichen von Almweiden finden sich weite Wiesenlandschaften (Intensivgrünland), subalpine Fettweiden oder Bergmähder. Ebenfalls als besonders sensibel einstufen sind die Vegetationstypen entlang der relevanten Bachabschnitte. Diese variieren von Umlagerungsstrecken und alpinen Kiesbetttfluren über Hochgebirgsmäander mit Niedermoorbeständen zu Schotterbänken mit lückiger Pioniervegetation. Entlang der

Restwasserstrecken befinden zusätzlich noch sensible Grünerlen- und Weidengebüsche.

Die vegetationsökologisch relevante Auenzone entlang des Inns im Hinblick auf die Innkraftwerke ist bereits durch bestehende Nutzungen bzw. durch die intensiven Verbauungen am Inn betroffen bzw. in ihrer Ausprägung stark reduziert. In den relevanten Innabschnitten finden sich nur mehr kleinflächige Uferbegleitstrukturen (Kiesfluren) und Auenvegetation, streckenweise oder punktuell sind jedoch auch ökologisch wertvolle Uferstrukturen (Kiesbänke, Schotterinseln) anzutreffen. Diese werden begleitet von typischer Ufervegetation (Weidengebüsche, Weichholzaunen) mit Vorkommen charakteristischer und bedrohter Florenelemente (u.a. Deutsche Tamariske, Uferreitgras etc.). Insgesamt sind im Planungsgebiet entlang des Inns 12 Biotope mit Auenvegetation und anderen naturschutzfachlich hochwertigen und fließgewässerspezifischen Biotoptypen ausgewiesen. Diese Auen-Biotope stellen gemäß dem Biotopinventar letzte Reste der bereits stark dezimierten Innau dar. Sie bieten vielen seltenen Pflanzen- und Tierarten einen Lebensraum. Die Auen-Biotope sind darüber hinaus landschaftsprägend bzw. landschaftlich reizvoll (z.B. Innschlucht) und werden von Erholungssuchenden genutzt.

Das Spektrum der **Fauna** beinhaltet eine Vielzahl an Arten mit naturschutzfachlich besonderer Bedeutung. Im Bereich der Speicherstandorte handelt es sich vor allem um jene Arten, deren Verbreitungsschwerpunkt in der subalpinen, alpinen und/oder nivalen Höhenstufe liegt. Stellvertretend für seltene und gefährdete Arten des Alpenraumes sind Rotsterniges Blaukehlchen, Steinhuhn und Steinbock zu nennen. Beim Tiroler Doppelkopf (Spinne), Tiroler Zirpe (Zikade), Borealer Grabläufer (Käfer) oder Matterhorn-Bärenspinner (Schmetterling) handelt es sich um Arten, deren Weltpopulation auf das Oberinntal beschränkt ist oder hier zumindest ein wesentlicher Teil der globalen Bestände leben.

Im Bereich der Innkraftwerke finden sich vorwiegend Arten der collinen bis hochmontanen Höhenstufe. Naturschutzfachlich besonders bedeutende Vorkommen von Tierarten betreffen vor allem den Ortolan in Grünlandlebensräumen, den Biber und die Kiesbank-Spornzikade, auf den Schotterflächen der Ötztaler Ache die Türkis Dornschrecke, auf Auenresten am Inn die Gelbbauchunke, den Flussuferläufer sowie Flussregenpfeifer und diverse Käferarten, weiters zahlreiche Arten, die die trockenwarmen Hänge des Oberinntals besiedeln (unter anderem Wendehals, Wiedehopf, Ziegenmelker, Zippammer, Schmetterlingshaft, Rotflügelige Ödlandschrecke).

Insgesamt sind im Untersuchungsgebiet 54 Schutzgebiete der Kategorien: Landschaftsschutzgebiete, Ruhegebiete, Naturparks, geschützte Landschaftsteile, Natura-2000-Gebiete, Naturschutzgebiete, Sonderschutzgebiete und Naturdenkmäler ausgewiesen, wobei manche Schutzgebiete oft mehreren Schutzgebietskategorien zugewiesen sind.

11.6.6 Landschaft

Im Bereich der Speicherkraftwerke findet sich durchwegs hochalpiner Gebirgscharakter, mit typischen Reliefstrukturen der hochalpinen Gebirgslandschaft: glazial überformte Täler, Hänge und Gletschervorfelder. Wichtige Strukturelemente bilden Wildbäche mit Schotterbänken, alpine, gletscherbeeinflusste Gebirgsbäche mit Grauerlenaubereichen, Moränenwälle, Felswände, Schuttfächer, Blockschutthalden, Schuttfuren, alpine Rasen und Zwergstrauchheiden. Diese offenen Bereiche verzahnen sich mosaikartig in kleinteilige Strukturen. Traditionelle Strukturelemente des Menschen sind vor allem Zäune, Viehgatter, Steinmauern (Lesesteinhaufen), Hinweistafeln und Bildstöcke.

Generell gilt für den Großteil der alpinen Hochlagen ein hoher Anteil an natürlichen Landschaftselementen. Bestehende Beeinträchtigungen sind durch zahlreiche Skigebiete, Schutzhütten samt ihren Einrichtungen (Materialseilbahn) oder Erschließungen durch Forststraßen und Almhütten gegeben.

Die Landschaft des Inntals unterscheidet sich deutlich von jener im Bereich der Speicherkraftwerke. Das Inntal ist ein geologisch-morphologisch markanter Schnitt und besteht landschaftlich aus quartären und spätglazialen Schotterakkumulationen. Markante natürliche Strukturelemente sind spät- und postglaziale Reliefstrukturen wie die Flussterrassen des Inns, die Höttinger Breckzie, oder geologische Härterippen der Grauwacke.

Die Talflanken werden von Misch- und Nadelwäldern eingenommen, denen überwiegend eine Wirtschaftsfunktion zugewiesen wird. Die wenigen Aubereiche entlang des Inns weisen erheblichen menschlichen Einfluss auf. Eindeutig struktur-dominant ist im Inntal der menschliche Einfluss. Hohe Siedlungsdichte, Ortschaften nicht nur im direkten Talbereich sondern auch in Hanglagen verringern die Naturnähe der Landschaft. Die Sichtbeziehungen fallen auf die Inntalautobahn, Bahnstrecken, Landesstraßen, Hochspannungsleitungen und Industrie- und Gewerbebezonen. Dazwischen finden sich Landschaftselemente wie der Inn selbst, mit einigen wenigen naturnahen Abschnitten, mäßig vielfältig strukturierte Grünlandbereiche und Baumreihen.

11.6.7 Umweltmedien: Boden und Untergrund, Grund- und Oberflächengewässer, Klima

11.6.7.1 Boden

Im Untersuchungsgebiet ist bezüglich des Bodens ein großer Unterschied zwischen dem Inntal und den höher gelegenen alpinen Bodenstandorten im Bereich der Speicherkraftwerke gegeben. Bei den Waldböden sind saure Braunerden, Semipodsole und Podsole verbreitet; auf Moderhumus kommen häufig Zwergsträucher vor. Das Ausgangsmaterial für die Bodenbildung bilden im engeren Untersuchungsraum durchwegs silikatische Gesteine. Je nach Gründigkeit und Höhenlage bilden sich silikatische Rohböden (Ranker), saure und podsolige Braunerden, Semipodsol und in großen Höhen auch Podsole. Entlang größerer Wasserläufe kommt es zur Ausbildung von jungen Bachauböden.

Im Vergleich zu den alpinen Bereichen im Untersuchungsraum findet im Inntal eine deutlich ausgeprägtere Bodenbildung statt, die tiefergründige Böden entstehen lässt. Im Wesentlichen handelt es sich um landwirtschaftlich genutzte Böden. Als Ausgangsmaterial dienen die quartären bis postglazialen Talfüllungen des Inns, sowie vereinzelt silikatische Gesteine. Je nach Lage im Relief, Gründigkeit und Höhenlage bilden sich folgende Bodentypen aus:

- silikatische Rohböden (Ranker)
- podsolige Braunerden und Semipodsole
- Felsbraunerden und Lockersediment-Braunerden
- Entlang der Wasserläufe und des Inns Bachauböden und graue Auböden, sowie Schwemmböden
- Hanggleye
- Kunstböden im Bereich stärker bewirtschafteter Flächen
- untergeordnet: Gebirgsschwarzerden (im Bereich des GKI) und Pararendsinen

11.6.7.2 Wasser

Bereich Speicherkraftwerke

Die Zuflüsse zu den Fassungen der Speicherkraftwerke SKW Kühtai und AK Kaunertal entsprechen einem ausgeprägten glazialen Regime mit extrem tiefen Abflüssen im Winter und einer Konzentration der Abflüsse auf die drei Sommermonate von Juni bis August. Beim Speicher Malfon sind die Zuflüsse dem nivalen Regime zuzurechnen, also grundsätzlich ähnlich, aber etwas weniger extrem in den saisonalen Unterschieden.

Merkbare Veränderungen der Wasserführung werden vor allem durch die Wasserkraftnutzung verursacht (bestehende Wasserkraftanlagen). Andere Entnahmen (Beschneigung, Bewässerung) sind mengenmäßig meist nicht signifikant.

Der **Wildbach-Feststoffhaushalt** ist geprägt von den Prozessbereichen Erosion, Transport und Deposition. Erodieren Feststoffe in erster Linie aus glazialen und postglazialen Geschiebeherden. Geliefert wird es dem Gerinne durch rein gravitative oder wassergebundene Prozesse. Die größeren alpinen Talflüsse im Untersuchungsraum Tiroler Oberland wie z.B. die Ötztaler Ache oder die Ruetz, aber auch siedlungsrelevante Wildbäche, weisen einen derart hohen Verbauungsgrad auf, dass es kaum mehr Geschiebeherde im unmittelbaren Gerinnebereich gibt. Seitliche, stoßartige Murereignisse stellen die Hauptgeschiebelieferanten entlang der Talflüsse dar. Die Gebirgslage, die geologischen Gegebenheiten und die glaziale Überprägung des Tiroler Oberlandes sorgen für ein durchwegs großes Längsgefälle mit einem Wechsel von steileren und flacheren Fließstrecken. Die Kombination des hohen Längsgefälles mit den geringen Gerinnebreiten, teilweise bedingt durch Siedlungsdruck und landwirtschaftliche Nutzflächen, sorgen für hohe Transportkapazitäten.

Abschätzung der voraussichtlichen Entwicklung:

- Ein Anstieg der Permafrostuntergrenze und eine verstärkte Gletscherschmelze bewirken, dass vermehrt mobilisierbares Lockermaterial im Einzugsgebiet zur Verfügung stehen kann.
- Veränderte Abflussverhältnisse hätten Modifikationen der Feststofftransportkapazitäten zur Folge und somit Einfluss auf die Geschiebefrachten.

Der derzeitige Zustand der Gewässer mit einem Einzugsgebiet $>10 \text{ km}^2$ lässt sich anhand des **ökologischen Zustandes** gemäß dem Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan sowie überregionaler Sensibilitäten gemäß Tiroler Kriterienkatalog charakterisieren. Der Großteil der Gewässer wurde laut dem Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan bei unsicherer Datenlage mit einem mäßigen, ca. ein Drittel der Gewässerstrecken mit einem sehr guten ökologischen Zustand ausgewiesen. Vorliegende Detailerhebungen zu den Speicherprojekten

Kühtai und insbesondere AK Kaunertal zeigen jedoch, dass diese Voraussetzungen teilweise von den tatsächlichen Verhältnissen abweichen, insbesondere die „sehr guten Strecken“. Für die bisher als „erheblich verändert“ ausgewiesenen Wasserkörper werden Zustandsklassen und keine eigene Kategorie für das ökologische Potential („mäßig und schlechter“) angegeben. Der gute chemische Zustand wird an keinem Gewässer überschritten. Hinsichtlich der biologischen Gewässergüte weisen alle Messstellen eine Güteklasse von II und besser aus.

Aussagen über die Gewässer mit einem Einzugsgebiet $<10 \text{ km}^2$ sind nur aus Analogieschlüssen auf Basis der oben beschriebenen Situation bei den größeren Gewässern möglich. Einerseits dürfte der Verbauungsgrad bei den kleineren Gewässern generell niedriger sein, andererseits machen sich stoffliche Belastungen auf Grund der geringeren Basiswasserführung schneller bemerkbar. Grundsätzlich ist jedoch davon auszugehen, dass der Anteil sehr guter Strecken sicherlich nicht geringer ist als bei den größeren Bächen (Annahme von 50% sehr guter Gewässerstrecken bei den durch die Projektbeileitungen betroffenen Höhenlagen).

Die Bewertung der Streckensensibilität anhand der Kriterien des Kriterienkataloges Tirol erfolgte auf einer 5-stufigen Skala. Im Vergleich zu Gesamt Tirol weist das Oberland einen relativ hohen Anteil an Gewässern der höchsten Sensibilitätsstufe auf. In erster Linie ist dies auf den hohen Anteil an Gletscherbächen (2/3 der gesamten Tiroler Gletscherbäche) zurückzuführen.

Die verfügbare **Grundwasserressource** ist die langfristige mittlere jährliche Neubildung des Grundwasserkörpers abzüglich des langfristig jährlichen Abflusses, der notwendig ist, damit der ökologische Zustand unverändert bleibt. Das Tiroler Oberland besteht aus dem Porengrundwasserkörper GK100002 (Inntal, insgesamt 223 km^2) und den Grundwasserkörpergruppen GK100009 (Nördliche Kalkalpen, 5644 km^2) und GK100010 (Zentralzone, 9563 km^2). Alle sind laut dem Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan (2009) in gutem mengenmäßigen und chemischen Zustand. Bezüglich Bilanz liegt in keiner Weise eine Übernutzung vor. Auch im Hinblick auf die Grundwasserqualität ist ein sehr guter Zustand gegeben. Überschreitungen betreffen in der Hauptsache die Parameter Eisen, Mangan, Nickel und Arsen und sind zum überwiegenden Teil geogen bedingt.

Bereich Inn

Im Auswirkungsbereich der geplanten Innkraftwerke bestehen folgende Vorbelastungen:

Ausleitung des Abflusses von $163,8 \text{ km}^2$ ins Illgebiet (130 km^2 vom Einzugsgebiet der Trisanna und $33,8 \text{ km}^2$ vom Einzugsgebiet der Rosanna).

Flussaufwärts des geplanten Standortes Gemeinschaftskraftwerk Inn erfolgt derzeit eine Ableitung von jährlich 90 Mio. m^3 aus dem Einzugsgebiet der Spöl nach Italien bzw. eine Verlagerung von Sommerabflüssen in den Winter durch den Speicher Livigno. Derzeit ist eine starke Schwallbelastung auf dem Innabschnitt Martina-Runserau und weiter flussabwärts durch die Kraftwerke Pradella und Martina der Engadiner Kraftwerke gegeben.

Zusätzlich zur Belastung durch die Engadiner Kraftwerke bewirkt der Speicher Gepatsch eine weitere Verlagerung der Abflüsse vom Sommer in den Winter und eine weitere Schwallbelastung durch die Kraftwerke Prutz und Imst. Es kommt zu Überlagerung der Abgaben verschiedener Kraftwerke. Die Abflüsse am Inn sind vor allem durch den Betriebsschwall der bestehenden Anlagen belastet. Dies eröffnet die Möglichkeit von Verbesserungen durch die geplanten Kraftwerke.

Die im Zuge des immensen Siedlungs- und Nutzungsdruckes im Inntal umgesetzten baulichen Eingriffe in den natürlichen Inn, haben den **Feststoffhaushalt** nachhaltig beeinflusst. Feststoffe werden aufgrund der flussbaulichen Korrekturen und Uferstabilisierungsmaßnahmen, nur noch in einem geringen Maß aus dem Gerinne selber generiert. Der überwiegende Feststoffanteil wird dem Inn aus den seitlichen Zubringern und aus dem Oberlauf auf Schweizer Seite zugeführt.

Aus **gewässerökologischer** Sicht weist der Inn keine einzige sehr gute Strecke mehr auf, unter anderem da er bereits auf der ganzen Länge hydrologisch stark vorbelastet ist und entweder eine Restwasser-, Schwall- oder Staustrecke darstellt. Der Inn ist auf seiner ganzen Länge als erheblich beeinträchtigter Wasserkörper (HMWB) ausgewiesen. Das ökologische Potential ist laut dem Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan auf der ganzen Strecke mit „mäßig und schlechter“ bewertet.

Die Bewertung der Streckensensibilität anhand der Kriterien des Kriterienkataloges Tirol ergibt sowohl für Gesamt Tirol als auch für das Oberland einen relativ eingeschränkten Wertungsbereich von 2 oder 3 Punkten, d.h. Zutreffen von 1 oder 2 sehr sensiblen Kriterien. In erster Linie sind die Kriterien „freie Fließstrecken“ und „potentielle Renaturierungsflächen“ dafür maßgebend. Die wenigen Bereiche der höchsten Sensibilitätsstufe am

Inn finden sich fast ausschließlich im Oberland. Zusätzlich zu den beiden genannten Kriterien kommen hier bereits umgesetzte Revitalisierungsmaßnahmen zum Tragen.

Das Innal besteht aus dem **Porengrundwasserkörper** GK100002 (Inntal, insgesamt 223 km²) und den Grundwasserkörpergruppen GK100009 (Nördliche Kalkalpen, 5644 km²) und GK100010 (Zentralzone, 9563 km²). Alle sind laut NGP im guten mengenmäßigen und chemischen Zustand. Dasselbe gilt auch für die Porengrundwasserkörper der Seitentäler (insbesondere des Ötztals). Übernutzungen liegen nicht vor, wenn auch im Vergleich zu den Gebirgsgrundwasserkörpern deutlich mehr Nutzungen vorliegen. Die Grundwasserdynamik (Schwankungen des Grundwasserspiegels) wird sehr stark durch den Inn gesteuert. Die niedrigsten Grundwasserstände treten in den meisten Bereichen zwischen Jänner und Februar auf, die höchsten zwischen Juni und Juli.

11.6.8 Entwicklung des derzeitigen Umweltzustandes

Basierend auf den oben angeführten derzeitigen Umweltzuständen werden nun die prognostizierbaren Trendentwicklungen beschrieben.

Das Tiroler Oberland ist agrarisch beeinflusster Raum mit punktueller Industrie in den Ballungsräumen. Der Großteil der Bevölkerung ist auf Innsbruck und das Innal konzentriert, jedoch sind auch die touristisch intensiv genutzten Seitentäler (Ötztal, Stanzertal, Paznaun, Stubaital) dicht bevölkert. Bis 2031 wird eine weitere Bevölkerungszunahme prognostiziert, wobei sich der derzeitige Trend der Siedlungsentwicklung mit regional räumlichen Disparitäten und einer Konzentration der Bevölkerung im Innal weiter ausbilden wird.

Der Untersuchungsraum ist mit insgesamt 14% des österreichischen Fremdenverkehrsauskommens stark touristisch genutzt, wobei aber über 60% des Umsatzes im Winter erwirtschaftet werden (Schwerpunktregionen Stubaital, Ötztal, Pitztal und Paznaun). Eine Prognose der **touristischen Entwicklung** ist aufgrund der Vielzahl an Einflussfaktoren auf der Angebotsseite (Klimawandel, Wirtschaftsentwicklung, touristische Infrastruktur) sowie auf der Nachfrageseite (Urlaubs- und Aktivitätspräferenzen der Erholungssuchenden, etc.) mit vielen Unwägbarkeiten verbunden. Somit kann vorsichtig prognostiziert werden, dass der Tourismus in den Talregionen im Winter stark und im Sommer im mittleren Maßstab zurückgehen wird. Die höchstgelegenen Regionen, und hierbei vor allem jene mit Anschluss an Gletscherschigebiete, werden im Winter ihre Position eher halten oder sogar verbessern können. Die tiefer gelegenen müssen sich anpassen und ihre Angebote für den Fremdenverkehr in der Sommersaison, im Frühjahr und Herbst ausbauen.

Den Flächenverbrauch betreffend steigt grundsätzlich der Verbrauch von landwirtschaftlich nutzbaren **Böden** im Bereich von inneralpinen Tälern auf Kosten von Versiegelungen infolge von Schaffung von Betriebs- und Gewerbeflächen. Dieser Trend ist auch in den nächsten Jahren zu erwarten. Ebenso besteht ein enger Zusammenhang zwischen Klima und Boden. Prognostizierte häufigere Starkregenereignisse können in Zukunft verstärkt zu Hochwasser und Erosionsrisiko führen. Die Böden können nur in bestimmten Mengen Wasser aufnehmen, abhängig von den standortspezifischen Eigenschaften, Bodenart und Humusanteil.

Entwicklungstrends der **Flora** und **Fauna** zeichnen sich sehr unterschiedlich ab. Während die Waldentwicklung seit Jahren eine stetige Waldzunahme von 800 bis 850 ha/Jahr aufweist, stehen insbesondere Auenbiotope entlang der Gewässer sowie jene Biotope der alpinen Hochtäler im Spannungsfeld anthropogener Nutzungen. Während die Auenbiotope aufgrund des zunehmenden Siedlungsdruckes in den Tallagen gefährdet sind, zeichnet sich ein Rückgang sensibler Biotoptypen in alpinen Hochtälern einerseits durch Nutzungsaufgabe bzw. mangelnde Almpflege andererseits durch Nutzungsintensivierung ab. Dabei sind auch mögliche Veränderungen der Vegetationsgesellschaften in Folge der Klimaänderung zu berücksichtigen. Die Entwicklung der Fauna (Arten und Artengruppen) im Tiroler Oberland zu prognostizieren ist mit vielen Unsicherheiten behaftet. Generell ist bei Arten der Roten Liste von einer leicht bis stark negativen Entwicklung auszugehen. Die Bestände ungefährdeter Arten werden etwa gleich bleiben, für Arten ohne Rote-Liste-Einstufung ist eine fachlich fundierte Einschätzung im Rahmen dieses Berichts nicht möglich.

Wie bereits mehrfach erwähnt hat die Veränderung des **Klimas** einen wesentlichen Einfluss auf die Trendentwicklung der Umweltmedien. So schwer diese auch genau zu prognostizieren ist, kann festgehalten werden, dass der Alpenraum überdurchschnittlich stark betroffen sein wird. Für das Tiroler Oberland wird eine Erhöhung des Jahresmittels um 1,5 bis 2,0°C erwartet. Die Winter (Dez. bis Feb.) werden zwischen 1,2 und 1,5°C wärmer sein, die Sommer (Jun. bis Aug.) 1,8 bis 2,5°C. Die Jahresgänge der Veränderung des Niederschlages sind stark ausgeprägt: die Winter und die Übergangsjahreszeiten werden feuchter, die Sommer werden trockener. Grundsätzlich werden sowohl die Abweichungen von Niederschlag und Temperatur als auch die Amplituden größer.

Das **Abflussgeschehen** der Gewässer im Untersuchungsraum ist davon direkt beeinflusst. Die Intensitäten von Starkniederschlägen werden tendenziell ansteigen. Der winterliche Niedrigwasserabfluss (Q_{95}) wird durch Klimaänderungen positiv beeinflusst, d.h. der maßgebliche Niedrigwasserabfluss wird geringfügig größer. Die Abflussspitzen im Sommer sind zeitlich etwas verschoben und werden in vergletscherten Einzugsgebieten vergrößert oder in unvergletscherten Einzugsgebieten tendenziell verringert.

Klimabedingte Änderungen zeichnen sich auch im **Feststoffhaushalt** ab, wobei folgende Auswirkungen durch erhöhte Mobilisation von Feststoffen am meisten zum Tragen kommen: Rückgang des Permafrost und der Gletscher sowie Erhöhung der Intensität von Stark-Niederschlägen. Dies lässt vermuten, dass eine leichte Erhöhung des Lockermaterialangebots in hochgelegenen und vergletscherten Einzugsgebieten eintreten kann.

Neben den Veränderungen der Oberflächenwässer wird auch die **Grundwassersituation** beeinflusst. Veränderungen im Abflussgeschehen sowie bei Niederschlags- und Temperaturverhältnissen sind dabei neben anthropogenen Nutzungen die relevanten Einflussfaktoren. Generell ist ein überwiegend leicht fallender Trend der Grundwasserstände festzustellen, der möglicherweise eine Folge der Reduktion der Grundwasserneubildung durch die Erwärmung und den damit verbunden Anstieg der Evapotranspiration von der Vegetation ist.

Als Reaktion auf die Klimaerwärmung wird die Nutzung regenerativer Energiequellen, unter anderem die Wasserkraft stark forciert. Wegen des Potentials der Gewässer für die Wasserkraftnutzung zeichnet sich bereits vermehrtes Interesse verschiedener Wasserkraftbetreiber ab, welches auch weiterhin steigen wird.

Gewässer als Lebensraum (Fachgebiet **Gewässerökologie**) werden maßgeblich durch die Gewässergüte, Strukturgüte/Morphologie sowie die Wasserkraftnutzung beeinflusst. Während die Gewässergüte bereits in den letzten Jahrzehnten durch verschiedene Maßnahmen deutlich verbessert wurde, zeigt sich hinsichtlich der Morphologie erst seit Umsetzung der EU-WWRL eine deutliche Trendumkehr zur verstärkten Berücksichtigung ökologischer Interessen im Zuge schutzwasserbaulicher Maßnahmen. Kurz- und mittelfristig wird es nicht möglich sein, einen quantitativ bedeutenden Anteil der über Jahrzehnte und Jahrhunderte verfolgten weitgehenden Zurückdrängung des Fließgewässerraumes wieder zu restrukturieren. Langfristig kann diese Entwicklung aber als Bekenntnis zu naturnahen Flusslebensräumen gesehen werden, welches nicht so leicht wieder in den Hintergrund rücken dürfte. Dies ist auch bei der Planung und beim Ausbau der Wasserkraftnutzung entsprechend frühzeitig zu berücksichtigen. Notwendige Planungsinstrumente wie Kriterienkataloge oder der vorliegende Rahmenplan sollen helfen, diese Entwicklung in geordnete Bahnen zu lenken. Wichtiges Instrument dafür ist die Entwicklung von Kompensationsmaßnahmen. Der Druck zur verstärkten Nutzung der Wasserkraft wird kurz- und mittelfristig bestehen bleiben, die weitere Entwicklung und das langfristige Resultat sind offen.

11.7 Alternativenprüfung

11.7.1 Alternativenprüfung betreffend Speicherkraftwerke

11.7.1.1 Allgemein

Der WWRP und die davon umfassten Kraftwerksstandorte sind das Ergebnis eines langjährigen Planungsprozesses in dem

- aufbauend auf einer Analyse energiewirtschaftlicher Szenarien Alternativen zur Strombedarfsdeckung für Tirol geprüft und darauf aufbauend mögliche Standortoptionen aufgezeigt wurden (Optionenbericht),
- die im Optionenbericht aufgezeigten Standortoptionen einer fachlichen Prüfung hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile unterzogen wurden (Synthesebericht),
- aufbauend auf den Ergebnissen des Syntheseberichtes eine Entscheidung gefällt wurde welche Standortoptionen einer vertiefenden Studie und weiteren Optimierungsprozessen zu unterziehen sind (Beschluss der Tiroler LR vom 12.08.2005) und
- aufbauend auf dem Beschluss der Tiroler Landesregierung eine Optimierung der Standortoptionen (Fortschrittsbericht) erfolgte.

Der oben skizzierte Planungsprozess insbesondere die Prüfung möglicher Standortoptionen im Rahmen des Syntheseberichtes ist einer umfassenden Alternativenprüfung gleichzusetzen. Die aus dem Planungsprozess hervorgegangenen Standortoptionen entsprechen unter Berücksichtigung energiewirtschaftlicher, wasserwirtschaftlicher, naturschutzfachlicher Kriterien und sozio-ökonomischer Kriterien der besten Umweltoption.

11.7.1.2 Kurzzusammenfassung der Ergebnisse der Alternativenprüfung nach Optionenbericht und Synthesebericht

Aufbauend auf einer Analyse energiewirtschaftlicher Szenarien wurden im Optionenbericht Alternativen zur Strombedarfsdeckung für Tirol geprüft. Die im Optionenbericht dargestellten Trendlinien sowie die aus Sicht der Tiroler Wasserkraft bestehenden Optionen legen die Schlussfolgerung nahe,

auch in Zukunft in den Ausbau der Wasserkraft in Tirol zu investieren, um damit eine möglichst hohe Verfügungs- und Preissicherheit, hohe Unabhängigkeit von ausländischer Versorgung und einen möglichst hohen Grad an energiepolitischer Selbstbestimmung in Tirol aufrecht zu erhalten sowie Arbeit und Wertschöpfung im Lande zu sichern.

Aufbauend auf diesem Ergebnis wurden mögliche Standortoptionen für die künftige Wasserkraftnutzung in Tirol aufgezeigt. 9 Optionen des Optionenberichtes befinden sich im Planungsgebiet des WWRP:

- Option 1 – Neubau Speicherkraftwerk Malfontal
- Option 2 – Ausbau KW Kaunertal, Variante 1
- Option 3 – Ausbau KW Kaunertal Variante 2
- Option 5 – Neubau Kraftwerksgruppe Ötztal
- Option 7 – Erweiterung Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz, Variante 1
- Option 8 – Erweiterung Kraftwerksgruppe Sellrain Silz, Variante 2
- Option 9 – Ausbau Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz, Variante 3
- Option 10 – Neubau Speicherkraftwerk Fotschertal
- Option 11 – Neubau Kraftwerk Hinteres Stubaital

Ausgehend von den relevanten öffentlichen Interessen wurden im Synthesebericht 17 Prüffelder definiert und bestimmten Prüfern zugeordnet. Für jedes dieser Prüffelder wurden Prüfkriterien und diesen zugeordnete Indikatoren festgelegt. Für jedes Prüffeld wurde sodann eine vergleichende Bewertung aller in die Vorprüfung einbezogener Optionen durchgeführt.

Tabelle 72: Übersicht über die im Tiroler Oberland gelegenen Optionen des Syntheseberichtes und deren Beurteilung in den einzelnen Kriterien

	Option 1 Neubau Speicherkraftwerk Malfontal	Option 2 Ausbau KW Kaunertal Var 1	Option 3 Ausbau KW Kaunertal Var 2	Option 5 Neubau Kraftwerksgruppe Ötztal	Option 7 Erweiterung Kraftwerks- gruppe Sellrain Silz, Var 1	Option 8 Erweiterung Kraftwerks- gruppe Sellrain Silz Var 2	Option 9 Ausbau Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz, Var. 3	Option 10 Neubau Speicherkraftwerk Fotschertal	Option 11 Neubau Kraftwerk Hinteres Stubaital
Kraftwasserwirtschaft									
Energiewirtschaft									
Siedlungswasserwirtschaft									
Volkswirtschaft									
Forstwirtschaft									
Landwirtschaft									
Tourismus									
Verkehr									
Örtliche Raumordnung									
Gravitative Naturgefahren									
Soziale Sensibilität									
Gewässerhaushalt									
Gewässerökologie									
Naturschutz									
Landschaftsbild									
Erholungswert									

beste Wertung: dunkelgrün
neutrale Wertung: gelb
schlechteste Wertung: dunkelrot

Auf Basis der Ergebnisse des Syntheseberichtes folgte **die Auswahl der weiter zu verfolgenden Kraftwerksstandorte**. Dies wird wie folgt begründet:

Für Großwasserkraftwerksvorhaben im Tiroler Oberland ist die Topographie und die Abflüsse aus den Gebieten der Stubai- und Öztaler Alpen sowie aus der Verwallgruppe und der Inn selbst ab der Schweizer Staatsgrenze aus kraftwasserwirtschaftlicher und energiewirtschaftlicher Sicht interessant und geeignet.

Dabei eignet sich die Topographie in den Stubai- und Öztaler Alpen und der Verwallgruppe, gekennzeichnet einerseits durch Berge von über 3000 m Höhe und vergletschertes Gebiet, andererseits durch schon tief eingeschnittene Seitentäler und eine relativ kurze Distanz zum tief gelegenen Inntal im Norden vor allem für Speicher- bzw. Pumpspeicherkraftwerke. Durch das Vorhandensein von möglichen Speicherstandorten in eiszeitgeformten Hochtälern, durch relativ kurze Überleitungsstrecken im südlichen Bereich und große Fallhöhen zu tief gelegenen Seitentälern oder zum Inntal sind in diesem Gebiet Standortoptionen für Speicher- bzw. Pumpspeicherkraftwerke der Vorzug zu geben bzw. ein Schwerpunkt des Ausbaus der Wasserkraft in Tirol.

Die Entwicklung der Optionen zu konkreten Projekten, die eine große Chance für eine Genehmigung aufweisen sollen, muss unter der Sicht der Nachhaltigkeit erfolgen. Nachhaltig sind Projekte, die ökonomisch sinnvoll, sozial akzeptabel, ökologisch tragfähig und technisch machbar sind.

Ausgehend von ökonomischen Optimierungen hinsichtlich Wasser- und Energiewirtschaft und unter Berücksichtigung technischer Machbarkeit sind die Optionen nach den übrigen Nachhaltigkeitskriterien weiter zu entwickeln und mögliche negative oder problematische Bewertungsergebnisse zu beseitigen bzw. zu mindern. Dies betraf insbesondere die Kriterien soziale Akzeptanz und Ökologie.

Öztaler und Stubai- Alpen

Wie schon im Optionenbericht angeführt, gibt es für die Nutzung der Wasserkräfte im Bereich der Stubai- und Öztaler Alpen mehrere Varianten.

- Durch eine neue Pumpspeicher-Kraftwerksgruppe Ötztal (Option 5), durch ein Speicherkraftwerk im Stubaital (Option 11) und durch ein Speicherkraftwerk im Fotschertal (Option 10)
 - Gesamtleistung ca. 1300 MW
 - Regeljahresarbeit aus natürlichem Zufluss ca. 1350 GWh
 - Zusätzliches, nutzbares Speichervolumen ca. 160 Mio.m³

Für diese zwar wasser- und energiewirtschaftlich gute bis sehr gute Kombination ergab jedoch die Bewertung aus dem Synthesebericht nach den Kriterien der Nachhaltigkeit durchwegs problematische oder negative Ergebnisse. Da die Möglichkeiten einer Umplanung/Verbesserung/Optimierung der Optionen kaum Chancen aufgezeigt haben, die problematischen Ergebnisse zu eliminieren, mussten andere Varianten der Nutzung des großen Wasserkraftpotentials gesucht werden.

- Durch den Ausbau der Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz (Optionen 7,8 und/oder 9) und durch den Ausbau Kaunertal (Optionen 2 oder 3). *(Hinweis: Durch diese Kombination entfallen die Optionen 5 und 11)*
 - Gesamtleistung von ca. 1150 bis ca.1300 MW
 - Regeljahresarbeit aus natürlichem Zufluss von ca. 700 bis ca. 1000 GWh
 - Zusätzliches, nutzbares Speichervolumen von ca. 89 bis ca. 96 Mio.m³ *(Hinweis: Option für dritten Speicher in Kühtai noch berücksichtigt)*

Diese Kombination (insbesondere für die Option 9 in Kombination mit Option 2 oder 3; Nutzung bestehender Kraftwerksanlagen und Stromleitungen, dadurch Vermeidung großer und neuer Erschließung für Infrastruktur) ist wasser- und energiewirtschaftlich weiterhin gut bis sehr gut zu bewerten und auch die Bewertung aus dem Synthesebericht nach den anderen Kriterien der Nachhaltigkeit zeigt zwar noch problematische und teilweise negative Ergebnisse, jedoch sind noch einige Möglichkeiten einer Umplanung/Verbesserung/Optimierung der Optionen zur Minderung bzw. Beseitigung der problematischen Ergebnisse vorhanden. Die Projektvorschläge wurden einer vertiefenden Studie und Optimierung unterzogen und bereits mit dem Fortschrittsbericht vom 24.Mai 2006 wurden Verbesserungen vorgeschlagen, die genau in die Richtung ausgewogener Ergebnisse im Sinne der Nachhaltigkeitskriterien gingen.

- Gesamtleistung nunmehr ca. 750 MW
- Regeljahresarbeit aus natürlichem Zufluss ca. 950 GWh
- Zusätzliches, nutzbares Speichervolumen ca. 100 Mio.m³

Verwallgruppe

Im Bereich der Trisanna und Rosanna ergibt sich neben kleinen und mittleren Ausleitungskraftwerken noch die Möglichkeit einer Speicherstufe im Malfontal mit Nutzung auch der Abflüsse auf der Paznaunseite durch kurze Überleitungen und einer relativ großen Fallhöhe zum Stanzertal. Das im Optionenbericht vorgeschlagene Speicherkraftwerk Malfon ist als Kraftwerk mittlerer Größe ideal für die Versorgung des Bezirkes Landeck und als Stützpunkt für die Landesversorgung geeignet.

Die Beurteilung im Synthesebericht fällt nach den Kriterien der Nachhaltigkeit durchwegs neutral bis leicht problematisch (Kriterium Ökologie) aus.

Bereits im Fortschrittsbericht wird die problematische ökologische Situation durch Planung eines Ausgleichsbeckens vor Einleitung in die Rosanna entschärft. Damit kann aber auch die Erweiterung zu einer mittleren Pumpspeichieranlage erfolgen. Durch erweiterte, langjährige Untersuchungen/Messungen soll auch die relativ schlechte Bewertung hinsichtlich Siedlungswasserwirtschaft entkräftet werden.

Wie bereits angesprochen zeigt die Bewertung aus dem Synthesebericht nach den Kriterien der Nachhaltigkeit zum Teil problematische und teilweise negative Ergebnisse für die weiter zu verfolgenden Kraftwerksstandorte, jedoch sind noch einige Möglichkeiten einer Umplanung/Verbesserung/Optimierung der Optionen zur Minderung bzw. Beseitigung der problematischen Ergebnisse vorhanden. Zu diesem Zweck wurden im Fortschrittsbericht 2004 und im Rahmen weiterer Detailplanungsschritte Überarbeitungen, Weiterentwicklungen und Verbesserungen im Vergleich zum Bearbeitungsstand gemäß Optionenbericht Dezember 2004 zur Erhöhung der sozialen und ökologischen Akzeptanz sowie zur technischen Optimierung vorgenommen. Wesentliche Optimierungen sind:

Option SKW Malfon

- Errichtung eines Schwallausgleichsbeckens zwischen Krafthaus und Rosanna
- Erweiterung des Gesamteinzugsgebietes um den Seßlabach/Paznaun
- Verlegung der Talstation der Materialseilbahn der Edmund-Graf-Hütte des Österreichischen Alpenvereins, Sektion Touristenklub Innsbruck

Option AK Kaunertal

- Errichtung eines Zwischenspeichers im Platzertal
- Verlegung der Wasserfassungen im hinteren Ötztal gegenüber der ursprünglichen Planungsstudie von ca. 2.150 m auf nunmehr ca. 1.850 m Seehöhe
- Reduktion der Zahl der Wasserfassungen von ursprünglich sieben auf künftig zwei Haupt- und zwei Nebenfassungen

Option SKW Kühtai

- Errichtung eines Zwischenspeichers Kühtai im hinteren Längental mit rd. 31 Mio. m³ und Errichtung eines Pumpspeicherkraftwerkes Kühtai 2 zwischen dem Speicher Kühtai und dem Speicher Längental
- Begrenzung der Wasserfassungen auf die Gewässer Fernaubach, Unterberg-, Fisch-, Schran- und Winnebach (Verzicht der Fassungen an den Bächen im Gschnitztal und der Glamergrubenbäche);
- Verkürzung des Beileitungsstollens auf ca. 25 km und damit Verzicht auf Zwischenangriffsflächen (Baulose) sowie Einleitung in den neuen Speicher Kühtai

Durch die Nutzung der Wasserkräfte im Bereich der Stubai- und Ötztaler Alpen mit den Optionen Ausbau Kaunertal zu einer Kraftwerksgruppe und Erweiterung der Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz durch Zubau einer zweiten Oberstufe ergibt sich nunmehr

- eine Gesamtleistung von ca. 1030 MW,
- eine Regeljahresarbeit aus natürlichem Zufluss von ca. 840 GWh und
- ein zusätzliches, nutzbares Speichervolumen von ca. 73 Mio. m³.

11.7.1.3 Kurzzusammenfassung der Ergebnisse der Alternativenprüfung nach Kriterienkatalog des Landes Tirol

Der Kriterienkatalog für die weitere Nutzung der Wasserkraft in Tirol unterstützt die Tiroler Energiestrategie 2020 und die Realisierbarkeit von Kraftwerksprojekten, die gleichermaßen den energiewirtschaftlichen Notwendigkeiten, wie auch den Kriterien einer nachhaltigen Entwicklung entsprechen. Der Bericht teilt sich in die zwei

Teile „Präambel“ und „Bericht zu den Kriterien“, wobei letztere die fachlichen Voraussetzungen für die Verwirklichung eines Wasserkraftprojektes beschreiben.

Eine Beurteilung der einzelnen Optionen des Optionenberichtes nach ausgewählten modellierfähigen Kriterien des Kriterienkataloges ist grundsätzlich möglich. Es muss aber darauf hingewiesen werden, dass im gegebenen Fall das Ziel des Auswahlverfahrens ist, eine sinnvolle Kombination mehrerer umsetzbarer Speicherkraftwerksstandorte (mit natürlichem Zufluss) im Tiroler Oberland festzulegen, nicht einen einzigen Standort aus mehreren Optionen auszuwählen. Unter dieser Voraussetzung und der Tatsache, dass insbesondere das gegebene hohe Wasserkraftpotential im Stubai und Ötztal genutzt werden soll, wurden folgende Optionen mit den Standorten des WWRP nach ausgewählten modellierfähigen Kriterien des Kriterienkataloges verglichen:

- Option 2 – Standort AK Kaunertal
- Option 3 – Standort AK Kaunertal
- Option 5 – Standort AK Kaunertal in Kombination mit SKW Kühtai (da die Option 5 die Nutzung sämtlicher Gewässer der beiden Standorte Kaunertal und Kühtai in einer Anlage vorsieht)
- Option 7 – Standort SKW Kühtai
- Option 10 – SKW Malfon (beide Standorte stellen grundsätzlich eine Ergänzung zu der jedenfalls angestrebten Nutzung im Ötztal dar; die Speichergößen der beiden Anlagen stehen in einem vergleichbaren Verhältnis zueinander)

Der Variantenvergleich zeigt, dass

- die Option 2 gegenüber dem Standort AK Kaunertal in 8 Kriterien schlechter und in 9 Kriterien gleichwertig zu beurteilen ist. Daraus lässt sich ein Vorteil für den Standort AK Kaunertal ableiten.
- die Option 3 gegenüber dem Standort AK Kaunertal in 8 Kriterien schlechter und in 9 Kriterien gleichwertig zu beurteilen ist. Daraus lässt sich ein Vorteil für den Standort AK Kaunertal ableiten.
- die Option 5 gegenüber der Kombination aus den Standorten AK Kaunertal und SKW Kühtai in 7 Kriterien schlechter und in 10 Kriterien gleichwertig zu beurteilen ist. Daraus lässt sich ein Vorteil für die Standortkombination AK Kaunertal und SKW Kühtai ableiten.
- Die Option 10 gegenüber dem Standort SKW Malfon in 4 Kriterien schlechter, in 2 Kriterien besser und in 11 Kriterien gleichwertig zu beurteilen ist. Daraus lässt sich ein Vorteil für den Standort Malfon ableiten.

Das Ergebnis der Betrachtung der Optionen aus dem Optionenbericht nach dem Kriterienkatalog des Landes zeigt, dass die im WWRP enthaltenen Standorte den betrachteten Optionen des Optionenberichtes (Alternativen) eindeutig vorzuziehen sind.

11.7.2 Begründung zur Wahl der Ausleitungskraftwerke am Inn

11.7.2.1 Generelle Grundsätze

Ausleitungskraftwerke sollen möglichst folgenden Vorgaben entsprechen:

- Nutzung von Flussabschnitten mit überdurchschnittlichem Gefälle, mit ausreichender Wasserführung und entsprechend günstigem Winteranteil
- Errichtungsmöglichkeit eines Oberwasserbeckens zwecks Schwellmöglichkeit
- Schwall Schonende Betriebsführung und/oder Erzielung schwallmindernder Effekte an bereits betroffenen Flussstrecken
- Nutzung bestehender Anlagenteile und Netzeinrichtungen
- Geringer Erschließungsbedarf
- Meidung ökologisch wertvoller Bereiche und Schutzflächen
- Wirtschaftlichkeit

11.7.2.2 Projektentwicklung

Der Inn im Tiroler Oberland weist entlang seines Verlaufes eine große Fallhöhe von ca. 450 m auf. Der Hauptanteil dieser Fallhöhe liegt im Abschnitt zwischen der Staatsgrenze zur Schweiz und Haiming mit einem Anteil von ca. 85%. Dies ist auch Grund, warum bereits in der Vergangenheit verschiedene wasser- und energiewirtschaftliche Untersuchungen zur Nutzung dieser Gewässerstrecke vorgenommen wurden und mit dem Kraft-

werk Prutz-Imst eine bedeutende Teilnutzung (ca. 90 MW und 550 GWh pro Jahr, 145 m Fallhöhe) seit 1956 erfolgt. Jedoch bleibt bis heute eine Fallhöhe von ca. 235 m energiewirtschaftlich ungenutzt.

Der oberste Innabschnitt im Betrachtungsraum mit einer Fallhöhe von ca. 160 m ist bereits seit rund 30 Jahren Gegenstand intensiver Planungen, wobei ein entsprechendes Einreichprojekt zur Genehmigung der Kraftwerksanlage Gemeinschaftskraftwerk Inn bei den zuständigen Behörden in der Schweiz und in Österreich im Jahr 2008 eingereicht wurde. Der Bescheid 1. Instanz wurde im Jahr 2010 erstellt und zwischenzeitlich in der 2. Instanz bestätigt. Bei Umsetzung dieses Projektes Gemeinschaftskraftwerk Inn (ca. 90 MW und 420 GWh pro Jahr) ist eine lückenlose energiewirtschaftliche Nutzung des Inns zwischen den bestehenden Oberliegeranlagen am Schweitzer Inn und dem bestehenden Unterliegerkraftwerk Prutz-Imst gegeben. Durch den Ausbau der Stufe Prutz-Imst wird diese Ausleitungsstrecke zusätzlich genutzt.

Vom für Ausleitungskraftwerke interessanten Flussabschnitt im Oberinntal verbleiben somit zwischen dem bestehenden Kraftwerk Prutz-Imst und Haiming eine nutzbare Fallhöhe von rund 65 m, welche mit dem Ausleitungskraftwerk Imst-Haiming (ca. 46 MW und 275 GWh pro Jahr⁷) genutzt werden soll. Diese Innstufe wurde auch im Optionenbericht in der Option 6 dargestellt und im Synthesebericht des Landes Tirols in den einzelnen Prüffeldern Großteils neutral bis positiv bewertet.

Die verbleibende Innstrecke von Haiming bis Innsbruck weist ein deutlich geringeres Gefälle von unter 2 Promille auf. Üblicherweise bieten sich bei diesen Gefälleverhältnissen aus energiewirtschaftlicher und wasserbau-technischer Sicht keine Ausleitungskraftwerke sondern nur mehr Flusstauhaltungen als Lösung an, welche nicht Gegenstand dieses wasserwirtschaftlichen Rahmenplanes sind.

11.7.2.3 Zusammenfassung

Aufgrund der natürlichen Gegebenheiten am Inn im Tiroler Oberland – vor allem der Gefälleverhältnisse – zeigt sich gerade der ca. 80 km lange obere Flussabschnitt von der Staatsgrenze zur Schweiz bis Haiming als prädestiniert für Wasserkraftnutzung in Form von Ausleitungskraftwerken. Ober- bzw. unterhalb des in dieser Innstrecke seit 1956 betriebenen Ausleitungskraftwerkes Prutz-Imst bieten sich daher folgende zwei Ausleitungskraftwerke an:

- Gemeinschaftskraftwerk Inn (88 MW und 417 GWh pro Jahr)
- Ausbau Prutz Imst (ca. 91 MW und zusätzlich 140 GWh (nach Ausbau des Standortes AK Kaunertal erhöht sich das zusätzliche Arbeitsvermögen auf 185 GWh und es gibt eine Mehrproduktion von 25 GWh bei der Bestandsanlage Prutz-Imst))
- Innstufe Imst- Haiming (ca. 46 MW und 275 GWh pro Jahr⁸)

11.7.3 Darstellung der Nullvariante

Unter Darstellung der Nullvariante versteht man, ein Projekt oder einen gefassten Plan nicht umzusetzen und die Konsequenzen dieser Vorgangsweise auf Umwelt und Gesellschaft abzuschätzen. Die Nullvariante beinhaltet generell die Prognose über die Entwicklung des Umweltzustandes bei Nichtdurchführung einer Planung, was im vorliegenden Fall bedeuten würde, dass die beschriebenen Großwasserkraftwerksvorhaben im Tiroler Oberland nicht umgesetzt werden. Zu betrachten ist dabei die tatsächlich vor Ort vorliegende Umweltsituation, gemäß der unter „Darstellung des derzeitigen Umweltzustands“ beschriebenen Ist-Situation. Betreffend Auswirkungen der Nullvariante auf die Schutzgüter sind diese den beschriebenen Entwicklungen im Tiroler Oberland gleichzusetzen.

Darüber hinaus beeinflusst die mit der Nullvariante verbundene Nichtumsetzung der Großwasserkraftwerksvorhaben im Tiroler Oberland die Ziele der gesamteuropäischen, österreichischen und Tiroler Energiepolitik sowie die damit verbundenen Interessen hinsichtlich Klimaschutz und wirtschaftlicher Entwicklung in folgender Art und Weise:

Verschlechterung der Versorgungssicherheit

Zentrales Problem der EU (und auch Österreichs) ist die steigende Importabhängigkeit. Der Stromimportsaldo Österreichs zur Deckung des Inlandsstromverbrauches betrug im Jahr 2006 bereits 6,9 TWh (10%). Vor allem der steigende Stromverbrauch, fehlender Ausbau der Kapazitäten und zukünftig mögliche Erzeugungseinbußen bei Wasserkraftwerken durch die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie und erforderliche Stilllegungen ther-

⁷ Nach Ausbau des Kaunertalkraftwerks und Ausbau des Kraftwerkes Prutz-Imst ergibt sich eine Erhöhung der Leistung auf 67 MW bzw. des Arbeitsvermögens im Regeljahr auf 300 GWh.

⁸ Nach Ausbau des Kaunertalkraftwerks und Ausbau des Kraftwerkes Prutz-Imst ergibt sich eine Erhöhung der Leistung auf 67 MW bzw. des Arbeitsvermögens im Regeljahr auf 300 GWh.

mischer Anlagen werden zu einer zunehmenden Vergrößerung der bereits bestehenden Lücke zwischen Stromverbrauch und Erzeugung führen.

Als Folge wurden die Mitgliedstaaten der EU mit der Richtlinie 2005/89/EG verpflichtet, eine **hohe Sicherheit der Elektrizitätsversorgung** zu gewährleisten und bei den Umsetzungsmaßnahmen darauf zu achten, dass eine unterbrechungsfreie Versorgung, ausreichende Erzeugungskapazitätsreserven und Maßnahmen zur Aufrechterhaltung des Gleichgewichtes zwischen Elektrizitätsnachfrage und Erzeugung gewährleistet sind. Diese Vorgaben bedingen die Schaffung neuer Kapazitäten, wobei die EU in Bezug auf den Ausbau den Schwerpunkt auf den Ausbau erneuerbarer Energieträger legt.

Die Nullvariante handelt gegen diese Vorgaben und bewirkt damit eine Verschlechterung der Versorgungssicherheit im folgenden Ausmaß:

- Verlust an nachhaltiger, emissionsarmer und wirtschaftlicher Energieerzeugung in der Größenordnung von 1.350 MW und 1.800 GWh/a.
- Verminderung von schnell verfügbarer Regel- und Reserveenergie zur Netzstabilisierung in der Größenordnung von 1.100 MW im Turbinenbetrieb und 600 MW im Pumpbetrieb.
- Einbuße an Speicherfunktionsvermögen und damit verbundener Sommer-/Winterverlagerung in der Größenordnung von 90 Mio. m³ was einem Energieinhalt von ca. 190 GWh entspricht.
- Einschränkungen in der arbeitsteiligen Zusammenarbeit im thermo-hydraulischen Verbundbetrieb zwischen Zentraleuropa und Tirol, der sich seit Jahrzehnten bestens bewährt hat, mit Reduktion der Veredelungsmöglichkeit von Spitzenstromerzeugung gegen Grundlasterzeugung. Dieser thermo-hydraulische Verbund entspricht den Zielsetzungen des liberalisierten Strommarktes bestens und unterstützt den Aktionsplan der EU zur Umsetzung der „Energy Policy for Europe“.
- Verlust an schwarzstartfähigen Kraftwerksanlagen, welche für den Netzwiederaufbau unbedingt erforderlich sind, sowie diverser Netz- und Systemdienstleistungen (Blindleistung, Phasenschiebung, etc.)

Einschränkungen der Wettbewerbsfähigkeit sowie der Wirtschaftsentwicklung in Tirol

Die Wahrung der Wettbewerbsfähigkeit und die Verfügbarkeit von Energie zu erschwinglichen Preisen stellt ein Hauptziel des Europäischen Rates für die künftige Energiepolitik dar. Gemäß Richtlinie 2005/77/EG über die Maßnahmen zur Gewährleistung der Sicherheit der elektrischen Versorgung haben die Mitgliedstaaten die Auswirkungen der Maßnahmen auf die Kosten von Elektrizität für den Endverbraucher zu berücksichtigen und die Elektrizitätskosten so gering wie möglich zu halten. Die verstärkte Nutzung heimischer Energieressourcen bei erschwinglichen Preisen sowie Effizienzmaßnahmen sind auch laut Tiroler Energiestrategie 2020 von zentraler Bedeutung für die Wirtschaftsunternehmen hinsichtlich Wettbewerbsfähigkeit.

Durch die Nullvariante kommt es zu folgenden Einschränkungen der Wettbewerbsfähigkeit sowie der Wirtschaftsentwicklung in Tirol:

- Keine zusätzliche Wertschöpfung durch Stromerzeugung bzw. Stromveredelung im Land Tirol. Die fehlenden Pumpwärmemöglichkeiten verhindern weiters, dass mit Blick auf die aktuellen Marktgegebenheiten/-entwicklungen zusätzliche Effizienzpotentiale erschlossen werden können (z.B. Tag-Nachtwälzungen, Wochenende-Werktagswälzungen, Reservebereitstellung für Netzbetreiber, Reservebereitstellung für fluktuierende Windenergieerzeugungen etc.), was zu einer Reduktion der Wettbewerbsfähigkeit führt.
- Der Entfall von zusätzlicher Spitzen- und Regelenergie verhindert die Ausweitung der internationalen Zusammenarbeit im europäischen Verbundbetrieb, was sich wiederum auf die Wettbewerbsfähigkeit negativ auswirkt.
- Der Entfall von zusätzlicher Wasserkrafterzeugung gefährdet den für Endkunden vergleichsweise günstigen Strompreis, da die anderen erneuerbaren Energieträger deutlich höhere Stromgestehungskosten aufweisen. Zudem gehen die bekannten Vorteile der Wasserkrafterzeugung hinsichtlich der langfristigen Preisstabilität sowie der geringen Betriebskosten verloren.
- Es kommt zu keinen positiven Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekten in Tirol bzw. Österreich.
- Die mit dem Wasserkraftausbau verbundenen Verbesserungen der Infrastruktur in den Projektgemeinden und positiven Auswirkungen auf die Gemeindehaushalte entfallen.

Verlust an Nachhaltigkeit und Einbußen im Klimaschutz

Aufgrund im Jahr 2007 vorgenommener Evaluierungen kommt die EU-Kommission zum Schluss, dass der Ausbau der Erzeugung aus erneuerbarer Energie dringend erforderlich ist (3rd Energy Package). Die einzelnen

Mitgliedstaaten sollen im Rahmen ihrer Möglichkeiten zur Erreichung der Ziele beitragen (burden sharing) – d.h. es wird erwartet, dass Regionen mit noch ausbaufähigen Ressourcen stärkere Beiträge leisten. Die europäischen Staats- und Regierungschefs billigten ein verbindliches Ziel von 20% für den Anteil erneuerbarer Energieträger am Gesamtverbrauch innerhalb der EU im Jahr 2020, gemessen gegenüber 8,5% im Referenzjahr 2005. In weiterer Folge wurde vom Europäischen Parlament und Rat die Richtlinie 2009/28/EG zur Förderung erneuerbarer Energieträger erlassen. Die Richtlinie ist am 25.06.2009 in Kraft getreten und muss von den Mitgliedstaaten bis 05.12.2010 umgesetzt werden. Nach dieser Richtlinie ist Österreich verpflichtet, seinen Anteil an erneuerbaren Energien von derzeit 23,3% auf 34% bis zum Jahr 2020 zu steigern. Zur Erreichung dieses Zieles wird neben massiven Anstrengungen einer Effizienzverbesserung ein forcierter Ausbau der Wasserkraft erforderlich sein. Kann das 34% Ziel nicht erreicht werden, droht ein teurer Zukauf von Zertifikaten für erneuerbare Energien seitens der Republik Österreich (ob überhaupt ein Markt für Zertifikate für erneuerbare Energien entstehen wird, der genug Liquidität aufweist, ist fraglich). Weiters droht bei Zielverfehlung ein Vertragsverletzungsverfahren vor dem Europäischen Gerichtshof.

Nach den Vorgaben der EU sollen die energiewirtschaftlichen Maßnahmen der Zukunft vom Prinzip der Nachhaltigkeit geleitet werden und die Bekämpfung des Klimawandels ist zu fördern. Schwerpunkt wird dabei auf die höchstmögliche Vermeidung von CO₂-Emissionen gelegt. Das Ziel ist, die Emissionen bis 2020 um 20% zu verringern. Gemäß dem Europäischen Rat vom 8./9. März 2007 sind die Klimaschutzziele durch Maßnahmen der Energiepolitik zu verfolgen; der Schwerpunkt ist dabei insbesondere auf die Steigerung der **Energieerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern** zu setzen.

Eine für die europäische Energiepolitik zunehmend wichtige Eigenschaft ist die **Speicherfähigkeit von Energie**; dies vor allem in Hinblick auf die Kompensation von Nachteilen anderer erneuerbarer Energieformen. Des Weiteren zeichnet sich die Großwasserkraft durch eine lange Nutzungsdauer, die über jener anderer Kraftwerke liegt, einem hohen energetischen Erntefaktor (Verhältnis der erzeugten Energie im Betrieb zu der für Errichtung und Betrieb benötigten Energie), einem hohen Wirkungsgrad und geringen externen Kosten aus. Alle diese Faktoren sind wesentlich für die Nachhaltigkeit.

Die Umsetzung der Nullvariante stellt sich, wie im Folgenden ausgeführt, gegen die Forderung der Bekämpfung des Klimawandels und der Beachtung der Nachhaltigkeit.

- Verlust an Erzeugung aus CO₂-freier, nachhaltiger erneuerbarer Energie, durch natürlichen Zufluss unter optimaler Nutzung topographischer Verhältnisse in der Größenordnung von 1.800 GWh/a.
- Nichtnutzung eines absoluten CO₂ Vermeidungspotentials von rund 1.000 kt CO₂/a unter Annahme einer durchschnittlichen CO₂-Äquivalentemission von 530 gCO₂eq/kWh.
- Nichtausnutzung des bei Wasserkraftanlagen gegenüber anderen erneuerbaren Energieerzeugungen unschlagbar hohen Erntefaktors zu Lasten der Nachhaltigkeit.
- Verminderung der Integrationsmöglichkeit schwankender Erneuerbarer Energien durch den Entfall positiver und negativer Regelleitung.
- Verminderung der Integrationsmöglichkeit schwankender Erneuerbarer Energien durch den Entfall der Speichermöglichkeit von überschüssiger Energieproduktion

Kein positiver Beitrag zum Hochwasserschutz

Der durch die Speicherfunktion und dem abgestimmten Einsatz der Turbinen und Pumpen hervorgerufene sehr positive Beitrag zur Reduktion von Hochwasserwellen entfällt bei Nichtumsetzung des WWRP. Damit gibt es auch keine wirksame Unterstützung der Hochwasserschutzbemühungen in den Talräumen, was zu einer großflächigen Verschlechterung der Hochwassersicherheit führt.

Kein positiver Beitrag für die Gewässerökologie bzw. Fischereiwirtschaft am Inn

Die drei Ausleitungskraftwerke am Inn stellen aus gewässerökologischer und aus fischereilicher Sicht insgesamt eine deutliche Verbesserung zum Ist-Zustand dar. In Summe käme es auf der rd. 131 km langen Innstrecke des Projektgebietes Oberland durchwegs zu einer deutlichen Verbesserung bzw. zur Herstellung des guten ökologischen Potentials. Dem stehen lediglich die Verschlechterung in der 2,5 km langen Staustrecke des GKI sowie die mit dem Ausbau Kaunertal verbundene Vergrößerung des Stauraums Runserau und die verschärfte Schwallbelastung zwischen der Rückgabe Kaunertal und der Stauwurzel Runserau gegenüber.

Diese Verbesserung ist auch auf die schwalldämpfenden Maßnahmen an den Speicherkraftwerken zurückzuführen, auch wenn durch das AK Kaunertal die Rückgabestrecke zwischen Prutz und der Stauwurzel Runserau stärker beeinträchtigt würde.

Durch die Schwallausleitungen und die weitere Dämpfung in den Unterliegerbereichen wird das über die um-

setzbaren Maßnahmen definierte gute ökologische Potential im Projektgebiet erreicht. Bei der Nullvariante würde dementsprechend das ökologische Potential nicht erreicht werden können. Die Nullvariante widerspricht daher den unionsrechtlichen Zielsetzungen, insbesondere jenen der EU Wasserrahmen-Richtlinie.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass bei Nichtumsetzung der im WWRP dargestellten Speicherkraftwerke und Ausleitungskraftwerke (Nullvariante) die für den Untersuchungsraum anteilige Zielerreichung der gesamteuropäischen, österreichischen und Tiroler Energiepolitik sowie die damit verbundenen Interessen hinsichtlich Klimaschutz und wirtschaftliche Entwicklung nicht erreicht wird.

11.8 Voraussichtliche erhebliche Umweltauswirkungen bei Planumsetzung

11.8.1 Allgemein

Gegenstand des Umweltberichtes ist nicht die Beurteilung konkreter Projekte, sondern die Darstellung möglicher erheblicher Umweltauswirkungen von Kraftwerkstypen an den im WWRP dargelegten Standorten. Eine eingehende Prüfung bis ins Detail kann erst bei Vorliegen eines konkreten Projekts in den jeweiligen Einzelverfahren wie naturschutzrechtliches Verfahren oder UVP-Verfahren durchgeführt werden.

Bei den nachfolgend dargestellten Umweltauswirkungen handelt es sich um zu erwartende Umweltauswirkungen **ohne Berücksichtigung** allfälliger Maßnahmen.

Tabelle 73: Zusammenfassende Beurteilung der zu erwartenden Umweltauswirkungen im Tiroler Oberland

0=keine/vernachlässigbare Auswirkungen, - = negative Auswirkungen, -- = erheblich negative Auswirkungen, + = positive Auswirkungen, ++ = sehr positive Auswirkungen

Schutzgut	Sachthema	Beurteilung / Erläuterung
Mensch	Siedlungsraum	(0) Bereich Speicherkraftwerke
		Es ist keine direkte Beeinflussung von Siedlungsräumen zu erwarten, da die Vorhaben außerhalb des dauerhaften Siedlungsraumes liegen. Es sind keine Konflikte mit überörtlichen oder örtlichen Konzepten zu erwarten.
		(0) Bereich Inn
		Es ist keine direkte Beeinflussung von Siedlungsräumen bzw. kein direkter Verlust von Siedlungsflächen zu erwarten. Es sind keine Konflikte mit überörtlichen oder örtlichen Konzepten zu erwarten.
	Alm- Landwirtschaft	(-) Bereich Speicherkraftwerke
		Auswirkungen sind auf 12 der 590 Almen im Tiroler Oberland in unterschiedlichem Ausmaß zu erwarten. Maßgeblich sind direkte Beeinflussungen im Bereich der geplanten Speicherseen im Ausmaß von rd. 220 ha. Weiters können sich geringfügige Flächenverluste im Bereich der Wasserfassungen ergeben und Bewirtschaftungerschwernisse und Störungen des Weidebetriebes z.B. durch Beeinträchtigungen der Erreichbarkeit der Weideflächen für Vieh und Hirten oder Beeinträchtigung der Wasserversorgung für das Weidevieh entstehen.
		(0) Bereich Inn
		Indirekte Auswirkungen entlang der Restwasserstrecken durch ein mögliches Absinken des Grundwassers für die angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzflächen sind nicht zu erwarten. Der maximale Grundwasserstand befindet sich beispielsweise im Bereich des GKI derzeit bereits weitgehend 3 m unter der Oberfläche. Die Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt entlang der Restwasserstrecken werden im Themenbereich Grundwasser als geringfügig beurteilt. Direkte Flächenverluste sind nur in geringfügigem Ausmaß zu erwarten.
	Forstwirtschaft	(0) Bereich Speicherkraftwerke
		Aufgrund der Höhenlage sind lediglich geringe Bewuchsentfernungen im Bereich der Speicherseen bzw. im Bereich der Wasserfassungen zu erwarten; maßgeblichen Auswirkungen durch Schadstoffemissionen oder durch Veränderungen des Wasserhaushaltes und des

Schutzgut	Sachthema	Beurteilung / Erläuterung
Mensch	Jagdwirtschaft	Mikroklimas sind nicht zu erwarten.
		(0) Bereich Inn
		Es sind maximal punktuelle Flächenbeanspruchungen im Bereich der direkten Eingriffsflächen zu erwarten.
		(0) Bereich Speicherkraftwerke
	Fischereiwirtschaft	Zu erwarten sind Lebensraumverluste bzw. Verluste von jagdlichen Einrichtungen im Bereich der geplanten Speicher für jagdbare Wildtiere. Im Verhältnis zu den Größen der betroffenen Jagdgebiete sind die Verlustflächen als vernachlässigbar zu beurteilen. Sonstige maßgebliche Beeinflussungen z.B. durch Veränderungen des Wildartenspektrums sind nicht zu erwarten.
		(0) Bereich Inn
		Es sind keine maßgeblichen Auswirkungen zu erwarten.
		(-) Bereich Speicherkraftwerke
Mensch	Freizeit- und Erholungsnutzung	Im Bereich der Restwasserstrecken sind keine negativen Auswirkungen zu erwarten. Die negative Bewertung ergibt sich aufgrund der weiteren Verschlechterung des Innreviers Prutz durch die Vergrößerung des Stauraums Runserau und die ohne Maßnahmen zu erwartende Erhöhung des Schwall in der verbleibenden Rückgabestrecke bis zur Stauwurzel.
		(+) Bereich Inn
		Durch Umsetzung der Kraftwerkstypen an den geprüften Standorten werden sich an insgesamt rund 42 km Innstrecke das ist ca. ein Drittel des Gewässerlaufes im Projektgebiet Oberland, weitaus bessere Fischbestände entwickeln können als derzeit. Weitere 26 km Restwasserstrecke werden vor allem in den herbstlichen Übergangsmonaten und im Sommer verbessert. Diese Verbesserungen werden durch die schwalldämpfenden Maßnahmen der Speicherkraftwerke unterhalb des Wehrs Runserau in Summe noch weiter verstärkt, sodass der Schwall unterhalb der Rückgabe Haiming etwas ausgeglichen wird und vor allem bei den für das Stranden von Jungfischen relevanten Sunkgeschwindigkeiten die kritischen Grenzwerte eingehalten werden.
		Dem stehen lediglich die Verschlechterung in der 2,5 km langen Staustrecke des GKI sowie die mit dem Ausbau Kaunertal verbundene Vergrößerung des Stauraums Runserau und die verschärfte Schwallbelastung zwischen der Rückgabe Kaunertal und der Stauwurzel Runserau entgegen, wodurch die Bewertung „nur“ als positiv erfolgte.
Mensch	Freizeit- und Erholungsnutzung	(--) Bereich Speicherkraftwerke
		Maßgeblich für die Beurteilung sind die Beeinträchtigungen des Wassersportes an der Venter, Gurgler und Tiroler Ache. Rd. 9 km der insgesamt 265 in der Literatur als Kajakstrecken ausgewiesenen Strecken im Tiroler Oberland mit Kajak nicht mehr befahrbar sein. An der Ötztaler Ache werden sich die Möglichkeiten der Befahrung für den Kajaksportler sowohl jahreszeitlich als auch teilabschnittsbezogen verändern. Heute mitunter dem Experten vorbehaltene Abschnitte werden künftig bereichsweise mitunter dem Anfänger und Flusswanderer hohe Erlebniswerte bieten, nicht dem Experten. An manchen Abschnitten werden hingegen schwierigere Abschnitte, die heute nur im Herbst bei Niederwasserführung befahren werden können, in Zukunft auch im Sommer befahrbar sein. Raftingbetrieb in der heutigen anspruchsvollen Form wird ohne Berücksichtigung allfälliger Maßnahmen an der unteren Ötz (7 der insgesamt 19 zur Verfügung stehenden km an der Ötztaler Ache) nur mehr an wenigen Tagen im Jahr möglich sein. Ein Umdenken und eine Neuorientierung wird bei den Unternehmern die Folge sein. Inwieweit sich dann andere Streckenabschnitte unter kommerziellen Aspekten für den Wildwassersport nützen lassen werden und welche gesetzlichen wie strukturellen Maßnahmen

Schutzgut	Sachthema	Beurteilung / Erläuterung
		dafür zu treffen sind, lässt sich erst nach Tests und Versuchen bei realen Wasserführungen abschätzen. Die TIWAG ist bereits heute bemüht, mit den allenfalls betroffenen Raftingunternehmen in der Region nach Lösungskonzepten für die bestmögliche Sicherstellung der bestehenden Raftingsportmöglichkeiten zu suchen. Insoweit ist davon auszugehen, dass sich die Beeinträchtigung der Nutzungen in Grenzen halten wird.
		<p>(--) Bereich Inn</p> <p>Maßgeblich für die Beurteilung sind die Beeinträchtigungen des Wassersportes am Inn. Hinsichtlich Kajak werden weiterhin alle heute befahrbaren Strecken befahrbar sein, an 9 km wird der Erlebniswert jedoch künftig deutlich, an weiteren 40 km gering beeinträchtigt. Hinsichtlich Rafting werden durch die Vorhaben rd. 30 km der befahrbaren 90 km Raftingstrecken im Tiroler Oberland nur mehr an wenigen Tagen in den Sommermonaten oder an Tagen mit besonders hohen natürlichen Abflüssen zur Verfügung stehen. An weiteren 33 km am Inn wird die Befahrbarkeit zwar beeinträchtigt, gerade im Abschnitt zwischen Imst und Haiming, an dem nach Angaben des Tiroler Raftingverbandes ca. 80% aller Raftingfahrten in Tirol stattfinden, kann jedoch durch gesteuerte Abgabe von Dotiermengen in Zeiten geringerer Restwasserführungen unter Berücksichtigung von Tageszeiten und Wochenenden, einen Raftingbetrieb, der annähernd hohe Erlebniswerte bietet, gewährleistet werden. Die naturräumliche Ausstattung der Gemeinden und der Region bietet jedoch grundsätzlich weiterhin Möglichkeiten das Freizeitangebot für Trend- und Extremsportarten, nicht nur wassergebunden, zu erweitern und dadurch die touristische Attraktivität und den touristischen Entwicklungsspielraum zu erhalten.</p> <p>Die TIWAG-Tiroler Wasserkraft AG ist bereits heute bemüht, mit den allenfalls betroffenen Raftingunternehmen in der Region nach Lösungskonzepten für die bestmögliche Sicherstellung der bestehenden Wassersportmöglichkeiten zu suchen. Insoweit ist davon auszugehen, dass sich die Beeinträchtigung der Nutzungen in Grenzen halten wird.</p>
Mensch	Hochwasserschutz	<p>(++) Bereich Speicherkraftwerke</p> <p>Für das Ötztal wird durch das AK Kaunertal eine entscheidende Verbesserung des Hochwasserschutzes erzielt. Bei einem Ereignis wie 2005 könnte zum Beispiel der Hochwasserabfluss bei Innsbruck um bis zu 10% verringert werden.</p>
		<p>(+) Bereich Inn</p> <p>Auf den Ausleitungsstrecken zwischen Entnahme und Rückgabe wird der Hochwasserabfluss um die Entnahmemenge verringert. Dies ist für das GKI 75 m³/s, den Ausbau Prutz-Imst zusätzliche rd. 85 m³/s und für die Stufe Imst-Haiming rd. 130 m³/s.</p> <p>Es ist keine Fernwirkung wie bei den Speichern vorhanden.</p> <p>Die Verringerung der Wasserführung reduziert das Risiko von Ufererosionen was besonders in den Ausleitungsbereichen mit großem Gefälle ist.</p>
Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume	Pflanzen und deren Lebensräume	<p>(--) Bereich Speicherkraftwerke</p> <p>Durch die Umsetzung an den Standorten Malfon, Kühtai und Kaunertal werden rd. 2,6% der als sehr erhaltenswürdig ausgewiesenen und rund 4,3% der als erhaltenswürdig ausgewiesenen Fließgewässerabschnitte im Tiroler Oberland (ohne Inn) beeinträchtigt. Betreffend den Inn kommt es durch das Vorhaben Kaunertal zur Beeinflussung des Inn auf einer Länge von rd. 33,5 km, wobei mit Ausnahme einer Verschlechterung im Abschnitt zwischen der Rückgabe bei Prutz und im Bereich des Stauraumes Runserau mit einer Verbesserung des Ist-Zustandes zu rechnen ist. Generell kann davon ausgegangen werden, dass eine hohe Anzahl unbeeinflusster Hochtäler im Untersuchungsraum verbleiben.</p> <p>Maßgeblich für die Beurteilung (ohne Berücksichtigung von Maßnahmen) ist der zu erwartende Verlust an natürlichen bzw. naturnahen Lebensräumen im Bereich der Speicherstandorte. Maßgebliche Auswirkungen durch die Veränderung von Funktionszusammenhängen oder durch Veränderung der hydrologischen und hydrogeologischen Verhältnisse</p>

Schutzgut	Sachthema	Beurteilung / Erläuterung
		sind nicht zu erwarten.
Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume	Pflanzen und deren Lebensräume	(-) Bereich Inn
		<p>Flächenbeanspruchungen ergeben sich durch den Bau der Krafthäuser sowie durch etwaig erforderliche Lagerflächen. Hier sind möglicherweise wertbestimmende Biotoptypen mit gefährdeten, seltenen und/oder geschützten Pflanzenarten Grauerlenauwald und Magerrasen möglicherweise betroffen. Mögliche dauerhafte negative Auswirkungen können vermutlich durch entsprechende Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen kurz- bis mittelfristig weitestgehend ausgeglichen werden.</p> <p>Maßgeblich für die Beurteilung (ohne Berücksichtigung von Maßnahmen) sind die zu erwartenden Veränderungen der hydrologischen und hydrogeologischen Verhältnisse. Die Schwallssituation im Inn wird im Winter deutlich verbessert (der Schwall wird gänzlich abgeleitet), in den Sommermonaten verbleibt ein Restschwall bei Überwasser. Im Bereich der Restwasserstrecke sind Grundwasserabsenkungen in den Uferlebensräumen zu erwarten. Zudem ist mit Auswirkungen auf den Geschiebehaushalt (verminderte Schleppkraft, geringere Umlagerungsdynamik) zu rechnen. Überwassersituationen werden weniger häufig auftreten. Dies könnte zu einer zumindest bereichsweisen Verminderung der Umlagerungsdynamik in der Restwasserstrecke führen. Folglich könnten Schotterpionierfluren (Weidenpioniergebüsche etc.) entsprechend der natürlichen Sukzession von Auwaldstadien zurückgedrängt werden. In Flussabschnitten mit aktueller Eintiefungstendenz (z.B. im Bereich der Sonderschutzgebiete Milser, Mieminger, Rietzer Innauen bzw. Silzer Innau) kann die verminderte Schleppkraft auch zu positiven Folgeerscheinungen führen, wenn eine weitere Eintiefung der Innsohle verhindert werden kann.</p>
Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume	Tiere und deren Lebensräume	(--) Bereich Speicherkraftwerke
		<p>Maßgeblich für die Beurteilung (ohne Berücksichtigung von Maßnahmen) ist, dass es möglicherweise zum Verlust des einzigen etablierten Bibervorkommens im Oberen Inntal und eines bedeutenden Vorkommens des Östlichen Heupferds durch den Ausbau am Standort Kaunertal kommt. Verluste der Bestände von Türkis Dornschrecke (<i>Tetrix tuerkii</i>), Kiesbank-Grashüpfer (<i>Chorthippus pullus</i>), Smaragdgrüner Uferläufer (<i>Elaphrus ullrichii</i>), Schmäler Ziegelei-Handläufer (<i>Dyschirius angustatus</i>) und weiterer Bewohnern der Ufer unregulierter Flüsse aufgrund der Restwassersituation im Ötztal sind derzeit nicht auszuschließen.</p> <p>Im Bereich der Speicher kommt es vermutlich zu lokal bis regional relevante Lebensraum- und Individuenverluste für die örtliche Fauna (unter anderem Birkhuhn, Schneehuhn, Steinadler, Murmeltier, Grasfrosch, Bergmolch, Alpenmosaikjungfer).</p>
		(-) Bereich Inn
		<p>Neue Schotterflächen und Weidengebüsch können als Lebensraum für Uferbesiedler im Bereich der Restwasserstrecken beider Standortvorhaben entstehen. Dem gegenüber stehen mitunter lokal bedeutsame Habitatverluste (Verkleinerung von Auwaldstrukturen, Verlust von Feldgehölzen als Lebensraum, Trockenfallen von Auen(standorten) in der Restwasserstrecke) und Lebensraumänderungen. Die Standortvorhaben haben keine Auswirkungen auf den Ortolan und die übrige Fauna der Kulturlandschaft im Inntal. Wertbestimmende Tierarten im Sinne obiger Tabellen erleiden voraussichtlich keine erheblichen Lebensraum- oder Individuenverluste.</p>
Landschaft	Landschaftsbild, Erholungswert	(--) Bereich Speicherkraftwerke
		<p>Maßgeblich für die Beurteilung (ohne Berücksichtigung von Maßnahmen) ist die zu erwartende Veränderung des Landschaftsbildes durch Verlust an Strukturelementen und Auswirkungen auf das Raumgefüge und bestehende Sichtbeziehungen durch die Anlagen und Nebeneinrichtungen. Zudem sind indirekte Beeinträchtigungen des Erholungswertes an den Restwasserstrecken in der Phase der Hochwasserführung der Gewässer durch die wahrnehmbaren Veränderungen der Gewässer nicht auszuschließen.</p>

Schutzgut	Sachthema	Beurteilung / Erläuterung
Landschaft	Landschaftsbild, Erholungswert	(-) Bereich Inn
		Durch die zu erwartenden Kraftwerksanlagen (z.B. Krafthaus, Damm) bzw. den Stauraum am Standort GKI können Verluste von wertgebenden Strukturelementen nicht ausgeschlossen werden. Anlagenteile wie z.B. Krafthäuser, Damm oder die zu erwartende Wehranlage am Standort GKI können in Abhängigkeit der späteren Ausgestaltung bzw. Situierung zur Beeinträchtigung des Landschaftsbildes führen.
Boden	Boden	(-) Bereich Speicherkraftwerke
		Durch die Umsetzung der Standortvorhaben kommt es zu einer Beeinträchtigung infolge Überstauung der Böden durch die neuen Speicherseen. Darüber hinaus sind punktuell geringfügige Flächenverluste im Bereich sonstiger Anlagenteile (bei freistehender Errichtung) zu erwarten. Maßgebliche Auswirkungen durch Schadstoffe und Änderungen des Bodenwasserhaushaltes sind nicht zu erwarten.
		(0) Bereich Inn
		Bei Umsetzung der Vorhaben an den ausgewählten Standorten ist nur im Bereich der Anlagenteile mit geringem direktem Flächenverbrauch zu rechnen. Maßgebliche Auswirkungen auf den Bodenwasserhaushalt sind nicht zu erwarten.
Wasser	Abflussverhältnisse	(-) Bereich Speicherkraftwerke
		Der Entzug von Wasser aus einem Gewässer oder der Aufstau eines Gewässers ist ein systemimmanenter Nachteil der Wasserkrafterzeugung. Im Winterhalbjahr ist die Beeinflussung bei allen Standortvorhaben vernachlässigbar gering. In kritischen Monaten Jänner bis März erfolgt keine Entnahme. Die stärkste Beeinflussung liegt im Nahbereich der Fassungen. Auf diesen Abschnitten ist 25% des Jahresabflusses vorhanden. Bei ungefähr der Hälfte der ausgewiesenen Restwasserstrecken liegt der Abfluss über 50%. Der Vorteil der Speicherkraftwerke, die Energie jederzeit zum gewünschten Zeitpunkt zu erzeugen, führt jedoch mitunter zu Betriebsschwallen unterhalb des Kraftwerkes (AK Kaunertal).
		(0) Bereich Inn
		Beide Ausleitungsstrecken sind zur Zeit stark durch den Schwall belastet. Gesamthaft können durch das Zusammenwirken aller Kraftwerke unterhalb von Haiming die Abflüsse beruhigt werden. Auf der rund 74 km langen Strecke zwischen dem Wehr Ovella und Haiming wird der Schwall ausgeleitet. Die Restwasserstrecke ist beruhigt, die mittlere Wasserführung beträgt jedoch nur 45 bis 60% des Ist-Zustandes. In den Ausleitungsstrecken können die großen Unterschiede der Tages- und Nachtproduktion, die vom Kraftwerk Martina an der Grenze zur Schweiz übernommen werden gänzlich beseitigt werden, außerhalb der Ausleitungsstrecken kann dieser Einfluss nur bedingt verbessert werden. Durch die Summe der Maßnahmen wird der bestehende Schwall jedoch deutlich beruhigt und gemindert.
	Gewässerökologie	(--) Bereich Speicherkraftwerke
		Am Standort eines Speichers kommt es naturgemäß zu einer vollständigen Veränderung des Gewässertyps und zwangsläufigen Verschlechterung des ökologischen Zustandes um mehrere Klassen. Es entsteht hier ein künstlicher Gewässertyp, den es in dieser Form mit den starken jahreszeitlichen Schwankungen, bei Pumpbetrieb zusätzlich überlagert durch tägliche Spiegelschwankungen, in der Natur nicht gibt. Insgesamt ist an den Standorten mit folgenden Auswirkungen zu rechnen: <ul style="list-style-type: none"> • Malfonbach: rd. 1,5 km, Verschlechterung guter bis mäßiger Zustand • Platzerbach: rd. 2,6 km, Verschlechterung guter Zustand und Öbgrubenbach rd. 0,5 km, Verschlechterung sehr guter Zustand (Rückstaubereich Speicher Platzerbach)

Schutzgut	Sachthema	Beurteilung / Erläuterung																																																																																					
Wasser	Gewässerökologie	<ul style="list-style-type: none">• Längentalbach: rd. 2,4 km, Verschlechterung sehr guter Zustand <p>Rückstaubereiche an den Fassungen von Gurgler Ache und Venter Ache (beide derzeit in einem guten ökologischen Zustand) sind mit rd. 0,5 Länge als kleinräumig im Sinn der QZV Ökologie OG zu bewerten.</p> <p><u>Restwasserstrecken</u></p> <p>Sowohl unterhalb der Speicherstandorte als auch unterhalb der Fassungen beigeleiteter Bäche entstehen Restwasserstrecken. Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass die Festlegung der Dotationsmengen sowohl hinsichtlich der Mindestrestwasserführung als auch hinsichtlich der gerade in vergletscherten Einzugsgebieten stark ausgeprägten Dationsdynamik den Anforderungen der Qualitätszielverordnung zur Erhaltung eines guten ökologischen Zustandes entspricht.</p> <p>Insgesamt werden rd. 109 km Gewässerstrecken durch Restwasserführung beeinflusst.</p> <p>Die folgende Tabelle fasst die stau- und restwasserbedingten Verschlechterungen oder vom NGP abweichende Beurteilungen für Gewässer E>10 km² (in Rot dargestellt) zusammen.</p> <table><tr><th>Gewässer</th><th>Beeinträchtigung</th><th>Streckenlänge ca. km</th><th>DWK-Nr.</th><th>Länge DWK ca. km</th></tr><tr><td>Malfon</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Malfonbach</td><td>Stau</td><td>1,5</td><td>303110001</td><td>3,1</td></tr><tr><td>Kühtai</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Winnebach</td><td>Restwasser</td><td>1,1</td><td>305070047</td><td>1</td></tr><tr><td>Fischbach</td><td>Restwasser</td><td>4,4</td><td>305070039</td><td>2,1</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>305070043</td><td>1,5</td></tr><tr><td>Ruetz</td><td>Restwasser</td><td>1</td><td>305960025</td><td>2,2</td></tr><tr><td>Kaunertal</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Venter Ache</td><td>Stau</td><td>0,5</td><td>305070055</td><td>11,7</td></tr><tr><td>Venter Ache</td><td>Restwasser</td><td>11,3</td><td>305070055</td><td>11,7</td></tr><tr><td>Gurgler Ache</td><td>Stau</td><td>0,5</td><td>305070064</td><td>7,7</td></tr><tr><td>Gurgler Ache</td><td>Restwasser</td><td>7,8</td><td>305070061</td><td>4</td></tr><tr><td>Platzerbach</td><td>Speicher</td><td>2,6</td><td>300150006</td><td>4,1</td></tr><tr><td>Inn</td><td>Stau neu</td><td>1,1</td><td>305850008</td><td>3,7</td></tr><tr><td>Inn</td><td>oberer Staubeereich (Bestand)</td><td>1,8</td><td>305850008</td><td>s.o.</td></tr><tr><td>Summe</td><td></td><td>14,5</td><td></td><td>15,5</td></tr></table> <p>Bei den kleineren Gewässern mit einem Einzugsgebiet <10 km² ist der Längentalbach auf einer Länge von 0,7 km durch eine Verschlechterung der sehr guten Zustandsklasse betroffen. Von allen anderen kleinen Gewässern sind entweder noch keine Detaildaten bekannt (SKW Malfon) oder diese Gewässer befinden sich derzeit nicht in einem sehr guten Zustand.</p> <p><u>Rückgabebereich, Schwellbetrieb</u></p> <p>Ein wesentlicher Faktor sind die durch die Erzeugung von Regelenergie entstehenden Schwall- und Sunkerscheinungen. Gerade der Inn als wichtigster Vorfluter ist bereits an der Schweizer Grenze einem starken Schwellbetrieb ausgesetzt. Dementsprechend ist eine wesentliche Zielsetzung, dass neue Speicherkraftwerke keinen zusätzlichen Schwall bzw. nur in einem nicht relevanten Ausmaß bewirken. Beim SKW Kühtai sind die Veränderungen am Inn gewässerökologisch nicht relevant. Das SKW Malfon soll so konzipiert werden, dass für die Rosanna von keiner relevanten Schwallbelastung auszugehen ist bzw. die Abflussschwankungen innerhalb eines plausiblen natürlichen Schwankungsbereiches liegen werden und somit keine gewässerökologische Beeinträchtigung gegeben ist.</p> <p>Maßgebend ist der Einfluss des AK Kaunertal: Durch die Vergrößerung des Stauraums Runserau wird die Fließstrecke um rund 0,6 km verringert. Es verbleibt rund 1,3 km bis zur künftigen Stauwurzel. Diese Fließstrecke wird durch die um rund 70 m³/s höhere Ausbaumwassermenge des AK Kaunertal bei Vollastbetrieb deutlich stärker schwallbelastet als</p>	Gewässer	Beeinträchtigung	Streckenlänge ca. km	DWK-Nr.	Länge DWK ca. km	Malfon					Malfonbach	Stau	1,5	303110001	3,1	Kühtai					Winnebach	Restwasser	1,1	305070047	1	Fischbach	Restwasser	4,4	305070039	2,1				305070043	1,5	Ruetz	Restwasser	1	305960025	2,2	Kaunertal					Venter Ache	Stau	0,5	305070055	11,7	Venter Ache	Restwasser	11,3	305070055	11,7	Gurgler Ache	Stau	0,5	305070064	7,7	Gurgler Ache	Restwasser	7,8	305070061	4	Platzerbach	Speicher	2,6	300150006	4,1	Inn	Stau neu	1,1	305850008	3,7	Inn	oberer Staubeereich (Bestand)	1,8	305850008	s.o.	Summe		14,5		15,5
		Gewässer	Beeinträchtigung	Streckenlänge ca. km	DWK-Nr.	Länge DWK ca. km																																																																																	
		Malfon																																																																																					
		Malfonbach	Stau	1,5	303110001	3,1																																																																																	
		Kühtai																																																																																					
		Winnebach	Restwasser	1,1	305070047	1																																																																																	
		Fischbach	Restwasser	4,4	305070039	2,1																																																																																	
					305070043	1,5																																																																																	
		Ruetz	Restwasser	1	305960025	2,2																																																																																	
		Kaunertal																																																																																					
Venter Ache	Stau	0,5	305070055	11,7																																																																																			
Venter Ache	Restwasser	11,3	305070055	11,7																																																																																			
Gurgler Ache	Stau	0,5	305070064	7,7																																																																																			
Gurgler Ache	Restwasser	7,8	305070061	4																																																																																			
Platzerbach	Speicher	2,6	300150006	4,1																																																																																			
Inn	Stau neu	1,1	305850008	3,7																																																																																			
Inn	oberer Staubeereich (Bestand)	1,8	305850008	s.o.																																																																																			
Summe		14,5		15,5																																																																																			

Schutzgut	Sachthema	Beurteilung / Erläuterung
		<p>derzeit. Der ökologische Zustand ist derzeit bereits unbefriedigend, die weitere Verschlechterung in der verbleibenden Fließstrecke ist vermutlich eine Graduelle innerhalb dieser Gesamtbeurteilung, kann aber bei einzelnen Qualitätskomponenten durchaus zu Verschlechterungen um ganze Zustandsklassen führen.</p> <p>Klein- und Stillgewässer sind insgesamt im Ausmaß von rd. 13,8 ha berührt, davon rd. 4,2 ha mit einer mittleren bis sehr hohen Eingriffsintensität, insbesondere im überstauten Längental.</p>
		<p>(+) Bereich Inn</p> <p>Die zu erwartende deutliche Verbesserung in der Ausleitungsstrecke durch den weitgehenden Entfall bzw. die starke Verminderung des Schwall auf einer Länge von rd. 42 km und Dämpfung des sommerlichen Schwall sowie verbesserte Restwasserführung auf weiteren 26 km Länge wird im Fall des GKI durch den Nachteil des 2,5 km langen Staubereichs erwirkt. Der ökologische Zustand wird dort weiter verschlechtert, auch künftige Verbesserungsmaßnahmen sind hier unterbunden. In Summe überwiegen die Vorteile aber deutlich. Durch die Schwallausleitungen und die weitere Dämpfung in den Unterliegerbereichen wird das über die umsetzbaren Maßnahmen definierte gute ökologische Potential im Planungsgebiet erreicht.</p>
	Feststoffhaushalt	<p>(0) Bereich Speicherkraftwerke</p> <p>Bei Planumsetzung werden unterhalb der Fassungen die Wassermenge und damit die Transportkapazität der Bäche reduziert. Aufgrund der generell sehr hohen Transportkapazität bei Wildbächen vor allem bei Hochwasserereignissen, wird der Feststofftransport bei Restwasserführung kaum beeinflusst. Im Hochwasserfall können in der Restwasserstrecke vorhandene Tendenzen zur Geschiebeablagerungen leicht verstärkt werden.</p>
		<p>(0) Bereich Inn</p> <p>Die Stauhaltung am Standort GKI reduziert die Transportkapazität bzw. Schleppkraft. In Folge lagern sich Feststoffe im Stauraum ab. Ein Geschiebebewirtschaftungskonzept mit Verlandungsmessungen und darauf abgestimmte periodische Stauraumspülungen geben die Feststoffe an Unterwasserbereiche weiter. Der Feststofftransport bleibt im Rahmen dieser Perioden gewährleistet.</p> <p>An den Standorten am Inn kommt es während der Betriebsphase entlang der Restwasserstrecke zu einer verminderten Schleppkraft. Dies kann geringe Auflandungen in Mündungsbereichen geschieberelevanter Zubringer zur Folge haben. Diese treten bereits im Ist-Zustand auf und werden von der gewässerbetreuenden Stelle entsprechend überwacht und geräumt. Im Bereich der Restwasserstrecke am Standort Ausbau Prutz-Imst gibt es eine Reduktion der Schleppkraft und damit eine Verminderung der Erosion, was sich hinsichtlich unerwünschter Sohleintiefungen positiv auswirkt.</p>
		<p>(0) Bereich Speicherkraftwerke</p> <p>Der Bau der Wasserfassungen zieht allenfalls geringfügige quantitative Auswirkungen auf die hydrogeologische Gesamtsituation nach sich. Auswirkungen aus der Betriebsphase auf die Nutzungssituation sind nicht relevant.</p> <p>Die reduzierte Wasserführung in den Restwasserstrecken kann lokal Absenkungen des Grundwasserspiegels in den bach- bzw. flussbegleitenden Talgrundwasserkörpern (vor allem im Ötztal) bewirken. Positive Nebeneffekte können in manchen Gebieten der Wegfall von Vernässungsflächen (Landwirtschaft, Gebäude) darstellen. Die Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt sind aber als geringfügig zu beurteilen.</p> <p>Einflüsse auf die Qualität des Grundwassers sind in der Hauptsache auf die Bauphase beschränkt. Allfällige Auswirkungen sind nur temporär und kleinräumig. In der Betriebsphase sind im Normalfall keine Auswirkungen gegeben.</p>
	Grundwasser	

Schutzgut	Sachthema	Beurteilung / Erläuterung
Wasser	Grundwasser	(-) Bereich Inn
		<p>Im Bereich der Restwasserstrecke sind durch die verminderte Wasserführung des Inns Absenkungen des Grundwasserspiegels und damit eine Vergrößerung der Flurabstände zu erwarten. Positive Nebeneffekte können in manchen Gebieten der Wegfall von Vernäsungsflächen (Landwirtschaft, Gebäude) darstellen. Es ist somit eine gewisse negative Beeinflussung des Grundwasserhaushaltes zu erwarten. Im Bereich des Talgrundwasserkörpers liegen zahlreiche Brunnen vor, die für die Wasserversorgung herangezogen werden.</p> <p>Im Einflussbereich des zukünftigen Stauraumes am Standort GKI ist aufgrund der in Zukunft zu erwartenden hohen Grundwasserspiegelschwankungen keine qualitative Verschlechterung des Grundwasserkörpers durch sauerstoffzehrende Prozesse und damit verbunden das Auftreten von Eisen und Mangan zu erwarten.</p>
Kulturgüter	Kulturgüter	(0) Bereich Speicherkraftwerke
		<p>An den relevanten Standorten befinden sich keine größeren, kulturell bedeutenden Baudenkmäler, wie z.B. Kirchen oder Kapellen. Mögliche Beeinträchtigungen ergeben sich max. auf Kleindenkmäler wie z.B. Bildstöcke, welche aber im Rahmen der Detailplanung entsprechend berücksichtigt werden und entweder geschützt oder versetzt werden können, sodass sie in ihrer Wertigkeit erhalten bleiben. Gleiches gilt auch für die ehemalige Erzabbaustätte im Platzertal, deren Schutz und Erhalt im Rahmen der Detailplanung sichergestellt werden kann.</p> <p>Anders ist die Situation bei Bodendenkmälern und archäologischen Fundstellen, welche im alpinen Raum bis hin hohe Lage zu finden sind. Berührungspunkte mit den Speicherstandorten sind diesbezüglich nicht auszuschließen. In diesem Fall können jedoch umfangreiche archäologische Dokumentationen vor Flächenbeanspruchungen vorgenommen, der Informationsgehalt durch Sicherstellung der Kulturgüter festhalten und archiviert werden.</p>
		(0) Bereich Inn
		<p>Im Umkreis der relevanten Standorte am Inn befinden sich verschiedene kulturell bedeutende Baudenkmäler wie Kapellen, Kirchen bzw. Gebäude bäuerlicher Architektur. Direkte Betroffenheiten können jedoch weitestgehend ausgeschlossen werden, da grundsätzlich keine Siedlungsräume und bestehende Gebäude am Inn berührt werden. Sollten dennoch Berührungspunkte im Rahmen der Detailplanung auftreten, sind diese in Abstimmung mit den Fachkräften des Bundesdenkmalamtes endsparend zu berücksichtigen.</p> <p>Gleiches gilt für mögliche archäologische Fundstellen und Bodendenkmäler. Berührungspunkte mit der Via Claudia Augusta können lokal nicht ausgeschlossen werden, negative Auswirkungen sind unter Beiziehung archäologischer Fachkräfte nicht zu erwarten.</p>
Klima	Klima	(++) Bereich Speicherkraftwerke
		<p>Das Vorhaben reduziert die erforderliche Stromerzeugung in thermischen Kraftwerken und verringert somit die durch die Verbrennung fossiler Energieträger verursachten CO₂-Emissionen sowie die Emissionen luftfremder Stoffe.</p>
		(++) Bereich Inn
		<p>Das Vorhaben reduziert die erforderliche Stromerzeugung in thermischen Kraftwerken und verringert somit die durch die Verbrennung fossiler Energieträger verursachten CO₂-Emissionen sowie die Emissionen luftfremder Stoffe.</p>

11.9 Vorübergehende Umweltauswirkungen bei Planumsetzung während der Bauphase

Die im WWRP dargelegten Standorte geben Auskunft wo künftig wasserwirtschaftliche Nutzungen bzw. in welcher Form (Anlagentyp) die Nutzung erfolgen soll. Wie die Anlagenkonzeption im Detail erfolgt ist derzeit nicht bekannt. Somit kann auch der Bauablauf (z.B. Erschließung, anfallende Baumassen, Transportkonzept) nicht detailliert beschrieben werden. Aufgrund des Anlagentyps bzw. der zu erwartenden umfangreichen Bauarbeiten kann jedoch abgeschätzt werden, welche Wirkfaktoren möglicherweise erhebliche Umweltauswirkungen nach sich ziehen werden. Im Folgenden werde jene Wirkfaktoren dargelegt, durch die möglicherweise erhebliche Umweltauswirkungen auftreten können (ohne Anspruch auf Vollständigkeit).

11.9.1 Schutzgut Mensch

Tabelle 74: Mögliche erhebliche Umweltauswirkungen bei Planumsetzung in der Bauphase auf das Schutzgut Mensch

Mögliche Auswirkungen	Erläuterung / Begründung
Verkehr	
Beeinflussung der Verkehrssicherheit	Eine Beeinträchtigung der Verkehrssicherheit durch die baustellenbedingte Inhomogenität des Verkehrsflusses kann nicht ausgeschlossen werden.
Verschlechterung der Verkehrsqualität durch Zusatzbelastungen	Zusätzliche Verkehrsbelastungen (Schwerverkehr und Personenverkehr) können zu einer Verschlechterung der Verkehrsqualität führen.
Behinderungen durch zeitweise Sperren oder Anhaltungen	Für Sondertransporte müssen eventuell Sperren bzw. Anhaltungen des Normalverkehrs angeordnet werden.
Erschütterungen	
Schäden an Gebäuden	Schäden an Gebäuden durch Baumaßnahmen und Baustellenverkehr können nicht ausgeschlossen werden.
Belästigung der Anrainer	Fühlbare Erschütterungen oder hörbarer (abgestrahlter) sekundärer Luftschall durch Baumaßnahmen oder Baustellenverkehr kann nicht ausgeschlossen werden.
Lärm	
Lärmbelastung von Siedlungsgebieten entlang der Zulieferstrecken	Erhöhtes Verkehrsaufkommen kann zu Grenzwertüberschreitungen führen.
Lärmbelastung von touristisch genutzten Flächen	Durch den Baubetrieb ist eine Lärmbelastung von touristisch genutzten Flächen möglich.
Landwirtschaft, Almwirtschaft	
Beeinträchtigung durch Flächenbeanspruchung	Temporäre Flächenbeanspruchungen von land- bzw. almwirtschaftlichen Flächen durch z.B. Manipulationsflächen, Baustelleneinrichtungen, Lagerflächen, Zufahrten sind zu erwarten.
Zerschneidung von Flächen	Die Erreichbarkeit von land- bzw. almwirtschaftlichen Flächen kann temporär verhindert oder erschwert werden. Erschwernisse bei der Nutzbarkeit der Wirtschaftswege sind möglich.
Licht	Eine Störung des Weidebetriebs und der Nutztiere durch Lichtimmissionen (Baustellenbeleuchtung) ist möglich.
Gas- und partikelförmige Emissionen	Sprengungen und Baustellenverkehr können zu Staubentwicklung führen und Einfluss auf die Futterverwertbarkeit nehmen.
Lärm und Erschütterungen	Eine Störung des Weidebetriebs durch Sprengungen und Baustellenverkehr bzw. die Störung von Nutztieren ist möglich.
Einflüsse in Grund- und Oberflächenwasser	Der Verlust bzw. eine Reduktion des Wasserdargebots von Viehtränken bzw. eine temporäre Verschmutzung des Tränkwassers durch Baustellen kann nicht ausgeschlossen werden.

Mögliche Auswirkungen	Erläuterung / Begründung
Forstwirtschaft	
Beeinträchtigung durch Flächenbeanspruchung	Rodungen für Baustelleneinrichtungsflächen, Lagerflächen etc. sind möglich.
Veränderungen von Funktionszusammenhängen	Veränderungen des Mikroklimas in angrenzenden Beständen, erhöhtes Kalamitätsrisiko und vermehrte Wildschäden durch Beunruhigung können nicht ausgeschlossen werden.
Beeinträchtigung durch Luftschadstoffe	Immission und Deposition von Stickoxiden und Staub können Waldflächen mitunter beeinträchtigen.
Beeinträchtigung durch Lärm	Eine Beeinträchtigung der Erholungswirkung des Waldes ist möglich.
Jagdwirtschaft	
Beeinträchtigung durch Flächenbeanspruchung	Temporäre Flächenbeanspruchung kann den Verlust von Lebensraum für jagdbare Wildtiere, den Verlust von jagdlichen Einrichtungen und den Verlust von Jagdflächen bedingen.
Veränderungen von Funktionszusammenhängen	Eine Verringerung des Erlebniswertes der Jagd, Veränderungen des Wildartenspektrums durch Beeinflussung des Wechselverhaltens und Verlust von Wildtierlebensräumen ist möglich.
Veränderungen des Wasserhaushalts - quantitativ	Veränderungen des Wasserangebots für Tiere durch Beeinflussung von Oberflächengewässern sind möglich.
Beeinträchtigung durch Luftschadstoffe	Negative Auswirkungen durch Immission und Deposition von Stickoxiden und Staub können nicht ausgeschlossen werden.
Beeinträchtigung durch Lärm	Eine Beeinträchtigung des Erlebniswertes der Jagd bzw. die Störung des Wildes durch bestimmte Schallimmissionen (v.a. Sprengungen) ist möglich.
Beeinträchtigung durch Licht	Eine Störung des Jagdbetriebs durch Lichtimmissionen (Baustellenverkehr und Baustellenbeleuchtung) ist möglich.
Beeinträchtigung durch Veränderungen des Erscheinungsbildes der Landschaft	Eine Beeinträchtigung des Erlebniswertes der Jagd ist nicht gänzlich auszuschließen.
Fischereiwirtschaft	
Beeinträchtigung der Fischereireviere	Die Beeinflussung der Wasserqualität durch Trübstoffe ist möglich.
Beeinträchtigung des Erholungswertes	
Wirtschaftliche Einbußen (Jahres/Tageskarten)	
Freizeit- und Erholungsnutzung	
Beeinträchtigung durch Lärm	Eine Beeinflussung der Freizeit- und Erholungsnutzung durch Baustellenlärm und Transportfahrten (LKW, Bagger, Hubschrauber) ist möglich.
Beeinträchtigung durch Erschütterungen	Eine Beeinflussung der Freizeit- und Erholungsnutzung durch Erschütterungen aufgrund von Bautätigkeiten (z.B. Sprengarbeiten) ist möglich.
Beeinträchtigung durch Flächenbeanspruchung	Eine temporäre Veränderung oder ein Verlust von Infrastruktureinrichtungen (Wanderwege, Skitourenrouten, Aussichtspunkte, etc.) durch Baustelleneinrichtungen und Manipulationsflächen ist möglich.
Veränderung Funktionszusammenhänge	Temporäre Zerschneidungen von Infrastruktureinrichtungen (Wanderwege, Skitourenrouten, etc.) durch Baustelleneinrichtungen und Manipulationsflächen sind möglich.
Veränderung Erscheinungsbild Landschaft /Ort	Eine Störung und Veränderung der Erlebbarkeit der Landschaft durch Baustelleneinrichtungen (z.B. Baucontainer) oder temporäre Anschüttungen ist zu

Mögliche Auswirkungen	Erläuterung / Begründung
	erwarten.
Siedlungsraum, Wirtschaftsraum, Raumentwicklung, Ortsbild	
Beeinflussung des Raumes im Hinblick auf wirtschaftliche Gegebenheiten und regionale Entwicklungsmöglichkeiten	Eine durch den Bau der Anlage bedingte Beeinflussung regionalwirtschaftlicher Aspekte (Wertschöpfung) zu erwarten.
Übereinstimmung / Konflikte mit bestehenden raumordnungsrechtlichen Bestimmungen und anderen relevanten Verordnungen	Widersprüche zu Verordnungen, die für das Vorhaben relevant sind nicht gänzlich auszuschließen.
Auswirkung auf bestehende Nutzungsfunktionen im Siedlungsraum/ Flächenbeanspruchung - Beeinflussung durch Immissionen (Lärm/Schadstoffe/ Erschütterungen)	Eine durch Baumaßnahmen zeitlich begrenzte Beeinflussung von Siedlungsflächen durch Staub/ Luftschadstoffe/ Lärm und Erschütterungen durch Bautätigkeiten, Materialtransport, Baustelleneinrichtungen ist möglich.
Auswirkungen auf das Ortsbild	Auswirkungen auf das Ortsbild können nicht gänzlich ausgeschlossen werden.
Humanmedizin, Arbeitnehmerschutz	
Beeinträchtigung durch Luftschadstoffe	Auswirkungen durch die Bautätigkeit (Motoremissionen durch LKW und Baumaschinen, Staubemissionen durch Abbau, Aufbereitung und Manipulation von Schüttgütern, Stollenvortrieb, u.a.) sowie LKW-Verkehr (Zu- und Abtransporte) im Bereich der Zubringerstraßen des untergeordneten Straßennetzes sind möglich.
Beeinträchtigung durch Lärm/ Schall	Auswirkungen durch die Bautätigkeit und Transportverkehr sind möglich.
Beeinträchtigung durch Erschütterungen	Beeinträchtigungen durch Sprengungen und Tunnelvortrieb sind möglich.
Beeinträchtigung des Erholungsraumes	Einschränkung des Erlebnis- und Erholungswertes im Baustellenbereich durch Luftschadstoffe, Lärm und Erschütterungen sind möglich.
Beeinträchtigung durch Elektromagnetische Felder	Auswirkungen durch Bautätigkeit können nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

11.9.2 Schutzgut Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume

Tabelle 75: Mögliche erhebliche Umweltauswirkungen bei Planumsetzung in der Bauphase auf Pflanzen, Tiere und deren Lebensräume

Mögliche Auswirkungen	Erläuterung / Begründung
Pflanzen und deren Lebensräume	
Beeinträchtigung von Lebensräumen durch Flächenverlust	Auswirkungen durch Manipulationsflächen, Baustelleneinrichtungen und Ablagerungsflächen sind möglich.
Beeinträchtigung von Lebensräumen durch Standortveränderungen	Auswirkungen durch Baustelleneinrichtungen, Zufahrtswege und Ablagerungsflächen: Bodenverdichtung, Veränderung des Wasserhaushaltes/Entwässerungen sind möglich.
Beeinträchtigung von Lebensräumen durch Zerschneidung Barrierewirkung	Eine zeitlich begrenzte Beeinträchtigung des Verbreitungspotentials, Biotopverinselung ist möglich.
Beeinträchtigung von Pflanzenarten durch Flächenverlust	Auswirkungen durch Manipulationsflächen, Baustelleneinrichtungen und Ablagerungsflächen sind möglich.
Beeinträchtigung von Pflanzenarten durch Standortveränderungen	Auswirkungen durch Baustelleneinrichtungen, Zufahrtswege und Ablagerungsflächen: Bodenverdichtung, Veränderung des Wasserhaushaltes/Entwässerungen sind möglich.

Mögliche Auswirkungen	Erläuterung / Begründung
Beeinträchtigung von Pflanzenarten durch Gas- und partikelförmige Emissionen	Auswirkungen durch Staubbentwicklung durch Sprengungen und Baustellenverkehr bzw. eine temporäre Verringerung der Zellatmung (Verstopfung der Stomata) sind möglich.
Tiere und deren Lebensräume	
Beeinträchtigung durch Flächenbeanspruchung	Direkte Lebensraumverluste durch z.B. Manipulationsflächen, Baustelleneinrichtungen und Ablagerungsflächen und direkte Verluste von Tieren durch den Baustellenbetrieb (z.B. Verkehrsoffer) sind möglich.
Beeinträchtigung durch Veränderung des Wasserhaushaltes	Eine qualitative und quantitative Veränderung der Wasserführung von Gewässern sowie die Veränderung des Bodenwasserhaushaltes und eine dadurch induzierte Veränderung von Lebensräumen ist möglich.
Beeinträchtigung durch Licht und andere visuelle Störwirkungen	Lichtemissionen (Lock- und Störwirkung) durch Baustellenverkehr und Baumaßnahmen sind möglich.
Beeinträchtigung durch Lärm und Erschütterungen	Störungen durch Baustellenverkehr und Baumaßnahmen sind möglich.
Beeinträchtigung durch Luftschadstoffe	Auswirkungen durch Baustellenverkehr und Baumaßnahmen (Staub, andere stoffliche Emissionen) sind möglich.
Beeinträchtigung durch Beeinträchtigung durch Änderung von Funktionszusammenhängen	Eine Zerschneidung von Wanderachsen und/oder Trennung von Teilräumen durch Flächenbeanspruchung, durch Störung natürlicher Prozesse und durch Baustellenverkehr ist möglich.

11.9.3 Schutzgut Landschaft, Erholungswert

Tabelle 76: Mögliche erhebliche Umweltauswirkungen bei Planumsetzung in der Bauphase auf die Landschaft, den Erholungswert

Mögliche Auswirkungen	Erläuterung / Begründung
Beeinträchtigung durch Luftschadstoffe	Eine Beeinflussung der Pflanzenwelt und damit Auswirkungen auf das Landschaftsbild sind möglich.
Wasserhaushalt Veränderung qualitativ	Eine Beeinflussung des landschaftlichen Erlebens durch Einleitung von Baustellenwasser in Gewässer (Trübung) ist möglich.
Wasserhaushalt Veränderung quantitativ	Eine Beeinflussung durch Umleitung von Wasser während des Baus ist möglich.
Beeinträchtigung durch Flächenbeanspruchung	Die temporäre Veränderung oder der Verlust von Strukturelementen des Landschaftsbildes durch Baustelleneinrichtungen und Manipulationsflächen ist möglich.
Veränderung Erscheinungsbild Landschaft	Eine Störung und Veränderung des Raumgefüges und der Sichtbeziehungen durch Baustelleneinrichtungen (z.B. Baucontainer) oder temporäre Anschüttungen ist möglich.

11.9.4 Schutzgut Boden

Tabelle 77: Mögliche erhebliche Umweltauswirkungen bei Planumsetzung in der Bauphase auf das Schutzgut Boden

Mögliche Auswirkungen	Erläuterung / Begründung
Beeinträchtigung durch Flächenbeanspruchung	Temporäre Flächenbeanspruchungen durch z.B. Manipulationsflächen, Baustelleneinrichtungen, Lagerflächen sind zu erwarten.
Bodenverdichtung	Baustelleneinrichtungen, Zufahrtswege und Ablagerungsflächen können zu einer Änderung von Bodenstruktur/-gefüge führen.
Veränderung des Bodenwasserhaushaltes	Baustelleneinrichtungen, Zufahrtswege und Ablagerungsflächen können zu einer Änderung des Bodenwasserhaushaltes führen.

11.9.5 Schutzgut Wasser

Tabelle 78: Mögliche erhebliche Umweltauswirkungen bei Planumsetzung in der Bauphase auf das Schutzgut Wasser

Mögliche Auswirkungen	Erläuterung / Begründung
Oberflächengewässer	
Fließstrecken - Veränderung von Lebensräumen	Die Errichtung von Wasserfassungen und Baustelleneinrichtungen im Bereich der Speicher kann zu Veränderungen von Lebensräumen führen.
Eingriffe in Stillgewässer / bachbegleitende Kleingerinne	Die Errichtung von Wasserfassungen und Baustelleneinrichtung im Bereich der Speicher kann zu Eingriffen in Stillgewässer und Kleingerinne führen.
Inn	Großbaustellen im Flussbett des Inns mit teilweiser Umleitung bei der Wehranlage am Standort GKI können den Inn temporär beeinträchtigen.
Grundwasser	
Quantitative Auswirkungen auf die hydrogeologische Gesamtsituation	Grundwasserabsenkungen z.B. durch Dammbau oder Untertagebauten wie z.B. UW-Stollen, Triebwasserwege, Multifunktionsstollen, KW-Kavernen sind möglich.
Qualitative Auswirkungen auf die hydrogeologische Gesamtsituation	Ein qualitatives Gefährdungspotential durch den Baubetrieb ist unwahrscheinlich kann aber nicht gänzlich ausgeschlossen werden.
Quantitative Auswirkungen auf die Grundwassernutzungssituation	Eine quantitative Auswirkung auf einzelne GW-Nutzungen in der Nähe von Untertagebauten kann nicht ausgeschlossen werden.
Qualitative Auswirkungen auf die Grundwassernutzungssituation	Ein qualitatives Gefährdungspotential durch den Baubetrieb kann nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

11.9.6 Schutzgut Luft

Tabelle 79: Mögliche erhebliche Umweltauswirkungen bei Planumsetzung in der Bauphase auf das Schutzgut Luft

Mögliche Auswirkungen	Erläuterung / Begründung
Überschreitung von Grenz- bzw. Richtwerten	Auswirkungen durch die Bautätigkeit (z.B. Motoremissionen durch LKW und Baumaschinen, Staubemissionen durch Abbau, Aufbereitung und Manipulation von Schüttgütern, Stollenvortrieb) sowie LKW-Verkehr (Zu- und Abtransporte) im Bereich der Zubringerstraßen des untergeordneten Straßennetzes sind möglich.

11.10 Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und zum Ausgleich von Auswirkungen

In diesem Kapitel werden Maßnahmen vorgeschlagen, mit denen prognostizierte erhebliche Auswirkungen auf die Schutzgüter Mensch, Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume, Boden, Wasser sowie Luft und Klima vermieden werden können. Zudem werden mögliche Maßnahmen aufgezeigt mit denen tendenziell positive Auswirkungen auf Schutzgüter/Schutzinteressen verstärkt und tendenziell negative Auswirkungen minimiert werden können.

11.10.1 Minderungsmaßnahmen

Nachfolgend erfolgt die Darstellung möglicher Maßnahmentypen mit denen Auswirkungen auf die Schutzgüter vermieden, vermindert oder ausgeglichen werden können. Durch die Berücksichtigung der in den folgenden Tabellen angeführten Maßnahmentypen können erhebliche Auswirkungen auf die Umwelt mit hoher Wahrscheinlichkeit vermieden werden. Der Nachweis dafür hat in den einzelnen Bewilligungsverfahren zu erfolgen.

Tabelle 80: geeignete Minderungsmaßnahmen

Betriebsphase	Bauphase
Schutzgut Mensch	
Verkehr	
Keine Maßnahmen erforderlich	<p>Erstellung eines Verkehrs- bzw. Transportkonzeptes unter Berücksichtigung von</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ist-Zustand des bestehenden untergeordneten Straßennetzes (Leistungsfähigkeit, Verkehrssicherheit) • aller im Zuge der Bauphase anfallenden LKW- und PKW-Fahrten sowie Schwertransporte • jahres- und tageszeitlicher Verkehrsspitzen
Erschütterungen	
Keine Maßnahmen erforderlich	<p>Anpassung des Bauablaufes und der Bauausführung an die örtlichen Gegebenheiten, sodass alle Grenz- und Richtwerte eingehalten werden</p> <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ablöse betroffener Gebäude <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verlegung betroffener Gebäude
Lärm	
Keine Maßnahmen erforderlich	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellung eines Verkehrs- bzw. Transportkonzeptes • Anpassung des Bauablaufes, der Bauausführung an die örtlichen Gegebenheiten, sodass alle Grenz- und Richtwerte eingehalten werden <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ablöse betroffener Gebäude <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verlegung betroffener Gebäude
Landwirtschaft, Almwirtschaft	
<p>In erster Linie ist bereits bei der technischen Planung der Vorhaben darauf zu achten, die Flächeninanspruchnahme soweit als möglich zu vermeiden bzw. zu minimieren. Im Rahmen der weiteren Planungsschritte sind allfällige direkte Auswirkungen wie z.B. durch Flächenverlust oder Bewirtschaftungserschwernisse und indirekte Auswirkungen durch Veränderung hydrologischer und hydrogeologischer Rahmenbedingungen aufzuzeigen. Im Falle etwaiger erheblicher Auswirkungen können diese durch mögliche Maßnahmen wie z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schaffung von Ersatzflächen und/oder • Aufwertung von Bestandsflächen und/oder • Umsetzung von Maßnahmen aus dem Themenbereich Grundwasser und/oder • Wiederherstellung von Wegeverbindungen, Viehtrieben ausgeglichen und auf ein verträgliches Maß reduziert werden. 	<p>Erstellung eines Bauphasenkonzeptes unter Berücksichtigung folgender Punkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beanspruchung von Flächen auf unbedingt erforderliches Maß einschränken • Wo möglich Oberbodenabtrag und -lagerung vor Baubeginn für die spätere Rekultivierung • Rekultivierung der in der Bauphase beanspruchten Flächen • Aufwertung bestehender Almflächen • Aufrechterhaltung des Viehtriebes während der Bauphase • Errichtung von Absturzsicherungen
Forstwirtschaft	
<p>In erster Linie ist bereits bei der technischen Planung der Vorhaben darauf zu achten, die Flächeninanspruchnahme</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Beanspruchung von Flächen auf unbedingt erforderliches Maß einschränken

Betriebsphase	Bauphase
<p>me soweit als möglich zu vermeiden bzw. zu minimieren. Im Rahmen der weiteren Planungsschritte sind allfällige direkte Auswirkungen wie z.B. durch Flächenverlust oder Bewirtschaftungserschwernisse und indirekte Auswirkungen durch Veränderung hydrologischer und hydrogeologischer Rahmenbedingungen aufzuzeigen. Im Falle erheblicher Auswirkungen können diese wahrscheinlich durch</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schaffung von Ersatzflächen und/oder • Aufwertung von Bestandsflächen und/oder • Umsetzung von Maßnahmen aus dem Themenbereich Grundwasser und/oder • Wiederherstellung von Wegeverbindungen <p>ausgeglichen und auf ein verträgliches Maß reduziert werden.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Wiederaufforstung der in der Bauphase beanspruchten Flächen
Jagdwirtschaft	
<p>In erster Linie ist bereits bei der technischen Planung der Vorhaben darauf zu achten, die Flächeninanspruchnahme soweit als möglich zu vermeiden bzw. zu minimieren. Im Falle etwaiger erheblicher Auswirkungen können diese durch mögliche Maßnahmen wie z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schaffung von Ersatzflächen und/oder • Aufwertung von Bestandsflächen <p>ausgeglichen und auf ein verträgliches Maß reduziert werden.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Beanspruchung von Flächen auf unbedingt erforderliches Maß einschränken • Baustellenbeleuchtung mit Natriumdampf(niederdruck)lampen (Vermeidung der Anlockung von Insekten u. anderen Tieren)
Fischereiwirtschaft	
<p>Sofern möglich sollten dauernde Verschlechterungen an Fließgewässern ausgeglichen werden. Dabei sind die Maßnahmenvorschläge im Bereich Gewässerökologie zu berücksichtigen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Schutz von Fließgewässern im Nahbereich von Baustellen durch Ausweisung eines Uferschutzstreifens • Vermeidung qualitativer Auswirkungen auf Grund- und Oberflächenwässer durch Gewässerschutzanlagen • Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (z.B. bei Tankstellen, Werkstätten, Waschplätzen etc.) nur auf entsprechend befestigten und vorbereiteten Flächen (Ölabscheider, kontrollierte Entsorgung der Wässer) innerhalb der Baustelleneinrichtungsflächen; • Bei entsprechend befestigten Flächen werden anfallende Oberflächenwässer über Ölabscheider geführt • Für Fahrzeuge und Maschinen werden - soweit technisch möglich - biologisch abbaubare und wasserunlösliche Treibstoffe, Schmiermittel und Öle verwendet; bei sämtlichen Baustellenbereichen werden zu dem Ölbindemittel in ausreichender Menge vorgehalten und beim Austritt von Treibstoffen und Ölen sofort eingesetzt
Freizeit- und Erholungsnutzung	
<p>Im Rahmen der weiteren Planungsschritte sind allfällige direkte Auswirkungen wie z.B. durch Flächenverlust, Funktionsverlust oder indirekte Auswirkungen wie z.B. durch Veränderung hydrologischer Rahmenbedingungen aufzuzeigen. Im Falle etwaiger erheblicher Auswirkungen können diese durch mögliche Maßnahmen wie z.B.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Wo möglich Aufrechterhaltung von Wegeverbindungen (Organisation der Baustelle, Umleitungen von Wegeverbindungen, etc) • Erstellung eines Besucherkonzeptes • Wenn möglich Abstimmung der Bauzeiten mit allfällig in der Bauphase betroffenen Tourismusbetrieben bzw. -

Betriebsphase	Bauphase
<ul style="list-style-type: none"> • Umsetzung von Maßnahmen aus dem Themenbereich Landschaftsbild und Wiederherstellung von Wegeverbindungen • Unterstützung der betroffenen Raftingunternehmen in der Region bei der Entwicklung von Lösungskonzepten für die bestmögliche Sicherstellung der bestehenden Wassersportmöglichkeiten bzw. Unterstützung hinsichtlich Alternativangebote <p>ausgeglichen und auf ein verträgliches Maß reduziert werden.</p> <p>Für die durch Wasserentnahmen beeinflussten Gewässerabschnitte kann ein Konzept mit Vorschlägen zur bestmöglichen Erhaltung der Attraktivität dieser Strecken für den Wassersport (beispielsweise durch flussbauliche Maßnahmen, fallweise kontrollierte Wasserabgabe am Inn und Umstieg auf alternative Wassersportgeräte) und/oder zur Verbesserung der Attraktivität anderer Gewässer im Planungsgebiet und/oder zur Unterstützung für betroffene Unternehmen hinsichtlich anderer Alternativangebote erstellt werden.</p>	<p>betreiben von Freizeit- und Erholungseinrichtungen</p>
Siedlungsraum, Wirtschaftsraum, Raumentwicklung, Ortsbild	
<p>Keine Maßnahmen erforderlich</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmen aus dem Themenbereich Lärm • Maßnahmen aus dem Themenbereich Erschütterungen • Maßnahmen aus dem Themenbereich Luft • Maßnahmen aus dem Themenbereich Freizeit- und Erholungsnutzung, Tourismus • Maßnahmen aus dem Themenbereich Landschaftsbild, Erholungswert
Humanmedizin	
<p>Keine Maßnahmen erforderlich</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmen aus dem Themenbereich Lärm • Maßnahmen aus dem Themenbereich Erschütterungen • Maßnahmen aus dem Themenbereich Luft • Maßnahmen aus dem Themenbereich Freizeit- und Erholungsnutzung, Tourismus
Schutzgut Pflanzen, Tiere und deren Lebensräume	
Pflanzen und deren Lebensräume	
<p><u>Bereich der Speicherstandorte</u></p> <p>Die Standorte für die Stauräume betreffen überwiegend natürliche bzw. naturnahe Lebensräume. Dies trifft überwiegend auch für deren Umgebung zu. Es ist daher schwierig und aus naturschutzfachlicher Sicht zu hinterfragen, ob großflächige Ausgleichs- bzw. Ersatzmaßnahmen in unmittelbarer Nähe zum Eingriff umgesetzt werden können, ohne wiederum natürliche bzw. naturnahe Lebensräume zu beanspruchen. Vielmehr sollten in diesem Zusammenhang Überlegungen angestellt werden, in welchen (vorbelasteten) Gebieten – auch in größerer Entfernung zu den geplanten Standorten – Maßnahmen zur Beseitigung bestehender naturschutzfachlicher Defizite als Ausgleich für die Flächenverluste umge-</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Beanspruchung von Flächen auf unbedingt erforderliches Maß einschränken • Ausweisung und Schutz wertvoller Pflanzbestände • Wo möglich Oberbodenabtrag und -lagerung vor Baubeginn für die spätere Rekultivierung • Rekultivierung von Baustellenflächen • Restrukturierung von Fließgewässern • Wiederaufforstung von beanspruchten Waldflächen • Schutz von Fließgewässern im Nahbereich von Baustellen durch Ausweisung eines Uferschutzstreifens • Maßnahmen aus dem Themenbereich Grundwasser

Betriebsphase	Bauphase
<p>setzt werden können.</p> <p>Es ist daher in erster Linie bereits bei der Standortwahl und bei der technischen Planung darauf zu achten, die Flächeninanspruchnahme natürlicher bzw. naturnaher, gefährdeter und geschützter Lebensräume soweit als möglich zu vermeiden bzw. zu minimieren. Weiters sind Flächenbeanspruchungen, die über den dauerhaften Eingriff (Stauraum, Staudamm) hinausgehen (z.B. Baustellenflächen) möglichst zu minimieren.</p> <p>Stauwurzelbereiche bieten sich als Ausgleichs- und Ersatzflächen für Feuchtlebensräume (z.B. Niedermoorflächen) an.</p> <p>Ebenso bieten sich folgende Maßnahmentypen zum Ausgleich negativer Wirkungen an:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Weidefreisteilungen von intensiv beweideten übernutzten Feuchtgebieten im Almbereich • Renaturierung und Auflichtung von naturfernen (hoch)montanen Fichtenforsten • Renaturierung von verbauten Fließgewässern im Unterlauf von Speichern und sonstigen Eingriffen • Schaffung von fließgewässerbezogenen Lebensräumen in Restwasserstrecken unterhalb bestehender Wasserfassungen (z.B. durch strukturelle Maßnahmen, flussmorphologische Verbesserungen, Renaturierungen, Dotierwasserabgaben, etc.) in Abstimmung mit den zeitlichen Vorgaben der WRRL bzw. ihrer nationalen Umsetzung <p><u>Bereich der Ausleitungskraftwerke</u></p> <p>Wesentliche Maßnahmen bei Ausleitungskraftwerken umfassen die Aufrechterhaltung des Flusskontinuums im Bezug auf den Geschiebetransport. Voraussetzung dafür ist eine dem natürlichen Flusstyp entsprechende Restwasserfestlegung hinsichtlich Mindestwasserführung und Überwassersituationen (dem natürlichen Zufluss bzw. Abflussregime entsprechende Dotierwassermenge). Vor allem in der Vegetationsperiode sind morphodynamische Prozesse, wie sie typischerweise bei kleineren und mittleren Hochwasserereignissen auftreten, in der Restwasserstrecke von besonderer Bedeutung.</p> <p>Durch morphologische Maßnahmen (Strukturierungen) in der Restwasserstrecke (z.B. Gerinneaufweitungen) sind, unter der Voraussetzung der Aufrechterhaltung der flusstypspezifischen dynamischen Prozesse, die Auswirkungen durch die verminderte Wasserführung weitestgehend kompensierbar.</p> <p>Eine mögliche Absenkung des Grundwasserspiegels entlang der Restwasserstrecke im Bereich von naturschutzfachlich wertvollen Feuchtgebieten ist durch technische Maßnahmen nicht zu verhindern. Mögliche Maßnahmen sind Dotationen dieser Gebiete über Oberflächengewässer.</p>	

Betriebsphase	Bauphase
Tiere und deren Lebensräume	
<p>In erster Linie ist bereits bei der technischen Planung der Vorhaben darauf zu achten, die Flächeninanspruchnahme soweit als möglich zu vermeiden bzw. zu minimieren.</p> <p><u>Bereich der Speicherstandorte</u></p> <p>Im Rahmen der weiteren Planungsschritte sind allfällige direkte Auswirkungen wie z.B. durch Flächenverlust oder indirekte Auswirkungen wie z.B. durch Trennwirkungen aufzuzeigen. Zusätzlich zu den für den Themenbereich Pflanzen bereits formulierten Maßnahmen können durch folgende mögliche Maßnahmen etwaige erhebliche Auswirkungen ausgeglichen bzw. auf ein verträgliches Maß reduziert werden:</p> <p>wie z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anlage von Inseln im Stauraum Runserau des KW Prutz-Imst sowie lebensraumverbessernde Maßnahmen (bzgl. Nährpflanzenverfügbarkeit und Lebensraumkonnektivität), um den Biberbestand zu erhalten • Etablierung von Feldgehölzen als Ersatzlebensraum und als Biotopverbundelemente im Talraum • Verpflanzung von wertvollen Lebensräumen (z.B. Moorflächen), soweit technisch-wirtschaftlich machbar • Schaffung von Ersatzlebensräumen und/oder Aufwertung bestehender Lebensräume, um Verluste auszugleichen und Bestände wertbestimmender Arten zu erhalten • Neuanlage von Ersatzlaichgewässern gefährdeter Arten und/oder Verbesserung der Qualität bestehender Laichgewässer (z.B. durch Vermeidung von Viehtritt) zumindest im Ausmaß der Verlustflächen, um die lokalen Populationen zu erhalten • Anpassung der Restwasserdotation an die Ansprüche der besonders sensiblen Uferbewohner an der Ötztaler Ache, ergänzend Schaffung von neuen Lebensräumen für die lokalen Populationen dieser Arten <p><u>Bereich der Ausleitungskraftwerke</u></p> <p>Im Rahmen der weiteren Planungsschritte sind allfällige direkte Auswirkungen wie z.B. durch Flächenverlust oder indirekte Auswirkungen wie z.B. durch Trennwirkungen aufzuzeigen. Zusätzlich zu den für den Themenbereich Pflanzen bereits formulierten Maßnahmen können durch folgende mögliche Maßnahmen etwaige erhebliche Auswirkungen ausgeglichen bzw. auf ein verträgliches Maß reduziert werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etablierung von Waldsäumen und Feldgehölzen als Ersatzlebensraum und als Biotopverbundelemente im Talraum • Verpflanzung von wertvollen Lebensräumen und/oder Extensivierung von Grünlandstandorten, um Verluste wertvoller Arten der Kulturlandschaft zu vermeiden oder auszugleichen 	<ul style="list-style-type: none"> • Beanspruchung von Flächen auf unbedingt erforderliches Maß einschränken • Baustellenbeleuchtung mit Natriumdampf(niederdruck)lampen (Vermeidung der Anlockung von Insekten u. anderen Tieren) • Einschränkung der Hubschrauberflüge, sowohl bezüglich der Tageszeit als auch der Flugroute • Verwendung von abdeckbaren Sammelbehältern (Vermeidung der Anlockung von Beutegreifern, Geruchsbelästigung etc.) • Schutz von Fließgewässern im Nahbereich von Baustellen durch Ausweisung eines Uferschutzstreifens • Ausweisung und Schutz wichtiger Futterpflanzbestände • Ausweisung von Flugverbotszonen • Umsiedelung von Murmeltieren • Anlegen von Ersatz-Laichgewässern • Besucherlenkonzept • Rekultivierung von Baustellenflächen • Restrukturierung von Fließgewässern

Betriebsphase	Bauphase
<ul style="list-style-type: none"> • Schaffung von Ersatzlebensräumen und/oder Aufwertung bestehender Lebensräume, um Verluste auszugleichen und Bestände wertbestimmender Arten zu erhalten • Neuanlage von Ersatzlaichgewässern gefährdeter Arten und/oder Verbesserung der Qualität bestehender Laichgewässer (z.B. durch Vermeidung von Viehtritt) um die lokalen Populationen zu erhalten • Anpassung der Restwasserdotation an die Ansprüche von Charakterarten naturnaher Innufer 	
Schutzgut Landschaft, Erholungswert	
<p><u>Bereich der Speicherstandorte</u></p> <p>Im Rahmen der weiteren Planungsschritte sind allfällige direkte Auswirkungen wie z.B. durch Verlust von Strukturelementen oder indirekte Auswirkungen wie z.B. durch Beeinträchtigung von Sichtbeziehungen aufzuzeigen. Zusätzlich zu den für den Themenbereich Pflanzen bereits formulierten Maßnahmen können durch folgende mögliche Maßnahmen etwaige erhebliche Auswirkungen ausgeglichen bzw. auf ein verträgliches Maß reduziert werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung eines Gestaltungskonzeptes für Dämme unter Berücksichtigung technischer Anforderungen • Erstellung eines Gestaltungskonzeptes für sonstige Anlagenteile (Krafthaus, Portal, etc) • Aufwertung beeinträchtigter Teilräume • Restrukturierung von Fließgewässern • Berücksichtigung landschaftsbildprägender Aspekte bei der Festlegung von Dotiermengen <p><u>Bereich der Ausleitungskraftwerke</u></p> <p>Im Rahmen der weiteren Planungsschritte sind allfällige direkte Auswirkungen wie z.B. durch Verlust von Strukturelementen oder indirekte Auswirkungen wie z.B. durch Beeinträchtigung von Sichtbeziehungen aufzuzeigen. Im Falle erheblicher Auswirkungen können diese wahrscheinlich durch z.B. folgende mögliche Maßnahmen ausgeglichen und auf ein verträgliches Maß reduziert werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung eines Gestaltungskonzeptes für die Anlagenteile • Aufwertung beeinträchtigter Teilräume • Restrukturierung von Fließgewässern <p>bestmöglich auszugleichen und wenn möglich auf ein verträgliches Maß zu reduzieren.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Beanspruchung von Flächen auf unbedingt erforderliches Maß einschränken • Ausweisung und Schutz wertvoller Pflanzbestände • Rekultivierung von Baustellenflächen • Restrukturierung von Fließgewässern • Schutz von Fließgewässern im Nahbereich von Baustellen durch Ausweisung eines Uferschutzstreifens
Schutzgut Boden	
Keine Maßnahmen erforderlich	<ul style="list-style-type: none"> • Beanspruchung von Flächen auf unbedingt erforderliches Maß einschränken • Ausweisung und Schutz wertvoller Pflanzbestände • Rekultivierung von Baustellenflächen

Betriebsphase	Bauphase
	<ul style="list-style-type: none"> • Wo möglich Oberbodenabtrag und -lagerung vor Baubeginn für die spätere Rekultivierung • Wiederaufforstung von beanspruchten Waldflächen
Schutzgut Wasser	
Oberflächengewässer	
<p>Abflussverhalten</p> <p>Durch ausreichende Dotierung und regelmäßige Spülungen der Stauräume und der Fassungen wird eine angemessene Restwasserführung sicher gestellt. Es sind keine zusätzlichen Maßnahmen erforderlich.</p> <p>Durch eine Vergrößerung des Stauraums Runserau kann der Schwall auf der Restwasserstrecke Runserau – Imst und eine zusätzliche Belastung durch den Ausbau der Kraftwerksleistung in Prutz vermindert werden. Die Errichtung z.B. eines Schwallausgleichsbeckens im Unterwasserbereich des bestehenden Kraftwerkes Prutz-Imst kann den Schwall am Inn unterhalb von Imst mindern. Der besonders störende Schwall im Winter kann dadurch eliminiert werden. Bei der natürlich hohen Dynamik der Sommerabflüsse ist ein Restschwall nur störend, wenn zu große Absinkgeschwindigkeiten auftreten. Sollten die Schwall mindernde Maßnahmen nicht verwirklicht werden, kommt es nur zu einer Verlagerung des Schwalls von Imst nach Telfs</p> <p>Feststoffhaushalt</p> <p>Wasserbauliche Maßnahmen ermöglichen die Anpassung der hydraulischen Verhältnisse (wie z.B. Schleppkraft, Transportkapazität), sodass die erheblichen Auswirkungen entweder ganz beseitigt oder auf ein vernachlässigbares Niveau herabgesetzt werden können.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geschieberückhaltende wasserbauliche Maßnahmen, wie z.B. Uferverbauungen, Sohlstabilisierungen (z.B. Staffelbauwerken), Geschiebesperren, Ausschottungsbecken, Gerinneaufweitungen • Geschiebetriebsfördernde wasserbauliche Maßnahmen, wie z.B. Anpassung der Gerinnegeometrie <p>Konzepte zur Geschiebemanagement von Stauhaltungen und deren Restwasserstrecken, regeln den Geschiebetrieb in Bezug auf Spülzeitpunkt, Spüldauer und Spülanzahl.</p> <p>Unterstützend zu den Spülungen können zusätzlich mechanische Räumungen in den Stauräumen, oder an kritischen Abschnitten in der Restwasserstrecke durchgeführt werden.</p> <p>Gewässerökologie</p> <p>Permanente Verschlechterungen des Gewässerzustandes insbesondere durch Aufstau und Restwasserführung bei gegebenem sehr gutem ökologischem Zustand können durch entsprechende Kompensationsmaßnahmen ausgeglichen werden. Folgende Möglichkeiten sollten im Rahmen weiterer Planungsschritte geprüft werden:</p> <p><i>Standort SKW Malfon</i></p>	<p>Abflussverhalten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rekultivierung von Baustellenflächen • Wiederherstellung von beanspruchten Kleingewässern • Schutz von Fließgewässern im Nahbereich von Baustellen durch Ausweisung eines Uferschutzstreifens • Vermeidung qualitativer Auswirkungen auf Grund- und Oberflächenwässer durch Gewässerschutzanlagen • Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (z.B. bei Tankstellen, Werkstätten, Waschplätzen etc.) nur auf entsprechend befestigten und vorbereiteten Flächen (Ölabscheider, kontrollierte Entsorgung der Wässer) innerhalb der Baustelleneinrichtungsflächen; • Bei entsprechend befestigten Flächen werden anfallende Oberflächenwässer über Ölabscheider geführt • Für Fahrzeuge und Maschinen werden - soweit technisch möglich - biologisch abbaubare und wasserunlösliche Treibstoffe, Schmiermittel und Öle verwendet; bei sämtlichen Baustellenbereichen werden zu dem Ölbindemittel in ausreichender Menge vorgehalten und beim Austritt von Treibstoffen und Ölen sofort eingesetzt <p>Gewässerökologie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die für Oberflächengewässer angeführten Maßnahmen sind auch gewässerökologisch relevant. • Generell erfolgt die Behandlung von Baustellen- und Abwasser nach dem Stand der Technik, im Fall von Betonarbeiten auch über eine Gewässerschutzanlage mit Neutralisation. • Bauarbeiten möglichst im Trockenem, Wasserhaltungen. • Baubegleitung durch eine gewässerökologische Bauaufsicht.

Betriebsphase	Bauphase
<ul style="list-style-type: none"> • Schwallausgleichsbecken Pettneu • Schaffung von Kleingewässern und Feuchtbereichen <p>Restrukturierungen im Nahbereich des Standortes</p> <p><i>Standort AK Kaunertal</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Schwalldämpfung durch Vergrößerung des Staus Runserau und ein variables Stauziel auch im Sommerhalbjahr • Errichtung eines Schwallausgleichsbeckens im Unterwasserbereich des bestehenden Kraftwerkes Prutz-Imst • Unterwasserausgleichsbecken im Bereich Prutz zur Reduktion der Schwall- und Sunkgradienten vom UW-Kanal Prutz bis in den Stauraum Runserau • Restwassererhöhung Runserau • Umgehungsgerinne und Ersatzlebensraum Runserau • Weitere Restrukturierungsmaßnahmen und Verbesserungen der Durchgängigkeit an Seitenbächen des Inn, in der Gurgler und Öztaler Ache <p><i>Standort SKW Kühtai</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Errichtung eines Schwallausgleichsbeckens • Schaffung von Kleingewässern und Feuchtbereichen • Restrukturierung von grundwassergespeisten Seitengewässern (Laue, Gießen) im Stubaital • Restrukturierungen an der Ruetz • Restrukturierung von grundwassergespeisten Seitengewässern (Laue, Gießen) im Ötztal • Aufweitungen an der Öztaler Ache • Wiederherstellung der Migrationsmöglichkeit in der Öztaler Ache • Restrukturierungen an Seitenbächen im Ötztal und Stubaital <p><i>Standort GKI</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Schwalldämpfung durch variables Stauziel • Lokale Restrukturierungen in der Ausleitungsstrecke <p><i>Standort Ausbau Prutz-Imst</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • schwalldämpfende Betriebsweise • Erhöhung des Dotierwassers am Wehr Runserau • Errichtung eines Schwallausgleichsbeckens im Unterwasserbereich des bestehenden Kraftwerkes Prutz-Imst (falls nicht schon am Standort AK Kaunertal umgesetzt) <p><i>Standort Imst-Haiming</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Schwallausgleichsbecken 	

Grundwasser	
<p>Quantitative Einflüsse</p> <p>Die technischen Maßnahmen zur Reduktion von Einflüssen auf die Quellen im Bereich von Stollen sind grundsätzlich entsprechend den möglichen Beeinträchtigungen in Maßnahmen zur Verhinderung/Minimierung von quantitativen und qualitativen Einflüssen zu unterscheiden.</p> <p>Die quantitativen Einflüsse können minimiert werden, indem die möglichen Wasserzutritte in die Stollen reduziert werden, bzw. schon beim Vortrieb verhindert werden. Dies kann mit Abdichtungsmaßnahmen bei Einzelzutritten (Klüften, Karströhren) gewährleistet werden. Im Fall von flächenhaften Zutritten ist das Setzen von Abdichtungsmaßnahmen meist oft nur mit hohem Aufwand möglich und oft aufgrund der geringen Wasserzutritte auch nicht erforderlich. Es sind Vorschläge über zu bewilligende Konsenswassermengen zu erarbeiten.</p> <p>Im Falle von Wasserzutritten in den Stollen, die nicht ausreichend reduziert werden können, um Auswirkungen an Quellen zu verhindern, ist im Zuge einer Maßnahmenplanung auch an die Setzung von Ersatzwassermaßnahmen zu denken, bzw. diese schon in der Planungsphase zu berücksichtigen. Grundlage für diese Maßnahmen ist die Dauerbeobachtung von möglicherweise betroffenen Quellen.</p> <p>Restwasserstrecken</p> <p>Auch bezüglich der Einflüsse der Restwasserstrecken sind, je nach den zu erwartenden Auswirkungen gegebenenfalls geeignete Maßnahmen wie z.B. die</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung von Brunnen • Planung von Not- bzw. Ersatzwasserversorgungen zu prüfen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Der Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (z.B. bei Tankstellen, Werkstätten, Waschplätzen etc.) erfolgt nur auf entsprechend befestigten und vorbereiteten Flächen (Ölabscheider, kontrollierte Entsorgung der Wässer) innerhalb der Baustelleneinrichtungsflächen; anfallende Oberflächenwässer werden ebenfalls über die Ölabscheider geführt. • Vermeidung qualitativer Auswirkungen auf das Grundwasser durch Gewässerschutzanlagen • Für Fahrzeuge und Maschinen werden soweit technisch möglich biologisch abbaubare und wasserunlösliche Treibstoffe, Schmiermittel und Öle verwendet; bei sämtlichen Baustellenbereichen werden zu dem Ölbindemittel in ausreichender Menge vorgehalten und beim Austritt von Treibstoffen und Ölen sofort eingesetzt. Ein entsprechender Alarmplan wird erstellt. <p>Bei den Stollenvortrieben müssen die möglichen Verunreinigungen, die vom Stollen (Vortriebsarbeiten) ausgehen und den Bergwasserkörper bzw. auch den Talgrundwasserkörper betreffen können, besonders berücksichtigt werden.</p> <p>Alle möglichen qualitativen Auswirkungen können durch entsprechende Maßnahmen (z.B. Lagerung und Art von Betriebsmitteln, sachgerechter Umgang mit Baufahrzeugen, sachgerechter Transport und stoffgerechte Deponierung des Ausbruchmaterials) minimiert und verhindert werden.</p> <p>Gegebenenfalls ist die Möglichkeit einer Not- bzw. Ersatzwasserversorgung zu schaffen. Grundlage für diese Maßnahmen ist die Dauerbeobachtung von möglicherweise betroffenen Quellen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die beim Stollenvortrieb anfallenden Wässer (Bergwässer und Betriebswasser) werden über eine Gewässerschutzanlage abgeleitet, die ausgeleitete Wassermenge und die Vorort-Parameter werden kontinuierlich aufgezeichnet. • Erstellung eines Beweissicherungsprogramms für Wasserzutritte zu Stollen • Im Vorfeld der Baumaßnahmen sind je nach Gefährdungseinstufung einer Wasserversorgung Maßnahmen für eine Not- bzw. Ersatzwasserversorgung zu definieren
Schutzgut Luft	
Keine Maßnahmen erforderlich	<p>emissionsmindernde Maßnahmen entsprechend dem Stand der Technik, dies beinhaltet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baumaschinen auf den Baustellen entsprechen mindestens dem Emissionsstandard Stage IIIA nach MOT-V (BGBl. II 2005/136) • Reifenwaschanlagen zur Vermeidung von Verschmutzungen von öffentlichen Straßen durch den baubedingten Verkehr nach dem Stand der Technik • unbefestigte Fahrwege werden, wenn erforderlich, an trockenen Tagen während der Benutzungszeit feucht gehalten

11.10.2 Monitoringmaßnahmen

Tabelle 81: geeignete Monitoringmaßnahmen

Schutzgut Mensch
Verkehr
Keine Maßnahmen erforderlich
Erschütterungen
Eventuell sind Beweissicherungsprogramme an benachbarten Gebäuden erforderlich.
Lärm
Keine Maßnahmen erforderlich
Landwirtschaft, Almwirtschaft
Keine Maßnahmen erforderlich
Forstwirtschaft
Keine Maßnahmen erforderlich
Jagdwirtschaft
Keine Maßnahmen erforderlich
Fischereiwirtschaft
Eventuell sind fischökologische Bestandsaufnahmen im Rahmen des gewässerökologischen Monitorings erforderlich.
Freizeit- und Erholungsnutzung
Keine Maßnahmen erforderlich
Siedlungsraum, Wirtschaftsraum, Raumentwicklung, Ortsbild
Keine Maßnahmen erforderlich
Humanmedizin, Arbeitnehmerschutz
Keine Maßnahmen erforderlich
Schutzgut Pflanzen, Tiere und deren Lebensräume
Themenbereich Tiere und deren Lebensräume
<p><u>Bereich der Speicherkraftwerke</u></p> <p>Ab Beginn zu erwartender Auswirkungen wäre ein langfristiges semiquantitatives Monitoring der Bestände von Türkis Dornschrecke (<i>Terix tuerkii</i>), Kiesbank-Grashüpfer (<i>Chorthippus pullus</i>), Smaragdgrüner Uferläufer (<i>Elaphrus ullrichii</i>) und Schmalen Ziegelei-Handläufer (<i>Dyschirius angustatus</i>) im Bereich Bruggen und im Bereich der neu anzulegenden Ersatzlebensräume, um den Maßnahmenerfolg verifizieren und gegebenenfalls Maßnahmenoptimierungen vornehmen zu können, möglich.</p> <p><u>Bereich der Ausleitungskraftwerke</u></p> <p>Ab Beginn zu erwartender Auswirkungen ist ein semiquantitatives Monitoring der Bestände wertbestimmender Uferarten (Vögel, Laufkäfer, Zikaden & Heuschrecken) in den Restwasserstrecken, um den Maßnahmenerfolg verifizieren und gegebenenfalls Maßnahmenoptimierungen vornehmen zu können, möglich.</p>
Pflanzen und deren Lebensräume
<p><u>Bereich der Speicherkraftwerke</u></p> <p>Ein Monitoring kann für folgende Fragestellungen durchgeführt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> zur Überprüfung von prognostizierten Auswirkungen (z.B. in den Restwasserstrecken) zur Überprüfung der Umsetzung und Wirksamkeit von Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und zum Ausgleich von Auswirkungen (Erfolgsmonitoring z.B. im Stauwurzelbereich bzw. im Bereich der Rekultivierungsflächen) <p>Dabei sollten grundsätzlich alle betroffenen, naturschutzfachlich relevanten Biotoptypen abgedeckt werden. Beispielsweise sind in den Restwasserstrecken vor allem jene Biotoptypen im Monitoring zu berücksichtigen, deren Bestand von der Aufrechterhaltung der gewässertypspezifischen Dynamik beeinflusst wird (Schotterbänke, alpine Kiesbettefluren, Ufer-</p>

gehölze).

Als Referenz können auch vergleichende Untersuchungen in ungestörten Bereichen durchgeführt werden.

Bereich der Ausleitungskraftwerke

Ein Monitoring kann für folgende Fragestellungen durchgeführt werden:

- zur Überprüfung von prognostizierten Auswirkungen (z.B. in den Restwasserstrecken)
- zur Überprüfung der Umsetzung und Wirksamkeit von Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und zum Ausgleich von Auswirkungen

Dabei sollten grundsätzlich alle betroffenen, naturschutzfachlich relevanten Biotoptypen abgedeckt werden. In den Restwasserstrecken sollte der Schwerpunkt bei den Schotterpionierfluren, Weiden-Tamariskengebüschen, Strauchweidenauen und Auwäldern (Ufer- und Aubereiche) liegen. Einen weiteren Schwerpunkt des Monitorings bilden die Augewässer.

Das Monitoring kann unter Berücksichtigung bzw. in Abstimmung und Kombination mit den hydraulischen/hydrologischen Gegebenheiten (Abflusssituation) erfolgen, um Ursache und Wirkung beurteilen zu können.

Als Referenz können auch vergleichende Untersuchungen in ungestörten Bereichen durchgeführt werden.

Schutzgut Landschaftsbild, Erholungswert

Keine Maßnahmen erforderlich

Schutzgut Boden

Keine Maßnahmen erforderlich

Schutzgut Wasser

Oberflächengewässer

Ablussverhalten

Abflussmessungen bei den Fassungen zur Kontrolle der Einhaltung der Dotierung sind möglich.

Feststoffhaushalt

Aufnahme von Gewässerprofilen

- In Anlandungs-/Erosionsbereichen und am Flusslauf des Tiroler Inns können Aufmessungen von Gewässerprofilen in vermarkten Abständen regelmäßig bzw. nach Hochwasserereignissen durchgeführt werden. So können langfristige Sohlentwicklungen aufgezeigt und bei Überschreitung eines festgelegten Grenzwertes in sensiblen Bereichen Maßnahmen diskutiert werden.
- Sind aus Betriebsgründen flussbauliche Eingriffe (z.B. Flussaufweitungen, Sperren, Stauhaltungen) im Gerinne getätigt worden, so können ebenfalls die Gewässerprofile in vermarkten Abständen regelmäßig bzw. nach Hochwasserereignissen aufgenommen werden. Somit kann auf ihre Funktionstüchtigkeit geschlossen und das Geschiebemanagementkonzept bestätigt oder angepasst werden.

In Kombination mit diesen Sohlprofilen können auch Aufzeichnungen über Abflüsse und Feststofffrachten an Wasserfassungen und Pegeln (z.B. Geschiebemesstaste Vent) verwendet werden, um den Feststoffhaushalt von Alpinen Flusssystemen besser verstehen zu können.

Gewässerökologie

Erhebung des ökologischen Zustandes in der Betriebsphase zur Dokumentation der prognostizierten Veränderungen sind möglich. Methodik und Umfang (Qualitätsparameter, Stellen, Termine) sollten sich dabei an den im Zuge der Einreichplanung der jeweiligen Projekte durchgeführten Bestandsaufnahmen orientieren.

Fischaufstiegs- und -abstiegsanlagen: Projektspezifische Untersuchungen der Fischdurchgängigkeit entsprechend dem Stand des Wissens sind möglich.

Grundwasser

Wichtigste Hauptmaßnahme wäre die Einrichtung eines an die lokalen hydrogeologischen Verhältnisse und das geplante Vorhaben angepassten Monitoringnetzwerks. Dies beinhaltet die Dauerbeobachtung auszuwählender Oberflächengerinne, Quellen, Brunnen und Stollenabflüsse hinsichtlich Quantität (Abflüsse, Grundwasserstände), Qualität (Parameter gemäß Trinkwasserverordnung) und Umweltisotope. Die Beobachtung ist rechtzeitig im Istzustand zu beginnen, um die natürlichen Schwankungen charakterisieren zu können. Die Beobachtungsintervalle sind an die hydrogeologischen Verhältnisse und Art der zu erwartenden Einflüsse anzupassen.

Die Ergebnisse der Beweissicherung sollten dargestellt und dokumentiert und ableitend daraus gegebenenfalls Anpassungen des Beweissicherungsprogramms vorgenommen werden. Im Falle etwaiger auftretender Kontaminationen wäre

das Programm in Abhängigkeit von den örtlichen Verhältnissen zu verdichten.

Relevante externe Daten (ZAMG, Hydrographische Landesabteilung, GZÜV, andere Messnetzbetreiber) sind in die Auswertung mit einzubeziehen.

Für die Grundbeweissicherung wird folgender Parametersatz empfohlen, der natürlich an die jeweiligen lokalen Verhältnisse und zu erwartenden Einflüsse angepasst werden muss:

VORORT-UNTERSUCHUNG			
Parameter	Einheit		
Aussehen			
Geruch			
Trübung			
Geschmack			
el.Leitfähigkeit (bei 25 °C)	µS/cm		
Temperatur	°C		
pH			
Schüttung Q	l/s		
HYDROCHEMIE			
Parameter	Einheit	Parameter	Einheit
Calcium	mg/l	Ammonium	mg/l
Magnesium	mg/l	Eisen	mg/l
Natrium	mg/l	Mangan	mg/l
Kalium	mg/l	Fluorid	mg/l
Hydrogenkarbonat	mg/l	Arsen	µg/l
Chlorid	mg/l	Antimon	µg/l
Nitrat	mg/l	Gesamthärte	dH°
Nitrit	mg/l	Carbonathärte	dH°
Phosphat, ortho	mg/l	TOC	mg/l
Sulfat	mg/l		
BAKTERIOLOGIE			
Parameter	Einheit		
KBE 22	Anzahl/ml		
KBE 37	Anzahl/ml		
coliforme Bakterien	Anzahl/100 ml		
Escherichia coli	Anzahl/100 ml		
Enterokokken	Anzahl/100 ml		
ISOTOPEN			
Parameter	Einheit		
Tritium	TU		
Sauerstoff-18	‰		
Deuterium	‰		

11.11 Zusammenfassende Bewertung

Nachfolgend erfolgt die Darstellung der zu erwartenden Umweltauswirkungen mit und ohne Berücksichtigung allfälliger möglicher Maßnahmen. Es ist davon auszugehen, dass die im gegenständlichen Umweltbericht skizzierten erheblichen negativen Auswirkungen im Rahmen der Detailplanungsschritte bzw. im Detailgenehmigungsverfahren bei ausreichender Berücksichtigung der in Kapitel 9 dargelegten Maßnahmevorschlüsse auf ein vertretbares Maß reduziert werden können. Die endgültige Einstufung der Auswirkungen eines Vorhabens als vertretbar hat selbstverständlich im Detailgenehmigungsverfahren zu erfolgen.

Tabelle 82: Zusammenfassende Beurteilung der zu erwartenden Umweltauswirkungen nach Berücksichtigung allfälliger möglicher Maßnahmen im Tiroler Oberland im Bereich der Speicherstandorte

Schutzgut	Sachthema	Beurteilung ohne Maßnahmen	Beurteilung mit Maßnahmen
Mensch	Siedlungsraum	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen
	Alm- Landwirtschaft	- negative Auswirkungen	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen
	Forstwirtschaft	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen
	Jagdwirtschaft	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen
	Fischereiwirtschaft	- negative Auswirkungen	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen
	Freizeit- und Erholungs- nutzung	-- erheblich negative Auswirkungen*, **	- negative Auswirkungen*, **
	Hochwasserschutz	++ sehr positive Auswirkungen	++ sehr positive Auswirkungen
Tiere, Pflanzen und deren Le- bensräume	Pflanzen und deren Lebensräume	-- erheblich negative Auswirkungen	- voraussichtlich vertretbare negative Auswirkungen*
	Tiere und deren Le- bensräume	-- erheblich negative Auswirkungen	- voraussichtlich vertretbare negative Auswirkungen*
Landschaft	Landschaftsbild	-- erheblich negative Auswirkungen	- voraussichtlich vertretbare negative Auswirkungen*
Boden	Boden	- negative Auswirkungen	- voraussichtlich vertretbare negative Auswirkungen*
Wasser	Abflussverhältnisse	- negative Auswirkungen	- voraussichtlich vertretbare negative Auswirkungen *
	Gewässerökologie	-- erheblich negative Auswirkungen	- voraussichtlich vertretbare negative Auswirkungen*
	Feststoffhaushalt	- negative Auswirkungen	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen
	Grundwasser	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen
Klima	Klima	++ sehr positive Auswirkungen	++ sehr positive Auswirkungen

* vorbehaltlich einer Prüfung im Detailgenehmigungsverfahren

** betrifft nur Auswirkungen hinsichtlich Rafting

Tabelle 83: Zusammenfassende Beurteilung der zu erwartenden Umweltauswirkungen nach Berücksichtigung allfälliger möglicher Maßnahmen im Tiroler Oberland im Bereich des Inn

Schutzgut	Sachthema	Beurteilung ohne Maßnahmen	Beurteilung mit Maßnahmen
Mensch	Siedlungsraum	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen
	Alm- Landwirtschaft	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen
	Forstwirtschaft	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen
	Jagdwirtschaft	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen
	Fischereiwirtschaft	+ positive Auswirkungen	+ positive Auswirkungen
	Freizeit- und Erholungs- nutzung	-- erheblich negative Auswirkungen*, **	- negative Auswirkungen*, **
	Hochwasserschutz	+ positive Auswirkungen	+ positive Auswirkungen
Tiere, Pflanzen und deren Le- bensräume	Pflanzen und deren Lebensräume	- negative Auswirkungen	- voraussichtlich vertretbare negative Auswirkungen*
	Tiere und deren Lebens- räume	- negative Auswirkungen	- voraussichtlich vertretbare negative Auswirkungen*
Landschaft	Landschaftsbild	- negative Auswirkungen	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen
Boden	Boden	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen
Wasser	Abflussverhältnisse	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen	+ positive Auswirkungen
	Gewässerökologie	+ positive Auswirkungen	+ positive Auswirkungen
	Feststoffhaushalt	- negative Auswirkungen	0 keine/vernachlässigbare Auswirkungen
	Grundwasser	- negative Auswirkungen	- voraussichtlich vertretbare negative Auswirkungen*
Klima	Klima	++ sehr positive Auswirkungen	++ sehr positive Auswirkungen

* vorbehaltlich einer Prüfung im Detailgenehmigungsverfahren

** betrifft nur Auswirkungen hinsichtlich Rafting

12. Anhang – Listen der wertbestimmenden Pflanzen und Lebensräume

12.1 Methode

Die verwendete Nomenklatur der Farn- und Blütenpflanzen richtet sich nach der aktuellen Flora Österreichs (Fischer Fischer et al. 2008), jene der Moose nach Köckinger et al. (2010) und die der Flechten im Wesentlichen nach Hafellner & Türk (2001).

In den nachstehenden Tabellen werden Pflanzen- und Flechtenarten auf Basis rechtlicher (TNSchVO 2006, Anonymus 2007) und fachlicher Vorgaben (Rote Listen, Kriterienkatalog Wasserkraft in Tirol nach Anonymus 2011) als Wertbestimmend für das Projektgebiet aufgelistet.

Die Gefährdungseinstufung der durch den Farn- und Blütenpflanzen erfolgt in erster Linie nach der Roten Liste Tirols (Neuner & Polatschek 1997) und in weiterer Folge nach der Roten Liste Österreichs (Niklfeld & Schratt-Ehrendorfer 1999), wobei nur jene Pflanzen gelistet werden, deren Gefährdung in einer der beiden Listen mit „ausgestorben, ausgerottet oder verschollen“ oder „vom Aussterben bedroht“ eingestuft ist (Gefährdungskategorie + bzw. 0 oder 1).

Die Vorkommen der geschützten und / oder gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen Tirols richten sich in erster Linie nach der aktuellen Flora Österreichs (Fischer, Oswald & Adler 2008) und spart jene Arten aus, die für Tirol als ausgestorben, unbeständig oder unsicher nachgewiesen gelten. Diese Arten sind der Vollständigkeit halber in Tabelle 84 und Tabelle 85 aufgezählt.

Tabelle 84: Liste jener Farn- und Blütenpflanzen

Jene die laut TNSchVO (2006) gänzlich oder teilweise geschützt sind, die jedoch laut aktueller Flora von Österreich keine beständigen Populationen in Tirol aufweisen bzw. nie aufgewiesen haben.

Wissenschaftlicher Name	Österreichischer Name	RLT	TN SchVO	RLÖ	FFH-A2*	FFH-A2	FFH-A4	(T)	T?	T+	Bemerkung
Ophioglossum vulgatum	Natternzunge	1	g	3rl: wAlp, BM, nVL						x	
Botrychium virginianum	Virginien-Rautenfarn	+	g	3						x	
Aquilegia alpina	Westalpen-Akelei		g	4			x				
Cerastium pumilum	Niedrig-Hornkraut		g	3						x	
Saxifraga mutata ssp. mutata	Kies-Steinbrech		g	r: Rh, BM, nVL							
Saxifraga x geum	Nelkenwurz-Steinbrech		g					x			
Saxifraga tridactylites	Finger-Steinbrech		g	3rl: wAlp							kein Nachweis für Tirol
Eryngium alpinum	Alpen-Mannstreu		g	3		x					
Nasturtium officinale s.str.	Echt-Brunnenkresse	1	g	3rl: nVL, sÖVL, Pann							
Bryonia alba	Schwarz-Zaunrübe	1	g	r: wAlp				x			
Cyclamen purpurascens	Alpen-Zyklame	1	g	r: wAlp						x	
Globularia nudicaulis	Nackstängel-Kugelblume		g								kein Nachweis für Tirol
Utricularia minor	Klein-Wasserschlauch	1	g	3rl: wAlp, nAlp, BM, nVL, Pann						x	
Utricularia bremii	Zierlich-Wasserschlauch	+	g	1						x	
Utricularia australis	Groß-Wasserschlauch	1	g	3rl: BM, nVL						x	
Utricularia ochroleuca s.str.	Blaßgelb-Wasserschlauch	+	g	1						x	
Anacamptis pyramidalis	Kamm-Hundswurz		g	3rl: wAlp, Pann							kein Nachweis für Tirol
Himantoglossum adriaticum	Adria-Riemenzunge		g	2		x					

Wissenschaftlicher Name	Österreichischer Name	RLT	TN SchVO	RLÖ	FFH-A2*	FFH-A2	FFH-A4	(T)	T?	T+	Bemerkung
Sparganium emersum	Astlos-Igelkolben	+	g	3						x	
Bromus pannonicus	Ungarn-Trespe		t	2							kein Nachweis für Tirol
Aconitum napellus agg.	Gruppe des Echten Eisenhut		t								kein Nachweis für Tirol
Saxifraga umbrosa agg.	Artengruppe Schatten-Steinbrech		g					x			
Gentiana pannonica x G. punctata	Enzian-Hybride		t					x			
Epipactis distans		1	g					x	x		

Tabelle 85: Arten die nach TNSchVO (2006) nicht geschützt sind und für das Bundesland Tirol als ausgestorben oder nicht sicher nachgewiesen gelten, jedoch hohe österreichweite Gefährdungen aufweisen. Keine der Arten ist eine FFH-Anhangs-Art.

Wissenschaftlicher Name	Österreichischer Name	RLT	RLÖ	(T)	T?	T+
Aira caryophylla	Gewöhnlich-Nelkenhafer		3rl: wAlp, BM, Pann			x
Alopecurus myosuroides	Acker-Fuchsschwanzgras	+	1			x
Androsace maxima	Acker-Mannsschild	+	1	x		x
Artemisia alba	Kampfer-Wermut		0	x		x
Asperula arvensis	Acker-Meier		0			x
Atriplex littoralis	Strand-Melde		1	x		
Bromus arvensis ssp. arvensis	Acker-Trespe	+	1			x
Bromus racemosus s.str.	Trauben-Trespe		1	x	x	x
Camelina alyssum	Zahn-Leindotter		0			x
Carex capitata	Kopf-Segge	+	1			x
Carex heleonastes	Schlenken-Segge	+	1rl: nVL			x
Chenopodium urbicum	Dorf-Gänsefuß		1			x
Conringia orientalis	Ost-Ackerkohl		1	x		x
Crepis setosa	Borsten-Pippau		1	x		x
Cuscuta epilinum	Flachs-Teufelszwirn		0			x
Cyperus longus	Lang-Zypergras		1	x		
Dipsacus fullonum	Wild-Karde	1	r: wAlp			x
Epilobium dodonaei	Rosmarin-Weidenröschen	+	r: wAlp, nVL			x
Filago vulgaris	Gewöhnlich-Filzkraut	1	1rl: KB, nVL			x
Galium tricornutum	Dreihörner-Labkraut		1	x		
Genista germanica	Deutsch-Ginster	+	r: wAlp, nVL, Pann			x
Genista tinctoria	Färber-Ginster		r: wAlp			x
Geranium divaricatum	Spreiz-Storchschnabel		1rl: wAlp	x		
Juncus tenageia	Sand-Simse		1			x
Lepidium perfoliatum	Durchwachs-Kresse		1	x		
Lepidium squamatum	Warzen-Krähenfuß		1	x		x
Linum alpinum	Alpen-Lein		r: wAlp			x
Lolium remotum	Lein-Lolch		0		x	x
Lolium temulentum	Taumel-Lolch		1			x

Wissenschaftlicher Name	Österreichischer Name	RLT	RLÖ	(T)	T?	T+
Myagrum perfoliatum	Hohldotter		1	x		
Najas minor	Klein-Nixenkraut		2r!: wAlp, nVL, Pann			x
Phelipanche ramosa	Hanf-Blauwürger		1			x
Pulicaria vulgaris	Klein-Flohkraut		1r!: KB, nVL			x
Sagina nodosa	Knoten-Mastkraut	1	2r!: wAlp, nVL, Pann			x
Scandix pecten-veneris ssp. pecten-veneris	Eigentlich-Venuskamm		1r!: nVL, sÖVL	x		
Schoenoplectus pungens	Stech-Teichbinse		1r!: Alp		x	x
Sedum villosum	Drüsen-Mauerpfeffer	+	2r!: wAlp, BM			x
Sinapis alba	Weiß-Senf		0	x		
Sorbus torminalis	Elsbeere		r: wAlp, KB, nVL			x
Trifolium rubens	Fuchs-Klee	1	r: wAlp, nVL, sÖVL	x		
Turgenia latifolia	Klettendolde		1	x		x
Vaccaria hispanica	Kuhnelke	+	1r!			x
Verbascum crassifolium	Berg-Königskerze	+	0			x
Vulpia bromoides	Trespen-Federschwingel	+	1	x		x
Xanthium strumarium s.str.	Gewöhnliche Spitzklette		1	x		

Eine Gefährdungsabschätzung für die Flechten des Projektgebietes wird anhand der Roten Liste gefährdeter Flechten Österreichs vorgenommen (Türk & Hafellner 1999), wobei die Gefährdungseinstufung des Alpenraumes übernommen wurde. Jene für die Laubmoose erfolgt nach Grims & Köckinger (1999) bzw. für die Leber- und Hornmoose nach Saukel & Köckinger (1999).

In der TNSchVO (2006) ist in Anlage 4 eine Liste von 49 Biotoptypen abgedruckt, die dahingehend geschützt sind, als es verboten ist ihre Standorte so zu behandeln, dass ihr Fortbestand in Tirol erheblich beeinträchtigt oder unmöglich wird, insbesondere die natürliche Artenzusammensetzung der Pflanzengesellschaft verändert wird. Die angegebenen Pflanzengesellschaften werden den entsprechenden Biotoptypen der Roten Liste gefährdeter Biotoptypen Österreichs (Essl et al. 2002, Essl et al. 2004, Essl et al. 2008, Traxler et al. 2005) zugeordnet, damit ihr lokaler, österreichweiter, als auch internationaler Gefährdungsstatus als auch die Verantwortlichkeit des Landes Tirol aus dieser Kompilation ablesbar sind. Da der Untersuchungsraum – das Tiroler Oberland – zu größten Teilen in den Zentralalpen gelegen ist, wird in der Liste die Gefährdung des Biotoptyps einerseits für Gesamtösterreich und andererseits für die Zentralalpen angegeben.

Verbreitungsangaben naturschutzfachlich hochwertiger Biotoptypen im Tiroler Oberland wurden neben den Roten Listen gefährdeter Biotoptypen Österreichs unveröffentlichten Berichten entnommen (Egger in prep., Egger 2009).

12.2 Abkürzungen

(T)	Vorkommen unbeständig, vorübergehend eingeschleppt oder lokal verwildert
FFH-A2	nach der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, Anhang II gelistete Art (Anonymus 2007)
FFH-A2*	nach der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, Anhang II gelistete prioritär zu schützende Art
FFH-A4	nach der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, Anhang IV gelistete Art
FFH-A5	nach der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, Anhang V gelistete Art
RLÖ	Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen Österreichs (Niklfeld & Schratt-Ehrendorfer 1999)
RLT	Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen Tirols (Neuner & Polatschek 1997)
T	Bundesland Tirol
T?	unsichere Vorkommen in Tirol
T+	Population in Tirol erloschen
TNSchVO	Tiroler Naturschutzverordnung (TNSchVO 2006)
tg	teilweise geschützt (nach TNSchVO 2006)
gg	gänzlich geschützt (nach TNSchVO 2006)

- ! starke Verantwortlichkeit Österreichs
!! besondere Verantwortlichkeit Österreichs
ZAlp-SE Kriterium Seltenheit im Zentralalpenbereich (RL-BT)
BT Biotoptyp
A Austria / Österreich als Bezugsraum für das Kriterium Gefährdung
VB Verantwortlichkeit hinsichtlich des Biotoptyps

12.3 Artenschutz

12.3.1 Flechten

Im Projektgebiet ist mit 79 durch die TNSchVO (2006) gänzlich geschützten Flechten zu rechnen, zudem werden 53 Taxa aufgelistet, die eine Gefährdung von „0“ (ausgestorben bzw. verschollen) bzw. „1“ (vom Aussterben bedroht) im gesamten Alpenraum aufweisen. Vom Auftreten vieler endemischer Arten ist – nach Einschätzung von Breuss (2009) – in Österreich bzw. im Projektgebiet nicht auszugehen, da die klimatologischen und topographischen Ähnlichkeiten mit den Nachbarländern hoch sind, als auch kleinräumige Verbreitungen aufgrund ihrer weitreichenden Ausbreitungsmöglichkeiten fehlen. Vier mögliche Endemiten und zwei Pseudoendemiten werden der Liste hinzugefügt.

Tabelle 86: Liste der für das Projektgebiet (Tiroler Oberland) zu erwartenden, hochgradig gefährdeten bzw. durch die TNSchVO (2006) geschützten Flechten.

Wissenschaftlicher Name	RLÖ	TNSchVO	FFH-A5	aquatisch	Tiefl.	Hochl.	Bemerkung
Alectoria nigricans		gg				x	
Alectoria ochroleuca		gg			x	x	
Alectoria sarmentosa	2	gg			x	x	
Anaptychia crinalis	0				x		
Arthopyrenia cembrina	0				x		
Aspicilia adaequata	-					x	Möglicher Endemit: Lechtaler Alpen, Samnaungruppe
Aspicilia capituligera	4			x		x	Möglicher Endemit: Silvrettagruppe, Samnaungruppe, Öztaler Alpen, Lechtaler Alpen
Aspicilia corallophora	4			x		x	Möglicher Pseudoendemit: Öztaler Alpen
Aspicilia nunatakkorum	4					x	Möglicher Endemit: Öztaler Alpen, Lechtaler Alpen
Biatora subgilva	4					x	Möglicher Endemit: Verwallgruppe, Silvrettagruppe, Öztaler Alpen
Biatorella tirolensis	0					x	
Bryoria bicolor		gg			x	x	
Bryoria capillaris		gg			x		
Bryoria chalybeiformis		gg				x	
Bryoria implexa	3	gg			x		
Bryoria motykana	2	gg			x		
Bryoria nadvornikiana		gg			x	x	
Bryoria osteola	3	gg			x	x	
Bryoria positiva		gg			x	x	
Bryoria setacea	3	gg			x	x	
Bryoria simplicior	2	gg			x		
Bryoria smithii	2	gg			x		
Bryoria subcana		gg			x		

Wissenschaftlicher Name	RLÖ	TNSchVO	FFH-A5	aquatisch	Tiefl.	Hochl.	Bemerkung
Caloplaca flavorubescens	1				x		
Cetraria aculeata	1				x		
Cladonia arbuscula ssp. mitis		gg	x		x	x	
Cladonia arbuscula ssp. squarrosa		gg	x		x	x	
Cladonia decorticata	1				x	x	
Cladonia furcata ssp. furcata		gg	x		x	x	
Cladonia furcata ssp. subrangiformis		gg	x		x		
Cladonia gracilis	3	gg	x		x	x	
Cladonia portentosa	2	gg	x		x	x	
Cladonia rangiferina		gg	x		x	x	
Cladonia stellaris		gg	x		x	x	
Cladonia stygia	2	gg	x		x	x	
Cladonia subfurcata	0					x	
Cladonia sublacunosa	0					x	
Cladonia uncialis ssp. uncialis		gg	x		x	x	
Cladonia uncialis ssp. biuncialis		gg	x		x	x	
Collema conglomeratum var. conglomeratum	1				x		
Dendroscopula umhausense	1				x		
Evernia divaricata		gg			x	x	
Fuscopannaria confusa	0					x	
Gyalacta ulmi	1				x		
Gyalidea lecideopsis var. convarians	0				x		
Harpidium rutilans	0					x	
Heppia lutosa	1				x	x	
Heterodermia obscurata	1				x		
Involucropyrenium pusillum	-						Möglicher Pseudoendemit: Ötztaler Alpen
Lecidea lenticella	0					x	
Lecidea leucothallina var. leucothallina	0					x	
Lecidea nivaria	0					x	
Leptogium biatorinum	0			x		x	Erhöhte Gefährdung durch aquatische Lebensweise
Leptogium furfuraceum	1				x		
Leptogium hildenbrandii	1				x		
Letharia vulpina		gg			x	x	
Lobaria amplissima	1	gg			x		
Lobaria linita		gg				x	
Lobaria pulmonaria	3	gg			x		
Lobarina scrobiculata	2	gg			x		

Wissenschaftlicher Name	RLÖ	TNSchVO	FFH-A5	aquatisch	Tiefl.	Hochl.	Bemerkung
Maronella laricina	1				x		
Miriquidica instrata	0					x	
Moelleropsis nebulosa	1				x	x	
Mycoporum elabens	1				x		
Nephroma bellum	2	gg			x		
Nephroma expallidum	4	gg				x	
Nephroma helveticum	1	gg			x		
Nephroma parile	3	gg			x	x	
Nephroma resupinatum	3	gg			x		
Pannaria rubiginosa	1				x		
Pertusaria sommerfeltii	1				x	x	
Pertusaria waghornei	1				x		
Pilophorus cereolus	0				x	x	
Polyblastia bryophilopsis	1					x	
Psilolechia clavulifera	1				x		
Rimularia impavida	0					x	
Rinodina mucronatula	0				x	x	
Solorinella asteriscus	1				x		
Sphaerophorus globosus	1				x	x	
Staurothele hymenogonia	0				x	x	
Stereocaulon incrustatum	0				x	x	
Usnea alpina	3	gg			x	x	
Usnea barbata	4	gg			x	x	
Usnea carpatica		gg			x		
Usnea caucasica	0	gg			x	x	
Usnea cavernosa ssp. cavernosa	3	gg			x	x	
Usnea cavernosa ssp. sibirica	0	gg			x		
Usnea cembraicola	0	gg			x	x	
Usnea ceratina	3	gg			x		
Usnea diplotypus	4	gg			x		
Usnea faginea	3	gg			x		
Usnea filipendula var. filipendula		gg			x	x	
Usnea filipendula var. hirtella	0	gg			x		
Usnea filipendula var. stramineola		gg			x		
Usnea flagellata	0	gg			x		
Usnea florida ssp. florida	3	gg			x	x	
Usnea freyi	0	gg			x	x	
Usnea fulvoreagens		gg			x	x	
Usnea glabrata		gg			x	x	
Usnea glabrescens		gg			x	x	

Wissenschaftlicher Name	RLÖ	TNSchVO	FFH-A5	aquatisch	Tiefl.	Hochl.	Bemerkung
Usnea glauca	3	gg			x	x	
Usnea hirta		gg			x	x	
Usnea intermedia	4	gg			x		
Usnea irregularis	0	gg			x		
Usnea lapponica	3	gg			x	x	
Usnea leucosticta	0	gg			x		
Usnea longissima	1	gg			x		
Usnea majuscula	0	gg				x	
Usnea maxima	4	gg			x	x	
Usnea muricata	0	gg			x	x	
Usnea neglecta	0	gg			x	x	
Usnea perplexans	0	gg			x		
Usnea plicata var. plicata	3	gg			x	x	
Usnea rigida var. rigida	3	gg			x	x	
Usnea scabrata var. scabrata	3	gg			x	x	
Usnea scabrata var. rugulosa	3	gg			x		
Usnea silesiaca	0	gg			x		
Usnea smaragdina	3	gg			x	x	
Usnea subfloridana		gg			x	x	
Usnea sublaxa	0	gg			x	x	
Usnea substerilis		gg			x	x	
Usnea tenax	0	gg			x	x	
Usnea rigida var. hapalotera	3	gg			x	x	
Verrucaria cryptica	0					x	
Verrucaria cyanea	0				x		
Verrucaria epixylon	0				x		
Verrucaria latebrosa	0			x	x	x	Erhöhte Gefährdung durch aquatische Lebensweise
Verrucaria limitatoides	0					x	
Verrucaria margacea	0			x	x	x	Erhöhte Gefährdung durch aquatische Lebensweise
Verrucaria paradolomitica	0					x	
Verrucaria rivalis	0			x	x	x	Erhöhte Gefährdung durch aquatische Lebensweise
Verrucaria selecta	0					x	
Verrucaria serlosensis	0					x	
Verrucaria tirolensis	0			x		x	Erhöhte Gefährdung durch aquatische Lebensweise
Ramalina dilacerata	0				x		
Ramalina roesleri	1				x		
Ramalina sinensis	1				x		
Melanohalea septentrionalis	1					x	

12.3.2 Moose

Entsprechend der TNSchVO (2006) gibt es in Tirol 40 gänzlich geschützte Moossippen (siehe Tabelle 87), zusätzlich sind unter den Laubmoosen 24 Taxa als vom Aussterben bedroht oder bereits ausgestorben bzw. verschollen angeführt. Verbreitungsangaben der Laubmoose beziehen sich auf Grims (1999).

Tabelle 87: Liste der im Untersuchungsraum Tiroler Oberland zu erwartenden wertbestimmenden und hochgradig gefährdeten bzw. nach TNSchVO (2006) gänzlich geschützten Moose.

Wissenschaftlicher Name	RLÖ	FFH-A2	FFH-A2*	FFH_A4	FFH-A5	TNSchVO	Tiefl.	Hochl.	Bemerkung
<i>Aloina brevirostris</i>	1						x	x	
<i>Atractylolcarpus alpinus</i>	1	x						x	
<i>Bryum cyclophyllum</i>	0						x		
<i>Bryum subneodamense</i>	1						x	x	
<i>Bryum uliginosum</i>	1						x		
<i>Buxbaumia viridis</i>	2	x				gg	x	x	
<i>Cnestrum schisti</i>	0						x	x	
<i>Dicranum viride</i>	3	x				gg	x		
<i>Drepanocladus sendtneri</i>	1						x?		
<i>Ephemerum recurvifolium</i>	0						x		
<i>Funaria muhlenbergii</i>	0						x		
<i>Grimmia crinita</i>	0						x		
<i>Hamatocaulis vernicosus</i>	2	x				gg	x	x	
<i>Heterophyllum affine</i>	0						?		
<i>Leucobryum glaucum</i>					x	gg	x	x	
<i>Mannia triandra</i>	4	x				gg	x	x	
<i>Meesia longiseta</i>	0	x				gg	x		
<i>Neckera pennata</i>	1						x	x	
<i>Orthotrichum rogeri</i>	1	x					x	x	
<i>Orthotrichum stellatum</i>	1						?		
<i>Pterogonium gracile</i>	0						x	x	
<i>Pyramidula tetragona</i>	0	x					x		
<i>Scleropodium touretii</i>	0						x		
<i>Sphagnum angustifolium</i>					x	gg	x		
<i>Sphagnum capillifolium</i> var. <i>capillifolium</i>					x	gg		x	
<i>Sphagnum capillifolium</i> var. <i>tenerum</i>					x	gg		x	
<i>Sphagnum centrale</i>	3				x	gg	x	x	
<i>Sphagnum compactum</i>					x	gg		x	für T nur vom Kaunertal bekannt (häufiges Moos)
<i>Sphagnum contortum</i>	2				x	gg	x		
<i>Sphagnum cuspidatum</i>	3				x	gg	x		
<i>Sphagnum denticulatum</i>	3				x	gg	x	x	nicht im Tiroler Oberland (Kitzbühler Alpen, Wilder Kaiser, Walchsee)
<i>Sphagnum fallax</i>	3				x	gg	x		
<i>Sphagnum flexuosum</i>	3				x	gg	x		
<i>Sphagnum fuscum</i>	3				x	gg	x		
<i>Sphagnum girgensohnii</i>					x	gg	x	x	

Wissenschaftlicher Name	RLÖ	FFH-A2	FFH-A2*	FFH_A4	FFH-A5	TNSchVO	Tiefl.	Hochl.	Bemerkung
Sphagnum imbricatum	1				x	gg	x	x	nicht im Tiroler Oberland nachgewiesen
Sphagnum inundatum	3				x	gg	x	x	
Sphagnum magellanicum					x	gg	x		
Sphagnum majus	3				x	gg	x	x	
Sphagnum molle	1				x	gg	x	x	für T nur vom Gschnitztal bekannt
Sphagnum obtusum	2				x	gg	x		
Sphagnum palustre					x	gg	x		
Sphagnum papillosum	3				x	gg	x		selten in den Tiroler Zentralalpen
Sphagnum platyphyllum	3				x	gg	x		
Sphagnum quinquefarium					x	gg	x	x	
Sphagnum recurvum s.l.					x	gg	x	x	
Sphagnum riparium	2				x	gg	x	x	
Sphagnum rubellum	3				x	gg	x		für T nur wenige FO aus Zentralalpen
Sphagnum rubellum var. rubellum					x	gg	x		
Sphagnum rubellum var. subtile					x	gg	x		
Sphagnum russowii					x	gg	x	x	
Sphagnum squarrosum					x	gg	x		
Sphagnum subnitens	2				x	gg	x		
Sphagnum subsecundum	3				x	gg	x	x	
Sphagnum tenellum	2				x	gg	x		
Sphagnum teres	3				x	gg	x	x	
Sphagnum warnstorffii	3				x	gg	x	x	
Tayloria acuminata	0						?		
Tayloria rudolphiana	1	x					x	x	
Tortula canescens	0						x		
Tortula fragilis	0						?		
Ulota coarctata	1						x	x	
Warnstorfia pseudostraminea	0						x	x	
Weissia triumphans var. pallidiseta	1						x		

12.3.3 Farn- und Blütenpflanzen

Laut TNSchVO (2006) sind 322 Sippen von Farn- und Blütenpflanzen in Tirol vor jeglicher Art der Zerstörung geschützt. Dies betrifft sowohl gänzlich geschützte (gg) als auch teilweise geschützte (tg) Pflanzenarten, da zumindest sämtliche unterirdischen Pflanzenteile Schutz vor Entfernung, Beschädigung, Vernichtung etc. genießen. Zusätzlich wird laut Kriterienkatalog zur Wasserkraftnutzung in Tirol (Anonymus 2011: 119) als zu beachtendes Kriterium des Artenschutzes explizit auf die Beachtung aktueller Roter Listen verwiesen. Da die Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen Tirols (Neuner & Polatschek 1997) nicht mehr als aktuell einzustufen ist und auch jene von Gesamtösterreich (Niklfeld & Schratt-Ehrendorfer 1999) wenig jünger ist, bleibt die Bewertung der Schutzwürdigkeit dieser Arten mit einer recht großen Unsicherheit behaftet. Insgesamt werden in den RLT 56 Sippen als erloschen angegeben (Kategorie „+“, obgleich sie in der Exkursionsflora von Öster-

reich noch bzw. wieder für Tirol angegeben werden und 408 Sippen werden als vom Aussterben bedroht angeführt (Kategorie „1“). Zusätzlich kommen noch 7 Taxa hinzu, die in der RLÖ als vom Aussterben bedroht geführt werden und Vorkommen in Tirol besitzen, die jedoch in der RLT keine oder geringere Gefährdungseinstufungen besitzen, sodass die Gesamtliste 716 geschützte und/oder gefährdete Farn- und Blütenpflanzen aufweist (siehe Tabelle 88). Rezente Verbreitungsangaben zu den Farn- und Blütenpflanzen wurden der Flora von Tirol entnommen (Polatschek 1997, 1999, 2000, 2001a, b); sie werden im Bemerkungsfeld notiert.

Tabelle 88: Alphabetische Liste von 716 im Untersuchungsraum Tiroler Oberland wertbestimmender Farn- und Blütenpflanzen, die „vom Aussterben bedroht“ sind und/oder einem gesetzlichen Schutz unterliegen. Die Eintragungen in der Spalte RLT beschränken sich auf die Gefährdungsstufen „+“ und „1“.

Wissenschaftlicher Name	Österreichischer Name	RLT	TNSch-VO	RLÖ	FFH-A2*	FFH-A2	FFH-A4	Tiefl.	Hochl.	Bemerkung
<i>Acer campestre</i>	Feld-Ahorn	1	tg	r: wAlp				x		
<i>Aconitum degenii</i> ssp. <i>paniculatum</i>	Gewöhnlicher Rispen-Eisenhut		tg					x	x	
<i>Aconitum degenii</i> ssp. <i>paniculatum</i> var. <i>laxiflorum</i>	Lockerblütiger Gewöhnlicher Rispen-Eisenhut		tg					x	x	
<i>Aconitum degenii</i> ssp. <i>paniculatum</i> var. <i>turrachense</i>	Turracher Gewöhnlicher Rispen-Eisenhut		tg					x	x	
<i>Aconitum lycotonum</i>	Wolfs-Eisenhut		tg					x	x	
<i>Aconitum lycotonum</i> ssp. <i>lycotonum</i>	Eigentlicher Wolfs-Eisenhut	1	tg					x	x	
<i>Aconitum lycotonum</i> ssp. <i>vulparia</i>	Fuchs-Wolfs-Eisenhut		tg					x	x	
<i>Aconitum napellus</i> ssp. <i>formosum</i>	Schöner Echt-Eisenhut		tg	3				x	x	
<i>Aconitum napellus</i> ssp. <i>lobelii</i>	Mariazeller Echt-Eisenhut		tg					x	x	
<i>Aconitum napellus</i> ssp. <i>napellus</i>	Eigentlicher Echt-Eisenhut	1	tg					x	x	
<i>Aconitum variegatum</i> agg.	Artengruppe Bunter Eisenhut		tg					x	x	
<i>Aconitum variegatum</i> s.str.	Bunt-Eisenhut		tg	r: BM, nVL, Pann				x	x	viele Fundpunkte außerhalb des USG / nur einer innerhalb
<i>Aconitum variegatum</i> ssp. <i>nasutum</i>	Geschnäbelter Bunt-Eisenhut		tg					x	x	
<i>Aconitum variegatum</i> ssp. <i>variegatum</i>	Eigentlicher Bunt-Eisenhut		tg					x	x	
<i>Aconitum variegatum</i> ssp. <i>variegatum</i> var. <i>variegatum</i>	Gewöhnlicher Eigentlicher Bunt-Eisenhut		tg					x	x	
<i>Adonis aestivalis</i>	Sommer-Adonis		gg	3rl: Alp, BM, nVL, söVL				x		Nur noch wenige rezente Fundpunkte am oberen Inntal
<i>Agrostemma githago</i>	Kornrade			1				x		
<i>Alchemilla curtiloba</i>	Kurzlappen-Frauenmantel	1							x	
<i>Alchemilla glomerulans</i>	Knäuel-Frauenmantel	1							x	
<i>Alchemilla kernerii</i>	Kerner-Frauenmantel	1		1					x	

Wissenschaftlicher Name	Österreichischer Name	RLT	TNSch-VO	RLÖ	FFH-A2*	FFH-A2	FFH-A4	Tiefl.	Hochl.	Bemerkung
<i>Alchemilla obtusa</i>	Stumpfzahn-Frauenmantel	1						x	x	
<i>Alchemilla othmarii</i>	Othmar-Frauenmantel	1							x	
<i>Alchemilla rubristipula</i>	Rotscheiden-Frauenmantel	1						x	x	Vereinzelte Funde im USG
<i>Alchemilla saxatilis</i>	Stein-Silbermantel	1		4				x	x	Beide rezenten Nachweise aus der Venter Ache
<i>Alchemilla sericoneura</i>	Seidenerv-Frauenmantel	1						x	x	
<i>Alchemilla strigosula</i>	Striegel-Frauenmantel	1						x	x	
<i>Alchemilla versipila</i>	Wechselhaar-Frauenmantel	1						x	x	
<i>Allium ursinum</i>	Bär-Lauch	1		r: wAlp, sAlp				x		
<i>Alyssum alyssoides</i>	Kelch-Steinkraut	1		r: wAlp, nVL, söVL				x		Alle rezenten Tiroler Vorkommen im oberen Inntal bei Prutz bzw. Nauders
<i>Amaranthus albus</i>	Weiß-Amarant	1						x		
<i>Anacamptis morio</i> ssp. morio	Klein-Hundswurz	1		3rl: Alp, nVL				x		
<i>Anagallis tenella</i>	Zart-Gauchheil	1		1				x		
<i>Androsace alpina</i>	Alpen-Mannsschild		gg						x	
<i>Androsace chamaejasme</i>	Wimper-Mannsschild		gg	2					x	
<i>Androsace hausmannii</i>	Dolomiten-Mannsschild	+							x	
<i>Androsace helvetica</i>	Schweiz-Mannsschild		gg						x	
<i>Androsace lactea</i>	Milch-Mannsschild		gg	r: wAlp, sAlp, nVL					x	
<i>Androsace septentrionalis</i>	Nordisch-Mannsschild	1		1				x		
<i>Anemonastrum narcissiflorum</i>	Alpen-Berghähnlein		tg					x	x	
<i>Anemone baldensis</i>	Baldo-Windröschen	1	gg						x	
<i>Antennaria dioica</i>	Gewöhnlich-Katzenpfötchen		gg	r: BM, nVL, Pann				x	x	
<i>Anthriscus nitidus</i>	Glanz-Kerbel	1		r: wAlp, söVL				x	x	
<i>Aphanes arvensis</i>	Gewöhnlich-Ohmkraut	1		r: wAlp, KB, Pann				x		Einzig rezenter Nachweis von den Tuxer Alpen nahe Innsbruck
<i>Aquilegia atrata</i>	Schwarzviolet-Akelei		tg	r: nVL				x	x	
<i>Aquilegia einseleana</i>	Dolomiten-Akelei	1	tg	4rl: nAlp					x	

Wissenschaftlicher Name	Österreichischer Name	RLT	TNSch-VO	RLÖ	FFH-A2*	FFH-A2	FFH-A4	Tiefl.	Hochl.	Bemerkung
<i>Aquilegia vulgaris</i>	Gewöhnlich-Akelei		tg	r: BM, nVL, Pann				x	x	
<i>Arabis nova</i>	Felsen-Gänsekresse	+		1				x	x	alle historischen Fundpunkte waren im USG, keine rezenten Fundpunkte vorhanden
<i>Arctium lappa</i>	Groß-Klette	1						x		
<i>Arenaria ciliata</i> agg.	Artengruppe Wimper-Sandkraut					x		x	x	
<i>Arenaria marschlinii</i>	Alpen-Sandkraut	1							x	
<i>Arnica montana</i>	Arnika		gg	r: BM, nVL, sÖVL				x	x	
<i>Artemisia campestris</i> agg.	Artengruppe Feld-Wermut					x		x	x	
<i>Artemisia genipi</i>	Schwarz-Edelraute		gg						x	
<i>Artemisia mutellina</i>	Echt-Edelraute		gg						x	
<i>Arum maculatum</i>	Flecken-Aronstab	1						x		
<i>Asarum europaeum</i> ssp. caucasicum	Kaukasus-Haselwurz	1						x	x	
<i>Asparagus officinalis</i>	Garten-Spargel	1						x		
<i>Asperugo procumbens</i>	Scharfkraut	1		r: Alp, nVL				x	x	Vorkommensschwerpunkt im USG: Inntal bei Innsbruck u nahe Landeck
<i>Asperula tinctoria</i>	Färber-Meier	1		r: wAlp, sAlp, nVL, sÖVL, Pann				x		
<i>Asplenium adnigrum</i> s.str.	Grünspitz-Streifenfarn	1		3r!: wAlp, BM				x	x	Einzigster Tiroler Nachweis nahe Nauders im USG
<i>Aster alpinus</i>	Alpen-Aster		tg					x	x	
<i>Astragalus alpinus</i> ssp. alpinus	Alpen-Tragant		tg						x	
<i>Astragalus australis</i> ssp. australis	Süd-Tragant		tg						x	
<i>Astragalus cicer</i>	Kicher-Tragant		tg	1				x		
<i>Astragalus depressus</i>	Liege-Tragant	1	tg	2				x	x	
<i>Astragalus frigidus</i>	Kälte-Tragant		tg						x	
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	Süß-Tragant		tg					x		
<i>Astragalus leontinus</i>	Lienz-Tragant	1	tg	2				x		
<i>Astragalus norvegicus</i>	Norwegen-Tragant		tg	4					x	keine Funde in Tirol
<i>Astragalus onobrychis</i>	Langfahnen-Tragant		tg	r: sAlp, nVL				x		sämtliche Funde im oberen Inntal
<i>Astragalus penduliflorus</i>	Hänge-Tragant		tg					x	x	

Wissenschaftlicher Name	Österreichischer Name	RLT	TNSch-VO	RLÖ	FFH-A2*	FFH-A2	FFH-A4	Tiefl.	Hochl.	Bemerkung
<i>Astrantia major</i> ssp. <i>involucrata</i>	Kärntner Groß-Sterndolde	1						x	x	
<i>Atriplex prostrata</i> s.l.	Spieß-Melde			1				x		
<i>Avenula adsurgens</i> ssp. <i>ausserdorferi</i>	Südtiroler Aufsteige-Wiesenhafer	1		4				x	x	
<i>Berula erecta</i>	Berle	1		3rl: Alp, nVL, söVL				x		
<i>Betonica alopecuroides</i>	Gelb-Betonie	1						x	x	
<i>Betula nana</i>	Zwerg-Birke	1	gg	2rl: wAlp, nVL				x	x	Einer von 2 Fundpunkten im USG (Ötztaler Alpen)
<i>Betula pubescens</i> ssp. <i>carpatica</i>	Gebirgs-Birke	1						x	x	4 von 5 Fundpunkten im USG (Ötztaler Alpen und Stanzertal)
<i>Bidens cernua</i>	Nick-Zweizahn	1	gg	3				x		
<i>Bidens tripartita</i>	Dreiteil-Zweizahn	1	gg	r: wAlp				x		
<i>Bolboschoenus maritimus</i> s.l.	Strand-Knollenbinse i.w.S.	+						x	x	
<i>Bolboschoenus maritimus</i> s.str.	Strand-Knollenbinse	+		3rl: Alp, BM, nVL, söVL				x		
<i>Botrychium lanceolatum</i> ssp. <i>lanceolatum</i>	Lanzett-Rautenfarn	+	gg	1				x	x	Nur ein Tiroler Fundpunkt und der im USG (Kalkkögel)
<i>Botrychium lunaria</i>	Mond-Rautenfarn		gg	r: KB, BM, nVL, Pann				x	x	
<i>Botrychium matricariifolium</i>	Ästig-Rautenfarn	1	gg	2				x		Rezente Funde nur im Ötztal und Patztaunatal
<i>Botrychium multifidum</i>	Vielzipfel-Rautenfarn	+	gg	2				x	x	Rezente Funde nur aus dem USG (Niederthai und Stubai Alpen)
<i>Botrychium simplex</i>	Einfach-Rautenfarn	1	gg	1		x			x	
<i>Braya alpina</i>	Alpen-Breitschote	+		4					x	
<i>Bromus arvensis</i> ssp. <i>segetalis</i>		+						x	x	
<i>Bromus benekenii</i>	Kleine Wald-Trespe		tg					x		
<i>Bromus commutatus</i>	Verwechsel-Trespe	1		3				x		
<i>Bromus condensatus</i> ssp. <i>microtrichus</i>	Dichtblüten-Trespe	1						x		
<i>Bromus hordeaceus</i>	Flaum-Trespe		tg					x	x	
<i>Bromus hordeaceus</i> agg.	Artengruppe Flaum-Trespe		tg					x	x	
<i>Bromus hordeaceus</i> ssp. <i>hordeaceus</i>	Eigentliche Flaum-Trespe		tg					x		
<i>Bromus inermis</i>	Wehrlos-Trespe		tg					x		
<i>Bromus ramosus</i>	Große Wald-Trespe		tg					x		

Wissenschaftlicher Name	Österreichischer Name	RLT	TNSch-VO	RLÖ	FFH-A2*	FFH-A2	FFH-A4	Tiefl.	Hochl.	Bemerkung
Bromus ramosus agg.	Artengruppe Wald-Trespe		tg					x	x	
Bromus secalinus	Roggen-Trespe	1						x		
Bromus secalinus s.l.	Roggen-Trespe i.w.S.	1						x	x	
Bromus secalinus ssp. decipiens	Täuschende Roggen-Trespe	1						x	x	
Bromus secalinus ssp. secalinus	Eigentliche Roggen-Trespe	1		2rl: Alp, BM, nVL, Pann				x	x	
Bromus sterilis	Ruderal-Trespe		tg	r: Rh				x		
Bromus tectorum	Dach-Trespe	1		r: wAlp, sÖVL				x		
Bupleurum longifolium ssp. vavilense	Langblatt-Hasenohr	+		3rl: wAlp				x	x	
Bupleurum raietianum	Hahnenfuß-Hasenohr	+		r: öAlp					x	
Calamagrostis canadensis	Moor-Reitgras	1		3rl: Alp, nVL				x		
Calla palustris	Drachenwurz	1	gg	2rl: Alp, nVL, sÖVL				x		
Campanula cochlearifolia	Zwerg-Glockenblume		gg	r: nVL				x	x	
Campanula spicata	Ähren-Glockenblume	1		4				x	x	
Cardamine bulbifera	Zwiebel-Zahnwurz	1						x		
Cardamine kitaibelii	Vielblättchen-Zahnwurz	1						x		
Carex appropinquata	Wunder-Segge	1		2				x		
Carex atrofusca	Schwarzrot-Segge	1		3					x	
Carex baldensis	Monte-Baldo-Segge	1		4				x	x	
Carex bicolor	Zweifarb-Segge	1		4					x	
Carex buxbaumii	Moor-Segge	1		1				x		
Carex buxbaumii agg.	Artengruppe Moor-Segge	1						x	x	
Carex curvula ssp. rosae	Kalk-Krumm-Segge	1		4					x	
Carex disticha ssp. disticha	Kamm-Segge	1		2				x		
Carex elongata	Walzen-Segge	1		3rl: Rh,				x		
Carex fuliginosa	Russ-Segge	1							x	
Carex liparocarpus	Glanz-Segge	1		3rl: Alp, nVL, sÖVL				x	x	Wenige Funde im Inntal
Carex maritima	Simsen-Segge			1					x	

Wissenschaftlicher Name	Österreichischer Name	RLT	TNSch-VO	RLÖ	FFH-A2*	FFH-A2	FFH-A4	Tiefl.	Hochl.	Bemerkung
Carex microglochin	Grannen-Segge	1		2rl: wAlp				x	x	Einige Funde in der Samnaungruppe
Carex norvegica	Alpen-Segge	1		4				x	x	Einige Funde in der Samnaungruppe und in den Öztaler Alpen
Carex norvegica ssp. pusteriana	Pustertaler Alpen-Segge	1							x	
Carex pilosa	Wimper-Segge	1		r: wAlp				x		
Carex polyphylla	Vielblatt-Stachel-Segge	1		r: söVL				x		
Carex praecox	Früh-Segge	1		r: BM, nVL				x		
Carex pseudocyperus	Groß-Zypergras-Segge	1		2				x		
Carex randalpina	Alpenrand-Segge	1		3				x		
Carex riparia	Ufer-Segge	1		3rl: Alp, nVL, söVL				x		Ein Fund im USG nahe Innsbruck
Carex rupestris	Felsen-Segge	1							x	
Carex scandinavica	Skandinavien-Gelb-Segge	1							x	
Carex tomentosa	Filz-Segge	1		3				x		
Carex vulpina	Fuchs-Segge	1		3				x		
Carex vulpina agg.	Artengruppe Fuchs-Segge	1						x	x	
Catabrosa aquatica	Wasser-Quellgras	+		1				x	x	
Centaurea jacea ssp. angustifolia	Schmalblatt-Wiesen-Flockenblume	1						x		Einziger Tiroler Fundpunkt aus dem oberen Inntal
Centaurea stoebe	Rispen-Flockenblume	1		r: wAlp				x	x	Meisten Tiroler Fundpunkte aus dem Inntal bzw. Ötztal
Centaurea stoebe ssp. stoebe	Gewöhnliche Rispen-Flockenblume	1						x	x	
Cephalanthera damasonium	Breitblatt-Waldvöglein		gg	r: BM, nVL				x		
Cephalanthera longifolia	Schmalblatt-Waldvöglein		gg	r: nVL, söVL, Pann				x		
Cephalanthera rubra	Purpur-Waldvöglein		gg	r: nVL, söVL, Pann				x		
Cerastium lucorum	Großfrucht-Hornkraut	1						x		
Ceratophyllum demersum s. str.	Rau-Hornblatt	1		r: Alp, nVL, söVL				x		
Cerinthe minor ssp. minor	Klein-Wachsblume	1						x		
Chaerophyllum temulum	Taumel-Kälberkropf	1		r: Alp, nVL, söVL				x		
Chamorchis alpina	Zwergstängel		gg						x	

Wissenschaftlicher Name	Österreichischer Name	RLT	TNSch-VO	RLÖ	FFH-A2*	FFH-A2	FFH-A4	Tiefl.	Hochl.	Bemerkung
Chenopodium foliosum	Blätter-Erbeerspinat	1		2				x	x	Zwei rezente Funde bei Nauders
Chenopodium opulifolium	Schneeball-Gänsefuß	1		r: Alp, nVL, söVL				x		
Chenopodium strictum	Streifen-Gänsefuß	1						x		
Cirsium tuberosum	Knollen-Kratzdistel	1		1				x		
Cladium mariscus	Europa-Schneideried	1		3rl: nAlp, nVL, Pann				x		
Clematis alpina	Alpen-Waldrebe		tg					x	x	
Coeloglossum viride	Hohlzunge		gg	r: BM, söVL, Pann				x	x	
Convallaria majalis	Echt-Maiglöckchen		tg					x	x	
Corallorhiza trifida	Europa-Korallenwurz		gg	r: BM, Pann, nVL, söVL				x		
Corydalis intermedia	Mittel-Lerchensporn	1		r: nAlp, BM, nVL, Pann				x		
Crataegus laevigata agg.	Artengruppe Zweikern-Weißdorn	1						x	x	
Crataegus laevigata ssp. laevigata	Zweikern-Weißdorn	1		r: wAlp, KB				x		
Crepis praemorsa	Trauben-Pippau	1		3rl: wAlp, sAlp, nVL, söVL, Pann				x		
Crepis rhaetica	Mähnen-Pippau			1					x	Die wenigen rezenten Funde in der Silvretta- und Samnaungruppe
Crepis tectorum	Dach-Pippau	1		r: nVL, söVL				x		
Cyperus fuscus	Braun-Zypergras	1		3rl: wAlp				x		
Cypripedium calceolus	Gelb-Frauenschuh		gg	3rl: nVL, söVL, Pann		x		x		
Dactylorhiza cruenta	Blut-Fingerwurz	1	gg	2				x		
Dactylorhiza curvifolia	Sichelblatt-Fingerwurz		gg					x	x	
Dactylorhiza incarnata	Fleisch-Fingerwurz		gg					x		
Dactylorhiza incarnata agg.	Artengruppe Fleisch-Fingerwurz		gg					x	x	

Wissenschaftlicher Name	Österreichischer Name	RLT	TNSch-VO	RLÖ	FFH-A2*	FFH-A2	FFH-A4	Tiefl.	Hochl.	Bemerkung
Dactylorhiza incarnata ssp. incarnata	Eigentliche Fleisch-Fingerwurz		gg	3rl: BM, nVL, sÖVL, Pann				x	x	
Dactylorhiza lapponica	Lapland-Fingerwurz	1	gg	2				x	x	
Dactylorhiza maculata s.l.	Flecken-Fingerwurz		gg	r: BM, nVL				x	x	
Dactylorhiza majalis	Breitblatt-Fingerwurz		gg	r: KB, Pann, nVL, sÖVL				x	x	
Dactylorhiza majalis agg.	Artengruppe Breitblatt-Fingerwurz		gg					x	x	
Dactylorhiza sambucina	Holunder-Fingerwurz	+	gg	3rl: wAlp, BM, sÖVL				x		
Dactylorhiza traunsteineri	Traunsteiner-Fingerwurz		gg	2				x		
Daphne mezereum	Echt-Seidelbast		tg	r: Pann				x	x	
Daphne striata	Streifen-Steinröserl		tg						x	
Delphinium apollinum	Osttirol-Rittersporn		gg					x		
Delphinium elatum	Hoch-Rittersporn		gg					x	x	
Delphinium elatum ssp. macrocalum	St.-Jakob-Hoch-Rittersporn		gg					x		
Delphinium elatum ssp. tirolense	Tiroler Hoch-Rittersporn	1	gg	2				x	x	
Dianthus carthusianorum	Eigentliche Kartäuser-Nelke		tg	r: BM				x	x	
Dianthus carthusianorum agg.	Artengruppe Kartäuser-Nelke		tg					x		
Dianthus carthusianorum ssp. carthusianorum	Gewöhnliche Kartäuser-Nelke		tg					x		
Dianthus superbus ssp. superbus	Feuchtwiesen-Pracht-Nelke	1		2				x		
Dianthus sylvestris ssp. sylvestris	Wild-Nelke		tg					x	x	
Digitalis grandiflora	Groß-Fingerhut		tg	r: nVL, Pann				x	x	
Digitalis lutea ssp. lutea	Klein-Fingerhut	1	tg	4				x		
Digitaria ischaemum	Faden-Fingerhirse	1						x		
Diphysastrum (x) issleri	Issler-Flachbärlapp	1		2rl: BM, nVL				x	x	Tiroler Vorkomme fast ausschließlich im USG! Verwallgrp., Ötztaler Alpen, Paznauntal, Stubai Alpen

Wissenschaftlicher Name	Österreichischer Name	RLT	TNSch-VO	RLÖ	FFH-A2*	FFH-A2	FFH-A4	Tiefl.	Hochl.	Bemerkung
Dipsacus pilosus	Borsten-Karde	+		3r! Alp, nVL, söVL				x		
Doronicum austriacum	Österreich-Gamswurz		gg	r: BM				x	x	
Doronicum clusii agg.	Artengruppe Clusius-Gamswurz		gg					x	x	
Doronicum clusii s.l.	Clusius-Gamswurz i.w.S.		gg						x	
Doronicum clusii ssp. clusii	Eigentliche Clusius-Gamswurz		gg						x	
Doronicum columnae	Herzblatt-Gamswurz	1	gg					x	x	
Doronicum glaciale s.l.	Gletscher-Gamswurz i.w.S.	1	gg						x	
Doronicum glaciale ssp. glaciale	Eigentliche Gletscher-Gamswurz	1	gg						x	
Doronicum grandiflorum	Großkorb-Gamswurz		gg						x	
Dorycnium germanicum	Seiden-Backenklee		gg	r: Rh, nVL, söVL				x		
Draba aizoides agg.	Artengruppe Immergrün-Felsenblümchen		gg					x	x	
Draba aizoides s.str.	Immergrün-Felsenblümchen		gg					x	x	
Draba aizoides ssp. aizoides	Gewöhnliches Immergrün-Felsenblümchen		gg						x	
Draba boerhavii	Rundfrucht-Hungerblümchen	+						x		
Draba dolomitica	Dolomiten-Felsenblümchen	1		2					x	
Draba dubia	Kälte-Felsenblümchen		gg						x	
Draba hoppeana	Hoppe-Felsenblümchen		gg						x	
Draba stylaris	Schweiz-Felsenblümchen	1		3r! öAlp				x	x	
Draba tomentosa	Filz-Felsenblümchen		gg						x	
Draba verna s.str.	Schmalfrucht-Hungerblümchen	1						x	x	
Dracocephalum ruyschiana	Nordisch-Drachenkopf	1	gg	3					x	
Drosera anglica	Langblatt-Sonnentau		gg	2				x		
Drosera intermedia	Mittel-Sonnentau		gg	2				x		
Drosera rotundifolia	Rundblatt-Sonnentau		gg	3				x		
Drosera x obovata	Bastard-Sonnentau	1		2				x	x	
Dryas octopetala	Silberwurz		gg					x	x	
Drymocallis rupestris	Gewöhnlich-Steinfingerkraut	1		3				x		
Dryopteris affinis ssp. affinis	Eigentlicher Dichtschuppen-Wurmfarn	+		4				x		Einzigster Tiroler Nachweis in Verwallgruppe

Wissenschaftlicher Name	Österreichischer Name	RLT	TNSch-VO	RLÖ	FFH-A2*	FFH-A2	FFH-A4	Tiefl.	Hochl.	Bemerkung
<i>Dryopteris affinis</i> ssp. <i>cambrensis</i>	Insubrischer Dicht- schuppen-Wurmfarn	1		4				x	x	Tiroler Nachweise nur im USG: Öztaler Alpen u Ruetztal
<i>Dryopteris remota</i>	Entferntfieder- Wurmfarn	1		4				x		
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nadel-Sumpfried	1		2				x		
<i>Eleocharis ovata</i>	Ei-Sumpfried	1		2r! wAlp				x		
<i>Eleocharis palustris</i> ssp. <i>palustris</i>	Kurzspeliges Groß- Sumpfried	1						x	x	
<i>Epilobium fleischeri</i>	Bergbach- Weidenröschen		gg	3				x	x	
<i>Epilobium obscurum</i>	Dunkel- Weidenröschen	1		3				x		
<i>Epilobium tetra-</i> <i>gonum</i> s. lat.	Vierkant- Weidenröschen		gg					x		
<i>Epilobium tetra-</i> <i>gonum</i> ssp. <i>lamyi</i>	Graugrünes Vierkant- Weidenröschen	1	gg	3				x	x	
<i>Epipactis atrorubens</i>	Rot-Ständelwurz		gg	r: nVL, söVL, Pann				x	x	
<i>Epipactis helleborine</i> agg.	Artengruppe Grün- Ständelwurz		gg					x	x	
<i>Epipactis helleborine</i> s.l.	Grün-Ständelwurz		gg					x	x	
<i>Epipactis helleborine</i> ssp. <i>helleborine</i>	Gewöhnliche Grün- Ständelwurz		gg	r: nVL				x	x	
<i>Epipactis helleborine</i> ssp. <i>orbicularis</i>	Kurzblättriger Grün- Ständelwurz		gg					x	x	
<i>Epipactis leptochila</i> ssp. <i>leptochila</i>	Gewöhnliche Schmal- lippen-Ständelwurz		gg					x	x	
<i>Epipactis palustris</i>	Sumpf-Ständelwurz		gg	3r! BM, nVL, söVL, Pann				x		
<i>Epipactis rhodanen-</i> <i>sis</i>	Rhone-Ständelwurz		gg					x		
<i>Epipogium aphyllum</i>	Ohnblatt-Widerbart		gg	3				x		
<i>Equisetum ramosis-</i> <i>simum</i> ssp. <i>ramosis-</i> <i>simum</i>	Sand-Schachtelhalm	1		3r!: Alp				x		Rezente Vorkommen im Inntal bei Landeck u Inns- bruck
<i>Erigeron alpinus</i> ssp. <i>intermedius</i>	Hohes Alpen- Berufkraut	1						x	x	
<i>Erigeron atticus</i>	Villars-Berufkraut	1		3				x	x	
<i>Erigeron schleicheri</i>	Felsen-Berufkraut	1		4					x	
<i>Eriophorum gracile</i>	Schlank-Wollgras	1		1r! BM, söVL				x	x	
<i>Erysimum odoratum</i>	Pannonien-Goldlack	1		3r! Alp, nVL				x		

Wissenschaftlicher Name	Österreichischer Name	RLT	TNSch-VO	RLÖ	FFH-A2*	FFH-A2	FFH-A4	Tiefl.	Hochl.	Bemerkung
<i>Euphorbia stricta</i>	Steif-Wolfsmilch	+		r: nVL, sÖVL, Pann				x		
<i>Euphrasia cuspidata</i>	Krain-Augentrost	1		r!: nAlp				x		
<i>Euphrasia hirtella</i>	Härchen-Augentrost	+		3					x	
<i>Euphrasia inopinata</i>	Überraschungs-Augentrost	1		3					x	Wenige rezente Funde an Venter Acher und Gurgler Ache
<i>Euphrasia sinuata</i>	Buchten-Augentrost	1		3					x	Ein Fundpunkt nahe Nassereith
<i>Festuca arundinacea</i> ssp. <i>uechritziana</i>	Rauhalm-Rohr-Schwingel	1						x	x	
<i>Festuca brevipila</i> s.l.	Raublatt-Schwingel	1						x		
<i>Festuca guestfalica</i>	Harter Schaf-Schwingel	1						x		Einige Funde im Inntal, Ötztal und Sanna
<i>Festuca heterophylla</i>	Verschiedenblatt-Schwingel	1		r: wAlp, BM, nVL				x		Zwei rezente Funde im USG für Tirol (Sanna, Gurgler Ache)
<i>Festuca laevigata</i>	Krummer Schaf-Schwingel	1		4					x	
<i>Festuca picturata</i>	Bunter Violett-Schwingel	1							x	
<i>Festuca pseudodura</i>	Harter Felsen-Schwingel	1							x	
<i>Festuca rubra</i> ssp. <i>juncea</i>	Binsenartiger Ausläufer-Rot-Schwingel	1						x		Zwei Funde in der Sam-naungruppe
<i>Festuca trichophylla</i>	Haarblatt-Rot-Schwingel	1		2r!: Alp				x		Ein Fund nahe Nassereith bzw Innsbruck
<i>Festuca valesiaca</i> s.str.	Wallis-Schwingel	1		3r!: wAlp				x		Drei rezente Funde im Inntal nahe Prutz
<i>Festuca vivipara</i>	Brutknospen-Schaf-Schwingel	1							x	
<i>Filago arvensis</i>	Acker-Filzkraut	1		r: Alp, nVL, sÖVL				x		
<i>Filago vulgaris</i> agg.	Artengruppe Gewöhnlich-Filzkraut	1						x	x	
<i>Fourraea alpina</i>	Wenigblüten-Kohlkresse	1		3				x		
<i>Fraxinus ornus</i> ssp. <i>ornus</i>	Blumen-Esche	1	gg	r: Pann				x		
<i>Fumana procumbens</i>	Liege-Nadelröschen	1		r: nVL, Alp				x		Die wenigen Tiroler Funde stammen alle aus dem Inntal oberhalb Innsbruck
<i>Fumaria officinalis</i> ssp. <i>wirtgenii</i>	Wenigblütiger Echt-Erdrauch	1						x		
<i>Fumaria schleicheri</i>	Dunkel-Erdrauch	1		3r!: Alp, sÖVL				x		Alle Funde im USG (oberes Inntal und Gurglbach)
<i>Fumaria vaillantii</i>	Blass-Erdrauch	1		r: Alp, nVL, sÖVL				x		die wenigen rezenten Funde im oberen Inntal

Wissenschaftlicher Name	Österreichischer Name	RLT	TNSch-VO	RLÖ	FFH-A2*	FFH-A2	FFH-A4	Tiefl.	Hochl.	Bemerkung
Gagea minima	Winzig-Gelbstern	+		r: wAlp, Pann, sÖVL				x	x	
Galium wirtgenii	Wirtgen-Labkraut	1		3				x		wenige Funde in den Tallagen des Inns u. Gurgelbachs
Gentiana acaulis	Silikat-Glocken-Enzian		tg	r: nVL				x	x	
Gentiana acaulis agg.	Artengruppe Silikat-Glocken-Enzian		tg					x	x	
Gentiana asclepiadea	Schwalbenwurz-Enzian		tg	r: nVL				x	x	
Gentiana bavarica s.str.	Bayern-Enzian		tg						x	
Gentiana brachyphylla	Kurzblatt-Enzian		tg						x	
Gentiana brachyphylla s.l.	Kurzblatt-Enzian i.w.S.		tg						x	
Gentiana clusii ssp. clusii	Kalk-Glocken-Enzian		tg	r: nVL				x	x	
Gentiana cruciata	Kreuz-Enzian		tg	r: Pann, nVL, sÖVL, Rh				x	x	
Gentiana lutea	Gelb-Enzian		gg					x	x	
Gentiana lutea ssp. lutea	Gewöhnlicher Gelb-Enzian		gg					x	x	
Gentiana nivalis	Schnee-Enzian		tg					x	x	
Gentiana orbicularis	Rundblatt-Enzian		tg						x	
Gentiana pannonica	Ostalpen-Enzian		tg	r: BM				x	x	
Gentiana pneumonanthe	Lungen-Enzian		tg	2				x		
Gentiana prostrata	Liegend-Enzian		tg					x	x	
Gentiana punctata	Tüpfel-Enzian		tg					x	x	
Gentiana purpurea	Purpur-Enzian		tg					x	x	
Gentiana terglouensis s.str.	Triglav-Enzian	+	tg						x	
Gentiana utriculosa	Schlauch-Enzian		tg	r: Rh, KB				x	x	
Gentiana verna s.str.	Frühlings-Enzian		tg	r: Rh, KB, nVL, sÖVL, Pann				x	x	
Gentianella amarella	Bitter-Kranzenzian	1		1				x		
Gentianella rhaetica	Rätisch-Kranzenzian		tg					x	x	
Gentianopsis ciliata	Gewöhnlich-Fransenenzian		tg	r: nVL, sÖVL, Pann				x	x	
Geranium dissectum	Schlitzblatt-Storchschnabel	1		r: wAlp				x		

Wissenschaftlicher Name	Österreichischer Name	RLT	TNSch-VO	RLÖ	FFH-A2*	FFH-A2	FFH-A4	Tiefl.	Hochl.	Bemerkung
Geranium molle s.str.	Weich-Storchschnabel	1		3				x		
Geranium palustre	Sumpf-Storchschnabel	1		r: BM, Pann				x		
Gladiolus palustris	Sumpf-Siegwurz		gg	2r!: öAlp, nVL, Pann		x		x		
Globularia cordifolia	Herz-Kugelblume		gg	r: nVL, Pann				x	x	
Gnaphalium uliginosum	Sumpf-Ruhrkraut	1		r: wAlp, Pann				x		
Goodyera repens	Kriech-Netzblatt		gg	r: BM, nVL, söVL, Pann				x		
Gratiola officinalis	Gnadenkraut	1		2				x		
Gymnadenia conopsea s.l.	Mücken-Händelwurz		gg	r: Pann, BM, nVL, söVL				x	x	
Gymnadenia conopsea ssp. conopsea var. conopsea	Gewöhnliche Mücken-Händelwurz		gg					x	x	
Gymnadenia conopsea ssp. conopsea var. neglecta	Gewöhnliche Mücken-Händelwurz		gg					x	x	
Gymnadenia conopsea ssp. densiflora	Dichtblütige Mücken-Händelwurz		gg					x		
Gymnadenia odoratissima	Duft-Händelwurz		gg	r: BM, Pann				x	x	
Helianthemum nummularium ssp. glabrum	Kahles Gewöhnlich-Sonnenröschen	+						x	x	
Helianthemum nummularium ssp. nummularium	Zweifärbiges Gewöhnlich-Sonnenröschen	1		3				x		
Heliosperma pusillum ssp. pudibundum	Rosa-Strahlensame	1						x	x	
Helleborus niger	Schneerose		gg	r: wAlp, BM				x	x	
Helosciadium repens	Kriech-Sumpfschirm	1	gg	1r!: Rh, KB		x		x		
Heracleum austriacum	Österreich-Bärenklau	1						x	x	
Heracleum austriacum ssp. austriacum	Weißer Österreich-Bärenklau	1						x	x	
Heracleum sphondylium ssp. pollinianum	Veroneser Wiesen-Bärenklau	1							x	
Hermium monorchis	Honig-Einknolle		gg	3r!: nVL, Pann				x		

Wissenschaftlicher Name	Österreichischer Name	RLT	TNSch-VO	RLÖ	FFH-A2*	FFH-A2	FFH-A4	Tiefl.	Hochl.	Bemerkung
Hieracium (x) blyttianum	Blytt-Mausohrhabichtskraut	1						x	x	
Hieracium (x) viridifolium	Breitschuppen-Mausohrhabichtskraut	1						x	x	
Hieracium apricum	Österreich-Habichtskraut	+						x		
Hieracium armerioides	Scheingrasnelken-Habichtskraut	1							x	Einzigster Fundpunkt Tirols im USG (Lechtaler Alpen)
Hieracium arolae	Arlberg-Habichtskraut	1						x	x	
Hieracium balbisianum	Kerner-Habichtskraut	1						x	x	
Hieracium benzinum	Benz-Habichtskraut	1						x	x	
Hieracium bifidum	Gabel-Habichtskraut	1						x	x	
Hieracium caespitosum ssp. caespitosum s.l.	Eigentliches Wiesen-Mausohrhabichtskraut	1						x		
Hieracium chlorifolium	Bitterlingsblatt-Habichtskraut	1						x	x	
Hieracium chondrifolium	Knorpellattich-Habichtskraut	1						x	x	
Hieracium cirritum	Wimper-Habichtskraut	1							x	
Hieracium cochlearioides	Löffelkraut-Habichtskraut	+							x	
Hieracium cottetii	Cottet-Habichtskraut	+						x	x	
Hieracium cydoniifolium	Quittenblatt-Habichtskraut	1						x	x	
Hieracium cymosum	Trugdolden-Mausohrhabichtskraut	1		3rl: Alp, sÖVL				x	x	Beide rezenten Funde im USG (Kauertal und Nauders)
Hieracium cymosum ssp. cymigerum s.l.		1						x	x	
Hieracium cymosum ssp. cymosum s.l.		1						x		
Hieracium cymosum ssp. sabinum s.l.		1						x	x	
Hieracium dasytrichum	Rauzotten-Habichtskraut	1							x	Venter Ache und Pitztal mit einzigen rezenten Funden in Tirol
Hieracium diaphanoides	Durchscheinend-Habichtskraut	1						x		
Hieracium dollineri	Dolliner-Habichtskraut	+						x	x	
Hieracium eversianum	Evers-Habichtskraut	+						x		Einzigster rezenter Fundpunkt nahe St. Anton
Hieracium excellens	Hall-Habichtskraut	+						x	x	
Hieracium glaucinum	Frühlings-Habichtskraut	1						x		
Hieracium glaucum	Blaugrün-Habichtskraut	+						x	x	
Hieracium gorfenianum	Gorfen-Habichtskraut	1						x	x	

Wissenschaftlicher Name	Österreichischer Name	RLT	TNSch-VO	RLÖ	FFH-A2*	FFH-A2	FFH-A4	Tiefl.	Hochl.	Bemerkung
Hieracium guthnickianum s.str.	Guthnick-Mausohrhabichtskraut	1						x	x	
Hieracium hermanni-zahnii	Hermann-Zahn-Habichtskraut	1						x	x	Einziger Fundpunkt im Pitztal
Hieracium humile	Kleinwuchs-Habichtskraut	1						x	x	
Hieracium kalsianum	Kals-Habichtskraut	1						x	x	Beide Funde im USG (Venter Ache und Pitztal)
Hieracium laggeri	Lagger-Mausohrhabichtskraut	1							x	Sämtliche Tiroler Funde aus Ötztaler Alpen
Hieracium liptovien-se	Liptau-Habichtskraut	1						x	x	
Hieracium macula-tum	Flecken-Habichtskraut	1						x		
Hieracium nothum	Leucht-Mausohrhabichtskraut	1						x	x	
Hieracium obscura-tum	Rotstängel-Habichtskraut	1						x	x	
Hieracium onosmoi-des	Lotwurz-Habichtskraut	1						x		Einziger Tiroler Fundpunkt aus Stubai Alpen
Hieracium oxyodon	Spitzzahn-Habichtskraut	1						x	x	kein rezenter Fund im USG
Hieracium porrectum	Sparrig-Habichtskraut	+						x	x	
Hieracium racemo-sum	Trauben-Habichtskraut	1						x		
Hieracium ramosum	Ästig-Habichtskraut	+						x		
Hieracium ra-punculoi-des	Rapunzel-Habichtskraut	+						x	x	
Hieracium rubrum	Rot-Mausohrhabichtskraut	1						x	x	
Hieracium sabaudum	Savoyen-Habichtskraut	1						x		
Hieracium saxifragum	Steinbrech-Habichtskraut	1						x		Vorkommensschwerpunkt im Bereich Venter Ache und Gurgler Ache
Hieracium scorzone-rifolium	Schwarzwurzel-Habichtskraut	1							x	
Hieracium spar-siramum	Weitast-Habichtskraut	1						x	x	
Hieracium sparsum	Wenigkorb-Habichtskraut	1		3				x	x	Funde ausschließlich im USG (Venter u. Gurgler Ache, Nauders)
Hieracium sterzin-gense	Sterzing-Habichtskraut	1						x	x	
Hieracium stoloniflo-rum	Flagellen-Mausohrhabichtskraut	1							x	
Hieracium tendinum	Tenda-Mausohrhabichtskraut	1							x	Funde ausschließlich aus Ötztaler Alpen und Wipptal
Hieracium tephro-dermum	Aschfarben-Habichtskraut	1						x	x	Meisten rezenten Funde aus Ötztaler Alpen
Hieracium tephropo-gon	Graubart-Habichtskraut	1						x		Funde verstreut aus Ven-ter Tal und Lechtaler Alpen

Wissenschaftlicher Name	Österreichischer Name	RLT	TNSch-VO	RLÖ	FFH-A2*	FFH-A2	FFH-A4	Tiefl.	Hochl.	Bemerkung
Hieracium trichopsis	Schwarzhaar-Habichtskraut	1						x	x	Einzig rezenter Fund nahe Obergurgl
Hieracium valdepilosum	Dichthaar-Habichtskraut	1						x	x	
Hieracium valoddae	Valodda-Habichtskraut	+						x	x	
Hieracium vasconicum	Lorbeer-Habichtskraut	1						x		
Hieracium vetteri	Vetter-Habichtskraut	1						x	x	drei rezente Funde nahe Sölden
Hieracium vollmannii	Vollmann-Habichtskraut	1						x	x	
Hieracium wiesbaurianum	Wiesbaur-Habichtskraut	+						x		
Hieracium x glaciolum	Eisbegleiter-Mausohrhabichtskraut	1						x	x	
Hieracium x nigricarinum	Schwarzkiel-Mausohrhabichtskraut	1						x	x	
Hieracium x niphostribes	Schnee-Mausohrhabichtskraut	1						x	x	
Hieracium x permutatum	Veränderlich-Mausohrhabichtskraut	1						x	x	
Hieracium zizianum	Ziz-Mausohrhabichtskraut	1						x		
Hierochloa odorata ssp. praetermissa	Duft-Mariengras			1				x		
Hordeum murinum	Mäuse-Gerste	1						x		
Hordeum murinum ssp. murinum	Gewöhnliche Mäuse-Gerste	1						x	x	
Horminum pyrenaicum	Drachenmaul	1						x	x	
Hornungia alpina s.l.	Alpen-Gamskresse		gg					x	x	
Hornungia alpina ssp. alpina	Kalk-Alpen-Gamskresse		gg					x	x	
Hornungia alpina ssp. brevicaulis	Silikat-Gamskresse		gg						x	
Hylotelephium maximum	Quirl-Waldfetthenne	1	gg					x		
Hyoscyamus niger	Schwarz-Bilsenkraut	1		r: Alp, BM, nVL, sÖVL				x		
Hypericum humifusum	Liege-Johanniskraut	1		r: Alp, nVL				x		
Ilex aquifolium	Stechpalme		tg	3r!: öAlp				x		
Inula salicina	Weidenblatt-Alant	1		3				x		
Inula salicina ssp. salicina	Gewöhnlicher Weidenblatt-Alant	1						x	x	
Iris pseudacorus	Wasser-Schwertlilie		gg	r: Alp, BM,				x		
Iris sibirica	Sibirien-Schwertlilie	1	gg	2				x		

Wissenschaftlicher Name	Österreichischer Name	RLT	TNSch-VO	RLÖ	FFH-A2*	FFH-A2	FFH-A4	Tiefl.	Hochl.	Bemerkung
<i>Isatis tinctoria</i> s.str.	Färber-Waid	1						x		Bis auf einen alle rezenten Fundpunkte im USG (Wipptal und Stanzertal)
<i>Isolepis setacea</i>	Borsten-Moorbinse	1		2				x		
<i>Juncus acutiflorus</i>	Spitzblüten-Simse	1		3rl: BM, söVL				x		
<i>Juncus arcticus</i>	Nordisch-Simse	1		3					x	Zwei Funde in der Samnaungruppe und einer nahe Nauders
<i>Juncus castaneus</i>	Kastanien-Simse	1		r: wAlp					x	Einige Funde in der Samnaungruppe, Pitztal, Ruetz
<i>Juncus conglomeratus</i>	Knäuel-Simse	1		r: wAlp, BM, nVL, Pann				x		
<i>Juniperus sabina</i>	Gift-Wacholder		tg					x	x	
<i>Knautia longifolia</i>	Langblatt-Witwenblume	1						x	x	
<i>Kobresia simpliciuscula</i>	Schuppenried	+							x	Zwei Funde in der Samnaungruppe
<i>Koeleria macrantha</i>	Steppen-Schillergras	1		r: Alp, BM, nVL, söVL				x		
<i>Lactuca serriola</i>	Stachel-Lattich	1						x		
<i>Laserpitium krapfii</i> ssp. <i>gaudinii</i>	Schweizer Rotrand-Laserkraut	1		3				x	x	sämtliche tiroler Funde aus dem USG (nur oberes Inntal)
<i>Laserpitium prutenicum</i>	Preußen-Laserkraut	1		3rl: wAlp, BM, nVL, Pann				x		
<i>Lathyrus laevigatus</i> ssp. <i>occidentalis</i>	Westliche Gelb-Platterbse	1						x	x	
<i>Leersia oryzoides</i>	Europa-Reisquecke	1		3rl: wAlp				x		
<i>Legousia speculum-veneris</i>	Groß-Venussspiegel	1		rl: Alp, BM, söVL, Pann				x		
<i>Leontopodium alpinum</i> ssp. <i>alpinum</i>	Alpen-Edelweiß		gg	r: öAlp					x	
<i>Leonurus cardiaca</i> ssp. <i>cardiaca</i>	Gewöhnlicher Echte-Löwenschwanz	1						x	x	
<i>Leucojum vernum</i>	Frühlings-Knotenblume		tg	r: Rh, BM, nVL				x	x	
<i>Lilium bulbiferum</i>	Feuer-Lilie		gg	3				x	x	
<i>Lilium bulbiferum</i> ssp. <i>bulbiferum</i>	Eigentliche Feuer-Lilie		gg					x	x	
<i>Lilium martagon</i>	Türkenbund-Lilie		gg					x	x	

Wissenschaftlicher Name	Österreichischer Name	RLT	TNSch-VO	RLÖ	FFH-A2*	FFH-A2	FFH-A4	Tiefl.	Hochl.	Bemerkung
Limodorum abortivum	Dingel	1	gg	2rl: Alp, sÖVL				x		Wenige Funde im Inntal nahe Innsbruck
Linum viscosum	Kleb-Lein	1		3rl: wAlp				x		
Liparis loeselii	Moor-Glanzstängel		gg	2rl: wAlp, nAlp, nVL		x		x		Funde meist außerhalb des USG (unteres Inntal) wenige nahe Innsbruck
Listera cordata	Herz-Zweiblatt		gg	r: BM				x	x	
Listera ovata	Groß-Zweiblatt		gg					x		
Lithospermum officinale	Echt-Steinsame		gg	r: wAlp, nVL, sÖVL				x		
Lomatogonium carinthiacum	Kärnten-Tauernblümchen	1						x	x	
Lotus pedunculatus	Sumpf-Hornklee	1		2				x		
Luzula glabrata	Kahl-Hainsimse	+							x	
Luzula sylvatica ssp. sylvatica	Gewöhnliche Groß-Hainsimse	1						x	x	
Lycopodiella inundata	Europa-Moorbärlapp		tg	2				x		
Lycopodium annotinum	Schlangen-Bärlapp		tg					x	x	
Lycopodium clavatum	Kolben-Bärlapp		tg					x	x	
Lycopodium clavatum ssp. clavatum	Gewöhnlicher Kolben-Bärlapp		tg	r: nVL, Pann				x	x	
Lycopodium complanatum agg.	Artengruppe Flachbärlapp	1	tg					x	x	
Lycopus europaeus ssp. mollis	Weicher Gewöhnlich-Wolfsfuß	1						x	x	
Lysimachia thyrsoiflora	Strauß-Gilbweiderich	1		2rl: Rh, öAlp				x		
Malaxis monophyllos	Einblatt-Weichstängel		gg	r: BM, nVL				x		
Malaxis paludosa	Hammarby-Weichstängel	1	gg	1rl: Rh, BM				x		
Malus dasyphylla	Filz-Apfel	1						x		
Malva alcea	Spitzblatt-Malve	1		3rl: nAlp, BM, nVL, Pann				x		
Marrubium vulgare	Echt-Andorn	1	gg	1				x		
Medicago minima	Zwerg-Schneckenklee	1		3rl: Alp, nVL, sÖVL				x		die wenigen rezenten Funde liegen alle im USG (Inntal)

Wissenschaftlicher Name	Österreichischer Name	RLT	TNSch-VO	RLÖ	FFH-A2*	FFH-A2	FFH-A4	Tiefl.	Hochl.	Bemerkung
Melampyrum arvense	Acker-Wachtelweizen	1		3r! Alp, BM, nVL				x		wenige Funde (Inntal bei Prutz und Sanna-Tal)
Meum athamanticum	Bärwurz	1		r: wAlp				x	x	
Minuartia cherleroides ssp. cherleroides	Südliche Mannsschild-Miere	1						x	x	
Minuartia cherleroides ssp. quadrifaria	Nördliche Mannsschild-Miere	1						x	x	
Minuartia recurva	Krummblatt-Miere		gg						x	
Minuartia rupestris s.str.	Felsen-Miere	1							x	
Minuartia sedoides	Zwerg-Miere		gg						x	
Moneses uniflora	Moosauge		gg	r: BM, nVL, söVL				x	x	
Myosotis decumbens ssp. kernerii	Kerner-Kälte-Vergissmeinnicht	1						x	x	Schwerpunkt im Wipptal bzw Seitentäler
Myosotis laxa	Schlaffes Sumpf-Vergissmeinnicht	1		3r! KB, Pann				x		Alle Vorkommen im USG (Inntal, Ruetztal)
Myricaria germanica	Deutsche Tamariske		gg	1r! Rh, nVL, Pann				x	x	
Myriophyllum spicatum	Ähren-Tausendblatt	1	gg	r: wAlp				x	x	
Neotinea ustulata	Brand-Keuschstängel		gg					x		
Neotinea ustulata var. ustulata	Frühlings-Brand-Keuschstängel		gg	3				x		
Neottia nidus-avis	Nestwurz		gg					x		
Nigritella nigra agg.	Artengruppe Schwarz-Kohlröschen		gg					x	x	
Nigritella nigra ssp. austriaca	Österreichisches Schwarz-Kohlröschen		gg					x	x	
Nigritella widderi	Widder-Kohlröschen	1							x	
Nuphar lutea	Groß-Teichrose	1	gg	3				x		
Nuphar pumila	Klein-Teichrose	+	gg	1r! BM+, nVL+				x	x	
Nymphaea alba	Groß-Seerose		tg	3r! BM, nVL				x		
Odontites luteus	Gelb-Zahntrout	1		3r! Alp, nVL, söVL				x		Einzigster rezenter Fund im oberen Inntal
Odontites vernus	Frühlings-Rot-Zahntrout	1		2r! wAlp, KB				x		
Onobrychis arenaria ssp. arenaria	Eigentliche Sand-Espartette	1		3				x		

Wissenschaftlicher Name	Österreichischer Name	RLT	TNSch-VO	RLÖ	FFH-A2*	FFH-A2	FFH-A4	Tiefl.	Hochl.	Bemerkung
<i>Ononis arvensis</i>	Bocks-Hauhechel	1		1				x		
<i>Ononis spinosa</i>	Dorn-Hauhechel	1						x	x	
<i>Ononis spinosa</i> agg.	Artengruppe Dorn-Hauhechel	1						x	x	
<i>Ononis spinosa</i> ssp. <i>austriaca</i>	Österreichische Dorn-Hauhechel	1		3				x		
<i>Ononis spinosa</i> ssp. <i>spinosa</i>	Gewöhnliche Dorn-Hauhechel	1						x	x	Funde verstreut im Inntal und Ötztal zT auch außerhalb
<i>Ophrys apifera</i>	Bienen-Ragwurz	1	gg	2r!: Alp, nVL, sÖVL				x		
<i>Ophrys insectifera</i> ssp. <i>insectifera</i>	Fliegen-Ragwurz		gg	r: nVL, sÖVL, Pann				x	x	
<i>Ophrys sphegodes</i> s.str.	Spinnen-Ragwurz	1	gg	2r!: Alp, nVL, sÖVL				x		
<i>Orchis mascula</i> s.l.	Manns-Knabenkraut		gg					x	x	
<i>Orchis mascula</i> ssp. <i>mascula</i>	Eigentliches Manns-Knabenkraut		gg	r: BM, nVL, Pann				x	x	
<i>Orchis mascula</i> ssp. <i>speciosa</i>	Pracht-Manns-Knabenkraut		gg					x	x	
<i>Orchis militaris</i>	Helm-Knabenkraut		gg	3r!: Rh, sÖVL				x		
<i>Ornithogalum umbellatum</i> s.l.	Artengruppe Dolden-Milchstern	1						x	x	
<i>Orobanche hederaceae</i>	Efeu-Sommerwurz	1		1				x		Einziger Tiroler Fund bei Innsbruck
<i>Orobanche minor</i>	Klee-Sommerwurz	1		r: wAlp, Pann				x		Im Inntal, nahe dem Ötztal und im Pitztal vereinzelt
<i>Orobanche salviae</i>	Salbei-Sommerwurz	1						x	x	
<i>Ostrya carpinifolia</i>	Europa-Hopfenbuche	1	gg	r: wAlp				x		
<i>Oxytropis halleri</i> s.str.	Gewöhnlicher Seidenhaar-Spitzkiel	1						x	x	
<i>Oxytropis lapponica</i>	Lappland-Spitzkiel	1		4					x	
<i>Papaver alpinum</i> ssp. <i>rhaeticum</i>	Rätischer Alpen-Mohn	1	gg						x	
<i>Papaver alpinum</i> ssp. <i>sendtneri</i>	Salzburger Alpen-Mohn		gg						x	
<i>Pedicularis elongata</i> agg.	Artengruppe Lang-Läusekraut	1						x	x	
<i>Pedicularis elongata</i> s.str.	Lang-Läusekraut	1							x	
<i>Pedicularis rostratospicata</i>	Ähren-Läusekraut	1							x	Einige Funde in Stubai Alpen und einer in der Samnaungruppe
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich		gg	r: wAlp				x		

Wissenschaftlicher Name	Österreichischer Name	RLT	TNSch-VO	RLÖ	FFH-A2*	FFH-A2	FFH-A4	Tiefl.	Hochl.	Bemerkung
Petrocallis pyrenaica	Pyrenäen-Steinschmüchel	1							x	
Peucedanum palustre	Sumpf-Haarstrang	1		3r!: Pann				x		
Phelipanche arenaria	Sand-Blauwürger	1		1				x		
Phelipanche purpurea	Violett-Blauwürger	1		2r!: Alp				x		
Phleum nodosum	Zwiebel-Lieschgras	+		3				x		
Phyteuma scheuchzeri	Scheuchzer-Teufelskralle	1		2				x	x	Die beiden einzigen Tiroler Funde im Kaunertal
Phyteuma scheuchzeri ssp. columnae	Östliche Scheuchzer-Teufelskralle	1						x	x	
Pinguicula alpina	Alpen-Fettkraut		gg	r: nVL, Pann				x	x	
Pinguicula leptoceras	Dünnsporn-Fettkraut		gg					x	x	
Pinguicula vulgaris	Gewöhnlich-Fettkraut		gg	r: KB, BM, nVL, Pann				x	x	
Platanthera bifolia	Weiß-Waldhyazinthe		gg	r: nVL				x	x	
Platanthera montana	Grünlich-Waldhyazinthe		gg	r: BM, nVL, Pann				x		
Poa palustris	Sumpf-Rispe	1		r: wAlp, nVL				x		
Poa remota	Locker-Rispe	1		r: nAlp, nVL				x	x	
Polygala alpina	Westalpen-Kreuzblume	1		4					x	Nur ein Fundpunkt im Tal der Gurgler Ache
Polystichum braunii	Schuppen-Schildfarn	1						x	x	
Potamogeton alpinus	Alpen-Laichkraut	1	gg	3				x	x	
Potamogeton berchtoldii	Berchtold-Zwerg-Laichkraut	1	gg	r: wAlp				x		
Potamogeton crispus	Kraus-Laichkraut	1	gg					x		
Potamogeton filiformis	Faden-Laichkraut		gg	2				x	x	
Potamogeton gramineus	Gras-Laichkraut	1	gg	2				x		
Potamogeton lucens	Glanz-Laichkraut	1	gg	3				x		
Potamogeton natans	Schwimm-Laichkraut		gg	r: nAlp, BM, nVL, Pann				x	x	
Potamogeton nodosus	Knoten-Laichkraut	+	gg	2				x		
Potamogeton pectinatus	Kamm-Laichkraut		gg					x	x	
Potamogeton pectinatus ssp. pectinatus	Gewöhnliches Kamm-Laichkraut		gg					x		

Wissenschaftlicher Name	Österreichischer Name	RLT	TNSch-VO	RLÖ	FFH-A2*	FFH-A2	FFH-A4	Tiefl.	Hochl.	Bemerkung
Potamogeton perfoliatus	Durchwachs-Laichkraut	1	gg	3				x		
Potamogeton praelongus	Langblatt-Laichkraut	1	gg	2				x		
Potamogeton pusillus agg.	Artengruppe Zwerg-Laichkraut	1	gg					x	x	
Potamogeton pusillus s.str.	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut	1	gg	3				x		
Potamogeton trichoides	Haar-Laichkraut	+	gg	3				x		
Potamogeton angustifolius	x Schmalblatt-Laichkraut		gg					x		
Potentilla alba	Weiß-Fingerkraut	1		3r! Alp, nVL				x		
Potentilla micrantha	Kleinblütigen-(Erdbeer)-Fingerkraut	1		3				x		wenige Funde aus dem USG(Pitztal, Kalkkögel, Hafelekarspitze und Inntal)
Potentilla neumanniana	Eigentliches Frühlings-Fingerkraut	1		3				x		
Potentilla nitida	Dolomiten-Fingerkraut		gg						x	
Potentilla nivea	Schnee-Fingerkraut	1	gg	4					x	
Primula auricula	Aurikel		tg					x	x	
Primula auricula ssp. auricula	Duft-Aurikel		tg	r: nVL				x	x	
Primula auricula ssp. balbisii	Wimper-Aurikel		tg	4				x		
Primula elatior agg.	Artengruppe Gewöhnliche Wald-Primel		tg					x	x	
Primula elatior s.str.	Gewöhnliche Wald-Primel		tg	r: sÖVL, Pann				x	x	
Primula farinosa	Mehl-Primel		tg	r: Rh, KB, nVL, Pann				x	x	
Primula glutinosa	Kleb-Primel		tg						x	
Primula halleri	Haller-Primel		gg						x	
Primula hirsuta	Westliche Rotdrüsen-Primel		tg					x	x	
Primula integrifolia	Ganzrand-Primel	1	gg						x	
Primula minima	Zwerg-Primel		tg						x	
Primula veris ssp. veris	Arznei-Primel		tg					x		
Primula vulgaris ssp. vulgaris	Erd-Primel	1	gg	r: Rh, nVL, Pann				x		
Prunus mahaleb	Steinweichsel	1		r: wAlp				x		
Pseudorchis albida	Stumpfsporn-Weißzüngel		gg	r: BM				x	x	
Pseudorchis ssp. albida	Weißliches Stumpfsporn-Weißzüngel		gg					x	x	

Wissenschaftlicher Name	Österreichischer Name	RLT	TNSch-VO	RLÖ	FFH-A2*	FFH-A2	FFH-A4	Tiefl.	Hochl.	Bemerkung
Pseudorchis albida ssp. tricuspis	Dreizackiges Stumpf-sporn-Weißzüngel		gg					x	x	
Pulicaria dysenterica	Groß-Flohkraut	1		3				x		
Pulmonaria australis	Süd-Lungenkraut	1		2				x		
Pulsatilla alpina s.l.	Alpen-Küchenschelle (iwS)		tg					x	x	
Pulsatilla alpina ssp. alba s.l.	Österreichische Alpen-Küchenschelle		tg						x	
Pulsatilla alpina ssp. alpina	Nördliche Alpen-Küchenschelle		tg						x	
Pulsatilla alpina ssp. apiifolia	Gelbe Alpen-Küchenschelle		tg					x	x	
Pulsatilla oenipontana	Innsbruck-Küchenschelle	1	gg	1				x	x	
Pulsatilla vernalis	Frühlings-Küchenschelle		gg	r				x	x	
Pyrola media	Mittel-Wintergrün		gg	r: BM, nVL				x	x	
Pyrola minor	Klein-Wintergrün		gg	r: nVL, Pann				x	x	
Ranunculus acris ssp. friesianus	Fries-(Scharf)-Hahnenfuß	1		3				x	x	
Ranunculus alpestris	Engadiner Gold-Hahnenfuß	1						x	x	Einziger Fundort ist der Reschenpass
Ranunculus aquatilis agg.	Artengruppe Großblüten-Hahnenfuß	+						x	x	
Ranunculus aquatilis s.str.	Großblüten-Wasserhahnenfuß	+		3rl: Pann				x		
Ranunculus auricomus agg.	Artengruppe Gold-Hahnenfuß	1		3				x	x	Im Inntal nahe Innsbruck sind wenige Fundorte
Ranunculus circinatus	Spreiz-Wasserhahnenfuß	+		3				x		
Ranunculus confervoides	Gebirgs-Haarblatt-Wasserhahnenfuß	+		4					x	
Ranunculus fluitans	Flut-Wasserhahnenfuß	1		3rl: nVL				x		Einziger Fundpunkt im Tal der Sill (Wupptal)
Ranunculus glacialis	Gletscher-Hahnenfuß		tg						x	
Ranunculus kuepferi ssp. orientalis	Küpfel-Hahnenfuß	1							x	
Ranunculus parnassifolius ssp. heterocarpus	Herzblatt-Hahnenfuß	1		4					x	
Ranunculus polyanthemophyllus	Schlitzblatt-Hahnenfuß	1		3				x		
Ranunculus reptans	Ufer-Hahnenfuß			1				x	x	
Ranunculus sceleratus	Unheil-Hahnenfuß	1		3				x		
Ranunculus serpens	Schlängel-Hahnenfuß	+		4				x		
Rhaponticum scariosum ssp. rhaponticum	Bergscharte	1		4				x	x	

Wissenschaftlicher Name	Österreichischer Name	RLT	TNSch-VO	RLÖ	FFH-A2*	FFH-A2	FFH-A4	Tiefl.	Hochl.	Bemerkung
Rhinanthus serotinus	Groß-Klappertopf	1		3r!: Pann				x		
Rhodiola rosea	Rosenwurz	1		r: wAlp				x	x	
Rhododendron tomentosum	Moor-Porst	1		2r!: Alp				x		
Rhodothamnus chamaecistus	Zwergalpenrose		gg					x	x	
Rhynchospora fusca	Braun-Schnabelried	1		2				x		
Rorippa islandica agg.	Artengruppe Gewöhnliche Sumpfkresse	1						x	x	
Rosa majalis	Zimt-Rose	+		3r!: Pann				x		
Rosa micrantha	Kleinblütige Wein-Rose	1		r: Rh, Pann, nVL, söVL				x		
Rubus bertramii	Bertram-Brombeere	+		r: KB, söVL				x		
Rubus bregutiensis	Bregenz-Brombeere	1						x		
Rubus denticulatus s.l.	Spitzzahn-Brombeere	+						x		
Rubus elatior	Hoch-Brombeere	1						x		alle Funde aus der Umgebung von Innsbruck
Rubus epipsilos	Kahlblatt-Brombeere	1						x		
Rubus guentheri	Günther-Brombeere	1						x		
Rubus obtusangulus	Stumpfkanten-Brombeere	1						x		
Rubus orthostachyoides	Geradachsenähnliche Haselblatt-Brombeere	+						x	x	
Rubus pedemontanus	Bürgerberg-Brombeere	+						x		
Rubus praecox	Weinberg-Brombeere	+						x		
Rubus sulcatus	Furchen-Brombeere	1						x		
Rumex aquaticus	Wasser-Ampfer	1		3r!: wAlp, nVL, söVL				x		
Rumex sanguineus	Hain-Ampfer	+		r: wAlp				x		
Salix alpina	Ostalpen-Weide	1							x	
Salix caesia	Blau-Weide	1		2r!: wAlp					x	
Salix laggeri	Flaum-Weide	1		4				x	x	Alle Nachweise für Tirol aus dem USG (Öztaler Alpen, Stubaier Alpen)
Saxifraga adscendens ssp. adscendens	Aufsteige-Steinbrech	1	gg					x	x	
Saxifraga aizoides	Bach-Steinbrech		gg	r: nVL				x	x	
Saxifraga androsacea	Mannsschild-Steinbrech		gg						x	
Saxifraga aphylla	Blattlos-Steinbrech		gg						x	

Wissenschaftlicher Name	Österreichischer Name	RLT	TNSch-VO	RLÖ	FFH-A2*	FFH-A2	FFH-A4	Tiefl.	Hochl.	Bemerkung
<i>Saxifraga aspera</i>	Rau-Steinbrech		gg					x	x	
<i>Saxifraga aspera</i> agg.	Artengruppe Rau-Steinbrech		gg					x	x	
<i>Saxifraga biflora</i>	Zweiblüten-Steinbrech		gg						x	
<i>Saxifraga bryoides</i>	Moos-Steinbrech		gg						x	
<i>Saxifraga burseriana</i>	Burser-Steinbrech	1	gg					x	x	
<i>Saxifraga caesia</i>	Blaugrün-Steinbrech		gg					x	x	
<i>Saxifraga cernua</i>	Nick-Steinbrech	1	gg	4					x	Ein rezenter Fund nahe Nauders
<i>Saxifraga crustata</i>	Krusten-Steinbrech		gg					x	x	
<i>Saxifraga cuneifolia</i> ssp. <i>robusta</i>	Keilblatt-Steinbrech		gg	r: wAlp				x	x	
<i>Saxifraga exarata</i>	Furchen-Steinbrech		gg						x	
<i>Saxifraga hostii</i>	Host-Steinbrech		gg					x	x	
<i>Saxifraga hostii</i> ssp. <i>hostii</i>	Gewöhnlicher Host-Steinbrech		gg					x	x	
<i>Saxifraga moschata</i>	Moschus-Steinbrech		gg						x	
<i>Saxifraga oppositifolia</i> agg.	Artengruppe Gegenblatt-Steinbrech		gg					x	x	
<i>Saxifraga oppositifolia</i> s.str.	Gegenblatt-Steinbrech		gg						x	
<i>Saxifraga paniculata</i>	Rispen-Steinbrech		gg	r: BM, nVL				x	x	
<i>Saxifraga rotundifolia</i> ssp. <i>rotundifolia</i>	Rundblatt-Steinbrech		gg	r: nVL				x	x	
<i>Saxifraga rudolphiana</i>	Rudolphi-Steinbrech		gg						x	
<i>Saxifraga sedoides</i>	Mauerpfeffer-Steinbrech	1	gg						x	
<i>Saxifraga sedoides</i> agg.	Artengruppe Mauerpfeffer-Steinbrech	1	gg					x	x	
<i>Saxifraga seguieri</i>	Seguier-Steinbrech		gg						x	
<i>Saxifraga squarrosa</i>	Sparrig-Steinbrech		gg					x	x	
<i>Saxifraga stellaris</i>	Stern-Steinbrech		gg					x	x	
<i>Saxifraga stellaris</i> ssp. <i>robusta</i>	Gewöhnlicher Stern-Steinbrech		gg					x	x	
<i>Schoenus nigricans</i>	Schwarz-Knopfried	1		2				x		
<i>Scrophularia umbrosa</i> ssp. <i>neesii</i>	Gekerbte Flügel-Braunwurz	1						x	x	
<i>Sedum rupestre</i> agg.	Artengruppe Felsen-Mauerpfeffer	1						x	x	
<i>Sedum rupestre</i> s.str.	Gewöhnlicher Felsen-Mauerpfeffer	1						x		
<i>Sempervivum arachnoideum</i>	Spinnweben-Hauswurz		gg					x	x	
<i>Sempervivum arachnoideum</i> ssp. <i>arachnoideum</i>	Gewöhnliche Spinnweb-Hauswurz		gg					x	x	

Wissenschaftlicher Name	Österreichischer Name	RLT	TNSch-VO	RLÖ	FFH-A2*	FFH-A2	FFH-A4	Tiefl.	Hochl.	Bemerkung
Sempervivum montanum s.l.	Berg-Hauswurz		gg						x	
Sempervivum montanum s.str.	Westliche Berg-Hauswurz		gg						x	
Sempervivum tectorum	Dach-Hauswurz		gg					x	x	
Sempervivum wulfenii	Wulfen-Hauswurz		gg	r: sÖVL				x	x	
Senecio aquaticus agg.	Artengruppe Wasser-Greiskraut	1						x	x	
Senecio aquaticus s.str.	Wasser-Greiskraut	1		3r!: Alp, nVL, sÖVL				x		
Senecio jacobaea agg.	Artengruppe Jakobs-Greiskraut					x		x	x	
Serratula tinctoria	Echt-Färberscharte	1		r: Alp, BM, nVL				x		
Seseli annuum	Steppen-Sesel	+		3r!: wAlp, nVL				x		
Sesleria sphaerocephala ssp. sphaerocephala	Eigentliches Rundkopf-Blaugras	1						x	x	
Silaum silaus	Europa-Wiesensilge	1		3r!: Alp				x		
Silene acaulis s.l.	Stängellos-Leimkraut		gg						x	
Silene acaulis ssp. exscapa	Kiesel-Stängellos-Leimkraut		gg						x	
Silene acaulis ssp. longiscapa	Kalk-Stängellos-Leimkraut		gg					x	x	
Silene conica ssp. conica	Kegel-Leimkraut			1				x		
Soldanella alpina	Alpen-Soldanelle		gg						x	
Soldanella minima agg.	Artengruppe Kleinst-Soldanelle	1	gg					x	x	
Soldanella minima s.str.	Kleinst-Soldanelle	1	gg	r: nAlp					x	
Soldanella pusilla ssp. alpicola	Alpische Zwerg-Soldanelle		gg						x	
Sparganium angustifolium	Schmalblatt-Igelkolben		gg	4				x	x	
Sparganium erectum	Äste-Igelkolben		gg					x		
Sparganium erectum ssp. erectum	Eckiger Äste-Igelkolben	1	gg	2				x	x	
Sparganium erectum ssp. microcarpum	Kleinfrüchtiger Äste-Igelkolben	1	gg	3				x	x	
Sparganium erectum ssp. neglectum	Kegelfrüchtiger Äste-Igelkolben	1	gg	r: wAp				x	x	
Sparganium natans	Zwerg-Igelkolben	1	gg	2				x		
Spiranthes aestivalis	Sommer-Wendelähre	1	gg	1			x	x		
Spiranthes spiralis	Herbst-Wendelähre	1	gg	2				x		

Wissenschaftlicher Name	Österreichischer Name	RLT	TNSch-VO	RLÖ	FFH-A2*	FFH-A2	FFH-A4	Tiefl.	Hochl.	Bemerkung
<i>Stipa capillata</i>	Pfriemengras	1	gg	r: Alp				x		Alle Funde für Tirol im oberen Inntal
<i>Stipa eriocalis</i>	Zierlich-Federgras	1	gg	r: Alp				x	x	
<i>Stipa eriocalis</i> ssp. <i>austriaca</i>	Österreichisches Zierlich-Federgras	1	gg					x	x	
<i>Stipa pennata</i>	Grauscheiden-Federgras	1		r: Alp, nVL				x		
<i>Stipa pennata</i> agg.	Artengruppe Grauscheiden-Federgras		gg					x	x	
<i>Swertia perennis</i> ssp. <i>perennis</i>	Sumpf-Tarant	1		r: wAlp, nVL, Pann				x	x	
<i>Taraxacum aquilonare</i>	Föhntal-Löwenzahn	1		3					x	Alle Funde aus Samnaungruppe und Inntal (u. Umgebung)
<i>Taraxacum cucullatum</i>	Eigentlicher Kapuzen-Löwenzahn	1							x	
<i>Taxus baccata</i>	Europa-Eibe		gg	3				x		
<i>Tephrosia helenitis</i>	Alant-Aschenkraut	1		2				x		
<i>Teucrium botrys</i>	Trauben-Gamander	1		3rl: nVL				x		
<i>Thalictrum alpinum</i>	Alpen-Wiesenraute	+							x	
<i>Thalictrum lucidum</i>	Glanz-Wiesenraute	1		3rl: wAlp				x		
<i>Thelypteris palustris</i> ssp. <i>palustris</i>	Sumpffarn	1		3rl: wAlp, BM, nVL, Pann				x		
<i>Thesium linophyllum</i>	Mittel-Leinblatt	1		3rl: Alp, nVL				x		wenige Funde im oberen Inntal
<i>Tofieldia pusilla</i>	Zwerg-Simsenlilie	1							x	
<i>Traunsteinera globosa</i>	Kugelstängel		gg	r: BM, nVL				x	x	
<i>Trientalis europaea</i>	Europa-Siebenstern	1		3rl: Alp				x	x	Rückläufige Fundmeldungen in den Ötztaler u. Stubai Alpen
<i>Trifolium alpestre</i>	Hügel-Klee	+		r: wAlp, nVL				x	x	Nur ein rezenter Fund (Wipptal)
<i>Trifolium campestre</i>	Feld-Klee	1		r: wAlp				x		
<i>Trifolium fragiferum</i> ssp. <i>fragiferum</i>	Erdbeer-Klee	1		3rl: Alp, nVL, sÖVL				x		
<i>Trifolium saxatile</i>	Felsen-Klee	1	gg	3		x		x	x	
<i>Trifolium spadiceum</i>	Moor-Klee	1		2				x	x	
<i>Trisetum alpestre</i>	Alpen-Goldhafer	+		r: nVL				x	x	
<i>Turritis glabra</i>	Gewöhnlich-Turmkresse	1						x	x	

Wissenschaftlicher Name	Österreichischer Name	RLT	TNSch-VO	RLÖ	FFH-A2*	FFH-A2	FFH-A4	Tiefl.	Hochl.	Bemerkung
<i>Typha angustifolia</i>	Schmalblatt-Rohrkolben	1	gg	r: Alp, BM, nVL, sÖVL				x		
<i>Typha latifolia</i>	Breitblatt-Rohrkolben		gg	r: nAlp				x		
<i>Typha minima</i>	Zwerg-Rohrkolben		gg	1r!: öAlp, nVL, Pann				x		
<i>Typha shuttleworthii</i>	Silber-Rohrkolben	1	gg	2r!: Alp				x		
<i>Ulmus minor</i> ssp. minor	Feld-Ulme	1		3r!: Alp				x		
<i>Utricularia intermedia</i>	Mittel-Wasserschlauch	1	gg	2r!: Rh, BM, nVL, sÖVL, Pann				x		
<i>Utricularia intermedia</i> agg.	Artengruppe Mittel-Wasserschlauch	1	gg					x	x	
<i>Utricularia minor</i> agg.	Artengruppe Klein-Wasserschlauch	1	gg					x	x	
<i>Utricularia stygia</i>	Nordisch-Wasserschlauch		gg					x	x	
<i>Utricularia vulgaris</i>	Gewöhnlich-Wasserschlauch	1	gg	3r!: BM				x		
<i>Utricularia vulgaris</i> agg.	Artengruppe Gewöhnlicher Wasserschlauch	1	gg					x	x	
<i>Valeriana celtica</i> ssp. norica	(Östlicher) Echt-Speik		gg						x	
<i>Valeriana salicina</i>	Weiden-Baldrian	1		4					x	
<i>Valeriana supina</i>	Zwerg-Baldrian	1							x	
<i>Valerianella carinata</i>	Kiel-Feldsalat	1		r: Alp				x		
<i>Valerianella dentata</i>	Zähnen-Feldsalat	1		r: wAlp, sAlp				x		
<i>Valerianella rimosa</i>	Furchen-Feldsalat	1		r: wAlp, sAlp				x		
<i>Verbascum phlomoides</i>	Gewöhnlich-Königskerze	1		r: wAlp				x		
<i>Verbascum phlomoides</i> agg.	Artengruppe Gewöhnlich-Königskerze	1						x	x	
<i>Veronica fruticulosa</i>	Halbstrauch-Ehrenpreis	1		4					x	
<i>Veronica fruticulosa</i> agg.	Artengruppe Halbstrauch-Ehrenpreis	1						x	x	
<i>Veronica opaca</i>	Glanzlos-Ehrenpreis	1		2				x		
<i>Veronica prostrata</i> s.str.	Liegend-Ehrenpreis	1		r: Alp, nVL, sÖVL				x		Einige Funde im Inntal bzw einer im Gurglbachtal
<i>Veronica scutellata</i>	Schild-Ehrenpreis	1		3r!: nVL, Pann				x		

Wissenschaftlicher Name	Österreichischer Name	RLT	TNSch-VO	RLÖ	FFH-A2*	FFH-A2	FFH-A4	Tiefl.	Hochl.	Bemerkung
<i>Veronica sublobata</i>	Hain-Ehrenpreis	1		r: wAlp				x		
<i>Veronica verna</i> agg.	Artengruppe Frühlings-Ehrenpreis	1						x	x	
<i>Veronica verna</i> s.str.	Frühlings-Ehrenpreis	1		2				x	x	Nur ein rezenter Fund bei Nauders
<i>Vicia cassubica</i>	Kaschuben-Wicke	+		3				x		
<i>Vicia tenuifolia</i>	Feinblatt-Vogel-Wicke	1		r: Alp, nVL				x		In Tallagen (Kaunertal, Inntal, Venter Ache)
<i>Vicia tetrasperma</i> s.str.	Viersamen-Wicke	1		r: wAlp				x		Einige Funde südlich von Innsbruck (Rest außerhalb des USG)
<i>Viola canina</i> ssp. <i>ruppii</i>	Berg-Hunds-Veilchen	1						x		
<i>Viola pinnata</i>	Fieder-Veilchen	1		4				x		
<i>Viscum laxum</i> ssp. <i>abietis</i>	Tannen-Mistel	+		r: wAlp				x		
<i>Woodsia pulchella</i>	Zierlich-Wimperfarn	1		4				x	x	außerhalb des USG (Allgäuer Alpen)
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden	1		r: Alp, nVL, söVL				x		
<i>Zannichellia palustris</i> ssp. <i>palustris</i>	Eigentlicher Sumpf-Teichfaden	1						x		

12.4 Lebensraumschutz

12.4.1 Pflanzengesellschaften

Liste der Biotoptypen bzw. pflanzensoziologischen Einheiten aus Anlage 4 der TNSchVO (2006).

1. Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Gewässer mit benthischer Vegetation aus Armleuchteralgen

Inkludierte Pflanzengesellschaften: Nitelletum mucronatae Tomaszewicz 1979; Nitelletum opacae Corillion 1957; Caretum asperae Corillion 1957 - Gesellschaft der Rauhen Armleuchteralge; Magnocharetum hispidae Corillion 1957 - Gesellschaft der Steifhaarigen Armleuchteralge; Charetum tomentosae Corillion 1957 - Gesellschaft der Filzigen Armleuchteralge; Charetum fragilis Fijalkowski 1960 - Gesellschaft der Zerbrechlichen Armleuchteralge; Charetum vulgaris Corillion 1957 - Gesellschaft der Gemeinen Armleuchteralge; Charo-Tolypelletum intricatae Corillion 1957 - Gesellschaft der Verworrenen Armleuchteralge; Charetum canescentis Corillion 1957 - Gesellschaft der Grauen Armleuchteralge.

2. Kalkreiche Sümpfe mit *Cladium mariscus* und Arten des *Caricion davallianae*

Inkludierte Pflanzengesellschaften: Cladietum marisci Zobrist 1935

3. Kalktuffquellen (Cratoneurion)

Inkludierte Pflanzengesellschaften: Cratoneuretum falcati Gams 1927 - Kalkquellflur höherer Lagen; Cratoneuro-Hygrohypnetum luridi Geissler 1976; Cratoneuretum commutati Aichinger 1933 - Kalkquellflur der Montanstufe; Catosciopietum nigriti Braun 1968; Eucladietum verticillati Allorge ex Braun 1968

4. Kalkreiche Niedermoore

Inkludierte Pflanzengesellschaften: Amblystegio stellati-Caricetum dioicae Osvald 1925 em. Steiner 1992 - Gesellschaft des Sternmooses und der Zweihäusigen Segge; Schoenetum ferruginei Du Rietz 1925 - Gesellschaft der Rostroten Kopfbinse; Junco obtusiflori-Schoenetum nigricantis Allorge 1921 - Gesellschaft der Schwarzen Kopfbinse; Juncetum subnodulosi Koch 1926 - Gesellschaft der Stumpfbblütigen Binse; Caricetum davallianae Dutoit 1924 - Davallseggengesellschaft; Amblystegio intermedii-Scirpetum austriaci Nordhagen 1928 em. Dierßen 1982 - Gesellschaft des Zurückgekrümmten Sichelmooses und der Rasen-Haarsimse; Eleocharitetum pauciflorae Lüdi 1921 - Gesellschaft der Wenigblütigen Sumpfsimse; Caricetum frigidae Rübel 1912 - Eisseggengesellschaft; Astero bellidiastro-Saxifragetum mutatae Usinger et Wiggers 1961 - Alpen-Gänseblümchen-Kies-Steinbrech-Gesellschaft; Basiphile, artenreiche Kleinseggenbestände mit *Carex nigra*; Basiphile Nieder-

moore mit *Carex rostrata*; Niedermoore mit *Trichophorum alpinum*; *Blysmus compressus*-Sümpfe

5. Hochmoore

Inkludierte Pflanzengesellschaften: *Empetro nigri-Sphagnetum fusci* Du Rietz 1921 - Gesellschaft der Krähenbeere und des Braunen Torfmooses; *Scirpo caespitosi-Sphagnetum compacti* Warén 1926 - Torfmoos-Rasenbinsen-Gesellschaft; *Sphagnetum medii* Kästner et Flößner 1933 - Bunte Torfmoosgesellschaft; *Scirpetum austriaci* Osvald 1923 em. Steiner 1992 - Hochmoor-Rasenbinsen-Gesellschaft; *Caricetum limosae* Osvald 1923 em. Dierßen 1982 - Schlammseggengesellschaft; *Rhynchosporium albae*; Torfpionierstadien mit *Drosera intermedia* etc.; Grüne Torfmoosschlenken; Moortümpel; Laggs

6. Übergangs- und Schwingrasenmoore

Inkludierte Pflanzengesellschaften: *Caricetum limosae* Osvald 1923 em. Dierßen 1982 - Schlammseggengesellschaft; *Sphagno tenelli-Rhynchosporium albae* Osvald 1923 em. Dierßen 1982 - Schnabelsimsegengesellschaft; *Caricetum lasiocarpae* Osvald 1923 em. Dierßen 1982 - Fadenseggengesellschaft; *Caricetum rostratae* Osvald 1923 em. Dierßen 1982 - Schnabelseggengesellschaft; *Amblystegion scorpioidis-Caricetum diandrae* Osvald 1923 - Drahtseggengesellschaft; *Sphagno-Caricetum appropinquatae* (Smarda 1948) Rybníček 1974 - Torfmoos-Wunderseggengesellschaft; *Amblystegion scorpioidis-Caricetum chordorrhizae* Osvald 1925 - Strickseggengesellschaft; *Menyantho trifoliatae-Sphagnetum teretis* Warén 1926 em. Dierßen 1982 - Fiebertee-Torfmoos-Gesellschaft; Torf-Seggen-Gesellschaft; Torfmoos-Schwingrasen; *Eriophorum vaginatum*-Moore; Moore mit Alpen-Haarbinse (*Trichophorum alpinum* = *Scirpus hudsonianus*)

7. Moorwälder

Inkludierte Pflanzengesellschaften: Walzenseggen-Schwarzerlenbruchwald - *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* Koch 1926; Steifseggen-Schwarzerlenbruchwald - *Carici elatae-Alnetum glutinosae* Franz 1990; Schnabelseggen-Grauerlenbruch - *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* Koch 1926; *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis* Libbert 1932 - Moorbirken-Bruchwald; *Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris* Kleist 1929 - Moorrand-Rotföhren- und Fichtenwald; *Sphagno girgensohnii-Piceetum* Kouch 1954 - Torfmoos-Fichtenwald; Bergkiefernmoore (Spirkenmoore, Latschenfilze); *Betuletum humilis* - Zwergbirken-Gebüsch

8. Pfeifengraswiesen auf kalkreichem Boden, torfigen und tonig-schluffigen Böden (Molinion caeruleae)

Inkludierte Pflanzengesellschaften: *Selino-Molinietum caeruleae* Kuhn 1937 - Mitteleuropäische Pfeifengraswiese; *Gentiano asclepiadeae-Molinietum caeruleae* Oberd. 1957 em. Oberd. et al. 1967 - Präalpine Pfeifengraswiese; *Allio suaveolentis-Molinietum* Görs in Oberd. ex Oberd. 1983 - Duftlauch-Pfeifengraswiese; *Gentiano pneumonanthes-Molinietum litoralis* Ilijanic ex Kuyper et al. 1978 - Lungen-Enzian-Streuwiese; *Junco-Molinietum* Preising in R.Tx. et Preising ex Klapp 1954 - Binsen-Pfeifengraswiese; *Silaetum pratensis* Knapp 1954 - Silgen-Auenwiese; *Serratulo-Festucetum commutatae* Bal.-Tul. 1966 - Färber-Scharten-Auenwiese; *Sanguisorbo-Festucetum commutatae* Bal.-Tul. 1959 - Großer Wiesenknopf-Auenwiese

9. Lückige basophile oder Kalk-Pionierrasen (Alyso-Sedion albi)

Inkludierte Pflanzengesellschaften: *Cerastietum pumili* (Oberd. 1957) Oberd. et T. Müller in T. Müller 1961 - Zwerg-Hornkraut-Gesellschaft; *Alyso alyssoidis-Sedum albi* Oberd. et T. Müller in T. Müller 1961 - Kelchsteinkraut-Mauerpfeffer-Gesellschaft; Felstriften in den Alpen mit *Sedum* spp.; Felsrasen mit *Melica ciliata*, *Poa badensis*, *Festuca* spp.; Felsrasen mit einjährigen Arten wie *Scleranthus annuus*, *Sedum annuum* etc.

10. Naturnahe Kalk-Trockenrasen und deren Verbuschungsstadien (Festuco-Brometalia)

Inkludierte Pflanzengesellschaften: *Onobrychido viciifoliae-Brometum* T. Müller 1966 - Magere Kalk-Halbtrockenrasen; *Carlino acaulis-Brometum* Oberd. 1957 - Kalkmagerweiden; *Hypochoerido* - *Festucetum rupicolae* Steinbuch 1980 - Ferkelkraut-Furchenschwingel-Magerrasen; *Potentillo erectae-Brachypodium pinnati* Halder 1991 - Stubaitaler Fingerkraut-Fiederzwenken-Rasen; *Trifolio montani-Brachypodium rupestre* Ranner 1988 - Bergklee-Fiederzwenken-Rasen; *Asperulo tinctoriae-Brachypodium rupestre* Franz in Mucina et Kolbek 1993 - Kärntner Felsenzwenken-Rasen; *Potentillo puberulae-Festucetum sulcatae* Br.-Bl. 1961 em. Franz 1988 - Kärntner-Murtaler Fingerkraut-Furchenschwingel-Trockenrasen; *Astragalo onobrychido-Brometum* Br.-Bl. ex Kielhauser 1954 em. Mucina 1993 - Tragant-Trespen-Trockenrasen; *Achnathero-Stipetum capillatae* (Br.-Bl. ex Kielhauser 1954) Mucina 1993 - Trockenrasen mit Rauhgras und Pfiemgras; *Agropyro dumentori-Artemisietum absinthii* Br.-Bl. ex Kielhauser 1954 nom. inv. - Inneralpine Wermutstauden-Gesellschaft

11. Kalk- und Kalkschieferschutthalden der montanen bis alpinen Stufe (Thlaspietea rotundifolii)

Inkludierte Pflanzengesellschaften: *Thlaspietum rotundifolii* Jenny-Lips 1930 - Täschelkraut-Haide; *Papavere-tum rhaetici* Wikus 1959 - Südalpine Alpenmohn-Schuttflur; *Papaveri kernerii-Thlaspietum kernerii* T. Wraber 1970; *Leontodontetum montani* Jenny-Lips 1930 - Bergglöwenzahn-Flur; *Saxifragetum hohenwartii* Aichinger 1933; *Thlaspietum cepaeifolii* Ernst 1965; *Doronicum grandiflorum-Arabis alpina*-Gesellschaft; *Minuartia gerardii*-Gesellschaft; *Minuartia austriaca*-Gesellschaft; *Petasitetum nivei* Beger 1922 - Schneepestwurz-Flur; *Atha-*

manto-Trisetetum distichophylli (Jenny-Lips 1930) Lippert 1966 nom. inv. - Augenwurz-Goldhaferflur; Festucetum laxae (Aichinger 1933) T. Wraber 1970; Anthyllido-Leontodonetum hyoseroidis Zoller 1951 - Wundklee-Löwenzahn-Gesellschaft; Dryopteridetum villarii Jenny-Lips 1930 - Kalkschuttgesellschaft des Starren Wurmfarne; Petasitetum albi (Koch & Gaisberg 1938) T. Müller 1973 - Halde mit Weißer Pestwurz; Moehringio-Gymnocarpium robertianum Lippert 1966 - Feuchtschattige Ruprechtsfarn-Flur; Cystopteridetum montanae Richard 1972; Polystriatum lonchitis Oberd. ex B. Guin 1972 - Lanzett-Schildfarnflur; Saxifragetum biflorae Zollitsch 1968 - Gesellschaft des Zweiblütigen Steinbrechs; Saxifragetum rudolphianae Friedel 1956; Campanulo cenisiae-Saxifragetum oppositiflorae Oberd. ex Zollitsch 1968

12. Silikatschutthalden der montanen bis nivalen Stufe (Androsacetalia alpinae und Galeopsietalia ladani)

Inkludierte Pflanzengesellschaften: Androsacetum alpinae Br.-Bl. 1918 - Alpenmannsschild-Flur; Sieversio-Oxyrietum digynae Friedel 1956 em. Englisch et al. 1993 - Alpen-Säuerlingsflur; Androsacetum wulfenianae Franz 1988 - Ostalpine Seifenkraut-Mannsschildflur; Allosuretum crispae Lüdi 1921 - Rollfarnflur; Luzuletum spadiceae Rübel 1911 - Braunsimsenrasen

13. Silikatfelsen mit Pioniervegetation des Sedo Scleranthion oder des Sedo albi-Veronicion dillenii

Inkludierte Pflanzengesellschaften: Sclerantho-Semperviretum arachnoidei Br.-Bl. 1955 - Gesellschaft mit der Spinnwebigen Hauswurz; Viola saxatilis-Saxifragetum asperae Mucina 1993; Gageo bohemicae-Veronicion dillenii Korneck 1975

14. Alpine Pionierformationen des Caricion bicoloris-atrofuscae

Inkludierte Pflanzengesellschaften: Carex bicolor-Schwemmrassen; Juncetum castanei Wagner 1965 - Kastanienbinsen-Gesellschaft; Astero bellidiiastro-Kobresietum simpliciusculae (Br.-Bl. in Nadig 1942) Dierßen 1982 - Alpengänseblümchen-Schuppenried-Gesellschaft; Juncetum alpini Philippi 1960 - Gebirgsbinsengesellschaft; Equiseto variegati-Typhetum minimae Br.-Bl. in Volk 1940

15. Alpine und boreale Heiden

Inkludierte Pflanzengesellschaften: Loiseleurio-Cetrarietum Br.-Bl. et al. 1939 - Alpenazaleen-Windheiden; Gymnomitrio concinnati-Loiseleurietum procumbentis Grabherr 1993 - Zwergstrauch-Frostboden; Empetro-Vaccinietum gaultherioidis Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926 corr. Grabherr 1993 - Krähenbeerheide; Rhododendretum ferruginei Rübel 1912 - Bodensaure Alpenrosenheiden; Salicetum helveticae Br.-Bl. et al. 1954 - Schwarzweidenbusch; Junipero-Arctostaphyletum Br.-Bl. ex Hafter in Br.-Bl. et al. 1939 - Zwergwacholder-Bärentrauben-Gesellschaft; Rhododendretum hirsuti Lüdi 1921 - Zwergstrauchgebüsche mit Bewimperter Alpenrose; Juniperus sabina - Heiden - Giftwacholderheiden; Dryas-Heiden - Silberwurzheiden; Boreo-Alpine-Zwergbirkenheiden; Boreo-Alpine Flechtenheiden

16. Artenreiche montane Borstgrasrasen auf Silikatböden

Inkludierte Pflanzengesellschaften: Polygalo-Nardetum (Preisig 1953) Oberd. 1957; Gymnadenio-Nardetum Moravec 1965; Sieversio-Nardetum strictae Lüdi 1948 - Subalpin-alpine Bürstlingsweiden und -mäher

17. Berg-Mähwiesen (artenreiche, Goldhaferwiesen)

Inkludierte Pflanzengesellschaften: Poo - Trisetetum Knapp ex Oberd. 1957 - Rispengras Goldhafer Wiese; Geranio sylvatici - Trisetetum Knapp ex Oberd. 1957 - Mittelgebirgs Goldhaferwiese; Trisetetum flavescens Rübel 1911 - Goldhaferwiese der Zentralalpen; Astrantio - Trisetetum Knapp et Knapp 1952 - Nordalpine Goldhaferwiese; Geranio lividi - Trisetetum Knapp et Knapp ex Dierschke 1981 - Brauner Storchschnabel - Goldhafer Wiese

18. Auenwälder mit Alnus glutinosa und Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)

Inkludierte Pflanzengesellschaften: Alnetum incanae Lüdi 1921 - Grauerlenwald; Stellario nemorum-Alnetum glutinosae Lohmeyer 1957 Hainmieren-Schwarzerlenwald; Stellario bulbosae-Fraxinetum (Kutschera 1951) Oberdorfer 1953; Carici remotae-Fraxinetum Koch ex Faber 1936 - Bach-Eschenwald; Pruno-Fraxinetum Oberdorfer 1953 - Schwarzerlen-Eschenwald; Salicetum triandrae Malcuit ex Noirfalise in Lebrun et al. 1955 - Mandelweiden-Korbweidengebüsch; Salicetum albae Issler 1926 - Silberweidenauwald; Salicetum fragilis Passarge 1957 - Bruchweiden-Ufergehölz

19. Rotföhren-Trockenauwald (Dorycnio-Pinetum sylvestris Oberd. 1957)

20. Blauweidengebüsch (Salicetum caesio-foetidae Br.-Bl. 1967 corr. Gutermann et Mucina 1993)

21. Mitteleuropäischer Eschen-Ulmen-Eichenwald (Querco-Ulmetum Issler 1926)

22. Ahorn-Eschen-Mischwald (Carici pendulae-Aceretum pseudoplatani Oberd. 1957)

23. Bingelkraut-Ahorn-Eschenwald (Mercuriali-Fraxinetum (Klika 1942) Husová 1981)

24. Mehlbeer-Bergahorn-Mischwald (*Sorbo-Aceretum* Moor 1952)
25. Linden-Kalkschutthalden-Wald (*Cynancho-Tilietum platyphyllis* Winterhoff 1963)
26. Mesophiler Eschen-Linden-Stieleichen-Mischwald (*Galio sylvatici-Carpinetum* Oberd. 1957)
27. Hasel-Buschwald (*Corylus avellana*-Gesellschaft sensu Wallnöfer et al. 1993)
28. Inneralpines Aspen-Hasel-Gebüsch (*Populo-Coryletum* Br.-Bl. 1950 nom. inv.)
29. Hopfenbuchen-Mannaeschenwald (*Ostryo carpinifoliae-Fraxinetum orni* Aichinger 1933)
30. Blaugras-Buchenwald (*Seslerio-Fagetum* Moor 1952)
31. Hainsimsen-Buchenwald (*Luzulo nemorosae-Fagetum sylvatici* Meusel 1937)
32. Waldmeister-Buchenwald (*Asperulo odoratae-Fagetum* Sougnez et Thill 1959)
33. Weißseggen-Buchenwald (*Carici albae-Fagetum* Moor 1952)
34. Wimpernseggen-Buchenwald (*Carici pilosae-Fagetum* Oberd. 1957)
35. Winterlinden-Buchenwald (*Tilio cordatae-Fagetum* Mráz 1960 em. Moravec 1977)
36. Hochmontan-subalpiner Bergahorn-Buchenwald (*Aceri-Fagetum* J. Bartsch et M. Bartsch 1940)
37. Steilhang-Eiben-Buchenwald (*Taxo-Fagetum* Etter 1947)
38. Hopfenbuchen-Buchen-Wald (*Ostryo-Fagetum* Wraber M. Wraber ex Trinajstić 1972)
39. Buschvegetation mit *Pinus mugo* und *Rhododendron hirsutum* (*Mugo-Rhododendretum hirsuti*)
Inkludierte Pflanzengesellschaften: *Mugo* – *Rhododendretum hirsuti* – Almrosen-Latschengebüsch; *Rhododendro-Rhododendretum hirsuti* Br.-Bl. et Sissingh in Br.-Bl. et al. 1939 em. Wallnöfer 1993 - Karbonat-Alpenrosen-Latschengebüsch; *Vaccinio myrtilli-Pinetum montanae* Morton 1927 - Karbonat-Latschengebüsch mit Rostblättriger Alpenrose; Inneralpine Kalk-Mugeten ("brushes")
40. Silikat-Latschengebüsch (*Rhododendro ferruginei-Pinetum prostratae* Zöttl 1951 nom. inv.)
41. Montaner und subalpiner *Pinus uncinata*-Wald (auf Gips- und Kalksubstrat)
Inkludierte Pflanzengesellschaften: *Lycopodio annotini-Pinetum uncinatae* Starlinger 1992 corr. Wallnöfer 1993 - Bärlapp-Spirkenwald; *Erico carnae-Pinetum uncinatae* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939 corr. Wallnöfer 1993 nom. invl - Schneeheide-Bergföhrenwald; *Rhododendro hirsuti-Pinetum montanae* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939 corr. Ellenberg et Klötzli 1972 nom. inv. - Karbonat-Alpenrosen-Bergföhrenwald
42. Wintergrün-Föhrenwald (*Salici eleagni-Pinetum* Oberd. 1957)
43. Karbonat-Lärchen-Zirbenwald (*Pinetum cembrae* Bojko 1931)
44. Silikat-Lärchen-Zirbenwald (*Larici-Pinetum cembrae* Ellenberg 1963)
45. Stinkwacholder-Lärchenwald (*Junipero sabinae-Laricetum* (Wagner 1979) Mayer 1984)
46. Buntreitgras-Fichtenwald (*Calamagrostio variaae-Piceetum* Schweingruber 1972)
47. Kalk-Block-Fichtenwald (*Asplenio-Piceetum* Kuoch 1954)
48. Zentralalpiner Blocksturz-Fichtenwald (*Sphagno-Piceetum*)
49. Schachtelhalm-Fichten-Tannenwald (*Equiseto sylvatici-Abietetum* Moor 1952)

Tabelle 89: Zusammenstellung jener Biotoptypen aus der Roten Liste gefährdeter Biotoptypen Österreichs, die den o.a. 49 Vegetationseinheiten bzw. Biotoptypen der TNSchVO (2006) entsprechen.

Die Zuordnung erfolgt über die Spalte TNSchVO-A4. Die Zuordnung der Pflanzengesellschaften nach den Tallagen des Inns und den subalpinen Tälern erfolgte nach eigener Erfahrung bzw. Literaturangaben.

Code	Biotoptyp	FFH-LRT	Tiefl.	Hochl.	ZAlp-SE	A	VB	TNSch-VO-A4	Bemerkung
1.4.8.5	Nährstoffarmes Schlammufer der Stillgewässer mit Pioniervegetation		x	x	1	2		5	kein sicheres Vorkommen im Tiroler Oberland
1.4.9.1.2	Armleuchteralgenvegetation	3140	x	x	2	2		1	kein sicheres Vorkommen im Tiroler Oberland
2.1.1.1	Kalk-Quellflur der tieferen Lagen		x		2	3	!	3	
2.1.1.2	Kalk-Quellflur der Hochlagen			x	3	*	!	3	
2.1.1.3	Kalktuff-Quellflur	*7220	x		2	1		3	
2.2.1.2.1	Rasiges Großseggenried, typischer Subtyp				2	2		4	kein sicheres Vorkommen im Tiroler Oberland

Code	Biotoptyp	FFH-LRT	Tiefl.	Hochl.	ZAIP-SE	A	VB	TNSch-VO-A4	Bemerkung
2.2.1.2.2	Schneidbinsenried	*7210				2		2	kein sicheres Vorkommen im Tiroler Oberland
2.2.3.1.1	Basenreiches, nährstoffarmes Kleinseggenried	7230	x	x	2	2		4	
2.2.3.1.2.1	Alpine und subalpine Schwemm- und Rieselflur	*7240		x	1	2	!	14	kein sicheres Vorkommen im Tiroler Oberland
2.2.3.2.1	Basenarmes, nährstoffarmes Kleinseggenried	*6230 pp	x	x	3	3		4, 5, 6	
2.2.4.1	Übergangsmoor	7140			2-3	2		6, 7	
2.2.4.2	Schwingrasen	7140	x	x	1	2		6	in den Zentral- und Nordalpen selten
2.2.5.1	Lebendes Hochmoor	*7110	x	x	2-3	2		5, 6	Zerstreut in den Zentralalpen und den Nordalpen
2.2.5.2	Pioniervegetation auf Torf	7150	x	x	1	2		5	
2.2.5.3	Moorheide	7120 pp	x	x	2-3	3		5	Zerstreut bis selten in den Nord- und Zentralalpen
3.1.1.1	Basenreiche Pfeifengras-Streuwiese	6410	x		2-3	2		8	
3.1.1.2	Basenreiche feuchte bis nasse Magerweide		x		2	2		8	
3.1.1.3	Basenarme Pfeifengras-Streuwiese	6410	x		2	2		8	
3.1.1.4	Basenarme feuchte bis nasse Magerweide		x		2	2		8	
3.1.3.1	Basenreiche Pfeifengras-Streuweisenbrache	6410	x		2	2		8	
3.1.3.2	Basenarme Pfeifengras-Streuweisenbrache	6410	x		2	2		8	
3.2.1.1.2	Frische basenarme Magerwiese der Tieflagen	*6230	x		2	2		16	Zerstreut in den Zentralalpen, zerstreut bis selten in den Nordalpen
3.2.1.1.4	Frische basenarme Magerweide der Tieflagen	*6230	x		2-3	2-		16	Zerstreut in den Nord- und Zentralalpen
3.2.1.2.2	Frische basenarme Magerwiese der Bergstufe	*6230	x	x	2-3	2		16	Zerstreut in den Zentralalpen, zerstreut bis selten in den Nordalpen
3.2.1.2.4	Frische basenarme Magerweide der Bergstufe	*6230	x	x	3	3		16	Mäßig häufig in den Zentralalpen, zerstreut in den Nordalpen;
3.2.3.1.2	Frische basenarme Grünlandbrache nährstoffarmer Standorte der Tieflagen	*6230	x		2-3	2		16	Zerstreut in den Zentralalpen, zerstreut bis selten in den Nordalpen
3.2.3.1.4	Frische basenarme Grünlandbrache nährstoffarmer Standorte der Bergstufe	*6230	x	x	2-3	3		16	Zerstreut in den Zentralalpen, selten in den Nordalpen
3.2.3.2.2	Frische Grünlandbrache nährstoffreicher Standorte der Bergstufe	6520 pp	x	x	3	*		17	Zerstreut in den Nord- und Zentralalpen.
3.3.1.1.1	Mitteuropäischer basenreicher Mäh-Halbtrockenrasen	6210	x		2	2		10	Zerstreut in niedrigeren Lagen der Nordalpen. Zerstreut bis selten in tieferen Lagen der Zentralalpen
3.3.1.1.2	Kontinentaler basenreicher Mäh-Halbtrockenrasen	6210	x		2	2	!	10	selten in den Nord- und Zentralalpen in inneralpinen Trockentälern (v. a. oberes Inntal):
3.3.1.2.1	Mitteuropäischer basenarmer Mäh-Halbtrockenrasen	6210	x		2	2		10	Sehr selten in den Zentralalpen

Code	Biotoptyp	FFH-LRT	Tiefl.	Hochl.	ZAlp-SE	A	VB	TNSch-VO-A4	Bemerkung
3.3.1.2.3	Mitteuropäischer basenarmer Weide-Halbtrockenrasen	6210	x		2	2		10	Selten in den Nord- und Zentralalpen
3.3.1.3.1	Mitteuropäische basenreiche Halbtrockenrasenbrache	6210 pp	x		2-3	2-		10	Zerstreut in den Nord- und Südalpen
3.3.1.3.2	Kontinentale basenreiche Halbtrockenrasenbrache	6210 pp	x		2	2	!	10	Zerstreut in den Nord- und Zentralalpen in inneralpinen Trockentälern (v. a. oberes Inntal)
3.3.1.3.3	Mitteuropäische basenarme Halbtrockenrasenbrache	6210 pp	x		2	2		10	Zerstreut bis selten in den Zentralalpen. Schwerpunkt in tieferen Lagen der Alpentäler. In den Nordalpen selten
3.3.1.3.4	Kontinentale basenarme Halbtrockenrasenbrache	6210 pp	x		2	2	!	10	In den Zentralalpen ebenfalls selten in den inneralpinen Trockentälern (oberes Inntal, Ötztal). In den Nordalpen fehlend
3.3.2.1.1	Karbonat-Pioniertrockenrasen		x		2-3	2-	!	9	Zerstreut in den Nord- und Zentralalpen
3.3.2.1.1.1	Primärer Karbonat-Pioniertrockenrasen	6110	x		2-3	2-	!	9	
3.3.2.1.2	Silikat-Pioniertrockenrasen	8230 pp	x		2-3	2-	!	9, 13	Zerstreut in den Zentralalpen. Selten in den Nordalpen
3.3.2.2.1	Karbonat-Felstrockenrasen	6210 / x *6240			2	3	!	9, 10	V.a. tief gelegene Flusstäler der Kalkvoralpen und Tiroler Inntal. Selten in den Zentralalpen
3.3.2.2.2	Silikat-Felstrockenrasen	6210 pp	x		2-3	3	!	10	Zerstreut in den Zentralalpen - inneralpine Trockentäler, v. a. Oberinntal, Ötztal. In den Nordalpen fehlend
4.2.2	Alpine bis nivale Polsterfluren und Rasenfragmente über Silikat	8220 pp		x	3	*	!	12	In den Hochlagen und Gipfelbereichen der Zentralalpen zerstreut, in den Nordalpen selten
7.2.1.1	Bestand der Bewimperten Alpenrose	4060		x	2	*		15	In den Nordalpen mäßig häufig, in den Zentralalpen auf Grund der Substratbindung zerstreut.
7.2.1.3	Bestand der Gämsheide über Karbonat	4060		x	1-2	*	!?	15	
7.2.1.4	Bestand der Silberwurz	6170	x	x	2-3	*		15	In den Nordalpen mäßig häufig, auf Grund der Habitatbindung in den Zentralalpen zerstreut bis selten
7.2.2.1	Heidelbeerheide		x	x	3	*		15	In den Zentralalpen mäßig häufig, in den Nordalpen zerstreut bis selten.
7.2.2.2	Krähenbeerenheide	4060		x	3	*		15	In den Zentralalpen mäßig häufig, in den Nordalpen auf Grund der Substratbindung selten.
7.2.2.3	Bestand der Gämsheide über Silikat	4060		x	4	*		15	In den Zentralalpen häufig. In den Nordalpen auf Grund der Substratbindung selten
7.2.2.4	Bestand der Rost-Alpenrose	4060		x	4	*		15	In den Zentralalpen häufig. In den Nordalpen zerstreut bis selten
7.2.2.5	Zwergwacholderheide	4060		x	2-3	*		15	
8.2.1.2	Edellaubbaumdominierter Ufergehölzstreifen	*91E0 / 91F0	x		2	3		22	In den Zentralalpen selten, regional fehlend sonst zerstreut
8.5.2.2	Haselgebüsch		x		2	*		27, 28	zerstreut bis in die mittelmontane Höhenstufe
9.1.1	Karbonat-Latschen-Buschwald	*4070		x	2	*	!!	39	In den Nordalpen häufig und großflächig, in den Zentralalpen selten bis zerstreut

Code	Biotoptyp	FFH-LRT	Tiefl.	Hochl.	ZAIP-SE	A	VB	TNSch-VO-A4	Bemerkung
9.1.2	Silikat-Latschen-Buschwald			x	3	*	!!	40	In den Zentralalpen häufig, in den Nordalpen selten.
9.1.4	Hochmontanes bis subalpines Weidengebüsch über Silikat		x	x	2	*	!	15, 20	Mäßig häufig bis zerstreut in den Zentralalpen, sehr selten in den Nordalpen
9.2.1.4	Mandelweiden-Korbweidengebüsch	*91E0	x		1	1		18	sehr selten (z. B. am Lech). Viele Bestände finden sich aktuell relikitär an Altarmen
9.2.2.1	Weidenauwald	*91E0	x		2	2		18	in den Alpen zerstreut bis selten in tiefegelegenen Flusstälern. Naturnahe Bestände stark zurückgegangen.
9.2.2.2	Grauerlenauwald	*91E0	x	(x)	3	3	!	18	mäßig häufig.
9.2.2.3	Schwarzerlen-Eschenauwald	*91E0	x		2	3		18	In den Alpen zerstreut
9.2.3.2	Eichen-Ulmen-Eschen-Auwald	91F0	x		1	2		21	
9.2.3.3	Ahorn-Eschenauwald	91F0/*91E0	x		1-2	3		22	Zerstreut bis mäßig häufig in der submontanen bis montanen Stufe
9.2.4.2	Rotföhren-Trockenauwald		X			2	!	19, 42	Selten, mit Verbreitungsschwerpunkt in den Nordalpen. Die größten aktuellen Bestände finden sich an Lech und am Tiroler Inn
9.3.1	Erlenbruch- und -sumpfwald		x		1	2		7	selten bis zerstreut
9.4.1	Latschen- und Spirkenhochmoor	*91D0	x	x	2-3	3	!	7	zerstreut
9.4.2	Fichtenmoorwald	*91D0	x		2	3		7	Zerstreut bis selten
9.4.3	Birkenmoorwald	*91D0	x		1	2		7	
9.4.4	Rotföhrenmoorwald	*91D0	x		2	2		7	selten
9.5.1	Ahorn-Eschen-Edellaubwald	*9180	x		2	3		23, 24?	zerstreut bis mäßig häufig mit dem Schwerpunkt des Auftretens in den niederschlagsreichen Kalkalpen
9.5.2	Lindenreicher Edellaubwald	*9180	x		1-2	3		25, 35?	in den Zentralalpen zerstreut bis selten. In der mittelmontanen Stufe ausklingend
9.6.1.3	Mitteuropäischer und illyrischer bodenfeuchter Eichen-Hainbuchenwald	9160/91L0	x		1	2		26	selten
9.6.1.4	Mitteuropäischer und illyrischer bodentrockener Eichen-Hainbuchenwald	9170	x		1-2	2		26	selten bis fehlend
9.7.1.1	Mullbraunerde-Buchenwald	9130	x		2	2		32, 34	Mäßig häufig in den Nordalpen. In mäßig kontinentalen Bereichen der Zentralalpen zerstreut
9.7.1.3	Thermophiler Kalk-Buchenwald	9150	x		1-2	3	!	30, 33, 37, 38	Häufig in sub- bis tiefmontanen Lagen der Nordalpen, zerstreut in den Zentralalpen
9.7.1.4	Sub- bis tiefmontaner bodensaurer Buchenwald	9110	x		1-2	2		31	kein sicheres Vorkommen im Tiroler Oberland
9.7.2.2	Lehm-Fichten-Tannen-Buchenwald	9130	x		2	3		32	Mäßig häufig bis häufig in den Nordalpen. In den Zentralalpen selten bis fehlend
9.7.2.3	Bodensaurer Fichten-Tannen-Buchenwald	9110	x		2	2		31	in den kontinentalen Zentralalpen weitgehend fehlend
9.7.3.1	Hochmontaner Buchenwald	9140	x		1	3	!	36	In den Nordalpen zerstreut, selten in den Zentralalpen

Code	Biotoptyp	FFH-LRT	Tiefl.	Hochl.	ZAIP-SE	A	VB	TNSch-VO-A4	Bemerkung
9.9.1	Hopfenbuchenmischwald	9150	x		1	3		29	Sehr selten und fragmentarisch in den Nordalpen in Nordtirol (Mühlauer Klamm bei Innsbruck)
9.10.1	Karbonat-Lärchen-Zirbenwald	9420	x	x	1	3	!	43	Zerstreut in den Nordalpen
9.10.2	Silikat-Lärchen-Zirbenwald	9420	x	x	3	3	!	44	In den Zentralalpen mäßig häufig. In den Nordalpen vermutlich fehlend.
9.10.3	Karbonat-Lärchenwald	9420	x	x	1-2	*		45	Zerstreut bis mäßig häufig in den Nordalpen, selten in den Zentralalpen
9.11.1.4	Fichten-Blockwald über Silikat	9410	x		2	*	!	48	Selten bis zerstreut in den Zentralalpen, sehr selten (bis fehlend?) in den Nordalpen
9.11.2.1	Subalpiner bodenbasischer trockener Fichtenwald	9410		x	1-2	*	!	46	Zerstreut in den Nordalpen, selten in den Zentralalpen
9.11.3.3	Fichten-Blockwald über Karbonat	9410	x	x	1	*	!	47	Zerstreut in den Nordalpen, selten in den Zentralalpen
9.11.4.1	Nasser bodensaurer Fichten- und Fichten-Tannenwald	9410	x		2	3	!	49	Zerstreut in den Zentralalpen. Selten in den Nordalpen
9.11.4.2	Nasser bodenbasischer Fichten- und Fichten-Tannenwald	9410	x		2	3	!	49	Zerstreut bis selten in den Alpen, mit Schwerpunkt in den Nordalpen
9.12.3.1	Spirkenwald	9430	x	x		*		41	Selten. auf die Nordalpen beschränkt. Besonders im Mieminger Gebirge und in den Lechtaler Alpen
10.2.2	Vegetationsarmes Karrenfeld	*8240		x	1	*		11	In den Nordalpen mäßig häufig, in den Zentralalpen selten
10.5.1.1.1.	FrISChe, farnreiche Karbonatruhschutthalde der tieferen Lagen	8130	x		2	3	!	11	kein sicheres Vorkommen im Tiroler Oberland
10.5.1.1.2	Karbonatregschutthalde der tieferen Lagen		x		2	3	!	11	
10.5.1.1.2.	FrISChe, farnreiche Karbonatregschutthalde der tieferen Lagen	8130	x		2	3	!	11	kein sicheres Vorkommen im Tiroler Oberland
10.5.1.2.1	Silikatruhschutthalde der tieferen Lagen	8150	x		3	V		12	Zerstreut in den Zentralalpen, selten in den Nordalpen.
10.5.1.2.2	Silikatregschutthalde der tieferen Lagen	8150	x		2-3	V		12	Zerstreut in den tiefer gelegenen Tälern der Zentralalpen, selten in den Nordalpen.
10.5.1.3.1	Karbonatblockschutthalde der tieferen Lagen	8210 pp	x		1	3		11	Zerstreut bis selten in den Nordalpen, in den Zentralalpen sehr selten
10.5.1.3.2	Silikatblockschutthalde der tieferen Lagen	8220/8230	x		2	3		13	Zerstreut in den Zentralalpen. In den Nordalpen vermutlich fehlend
10.5.2.1.1	Karbonatruhschutthalde der Hochlagen	8120		x	2	*	!	11	In den Nordalpen mäßig häufig, in den Zentralalpen selten
10.5.2.1.2	Karbonatregschutthalde der Hochlagen	8120		x	2	*	!	11	In den Nordalpen mäßig häufig, in den Zentralalpen selten
10.5.2.2.1	Silikatruhschutthalde der Hochlagen	8110		x	3	*	!	12	In den Zentralalpen mäßig häufig, in den Nordalpen selten.
10.5.2.2.2	Silikatregschutthalde der Hochlagen	8110		x	3	*	!	12	In den Zentralalpen mäßig häufig, in den Nordalpen selten
10.5.2.3.1	Karbonatblockschutthalde der Hochlagen	8120		x	1-2	*	!	11	In den Nordalpen zerstreut, in den Zentralalpen selten
10.5.2.3.2	Silikatblockschutthalde der Hochlagen	8110		x	3	*	!	12	In den Zentralalpen zerstreut

Tabelle 90: Liste zu erwartender wertbestimmender Biotoptypen des Untersuchungsraums, die im Zentralalpenbereich zumindest selten und österreichweit zumindest stark gefährdet sind, jedoch nicht durch die TNSchVO (2006) geschützt sind.

Code	Biotoptyp	FFH-LRT	Tiefl.	Hochl.	Nachw.	ZAip-SE	A	VB	Bemerkung
1.3.1.1	Grundquelle		x	x	x	2	2		
1.3.2.1.2	Verzweigter Hochgebirgsbach			x	x	2	2	!	
1.3.2.1.3	Pendelnder Hochgebirgsbach			x	x	2	2	!	
1.3.2.1.4	Mäandrierender Hochgebirgsbach			x	x	2	2	!	
1.3.2.2.2	Verzweigter Gebirgsbach		x	x	x	1	2		
1.3.2.2.3	Pendelnder Gebirgsbach		x	x	x	2	2		
1.3.2.2.4	Mäandrierender Gebirgsbach		x	x	x	1	2		
1.3.2.5.1	Gestreckter Hochgebirgsfluss			x	x	1	1	!	
1.3.2.6.2	Verzweigter Gebirgsfluss		x		x	1	1		
1.3.2.6.3	Pendelnder Gebirgsfluss		x		x	2	2		
1.3.2.6.4	Mäandrierender Gebirgsfluss		x		x	1	1		
1.3.3.2	Seeausfluss		x	x	x	1	2		
1.3.3.3	Moorbach		x		x	1	2		
1.3.3.4	Kalktuffbach		x		x	2	2		
1.3.3.5	Grundwassergespeister Bach		x		x	1	1		
1.3.3.6	Torrentes Fließgewässer		x	x	x	2	2		
1.3.4.1	Vegetationslose Schotter- und Sandbank der Fließgewässer		x	x	x	2	2	!	
1.3.4.2	Schotter- und Sandbank der Fließgewässer mit Pionierv egetation			x	x	2	2	!	
1.3.4.3	Vegetationsloses Schlammufer der Fließgewässer		x		?	1	2		
1.3.4.4	Schlammufer der Fließgewässer mit Pionierv egetation	cf. 3270	x		?	1	2		
1.4.3.1.1	Dystropher naturnaher Teich und Weiher der Hochlagen			x	x	2	2		
1.4.3.1.2	Dystropher naturnaher Teich und Weiher tieferer Lagen		x		x	2	2		
1.4.3.2.1	Oligotropher naturnaher Teich und Weiher der Hochlagen			x	x	2	2		
1.4.3.2.2	Oligotropher naturnaher Teich und Weiher tieferer Lagen		x		x	2	2		
1.4.3.3.1	Meso- bis eutropher naturnaher Teich und Weiher der Hochlagen			x	x	2	2		
1.4.3.3.2	Meso- bis eutropher naturnaher Teich und Weiher tieferer Lagen		x		x	1	2		
1.4.4.1	Naturnaher Tümpel		x		x	2	2		
1.4.6.1	Altarm		x		x	1	1		
1.4.6.2	Totarm		x		x	1	2		
1.4.9.2.2	Schwimmpflanzenvegetation nährstoffarmer Gewässer		x		x	1	2		
2.2.2.1.2	Großröhricht an Fließgewässer über Grobsubstrat	3220 pp	x		x	2	1	!	
2.2.3.1.2.2	Montane Schwemm- und Rieselflur	- ?	x		x	1	1	!	

Code	Biotoptyp	FFH-LRT	Tiefl.	Hochl.	Nachw.	ZAip-SE	A	VB	Bemerkung
3.2.1.1.1	Frische basenreiche Magerwiese der Tieflagen	6510 / 6210	x		x	2	2		
3.2.1.2.1	Frische basenreiche Magerwiese der Bergstufe	6210 / 6520	x		x	2	2	!	
3.3.1.1.4	Kontinentaler basenreicher Weide-Halbtrockenrasen	6210	x		x	2	2	!	
3.3.1.2.4	Kontinentaler basenarmer Weide-Halbtrockenrasen	6210	x		x	2	2	!	
3.5.1	Serpentinrasen	6130	x			1	2	!	
5.1.2.1.1	Artenreicher Acker auf durchschnittlichem Standort		x		x	1	2		In den Nord- und Zentralalpen selten
5.1.2.2.1	Acker auf trockenem, karbonatreichem Standort		x		?	0	1		
5.1.2.2.3	Acker auf vernässtem Standort		x		x	1	2		Sehr selten in den Nord- und Zentralalpen
5.2.2.1	Nährstoffarmer Ackerrain	6210 / *6230 / 4030	x		x	2	2		
5.4.1.1.2	Ruderalflur frischer Standorte der Dörfer mit offener Pioniervegetation		x		x	2	2		
5.4.1.2.2	Ruderalflur frischer Standorte der Dörfer mit geschlossener Vegetation		x		x	2	2		
5.4.2.1.2	Ruderalflur trockener Standorte der Dörfer mit offener Pioniervegetation		x		x	2	2		
5.4.2.2.2	Ruderalflur trockener Standorte der Dörfer mit geschlossener Vegetation		x		x	2	2		
6.3.1.1	Nährstoffarmer trocken-warmer Waldsaum über Karbonat		x		x	2	2		
6.3.1.2	Nährstoffarmer trocken-warmer Waldsaum über Silikat		x		x	2	2		
8.4.1.1	Obstbaum		x		x	2	2		
8.4.1.5	Kopfbaum		x		x	1	1		selten und gebietsweise fehlend, z. B. in Teilen der Zentralalpen
8.4.2.4	Kopfbaumreihe und -allee		x		?	1	1		
8.10.1	Streuobstbestand		x		x	2	2		
9.2.1.2	Weiden-Tamarisken-Gebüsch	3230	x		x	1	1		selten
9.2.1.3	Lavendelweiden-Sanddorngebüsch	3240	x		x	1	1		In den Nord- und Zentralalpen selten und in oftmals untypischer Ausprägung.
9.12.1.2	Serpentin-Rotföhrenwald		x		x	1	2	!	Sehr selten und fragmentarisch in den Nordalpen
10.4.2.1.3	Serpentinfelswand mit Felsspaltenvegetation	8220	x	x		1	2	!!	
10.4.2.2.3	Serpentinfelswand ohne Felsspaltenvegetation		x	x	x	1	2	!	Selten in den Zentralalpen, in den Nordalpen sehr selten
10.7.1.1	Karbonat-Lesesteinriegel		x		x	2	2		

13. Verzeichnisse

13.1 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Schutzgüter und Schutzinteressen und entsprechende nationale und internationale Vorgaben	32
Tabelle 2: Schutzgüter/Schutzinteressen und die zugeordneten Umweltziele aus nationalen und internationalen Vorgaben.....	33
Tabelle 3: Prüfliste der Schutzgüter und Schutzinteressen	34
Tabelle 4: Schlüsseltabelle zur Auswirkungsbeurteilung – Umweltschutzziele Schutzgut Mensch	36
Tabelle 5: Schlüsseltabelle zur Auswirkungsbeurteilung – Umweltschutzziele Tiere und deren Lebensräume ..	37
Tabelle 6: Schlüsseltabelle zur Auswirkungsbeurteilung – Umweltschutzziele Pflanzen und deren Lebensräume	37
Tabelle 7: Schlüsseltabelle zur Auswirkungsbeurteilung – Umweltschutzziele Schutzgut Landschaft, Erholungswert	38
Tabelle 8: Schlüsseltabelle zur Auswirkungsbeurteilung – Umweltschutzziele Schutzgut Boden	38
Tabelle 9: Schlüsseltabelle zur Auswirkungsbeurteilung – Themenbereich Abflussverhältnisse/Schwall	39
Tabelle 10: Schlüsseltabelle zur Auswirkungsbeurteilung – Themenbereich Feststoffhaushalt	40
Tabelle 11: Schlüsseltabelle zur Auswirkungsbeurteilung – Umweltschutzziele Themenbereich Gewässerökologie.....	41
Tabelle 12: Schlüsseltabelle zur Auswirkungsbeurteilung – Umweltschutzziele Themenbereich Grundwasser ..	41
Tabelle 13: Schlüsseltabelle zur Auswirkungsbeurteilung – Umweltschutzziele Schutzgut Kulturgüter	42
Tabelle 14: Schlüsseltabelle zur Auswirkungsbeurteilung – Umweltschutzziele Schutzgut Klima.....	42
Tabelle 15: Gemeinden im Tiroler Oberland.....	44
Tabelle 16: Anzahl der Beherbergungsbetriebe und Bettenangebot in Tirol (Quelle: Statistik Austria, 2008)	45
Tabelle 17: Ankünfte, Übernachtungen und Bettenauslastung in Tirol (Quelle: Statistik Austria, 2008).....	45
Tabelle 18: Leitfunktion des Waldes im Tiroler Oberland. (Quelle: Tiris, WEP)	49
Tabelle 19: Schutzgebiete im Tiroler Oberland.....	54
Tabelle 20: Naturräumliche Bedeutung der Fließgewässer im Tiroler Oberland.....	55
Tabelle 21: Auswertung hinsichtlich der Verbreitung natürlicher bzw. naturnaher Hochtäler (1.700 – 2.500 m Seehöhe) entsprechend der Ausprägung des Gewässerraums aus dem Naturschutzplan der Fließgewässer	55
Tabelle 22: Auswertung hinsichtlich naturschutzfachlich relevanter, fließgewässerspezifischer bzw. hinsichtlich des Wasserhaushalts sensibler Lebensräume	58
Tabelle 23: Experteneinschätzung hinsichtlich naturschutzfachlich bedeutender Auenbereiche am Inn und deren Lage an den Standorten GKI, Prutz-Imst und Imst-Haiming	59
Tabelle 24: Schutzstatus der Auen-Biototypen im Projektgebiet Ausbau Prutz-Imst (Basis: Biotopkartierung Tirol)	60
Tabelle 25: Gefährdete Pflanzenarten (nach der Roten Liste) im Projektgebiet Ausbau Prutz-Imst	61
Tabelle 26: Schutzstatus der Auen-Biototypen im Projektgebiet Innstufe Imst-Haiming (Basis: Biotopkartierung Tirol)	62
Tabelle 27: Gefährdete Pflanzenarten (nach der Roten Liste) im Projektgebiet Imst-Haiming	63
Tabelle 28: Gesamtliste der in (sub)alpinen Lagen des Tiroler Oberland zu erwartenden „wertbestimmenden“ Brutvogelarten	64
Tabelle 29: Gesamtliste der in (sub)alpinen Lagen des Untersuchungsraumes Tiroler Oberland zu erwartenden „wertbestimmenden“ Säugetiere: Arten der Anhänge II, IV und V der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie (FFH-RL), nach der Berner Konvention (BK) und der Tiroler Naturschutzverordnung (Tiroler NSchVO) geschützte Arten sowie nach Artikel 17 der FFH-RL und nach der Roten Liste Österreichs gefährdete Arten mit besonderer Verantwortlichkeit (Ver) Österreichs für ihren globalen Erhalt (Spitzenberger 2005, RL-Ö). In Tirol ausgestorbene oder verschollene Arten werden nicht angeführt. Abkürzungen: DD = Datenlage unzureichend, NE = Nicht eingestuft, LC = Nicht gefährdet, NT = Gefährdung droht, VU = Gefährdet, EN = Stark gefährdet, CR = Vom Aussterben bedroht; !! = in besonderem Maße verantwortlich, ! = stark verantwortlich.....	65
Tabelle 30: Gesamtliste in (sub)alpinen Lagen des Tiroler Oberland zu erwartenden „wertbestimmenden“ Reptilien- und Amphibienarten.....	66
Tabelle 31: Gesamtliste der in (sub)alpinen Lagen des Tiroler Oberland zu erwartenden „wertbestimmenden“ wirbellosen Tierarten.....	66
Tabelle 32: Gesamtliste der in Tal- und Hanglagen des Tiroler Oberland zu erwartenden „wertbestimmenden“ Brutvogelarten:.....	68
Tabelle 33: Gesamtliste der in Tal- und Hanglagen des Tiroler Oberland zu erwartenden „wertbestimmenden“	

Säugetiere:.....	70
Tabelle 34: Gesamtliste der in Tal- und Hanglagen des Tiroler Oberland zu erwartenden „wertbestimmenden“ Reptilien- und Amphibienarten.....	72
Tabelle 35: Gesamtliste der in Tal- und Hanglagen des Tiroler Oberland zu erwartenden „wertbestimmenden“ wirbellosen Tierarten.....	72
Tabelle 36: Mengenbilanzergebnisse für die beiden Grundwasserkörper im Tiroler Oberland (Quelle Lebensministerium, 2009).....	83
Tabelle 37: Ergebnisse der Überwachungsprogramme – Grundwasserqualität - Anzahl der gefährdeten Messstellen je Grundwasserkörper je Parameter (Quelle Lebensministerium, 2009)	83
Tabelle 38: Entwicklung der landwirtschaftlichen Fläche (nach Katasterangaben).....	89
Tabelle 39: Übersicht über die im Tiroler Oberland gelegenen Speicherkraftwerksoptionen des Syntheseberichtes und deren Beurteilung in den einzelnen Kriterien	99
Tabelle 40: noch verfügbares Technisch-wirtschaftliches Potenzial unter Berücksichtigung naturschutzfachlicher Ausschlussflächen (Quelle: Wasserkraft-Potenzialstudie Tirol, ILF 2011)	109
Tabelle 41: Variantenvergleich unter Berücksichtigung ausgewählter modellierfähiger Kriterien (grün = Vorteil für den Standort nach WWRP, rot = Nachteil für den Standort nach WWRP)	111
Tabelle 42: zu erwartende Umweltauswirkungen an den Standorten SKW Malfon, AK Kaunertal und SKW Kühtai – Schutzgut Mensch	120
Tabelle 43: zu erwartende Umweltauswirkungen an den Standorten SKW Malfon, AK Kaunertal und SKW Kühtai – Schutzgut Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume	123
Tabelle 44: zu erwartende Umweltauswirkungen an den Standorten SKW Malfon, AK Kaunertal und SKW Kühtai, , – Schutzgut Landschaft, Erholungswert	127
Tabelle 45: zu erwartende Umweltauswirkungen an den Standorten SKW Malfon, AK Kaunertal und SKW Kühtai – Schutzgut Boden	127
Tabelle 46: zu erwartende Umweltauswirkungen an den Standorten SKW Malfon, AK Kaunertal und SKW Kühtai – Schutzgut Wasser.....	128
Tabelle 47: zu erwartende Umweltauswirkungen an den Standorten SKW Malfon, AK Kaunertal und SKW Kühtai – Schutzgut Kulturgüter	131
Tabelle 48: zu erwartende Umweltauswirkungen an den Standorten SKW Malfon, AK Kaunertal und SKW Kühtai – Schutzgut Klima	132
Tabelle 49: zu erwartende Umweltauswirkungen im Bereich des Inn – Schutzgut Mensch	132
Tabelle 50: zu erwartende Umweltauswirkungen im Bereich des Inn – Schutzgut Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume	134
Tabelle 51: zu erwartende Umweltauswirkungen im Bereich des Inn – Schutzgut Landschaft, Erholungswert	137
Tabelle 52: zu erwartende Umweltauswirkungen im Bereich des Inn – Schutzgut Boden.....	137
Tabelle 53: zu erwartende Umweltauswirkungen im Bereich des Inn – Schutzgut Wasser.....	138
Tabelle 54: zu erwartende Umweltauswirkungen im Bereich des Inn – Schutzgut Kulturgüter	142
Tabelle 55: zu erwartende Umweltauswirkungen im Bereich des Inn – Schutzgut Klima	142
Tabelle 56: Mögliche erhebliche Umweltauswirkungen bei Planumsetzung in der Bauphase auf das Schutzgut Mensch.....	142
Tabelle 57: Mögliche erhebliche Umweltauswirkungen bei Planumsetzung in der Bauphase auf Pflanzen, Tiere und deren Lebensräume	145
Tabelle 58: Mögliche erhebliche Umweltauswirkungen bei Planumsetzung in der Bauphase auf die Landschaft, den Erholungswert	146
Tabelle 59: Mögliche erhebliche Umweltauswirkungen bei Planumsetzung in der Bauphase auf das Schutzgut Boden	146
Tabelle 60: Mögliche erhebliche Umweltauswirkungen bei Planumsetzung in der Bauphase auf das Schutzgut Wasser	146
Tabelle 61: Mögliche erhebliche Umweltauswirkungen bei Planumsetzung in der Bauphase auf das Schutzgut Luft	147
Tabelle 62: geeignete Minderungsmaßnahmen für die Betriebsphase	148
Tabelle 63: geeignete Minderungsmaßnahmen für die Bauphase	153
Tabelle 64: geeignete Monitoringmaßnahmen	157
Tabelle 65: Zusammenfassende Beurteilung der zu erwartenden Umweltauswirkungen nach Berücksichtigung allfälliger möglicher Maßnahmen im Tiroler Oberland im Bereich der Speicherstandorte	160
Tabelle 66: Zusammenfassende Beurteilung der zu erwartenden Umweltauswirkungen nach Berücksichtigung allfälliger möglicher Maßnahmen im Tiroler Oberland im Bereich des Inn	161
Tabelle 67: Darstellung der Beziehungen zu anderen relevanten Plänen und Programmen mit Relevanz für das Planungsgebiet	163

Tabelle 68: Schutzgüter und Schutzinteressen und entsprechende nationale und internationale Vorgaben	164
Tabelle 69: Schutzgüter/Schutzinteressen und die zugeordneten Umweltziele aus nationalen und internationalen Vorgaben	165
Tabelle 70: Prüfliste der Schutzgüter und Schutzinteressen	166
Tabelle 71: Indikatoren zur Auswirkungsbeurteilung	167
Tabelle 72: Übersicht über die im Tiroler Oberland gelegenen Optionen des Syntheseberichtes und deren Beurteilung in den einzelnen Kriterien	176
Tabelle 73: Zusammenfassende Beurteilung der zu erwartenden Umweltauswirkungen im Tiroler Oberland	183
Tabelle 74: Mögliche erhebliche Umweltauswirkungen bei Planumsetzung in der Bauphase auf das Schutzgut Mensch.....	191
Tabelle 75: Mögliche erhebliche Umweltauswirkungen bei Planumsetzung in der Bauphase auf Pflanzen, Tiere und deren Lebensräume	193
Tabelle 76: Mögliche erhebliche Umweltauswirkungen bei Planumsetzung in der Bauphase auf die Landschaft , den Erholungswert	194
Tabelle 77: Mögliche erhebliche Umweltauswirkungen bei Planumsetzung in der Bauphase auf das Schutzgut Boden	194
Tabelle 78: Mögliche erhebliche Umweltauswirkungen bei Planumsetzung in der Bauphase auf das Schutzgut Wasser	195
Tabelle 79: Mögliche erhebliche Umweltauswirkungen bei Planumsetzung in der Bauphase auf das Schutzgut Luft	195
Tabelle 80: geeignete Minderungsmaßnahmen	196
Tabelle 81: geeignete Monitoringmaßnahmen	205
Tabelle 82: Zusammenfassende Beurteilung der zu erwartenden Umweltauswirkungen nach Berücksichtigung allfälliger möglicher Maßnahmen im Tiroler Oberland im Bereich der Speicherstandorte	208
Tabelle 83: Zusammenfassende Beurteilung der zu erwartenden Umweltauswirkungen nach Berücksichtigung allfälliger möglicher Maßnahmen im Tiroler Oberland im Bereich des Inn.....	209
Tabelle 84: Liste jener Farn- und Blütenpflanzen	210
Tabelle 85: Arten die nach TNSchVO (2006) nicht geschützt sind und für das Bundesland Tirol als ausgestorben oder nicht sicher nachgewiesen gelten, jedoch hohe österreichweite Gefährdungen aufweisen. Keine der Arten ist eine FFH-Anhangs-Art.	211
Tabelle 86: Liste der für das Projektgebiet (Tiroler Oberland) zu erwartenden, hochgradig gefährdeten bzw. durch die TNSchVO (2006) geschützten Flechten.	213
Tabelle 87: Liste der im Untersuchungsraum Tiroler Oberland zu erwartenden wertbestimmenden und hochgradig gefährdeten bzw. nach TNSchVO (2006) gänzlich geschützten Moose.	217
Tabelle 88: Alphabetische Liste von 716 im Untersuchungsraum Tiroler Oberland wertbestimmender Farn- und Blütenpflanzen, die „vom Aussterben bedroht“ sind und/oder einem gesetzlichen Schutz unterliegen. Die Eintragungen in der Spalte RLT beschränken sich auf die Gefährdungsstufen „+“ und „1“	219
Tabelle 89: Zusammenstellung jener Biotoptypen aus der Roten Liste gefährdeter Biotoptypen Österreichs, die den o.a. 49 Vegetationseinheiten bzw. Biotoptypen der TNSchVO (2006) entsprechen.....	250
Tabelle 90: Liste zu erwartender wertbestimmender Biotoptypen des Untersuchungsraums, die im Zentralalpenbereich zumindest selten und österreichweit zumindest stark gefährdet sind, jedoch nicht durch die TNSchVO (2006) geschützt sind.....	255

13.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schematische Darstellung der Standorte für Großwasserkraftwerksvorhaben im Tiroler Oberland.	9
Abbildung 2: Schematische Darstellung SKW Malfon	10
Abbildung 3: Schematische Darstellung AK Kaunertal	11
Abbildung 4: Schematische Darstellung Ausbau Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz	13
Abbildung 5: Schematische Darstellung GKI	15
Abbildung 6: Schematische Darstellung Ausbau Kraftwerk Prutz-Imst	17
Abbildung 7: Schematische Darstellung Innstufe Imst-Haiming	18
Abbildung 8: Geländehöhenverteilung im Untersuchungsgebiet. Quelle: IWHW Wien (2005)	43
Abbildung 9: Bevölkerungsdichte im Dauersiedlungsraum 2001 (E/ha)	44
Abbildung 10: Bodenbedeckung (Quelle Hydrologischer Atlas Österreich) (IWHW Wien, 2005)	48
Abbildung 11: Leitfunktion des Waldes im Tiroler Oberland. Diagramm (Quelle: Tiris, WEP)	50
Abbildung 12: Übersichtskarte über die Waldgebiete im Tiroler Oberland. (Quelle: Tiris, WEP).....	50
Abbildung 13: Auszug Naturschutzplan Fließgewässerräume Tirol (Arge Limnologie und REVITAL ecoconsult,	

2006)	52
Abbildung 14: Schutzzonen und Gewässer mit hoher naturschutzfachlicher Wertigkeit (Hoffert et al., 2006)	53
Abbildung 15: Vorausweisung des ökologischen Zustands laut NGP im Projektgebiet Oberland, dargestellt sind Gewässerlänge [km] und Prozentanteil; Gewässer mit E>10 km ² , ohne Inn	78
Abbildung 16: Ökologisch sehr guter Zustand in den Gewässern E>10 km ² ; farblich hinterlegt sind die verschiedenen Bioregionen bzw. der Sondertyp Großer alpiner Fluss	78
Abbildung 17: Gewässerökologische Streckensensibilität im Projektgebiet Oberland; nur Gewässer mit ausreichender Datenbasis und modellfähige Kriterien berücksichtigt, jedoch ohne die „Speichergröße“ und „Migration Mündungsstrecken“, da diese von der Projektkonzeption abhängen	80
Abbildung 18: Übersicht der geologisch-hydrogeologischen Rahmenbedingungen (adaptiert auf Datenbasis TIRIS)	81
Abbildung 19: Verfügbare Grundwasserressourcen laut (Vollhofer and Samek, 2006)	82
Abbildung 20: Istzustand Grundwasserqualität.....	84
Abbildung 21: Grundwasserstände an der Grundwassermessstelle 334938 und Abflüsse am Innpegel 230078 südlich von Telfs	86
Abbildung 22: Grundwasser – Istzustand – Grundwasserdynamik (Differenz aus HW und NW Werten).....	87
Abbildung 23: Grundwasser – Istzustand – Grundwasserflurabstände bei Grundwasserhöchststand im Beobachtungszeitraum	87
Abbildung 24: Entwicklung in % der landwirtschaftlichen Fläche 1991-2001 (nach Katasterdaten)	88
Abbildung 25: Grundwassermessstellen mit Beobachtungszeitraum von länger als 15 Jahren und dessen Trend (Zeitreihen bis Ende 2008).....	95

13.3 Literatur

- Amt der Tiroler Landesregierung: Typisierung des Tiroler Biotopinventars.
- Amt der Tiroler Landesregierung, Arbeitsgruppe TIWAG-Optionenbericht, Innsbruck (2005): Fachliche Prüfung des TIWAG Optionenberichtes über mögliche Standorte künftiger Wasserkraftnutzung in Tirol
- Amt der Tiroler Landesregierung (2005): Kundmachung der Landesregierung vom 12. April 2005 über die Wiederverlautbarung des Tiroler Naturschutzgesetzes 1997, 2005: LGBl. Nr. 26/2005, Stück 10, Jahrgang 2005.
- Anonymus 2011. Wasserkraft in Tirol. Kriterienkatalog. Kriterien für die weitere Nutzung der Wasserkraft in Tirol. Innsbruck.
- DKV Auslandsführer, 6. neu bearbeitete Auflage 2009
- Breuss O. 2009. Flechten. – In: Rabitsch W. & Essl F. (eds.): Endemiten. Kostbarkeiten in Österreichs Pflanzen- und Tierwelt. 272-281 pp., Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten und Umweltbundesamt GmbH, Klagenfurt, Wien.
- Egger G. 2009. Speicherkraftwerk Kühtai. Fachbeitrag: Pflanzen und deren Lebensräume. Klagenfurt. Umweltbüro.
- Egger G. in prep. Ausbau Kraftwerk Kaunertal. D 17 Pflanzen und deren Lebensräume. Klagenfurt. Umweltbüro Klagenfurt.
- Essl F., Egger G., Ellmauer T. & Aigner S. 2002. Rote Liste gefährdeter Biotoptypen Österreichs. Wälder, Forste, Vorwälder. – Umweltbundesamt, Wien.
- Essl F., Egger G., Karrer G., Theiss M. & Aigner S. 2004. Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs. Grünland, Grünlandbrachen und Trockenrasen Hochstauden- und Hochgrasfluren, Schlagfluren und Waldsäume Gehölze des Offenlandes und Gebüsche. – Umweltbundesamt, Wien.
- Essl F., Egger G., Poppe M., Rippel-Katzmaier I., Staudinger M., Muhar S., Unterlercher M. & Michor K. 2008. Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs. Binnengewässer, Gewässer- und Ufervegetation, Technische Biotoptypen und Siedlungsbioptypen. Wien. Umweltbundesamt.
- Fischer M.A., Oswald K. & Adler W. 2008. Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. Bestimmungsbuch für alle in der Republik Österreich, im Fürstentum Liechtenstein und in der autonomen Provinz Bozen / Südtirol (Italien) wildwachsenden sowie die wichtigsten kultivierten Gefäßpflanzen (Farn und Samenpflanzen) mit Angaben über ihre Ökologie und Verbreitung. – Land Oberösterreich, OÖ Landesmuseum, Linz.
- Grims F. 1999. Die Laubmoose Österreichs. Catalogus Florae Austriae, II. Teil, Bryophyten (Moose), Heft 1, Musci (Laubmoose). – In: Ehrendorfer F. (ed.): Catalogus Florae Austriae, II. Teil, Bryophyten (Moose). Biosystematics and Ecology Series (13): 1-418, Österreichische Akademie der Wissenschaften, Wien.
- Grims F. & Köckinger H. 1999. Rote Liste gefährdeter Laubmoose (Musci) Österreichs. 2. Fassung. – In: Niklfeld H. (ed.): Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. 157-171, tab. pp., Bundesministerium für

Umwelt, Jugend und Familie, Graz.

- Hafellner J. & Türk R. 2001. Die lichenisierten Pilze Österreichs - eine Checkliste der bisher nachgewiesenen Arten mit Verbreitungsangaben. – *Stapfia* 76: 3-167.
- Köckinger H., Schröck C. & Zechmeister H.G. 2010. Checkliste der Moose Österreichs. <http://131.130.59.133/projekte/moose/>. Internet-Homepage, abgefragt am 05.10.2010.
- Moritz, C., Schwarzenberger, R., Bühler, S., Anfang, C., Hoffert, H. & Michor, K. (2006): Naturschutzplan der Fließgewässer Tirols. – I.A. Amt der Tiroler Landesregierung, Abt. Umweltschutz; Innsbruck: 97 S.
- Neuner W. & Polatschek A. 1997. Rote Listen der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen von Nordtirol, Osttirol und Vorarlberg. – In: Polatschek A. (ed.): Flora von Nordtirol, Osttirol und Vorarlberg. 752-799 pp., Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck.
- Niklfeld H. & Schratt-Ehrendorfer L. 1999. Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta und Spermatophyta) Österreichs. 2. Fassung. – In: Niklfeld H. (ed.): Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. 33-130, tab. pp., Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, Graz.
- Polatschek A. 1997. Flora von Nordtirol, Osttirol und Vorarlberg. Band 1: Einführung, Farnpflanzen, Nadelhölzer, Samenpflanzen: Aceraceae bis Boraginaceae, Rote Listen, Kartenteil, Literatur. – Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck.
- Polatschek A. 1999. Flora von Nordtirol, Osttirol und Vorarlberg. Band 2: Samenpflanzen: Brassicaceae bis Euphorbiaceae. – Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck.
- Polatschek A. 2000. Flora von Nordtirol, Osttirol und Vorarlberg. Band 3: Samenpflanzen: Fabaceae bis Rosaceae. – Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck.
- Polatschek A. 2001a. Flora von Nordtirol, Osttirol und Vorarlberg. Band 4: Samenpflanzen: Rubiaceae bis Vitaceae, Einkeimblättrigen: Alismataceae bis Orchidaceae. – Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck.
- Polatschek A. 2001b. Flora von Nordtirol, Osttirol und Vorarlberg. Band 5: Einkeimblättrige: Poaceae bis Zannichelliaceae; Nachträge, Kartenteil, Rote Listen, Geschichte der botanischen Erforschung, Rückblick und Ausblick, Literaturnachträge. – Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck.
- REVITAL ecoconsult. 2006. Checkliste für Wasserkraftwerke bis 15 MW Engpasseleistung aus naturschutzfachlicher Sicht – I.A. Amt der Tiroler Landesregierung, Innsbruck
- Saukel J. & Köckinger H. 1999. Rote Liste gefährdeter Lebermoose (Hepaticae) und Hornmoose (Anthocerotae) Österreichs. 2. Fassung. – In: Niklfeld H. (ed.): Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. 172-179, tab. pp., Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, Graz.
- Schiechtl & Stern. 1968. Karte der aktuellen Vegetation Tirols, Blatt 6, Innsbruck-Stubaier Alpen. Forstliche Bundesversuchsanstalt, Innsbruck.
- TIWAG – Tiroler Wasserkraft AG. 2004. Optionenbericht über mögliche Standorte künftiger Wasserkraftnutzung in Tirol
- TIWAG – Tiroler Wasserkraft AG. 2006. Projektvorschläge für den weiteren Ausbau der heimischen Wasserkraft, Fortschrittsbericht der TIWAG gemäß Beschluss der Tiroler Landesregierung
- Traxler A., Minarz E., Englisch T., Fink B., Zechmeister H.G. & Essl F. 2005. Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs. Moore, Sümpfe und Quellfluren. Hochgebirgsrasen, Polsterfluren, Rasenfragmente und Schneeböden. Äcker, Ackerraine, Weingärten und Ruderalfluren. Zwergstrauchheiden. Geomorphologisch geprägte Biotoptypen. – Umweltbundesamt, Wien.
- Türk R. & Hafellner J. 1999. Rote Liste gefährdeter Flechten (Lichenes) Österreichs. – In: Niklfeld H. (ed.): Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. 187-228 pp., Graz.
- Umweltbundesamt. 2010. Neunter Umweltkontrollbericht. Umweltsituation in Österreich. Reports, Bd. REP-0286. Umweltbundesamt, Wien
- Sommer A. 2005. Vom Untersuchungsrahmen zur Erfolgskontrolle: Inhaltliche Anforderungen und Vorschläge für die Praxis von Strategischen Umweltprüfungen

13.4 Rechtsnormen und Leitlinien

- Beschluss Nr. 1600/2002/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Juli 2002 über das sechste Umweltaktionsprogramm der Europäischen Gemeinschaft
- Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL): Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen, ABl. L 206 vom 22.7.1992
- Grundwasserschutzverordnung zum Schutz des Grundwassers gegen Verschmutzung durch bestimmte gefährliche Stoffe, BGBl. II 398/2000
- Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L; Bundesgesetz zum Schutz vor Immissionen durch Luftschadstoffe, mit dem die Gewerbeordnung 1994, das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen, das Berggesetz 1975, das Abfallwirtschaftsgesetz und das Ozongesetz geändert werden, BGBl. I 115/1997 idgF.

- BMLFUW (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft) (2007): Anpassung der Klimastrategie Österreichs zur Erreichung des Kyoto-Ziels 2008-2012.
- Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL): Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen, ABl. L 206 vom 22.7.1992
- Luftqualitätsrahmenrichtlinie (RRL): Richtlinie 96/62/EG des Rates vom 27. September über die Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität, ABl. L 296 vom 21. 11. 1996.
- Qualitätszielverordnung Chemie Oberflächengewässer, BGBl. II Nr. 96/2006
- Protokoll von Kyoto zum Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen
- Protokoll zur Durchführung der Alpenkonvention von 1991 im Bereich Naturschutz und Landschaftspflege (Protokoll "Naturschutz und Landschaftspflege"), BGBl. III Nr. 236/2002
- Rahmenübereinkommen der vereinten Nationen über Klimaänderungen (Klimakonvention)
- Richtlinie 2006/118/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 12. Dezember 2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung, ABl. L 372 vom 27. Dezember 2006.
- Richtlinie 2001/42/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 27. Juni 2001 über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme.
- Übereinkommen zum Schutz der Alpen (Alpenkonvention), BGBl. 1995/477 idgF. BGBl. III 1999/18
- Übereinkommen zur Erhaltung der wandernden wild lebenden Tierarten (Bonner Konvention), BGBl. III Nr. 149/2005.
- Übereinkommen über Feuchtgebiete, insbesondere als Lebensraum für Wasser- und Watvögel, von internationaler Bedeutung, BGBl. 225/1983 i.d.g.F. (Ramsar-Konvention).
- Umweltbundesamt (2005): Weiterentwickelte Strategie zur Umsetzung des Übereinkommens über die biologische Vielfalt.
- Umweltbundesamt (2006): Österreichische Feuchtgebietsstrategie, Ziele und Maßnahmen 2006–2010.
- Übereinkommen über die biologische Vielfalt, BGBl. Nr. 213/1995
- Übereinkommen über die Erhaltung der europäischen wildlebenden Pflanzen und Tiere und ihrer natürlichen Lebensräume (Berner Konvention), BGBl. 372/1983 idgF. BGBl. III 82/1999.
- Verordnung der Landesregierung vom 18. April 2006 über geschützte Pflanzenarten, geschützte Tierarten und geschützte Vogelarten: LGBl. Nr. 39/2006, Stück 18, Jahrgang 2006.
- Vogelschutzrichtlinie: Richtlinie 79/409/EWG des Rates vom 2. April 1979 über die Erhaltung wildlebender Vogelarten, ABl. L 103 vom 25.4./1979 idgF.

Zusammenfassende Erklärung zur Öffentlichkeitsbeteiligung zum Wasserwirtschaftlichen Rahmenplan Tiroler Oberland

I. Erstellungsprozess des Rahmenplanes

Rahmenpläne sind generelle, fachkundig ausgearbeitete Planungen, die unter Berücksichtigung von im Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan – NGP 2009 (NGP 2009) vorgegebenen Zielen eine für Flusseinzugsgebiete oder Teile von diesen anzustrebende wasserwirtschaftliche Ordnung genauer darstellen. Sie müssen zumindest die erforderlichen hydrologischen und sonstigen Unterlagen unter dem Gesichtspunkt eines ausgeglichenen Wasserhaushaltes, der Versorgung mit Trink-, Nutz- und Bewässerungswasser, der Abwasserbeseitigung, des Hochwasserschutzes, der Wasserkraftnutzung und der Fischerei enthalten und die Vorteile des Planes erläutern. Ist die derart dargestellte wasserwirtschaftliche Ordnung im öffentlichen Interesse gelegen kann der Bundesminister diese unter Zusammenfassung ihrer Grundzüge mit Verordnung anerkennen.

Abschnitt 6.10.3 des NGP 2009 beinhaltet generelle Grundsätze für derartige Planungen. Da es sich bei diesen Planungen um ein Instrument handelt, das die Zielsetzung der Richtlinie zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie - WRRL) einschließlich die Handhabung der Ausnahmetatbestände (Art. 4.7.WRRL) unterstützt, gelten selbstverständlich auch hier die Grundsätze der §§ 30a und 104a des Wasserrechtsgesetzes - WRG 1959. Diese Grundsätze sind bei den Planungen und in der Folge bei der Prüfung, ob eine im wasserwirtschaftlichen Rahmenplan dargestellte Ordnung im öffentlichen Interesse gelegen ist, zu Grunde zu legen.

Gemäß § 55a Abs. 2 WRG 1959 sind für die wasserwirtschaftliche Ordnung bedeutsame Planungen oder Maßnahmen von Gebietskörperschaften und anderen Planungsträgern, soweit es möglich ist, aufeinander abzustimmen. Gemäß § 55 Abs. 2 WRG 1959 obliegt die Wahrnehmung wasserwirtschaftlicher Interessen gegenüber anderen Planungsträgern dem Landeshauptmann als wasserwirtschaftliches Planungsorgan.

Die nach Durchführung eines Scoping zur Anerkennung vorgelegten Planungsunterlagen wurden im Vorfeld soweit es möglich war mit anderen Planungsträgern insbesondere Raumordnung und Naturschutz abgestimmt und es wurde schließlich ab 25. Juli 2014 über mehr als sechs Wochen der Öffentlichkeit Möglichkeit zur Stellungnahme gegeben. Insgesamt sind im Zeitraum vom 25. Juli bis zum 16. September 2014 von 56 Personen/Institutionen Stellungnahmen eingegangen. Die eingelangten Stellungnahmen wurden veröffentlicht und gewürdigt. Eine Zusammenfassung bezüglich deren Berücksichtigung erfolgt im vorliegenden Dokument, das auf der Internetseite <https://wisa.bmlfuw.gv.at> gemeinsam mit der Anerkennungsverordnung samt Rahmenplanung und dem Umweltbericht der Öffentlichkeit zugänglich gemacht wurden.

Im Zuge der Anerkennungsprüfung wurden die vorgelegten Planungsunterlagen dahingehend geprüft, wieweit ausgehend von der Nullvariante ein bedeutender Beitrag zu den Zielen der Energiestrategien Österreichs und Tirols mit möglichst geringen Umweltauswirkungen erreicht wird. Auf Basis des vorgelegten Rahmenplanentwurfes wurden die einzelnen Themenbereiche mit den Planerstellern diskutiert, teilweise adaptiert und spiegeln sich für besonders wichtig erachtete Maßnahmen und Rahmenbedingungen betreffend die Umwelt im 3. und 4. Abschnitt der Verordnung wider.

II. Fragestellungen im Zusammenhang mit der Öffentlichkeitsbeteiligung

1. Rechtlicher Hintergrund der Rahmenplanerstellung

Wie bereits eingangs im Abschnitt Erstellungsprozess dargestellt sind Rahmenpläne generelle Fachplanungen. Gegenstand wasserwirtschaftlicher Rahmenpläne ist die Darstellung einer wasserwirtschaftlichen Ordnung, die im Wesentlichen eine Zusammenschau von Wassernutzungen im Rahmen von Qualitäts- und Umweltzielvorgaben betrifft. Rahmenpläne können entsprechend der gesetzlichen Vorgabe, wenn sie den fachlichen Anforderungen qualitativ entsprechen, von jedermann erstellt werden. Die von der Planerstellerin zur Anerkennung vorgelegte wasserwirtschaftliche Ordnung hat mögliche für den Fall der Planung und Umsetzung von weiteren künftigen Wasserkraftnutzungen grundsätzlich als geeignet erscheinende Standorte zum Gegenstand. Ob überhaupt und gegebenenfalls von wem der in einer derartigen Planung dargestellte Rahmen durch allfällige Projekte konkretisiert wird ist nicht Gegenstand einer Rahmenplanung. Insofern erfolgt mit dem Rahmenplan – wie in einzelnen Stellungnahmen befürchtet wird – auch keine öffentlich-rechtliche Zuweisung von Standorten. Der Rahmenplan ersetzt weder Naturschutz- oder Wasserrechtsverfahren noch UVP- Verfahren und auch nicht die in diesen Gesetzen vorgesehene Interessenabwägungen wie Ausnahmeprüfungen vom Verschlechterungsverbot. Die im Rahmenplan dargestellte, als im öffentlichen Interesse gelegen anerkannte, wasserwirtschaftliche Ordnung ist im Rahmen einer im Verfahren durchzuführenden Interessenabwägung zu beachten. Die Behörde hat sich in der Begründung der Entscheidung gegebenenfalls auch mit den relevanten Inhalten des Rahmenplanes auseinanderzusetzen. Eine Prüfung des § 104a WRG 1959 wird somit nicht vorweggenommen.

Ein Widerspruch zur Wasserrahmenrichtlinie, zu anderen europarechtlichen Bestimmungen, zur Alpenkonvention, zur Ramsarkonvention oder zum Tiroler Naturschutzgesetz kann daher nicht erkannt werden.

Dass in einem mehrere Jahre dauernden Planungsprozess mittlerweile auch konkrete Anträge für Wasserkraftnutzungsvorhaben im Planungsgebiet eingereicht wurden und in Verhandlung stehen ändert nichts am grundsätzlichen Gegenstand einer Rahmenplanung.

2. Öffentlichkeitsbeteiligung

Der Rahmenplan ist, da er eine Planung in einem Teil des Bundeslandes Tirol, nämlich des Tiroler Oberlandes betrifft auf der Internetseite des Landes Tirol veröffentlicht worden. Weiters konnte auch über die Internetseite <https://wisa.bmlfuw.gv.at> zum Rahmenplan Stellung genommen werden.

3. Alternativenprüfung zu anderen Energiequellen

Die verschiedenen Möglichkeiten Energie zu sparen und erneuerbare Energie aus anderen Energiequellen (Wind, Solar, Biomasse, etc) zu erzeugen, wurden bei der Erstellung der österreichischen und der Tiroler Energiestrategie geprüft und letztlich dort auch festgelegt, welchen Anteil die Erzeugung aus Wasserkraft an der Gesamterzeugung ausmachen soll. Im Rahmenplan wurde darauf aufbauend der Beitrag zu den wasserkraftbezogenen Zielen der Energiestrategie dargelegt.

4. Wirtschaftlichkeit von Pumpspeichern

Energiewirtschaftliche Studien (beispielsweise eine Studie der RWTH Aachen aus dem Jahr 2014) und Analysen der vergangenen Jahre zur weiteren Entwicklung des europäischen bzw.

deutsch-österreichischen Stromversorgungssystems zeigen, dass im kurzfristigen Zeithorizont bis 2020 der Bedarf an zusätzlicher Speicherkapazität gering ist. Längerfristig aber ist aufgrund des gewollten Ausbaus an erneuerbarer Energie und der Erhöhung des erneuerbaren Energieanteils an der Stromerzeugung jedenfalls ein zusätzlicher Speicherbedarf gegeben. Im Rahmenplan ist eine Erweiterung bestehender Standorte vorgesehen, womit bestehende Infrastruktur und bestehende Anlagen genutzt werden können.

5. Strombedarf in Tirol

Ein wesentlicher Anteil des in Tirol erzeugten Stroms wird auf Basis langfristiger Verträge exportiert, sodass die im Land erzeugte und dort verbleibende Strommenge den Bedarf noch nicht abdeckt.

6. Standort Malfon

Im eingereichten Rahmenplan wurde auch „Malfon“ - aufbauend auf früheren Planungsarbeiten - als ein möglicher Standort für eine Wasserkraftnutzung berücksichtigt. Maßgebend hierfür war, dass dieses Gebiet als geeignet für einen Standort mittlerer Größe mit einem günstigen Speicherort sowie der Nutzung einer beträchtlichen Fallhöhe gesehen wurde. Es handelt sich dabei aber um einen völlig neuen und verhältnismäßig kleinen Standort für eine Speicherkraftnutzung. Ein weiteres, wesentliches Thema sind die vom Standort Malfon betroffenen Gewässerstrecken, wie insbesondere des Malfonbachs selbst, die sich in einem sehr guten Zustand befinden. Die Gesamtlänge dieser Strecken ist im Vergleich zum angepeilten Ausmaß der energiewirtschaftlichen Nutzung vergleichsweise groß. Nachdem das Öffentlichkeitsbeteiligungsverfahren keine Argumente ergab, die für die Beibehaltung eines möglichen Standortes „Malfon“ sprechen, konnte für den gesteckten Planungszeitraum von 25 Jahren aus heutiger Perspektive aufgrund der angeführten Aspekte kein öffentliches Interesse an der weiterführenden Planung an einem völlig neuen, verhältnismäßig kleinen möglichen Standort für eine Speicherkraftnutzung hinreichend klar erkannt werden.

7. Sensible Gewässerstrecken

Der Schwerpunkt der Planung liegt in der Identifikation und Auswahl möglicher Standorte für große Wasserkraftnutzungen. Dabei kann jedoch die Anerkennungsverordnung – vor allem vor dem Hintergrund der Erhaltung und dem Schutz der Gewässer entsprechend dem Wasserrechtsgesetz sowie den allgemeinen Vorgaben aus dem Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan – die im Planungsgebiet dadurch geschaffenen Rahmenbedingungen für andere Nutzungen einschließlich anderer Wasserkraftnutzungen nicht außer Acht lassen.

Mit der vorliegenden Planung wird der mittelfristige Rahmen für die Nutzung durch Großwasserkraftnutzung aus Speicherkraft und aus Laufkraft am Inn im Tiroler Oberland dargestellt. Die vorliegende Anerkennungsverordnung sieht darüber hinaus einen umfassenden Schutz der verbleibenden sehr guten bzw. sehr sensiblen Gewässerstrecken vor, wobei nicht nur die Nutzung durch weitere große Speicherkraftwerke sondern auch die Nutzung durch andere Wasserkraftwerke mittelfristig an diesen Gewässern nur dann als im öffentlichen Interesse gelegen erachtet wird, wenn dies mit einem sehr guten hydromorphologischen bzw. ökologischen Zustand vereinbar ist.

Die Auswahl dieser in der Anlage angeführten Gewässerabschnitte erfolgte anhand der Kriterien des Wasserkatalogs des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) und des Tiroler Wasserkraftkatalogs. Aus gewässerökologischer Sicht handelt es sich in erster Linie um biologisch oder

hydromorphologisch sehr gute Gewässerabschnitte, darüber hinaus können aber auch andere Kriterien des Katalogs, wie beispielsweise die Seltenheit in Bezug auf den Gewässertyp, die freie Fließstrecke oder Mündungsbereiche bedeutend sein. Naturschutzfachlich handelt es sich nach dem Tiroler Kriterienkatalog um als „empfindlich/einzigartig“ eingestufte Gewässerabschnitte.

Aufgrund des Gewässerbezuges der aus naturschutzfachlicher Sicht als empfindlich/einzigartig eingestuften Gewässerabschnitte wird ähnlich wie bei nach § 30d WRG 1959 geschützten Gebieten davon ausgegangen, dass die Erhaltung oder Verbesserung des Wasserzustandes ein wichtiger Faktor für diesen naturschutzfachlichen Schutz darstellt. Das in der Verordnung konstatierte öffentliche Interesse am Erhalt dieser Strecken wird daher grundsätzlich am Tiroler Naturschutzgesetz und seinen Verordnungen zu messen sein, da die aus dem Gesichtspunkt Wasserrecht vorgenommene Festlegung als „sensible Strecke“ dazu dient naturschutzrechtliche Ziele nicht zu konterkarieren oder zu torpedieren.

8. Freie Fließstrecke im Inn

Aufbauend auf dem NGP 2009 wurden im Wasserkatalog des BMLFUW längere zusammenhängende freie Fließstrecken insbesondere an großen Flüssen als ein wesentliches Beispiel für Gewässerstrecken von besonderer Bedeutung oder mit besonderer ökologischer Funktion im größeren Gewässersystem angeführt. Bei den großen Flüssen liegt ein intensiver Nutzungsdruck vor, sodass es nur wenige Abschnitte dieses Gewässertyps gibt, die sich noch in einem guten Zustand befinden, während in den Oberläufen noch vergleichsweise mehr ökologisch intakte Gewässerabschnitte vorhanden sind. Der langen freien Fließstrecke des Inn in Tirol kommt trotz der bestehenden hydromorphologischen Belastungen sowohl eine regionale, als auch eine überregionale Bedeutung zu.

Der Inn weist von der Grenze zur Schweiz bis ca. Haiming ein Gefälle auf, das für eine Nutzung mittels Ausleitungskraftwerken geeignet ist. Im Rahmenplan wurde nachvollziehbar dargelegt, dass im konkreten Fall dieser Kraftwerkstyp in den Restwasserstrecken zu einer signifikanten Verbesserung des ökologischen Zustands führt. Mögliche Flusskraftwerke am Inn mit längerem Stau in der Fließstrecke unterhalb von Haiming würden zu einer grundlegenden Veränderung der Gewässercharakteristik jedenfalls im Stau selbst (Fließgeschwindigkeit, Substratzusammensetzung) führen. Daher können Auswirkungen auf die jeweiligen Oberlieger- und Unterliegerstrecken nicht ausgeschlossen werden. Die Erreichung des guten ökologischen Potenzials für den oberen Inn würde somit erheblich erschwert.

9. Auswirkungen auf die Gewässerökologie

Die Wasserrahmenrichtlinie sowie §104a WRG 1959 sehen ein grundsätzliches Verschlechterungsverbot vor. Die Mitgliedsstaaten verstoßen aber nicht gegen die Ziele der Richtlinie wenn unter bestimmten Bedingungen der Nutzen der hydromorphologischen Änderungen, die zur Verschlechterung führen, größer ist als der Nutzen der Erhaltung des Gewässerzustandes. Im Rahmenplan wird dargelegt bei welchen Gewässerabschnitten Verschlechterungen des hydromorphologischen Zustands und gegebenenfalls auch des biologischen Zustands auftreten können sowie welcher Anteil der im Tiroler Oberland insgesamt vorhandenen sehr guten Gewässerstrecken betroffen sein könnte. Des Weiteren wird in der Rahmenplanung dargelegt, dass der energiewirtschaftliche Nutzen insgesamt eine Erhöhung der Stromerzeugung um ca. 1750 GWh und eine Erhöhung der Leistung aus Speicherkraftwerksnutzung um ca. 1000 MW ist. In der Anerkennungsverordnung wird vorgegeben, dass bei den weiteren Planungen durch projektierte Maßnahmen oder durch Auflagen jedenfalls sicherzustellen ist, dass projektbedingte Verschlechterungen des

ökologischen Gewässerzustands nur in unvermeidlichen Fällen auftreten. Die Restwassermengen z.B. sind bei allen Strecken so festzulegen, dass die in § 13 der Qualitätszielverordnung Ökologie Oberflächengewässer – QZV Ökologie OG (QZV Ökologie OG) angeführten Kriterien erreicht werden können. Von Mitte Dezember bis Mitte April soll darüber hinaus bei Wasserfassungen für die Speicherkraftwerksnutzung nur im Ausnahmefall, erst ab einer Wasserführung von 2MJNQ_T Wasser entnommen werden. Die bestehende Schwallbelastung des Inn wird bei Umsetzung der im Rahmenplan vorgesehenen Maßnahmen verbessert, im Verlauf der bestehenden und zukünftigen Restwasserstrecken sogar deutlich verbessert. Darüber hinaus wurde in der Anerkennungsverordnung eine Reihenfolge für die Umsetzung der Standorte am Inn angeführt, die sicherstellt, dass die Schwallauswirkungen auch bei einer Teilumsetzung die Erreichung des guten ökologischen Potenzials im Inn nicht gefährden. Die Interessenabwägung gemäß § 104a WRG 1959 erfolgt jedenfalls erst im Bewilligungs- oder Genehmigungsverfahren.

10. Auswirkungen der Wasserentnahmen aus dem mittleren und hinteren Ötztal sowie dem hinteren Stubaital

Ziel der Wasserentnahmen in diesem Bereich ist die wesentliche Erhöhung der Stromerzeugung (ca. 850 GWh) aus Wasserkraft an bereits bestehenden Standorten, die erweitert werden sollen. Die Nutzung dieser Wässer über Speicher ermöglicht eine nachfrageorientierte Stromerzeugung und ist daher aus energiewirtschaftlicher Sicht einer Nutzung dieser Wässer ohne Speicherung vorzuziehen. Große Wasserentnahmen sind in hydromorphologisch bzw. ökologisch sehr guten Gewässerabschnitten mit Umweltauswirkungen verbunden. Im Laufe der Erarbeitung des Rahmenplans wurde daher die Zahl der Wasserfassungen sowohl im Ötztal als auch im Stubaital reduziert und die größten Wasserentnahmen im hinteren Ötztal tiefer gelegt, damit oberhalb der Wasserfassungen ein möglichst großes unbeeinflusstes Einzugsgebiet verbleibt und die beeinflussten Gewässerabschnitte möglichst kurz sind. In der Anerkennungsverordnung wird für die weiteren Planungen vorgegeben, dass in allen Restwasserstrecken die Restwassermengen so festzulegen sind, dass ein guter ökologischer Zustand und im Inn ein gutes ökologisches Potenzial erreicht werden können oder ein guter ökologischer Zustand erhalten bleibt.

11. Auswirkungen auf Feststoffhaushalt

Im Rahmenplan ist dargelegt, welcher Art die Auswirkungen auf den Feststoffhaushalt sein können und wo es zu Bereichen mit Feststoffablagerungen und andererseits einem Feststoffdefizit kommen kann. Insgesamt kann, auch aufgrund der Erfahrung von anderen Projekten, davon ausgegangen werden, dass mit den im Rahmenplan angeführten Maßnahmen(typen) ein ausgeglichener Feststoff- bzw. Geschiebehaushalt gewährleistet werden kann und es damit auch zu keiner Erhöhung des Hochwasserrisikos kommt. In der Anerkennungsverordnung sind die wesentlichsten Punkte angeführt, die in den weiteren Planungen zu berücksichtigen sind. Das umfasst die Ermittlung der erforderlichen Maßnahmen zur Aufrechterhaltung eines ausgewogenen Geschiebetransports auf Basis von Geschiebepotenzialerhebungen und geschiebehydraulischen Berechnungen, die Erstellung eines Sedimentmanagementplans für beeinflusste Gewässerstrecken und die Einrichtung eines dauerhaften Monitoringprogrammes zur Dokumentation des Geschiebetransports. Ein wesentliches Element der Feststoffbewirtschaftung sind auch Spülungen. In den Detailplanungen sollen die Details zu Spülzeitpunkt, Spüldauer und Spülhäufigkeit so festgelegt werden, dass das zurückgehaltene Sediment regelmäßig bei geeigneter größerer Wasserführung in die Entnahmestrecken zurückgegeben werden kann, sodass es dadurch

weder zu einer Verschlechterung des guten ökologischen Zustandes oder Potenziales der betroffenen Gewässerstrecken kommen kann.

12. Auswirkungen auf den Hochwasserschutz

Im Rahmenplan und in der Anerkennungsverordnung ist angeführt, dass bei den möglichen Speicherkraftwerkstandorten jeweils Hochwasserrückhalteraum für einen Hochwasserabfluss über 48 h in der hochwasserkritischen Zeit freigehalten werden soll. Mit dieser und weiteren unter dem Themenbereich Hochwasserschutz und Feststoffhaushalt enthaltenen Maßnahmen oder Rahmenvorgaben für die weiteren Planungen wird sichergestellt, dass es zu keiner Erhöhung des Hochwasserrisikos kommt.

13. Auswirkungen auf Grundwasser und Quellen

Es kann davon ausgegangen werden, dass durch entsprechende im Rahmenplan oder in der Anerkennungsverordnung angeführte Maßnahmen, wie beispielsweise Abdichtungsmaßnahmen oder Tieferlegungen von Brunnen, allfällige negative Auswirkungen verhindert werden. Ein entsprechendes Beweissicherungsprogramm ist jedenfalls zeitgerecht vor Baubeginn zu starten.

14. Auswirkungen auf Rafting- und Kajaksport im Ötztal und am Inn

In der Anerkennungsverordnung wird ausgeführt, dass im Hinblick auf den Wassersport, insbesondere Kajak und Rafting, von künftigen Wasserberechtigten in Abstimmung mit den zuständigen Dienststellen des Landes sowie mit Beteiligung von Gemeinden und gegebenenfalls betroffenen Unternehmen ein fundiertes Konzept zur Minderung der Auswirkungen erstellt und umgesetzt werden soll. Bezüglich der kontrollierten Wasserabgabe soll dabei geprüft werden, wie weit neben der aus gewässerökologischer Sicht erforderlichen Dotierwasserabgabe die Attraktivität für den Wildwassersport durch eine zusätzliche Wasserdotation in bestimmten Zeiträumen erhöht und damit auch die Planbarkeit der sportlichen Nutzung verbessert werden kann. Als mögliche flussbauliche Maßnahmen, die in den weiteren Planungen geprüft werden sollen, kommen beispielsweise die Schaffung von Stromschnellen, Engstellen, Verblockungen, Rampen oder künstlichen Walzen in Betracht. Betroffene Unternehmen sollen hinsichtlich alternativer Freizeitangebote vor allem in Bezug auf Trend- und Extremsportarten unterstützt werden.

15. Auswirkungen im Bereich Naturschutz

Im Rahmenplan und im Umweltbericht sind – auch aus Sicht des Landes Abteilung Naturschutz – die möglichen naturschutzfachlichen Beeinträchtigungen in einem einer Rahmenplanung entsprechendem Detaillierungsgrad dargestellt. Eine detaillierte Beurteilung kann jedoch erst auf Grundlage der späteren konkreten Projekte erfolgen und zu möglicherweise abweichenden Ergebnissen führen, weil dies in erhöhtem Maße von der Detailplanung abhängt.

Im Rahmenplan bzw. im Umweltbericht sind Maßnahmentypen zur Minderung bzw. zum Ausgleich von möglichen negativen Auswirkungen angeführt. In der für den Rahmenplan vorgesehenen Planungstiefe ist allerdings eine detaillierte Maßnahmenplanung mit Angabe der Dimensionen der Minderungs- und Ausgleichsmaßnahmen nicht vorgesehen. Über die im Rahmenplan bzw. Umweltbericht angeführten Maßnahmen hinaus wurde seitens des Landes insbesondere auf vier teilweise ergänzende Maßnahmen hingewiesen, die als Minderungs- bzw. Ausgleichsmaßnahmen in Betracht kommen. Diese Maßnahmen(typen) wurden – in Ergänzung zu den im Umweltbericht angeführten Maßnahmen – explizit in der Anerkennungsverordnung als Empfehlung für naturschutzrechtliche Verfahren angeführt. Die empfohlenen Maßnahmen sind Weidefreistellungen von bestehenden Feuchtgebieten im

Almbereich, Renaturierung von verbauten Fließgewässern im Unterlauf von Speichern und sonstigen Eingriffen, Dotierwasserabgaben an bestehenden Wasserfassungen ohne derzeitige Dotierung bis zur Inbetriebnahme des jeweiligen Standortes in Abstimmung mit den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie bzw. ihrer nationalen Umsetzung sowie Renaturierung und Auflichtung von naturfernen (hoch-)montanen Fichtenforsten.

Ebenfalls aufgenommen wurde der aus Naturschutzsicht wichtige Grundsatz, dass Maßnahmen in Bezug auf die Interessen des Naturschutzes grundsätzlich in einem möglichst engen funktionalen, zeitlichen und räumlichen Zusammenhang mit den Eingriffen stehen sollten, welche sie ausgleichen sollen und die Dimensionen dieser Maßnahmen in einem quantitativ, qualitativ und funktional adäquaten Verhältnis zu den vorhabenbedingten Verlusten an naturschutzrechtlich relevanten Schutzgütern stehen.

Durch die Verordnung, mit der der Rahmenplan als im öffentlichen Interesse anzustrebende wasserwirtschaftliche Ordnung anerkannt wird, wird in die Zuständigkeit der Länder, insbesondere in landesrechtlich vorgesehene Interessenabwägungen für Vorhaben, nicht eingegriffen.

III. Gründe für die Planerstellung nach Abwägung der Alternativen

Die Alternativenprüfung erfolgte integrativ während des Planungsprozesses durch Prüfung verschiedener Optionen für einen ökologisch verträglichen Wasserkraftausbau unter Berücksichtigung des jeweiligen energiewirtschaftlichen Nutzens und der jeweiligen Umweltauswirkungen der geprüften Alternativen.

Im Ergebnis wurden im Hinblick auf Speicherkraftnutzung Alternativen gewählt, mit denen sowohl eine erhebliche Erhöhung der Erzeugung von nachfrageorientiert einsetzbarem Spitzenstrom aus natürlichem Zufluss (im Gegensatz zu Varianten mit reiner Pumpspeicherung) als auch eine erhebliche Erhöhung der Speicherkapazität in Form von Pumpspeicherung für den flexiblen Ausgleich von Stromverbrauchs- und insbesondere Stromerzeugungsschwankungen im Netz erreicht wird. Die gewählten möglichen Alternativen zeichnen sich dadurch aus, dass bestehende Standorte erweitert werden sollen, womit bestehende Anlagen und Infrastruktur zumindest teilweise genutzt werden können. Im Hinblick auf Umweltauswirkungen wurden die Varianten z.B. durch Reduzierungen der von Wasserfassungen betroffenen Gewässer im Planungsprozess optimiert, damit möglichst wenige gewässerökologisch sehr gute oder als erhaltungswürdig ausgewiesene Gewässer beeinträchtigt werden. Gleichzeitig wurde im Planungsprozess und letztlich auch in der Anerkennungsverordnung ein umfassender Schutz für sehr gute und sehr sensible Gewässerstrecken vorgesehen, die künftig nicht energiewirtschaftlich genutzt werden sollen. Im Hinblick auf die Laufwasserkraft am Inn wurde die weitgehende Nutzung des Potenzials im steilen Innabschnitt bis Haiming in Form von Ausleitungskraftwerken vorgesehen, die durch die Ausleitung auch eine signifikante Verbesserung der Schwallbelastung in diesem Innabschnitt mit sich bringt. Gleichzeitig wurde zur Unterstützung der Erreichung des guten ökologischen Potenzials im Inn für die Erhaltung der freien Fließstrecke des Inns von Haiming bis Innsbruck entschieden. Für allfällige Detailplanungen an den Standorten wurden über die Anerkennungsverordnung jene Maßnahmen als Rahmenvorgaben angeführt, die für die Minimierung der Umweltauswirkungen als besonders wichtig erachtet wurden.

IV. Maßnahmen zur Überwachung der erheblichen Auswirkungen der Umsetzung des Planes auf die Umwelt

Basierend auf den Vorgaben des Wasserrechtsgesetzes 1959 wurden in der Anerkennungsverordnung für die einzelnen Themenbereiche wie Wasserversorgung, Grundwasserschutz, Gewässerökologie und Feststoffhaushalt – soweit auf dieser Planungsebene möglich ist – Rahmenvorgaben für die weitere Überwachung aufgenommen.