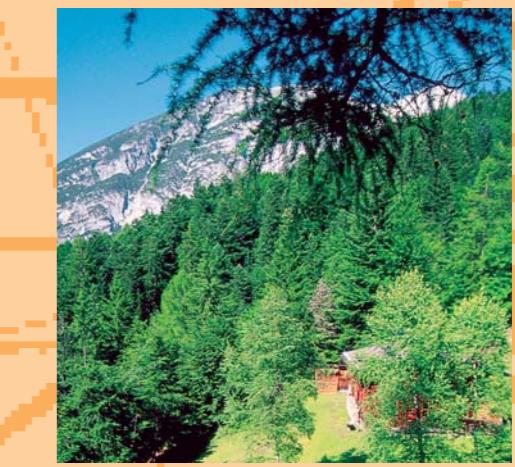


# Geschäftsbericht 2004/05



**alpS**

NATURGEFAHREN MANAGEMENT

alpS - Geschäftsbericht 2004/05

**K***plus*

Mit freundlicher Unterstützung:

**HYPOTIROL BANK** 

## Partner von alpS:

● Alpinarium Galtür



Bardenz • Bock  
Georadar GPR



**BOMAG**



**FFG**



**FROSCHL BAU**

**GEOBRUGG**



**GRID**

**GUBERT**

**HYPOTIROL BANK**



**i.n.n.** naturraum - management  
ingenieurgesellschaft  
geoinformatik  
geotechnik  
risk-management recht



TeleConsult  
AUSTRIA



**Tirol**



**steinbach**

**SLF ENA SNV PNL**

**ZAMG**

**Universität Innsbruck**

**Verein der Unternehmer**

**Naturgefahren-Management**

## Impressum:

**alpS**  
Zentrum für Naturgefahren Management GmbH

Grabenweg 3  
6020 Innsbruck  
Österreich

Telefon +43-(0) 512-392929-0  
Telefax +43-(0) 512-392929-39  
E-Mail info@alps-gmbh.com  
www.alps-gmbh.com

Für den Inhalt verantwortlich:  
DI Christian Trojer  
Dr. Eric Veulliet

Grafik & Design:  
SPECTRUM Werbeagentur GmbH

Fotos:  
alpS GmbH  
Landesvermessungsamt Feldkirch  
mc2alpin  
SLF  
teleCrossAlpina GmbH  
Tiroler Landtag, Landtagsdirektion  
Tirol Werbung GmbH

Produktion:  
CGP print und consulting agentur, Innsbruck

Erscheinungsdatum: Februar 2006

## Gesellschafter von alpS:



## Geschäftsbericht 2004/05

Das Leben im Alpenraum wird von Naturgefahren wie Muren, Überschwemmungen und Lawinen maßgeblich geprägt. Die zunehmende Ausdehnung des Siedlungsraumes sowie der erhöhte Flächenbedarf für Wirtschaft und Verkehr tragen zu markanten Änderungen des Risikos bei.

**alpS** hat sich als Forschungs- und Entwicklungsplattform zum Ziel gesetzt, gemeinsam mit Partnern aus Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung den alpinen Lebens- und Wirtschaftsraum nachhaltig zu sichern, auch unter sich verändernden klimatischen Rahmenbedingungen.

## Vision

**alpS** soll in den nächsten Jahren international als Markenzeichen im Naturgefahrenbereich eine führende Rolle spielen.

**alpS** erhöht die persönliche und gesellschaftliche Sicherheit in alpinen Lebensräumen, indem es durch praxisnahe Forschung und Entwicklung gelingt, Schäden durch Naturgefahren langfristig auf ein akzeptables Minimum zu begrenzen.

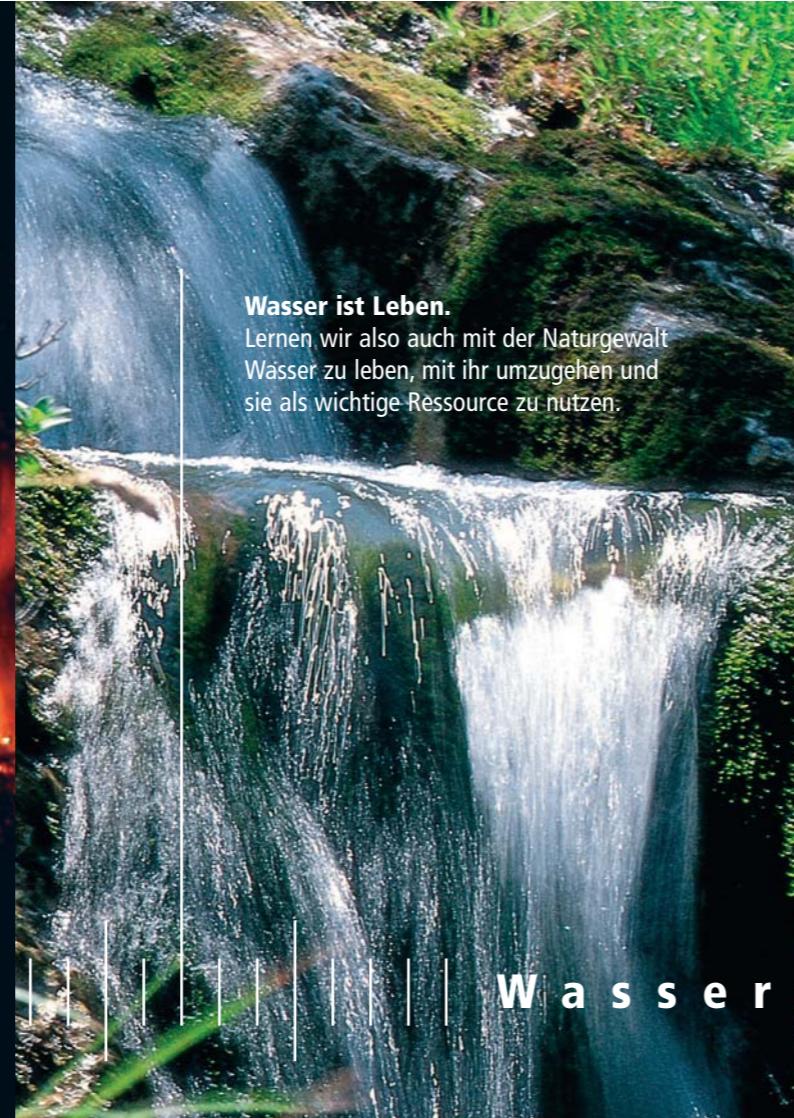
## Mission

**alpS** leistet durch angewandte Forschung und Entwicklung einen wesentlichen und nachhaltigen Beitrag zur Sicherung alpiner Lebens- und Wirtschaftsräume. Die Tätigkeit von **alpS** dient dem Schutz der Menschen, des privaten und gesellschaftlichen Vermögens und der Erhaltung der Rahmenbedingungen in alpinen Lebensräumen.



## Feuer

**Am Anfang war das Feuer.**  
Es weise zu gebrauchen und aufmerksam zu hüten mit den Möglichkeiten der modernen Zeit, wird unseren zivilisierten Fortschritt auch für die Zukunft sichern.



## Wasser ist Leben.

Lernen wir also auch mit der Naturgewalt Wässer zu leben, mit ihr umzugehen und sie als wichtige Ressource zu nutzen.

## Wasser



## Erde

**Die Erde dreht sich.**  
Je genauer wir ihre Gesetzmäßigkeiten erforschen und je konsequenter wir uns darauf einstellen, umso besser für uns, unser Leben und unsere Sicherheit.



## Luft beflügelt.

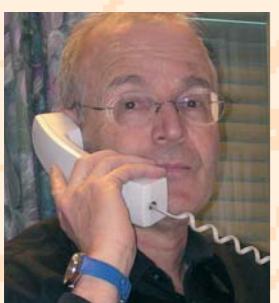
Als Sinnbild für Leichtigkeit, Freiheit und Grenzenlosigkeit haben wir sie längst erobert. Doch wenn sie sich uns in ihrer elementaren Kraft zeigt, sollten wir zu unserem eigenen Wohl gut auf ihre Turbulenzen vorbereitet sein.

## Luft

## Inhalt

Die vier Elemente	4
Inhalt	5
Stellungnahme des Vorsitzenden des Boards	6
Stellungnahme der Geschäftsführung	7
Stellungnahme der Gesellschafter	8
Highlights	10
Struktur und Organisation	12
Forschung – Anforderungen an alpS	14
Einführung in die Arbeitsbereiche	15 - 19
● Projekte Bereich A	20 - 33
● Projekte Bereich B	34 - 37
● Projekte Bereich C	38 - 43
● Bereichsübergreifende Projekte	44 - 46
Kommunikation	47
Publikationen und Konferenzbeiträge	48
Medienspiegel	51
Personal	53
Finanzen	56

## Stellungnahme des Vorsitzenden des Boards



**Dr. Helmut Schönlau**  
Vorsitzender des Boards

Neben der intensiven Forschungs- und Entwicklungsarbeit an den laufenden Projekten bestimmten zwei Meilensteine die Arbeit des Zentrums im Geschäftsjahr 2004/2005.

Die Prüfung des Zentrums durch die FFG für das zweite und dritte Förderungsjahr lieferte die aktuellen Daten für die Jury der darauf folgenden 4-Jahres-Evaluierung von **alpS**.

Die Zentrumsprüfung bescheinigte der Organisation von **alpS** ein gutes Niveau. Die förderbaren Kosten stehen im Einklang mit den Unternehmensbeiträgen und den eingebrachten Sachleistungen der Partner.

Die 4-Jahres-Evaluierung wurde von der Geschäftsführung und einem hauptamtlich dafür eingestellten Mitarbeiter unter Mithilfe des gesamten **alpS**-Teams gewissenhaft vorbereitet und erfolgreich bestanden. Für diesen Erfolg sei vom Board an dieser Stelle der herzliche Dank ausgesprochen.

Diese Evaluierung ist aber nicht nur als Rückblick auf die letzten drei Forschungsjahre, sondern auch als Ausblick in die Zukunft bis nunmehr Oktober 2009 zu verstehen. Darüber hinaus sind die Gedanken auch auf die Entwicklung im darauf folgenden Zeitraum zu richten, damit die aufgebauten Strukturen und Kompetenzen nach Ablauf der Förderphasen erhalten bleiben.

Durch die Einführung von Integrationsbereichen zwischen den bisherigen Forschungsschwerpunkten A, B und C soll die bislang vertikal ausgerichtete Struktur des Zentrums eine schwerpunktmaßig horizontale Struktur durch Vernetzung der Bereiche erhalten. Damit kann die schon vorhandene Tendenz, die Bereiche intensiver zu verlinken und bereichsübergreifend zu arbeiten, noch verstärkt werden.

Es erscheint in diesem Zusammenhang aber auch wichtig, eine klare Projektleitungsstruktur innerhalb des Managements der Integrationsbereiche beizubehalten bzw. aufzubauen.

Die Installierung eines Wissenschaftlichen Koordinators, die Aufstellung eines Scientific Advisory Board, die Internationalisierung von **alpS** und die Stärkung des Non-Kplus-Bereiches sind die großen organisatorischen Aufgaben vor und in der zweiten Förderphase. Eine erfolgreiche Bewältigung dieser hängt noch mehr als bisher von einer guten Zusammenarbeit aller Partner ab. Hier gilt es alle Anstrengungen auf die bisher noch

nicht befriedigend erfolgte Einbindung der Ämter und Behörden zu legen und vielleicht auch noch einen Konsens bei der Einbindung des Lebensministeriums in das Zentrum zu finden.

Als ein gutes Beispiel für die Zusammenarbeit von Partnern kann der Verein der Unternehmer für Naturgefahren Management, als größter Gesellschafter von **alpS**, angesehen werden. Der Verein zählt aktuell 17 Mitglieder, während er sich beim Start des Zentrums nur aus den sechs Gründungsmitgliedern zusammensetzte.

Ein reger Kontakt zur öffentlichen Hand kann auch positive Effekte bei der Akquisition von Non-Kplus-Projekten hervorrufen. Um diesen Bereich zu stärken, wurden Möglichkeiten zur Erhaltung von Zusatzförderungen bei Erreichung gewisser Umsätze im Non-Kplus geschaffen. Diese Projekte sind auch erforderlich, um die hohen Kosten, die durch die Vorgaben der Evaluatoren entstehen, abdecken zu können.

Die Forschungs- und Entwicklungsarbeit bei den laufenden Projekten liegt durchwegs „im Plan“. Der Förderrahmen für die erste Phase ist nunmehr vollständig ausgeschöpft. Durch die Integration der Versicherungswirtschaft ist ein erstes, echtes bereichsübergreifendes Projekt gestartet worden. Gespräche über ein Non-Kplus-Projekt „Analyse und Erkenntnisse aus dem Hochwasser 2005“ wurden geführt. 15 laufende Projekte sollen in der zweiten Förderphase fortgeführt werden.

Mit dem Schwerpunkt auf dem Gebiet der Naturgefahren werden wichtige F&E – Themen, wie Flussraummanagement, Bemessungsphilosophien, Remote Sensing, Umgang mit Unsicherheiten, Restrisiko, Risikokommunikation und regionale Folgen des Klimawandels bearbeitet.

Im Namen des Boards möchte ich mich für die im Jahr 2005 fortgesetzte Forschungs- und Entwicklungsarbeit und die Anstrengungen im Rahmen der Evaluierung des Zentrums bei der Geschäftsführung und dem gesamten Team von **alpS** herzlich bedanken.

Ich wünsche uns allen auch im Jahr 2006 eine erfolgreiche Zusammenarbeit.

**Dr. Helmut Schönlau**  
Vorsitzender des Boards

## Stellungnahme des Geschäftsführers



**Dr. Eric Veulliet**  
Geschäftsführung

### 2005 – Wieder ein Jahr der Naturkatastrophen!

Das Jahr 2005 wurde von zahlreichen, z.T. katastrophalen Naturereignissen geprägt. Geologische und meteorologische Begriffe wie Tsunami, Hurrikan, Erdbeben u.v.m. wurden weltweit zum Synonym für Zerstörung und Tod. Auch Tirol wurde im August 2005 schwer getroffen. Hier dominierten die Stichwörter Genua-Tief, Hochwasser, Muren und Massenbewegung.

Diese Ereignisse haben erneut die Bedeutung und die Notwendigkeit angewandter Forschung und Entwicklung im Naturgefahren Management unterstrichen. Tirol hat diesen Weg bereits im Jahre 2002 eingeschlagen, indem in Innsbruck das Zentrum für Naturgefahren Management **alpS** zusammen mit zahlreichen Partnern aus der Wirtschaft und der Forschung (insbesondere der Leopold-Franzens-Universität Innsbruck) gegründet wurde.

### alpS – konsolidiert und gereift

In seinem dritten Jahr hat die Forschungsplattform **alpS**, nach schnellem Wachstum in den beiden Vorjahren, die erreichte Position und Größe – über 50 Festangestellte in derzeit 20 laufenden Projekten (Jahresumsatz ca. 3 Mio. Euro), nahezu 40 aktive Unternehmenspartner und mehr als 25 Forschungspartner – konsolidieren können (s. hierzu Grafik auf Seite 53).

**alpS** konnte sich innerhalb von drei Jahren nicht nur regional, sondern auch international erfolgreich positionieren und in der Fachwelt durch Publikationen, Tagungsteilnahmen bzw. Organisation eigener **alpS**-Veranstaltungen (Workshops, Schulungen und Symposien) auf sich aufmerksam machen.

Im politischen Umfeld wurde **alpS** ebenfalls wahrgenommen und z.B. durch den so genannten Dreierlandtag (Tirol, Südtirol, Trentino) im Februar 2005 in einem Beschluss (Nr. 20) als geeignete Plattform zur Intensivierung der Zusammenarbeit der drei Länder im Bereich des Naturgefahren Managements genannt. Auch kamen im letzten Jahr zahlreiche politische Vertreter ins Zentrum, wie etwa Vizekanzler Hubert Gorbach, LHStv. Ferdinand Eberle sowie die Landesräte Elisabeth Zanon und Konrad Streiter.

Darüber hinaus wurden 2005 zahlreiche Fernsehbeiträge über **alpS** produziert und weltweit - von den USA (NBC News) über Deutschland (3sat, VOX/Spiiegel TV) und die Schweiz (SF) bis nach Südkorea (KBS) - ausgestrahlt. Hierbei fand insbesondere das Projekt „innovative Gletscherschutzverfahren“ (internationale) Beachtung, in welchem es den Forschern von **alpS**, in Kooperation mit der Universität Innsbruck und Tiroler Wirtschaftspartnern gelang, das Abschmelzen neuralgischer Ab-

schnitte eines Gletschers im Sommer um bis zu 80 % zu reduzieren.

### Früchte der Arbeit

Wenn, wie im Falle von **alpS**, von praxisnaher Forschung und Entwicklung gesprochen wird, dann ist es folglich auch wichtig und richtig, dass, nachdem in den ersten zwei Jahren Know-how aufgebaut wurde, im dritten Jahr konkrete Ergebnisse aus dieser Arbeit erkennbar werden. Dies ist insbesondere der Fall bei der „Hochwasserprognose für den Inn“ und beim „Risikomanagement für Unternehmen“. Beide Projekte können nun Instrumente liefern, welche operativ in der Praxis zum Einsatz kommen.

Zudem galt es, die Ende des dritten Jahres anstehende, im Kplus-Programm verpflichtende internationale Vier-Jahres-Evaluierung vorzubereiten und erfolgreich zu bestehen. Dies gelang Mitte Dezember 2005 Dank der engagierten Mithilfe aller Partner und Mitarbeiter. Das Zentrum erhält von Ende 2006 bis Ende 2009 eine weitere Kplus-Förderung in Höhe von max. € 2,8 Mio., was unter Hinzurechnung weiterer Förderungen und privatwirtschaftlicher Beiträge einem Gesamtbudget von über € 8 Mio. für die nächste, dreijährige Phase entspricht.

In seinem dritten Geschäftsjahr ist **alpS** „gereift“ und hat die Grundlage für weitere erfolgreiche Jahre gelegt. Dieser Reifeprozess betrifft auch das gesamte **alpS**-Team und -Netzwerk, welches nicht nur exzellentes Know-how aufgebaut hat, sondern auch in einer bemerkenswerten, interdisziplinären Form zusammen gewachsen ist.

### Herzlichen Dank

Ich danke unseren Fördergebern, Gesellschaftern und insbesondere allen **alpS**-Partnern aus der Wirtschaft, der Forschung und der öffentlichen Hand sowie allen **alpS**-Mitarbeitern für die engagierte und stets angenehme Zusammenarbeit im letzten Geschäftsjahr. Zunehmend sind die Früchte dieser Kooperation zu erkennen - eine Bestätigung für diese wegweisende Kooperationskultur.

**Dr. Eric Veulliet**  
Geschäftsführung

# Stellungnahme der Gesellschafter



**Univ.-Prof. Dr. Dr. h.c.  
Tilmann Märk**  
Vizerektor für Forschung und  
Rektorschstellvertreter  
Leopold-Franzens-Universität  
Innsbruck



## Univ.-Prof. Dr. Dr. h.c. Tilmann Märk

alpS hat seit seiner Gründung im Jahr 2002 einen wesentlichen Beitrag zur Wissensvermehrung im Forschungsbereich „Alpiner Raum“ geleistet. Das interdisziplinäre Forschungszentrum alpS hat sich seither sehr erfolgreich im Tiroler Raum etabliert und als Ansprechpartner und Plattform im Bereich des alpinen Naturgefahrenmanagements in Tirol positioniert. Durch den Landtagbeschluss vom November 2005, wodurch alpS mit der Koordination und Abwicklung einer Analyse der Hochwasserkatastrophe in Tirol betraut wurde, wurde diese Position von Seiten des Landes nochmals bekräftigt.

Die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und öffentlicher Hand hat sich im alpS-Zentrum bestens bewährt. Die positiven Entwicklungen und Synergien zwischen allen beteiligten Partnern von alpS wurden zum Jahresende 2005 durch ein internationales Expertenkomitee im Rahmen der 4-Jahres-Evaluation nochmals offiziell bestätigt und die herausragende Bedeutung der Einrichtung für das Land Tirol, ihre Industrie und universitäre Forschung besonders herausgestrichen.

Die in der Kooperation von alpS und der Leopold-Franzens-Universität gebündelten Kompetenzen bieten eine optimale Voraussetzung für einen Prozess der regionalen Wissensproduktion im Bereich „Naturgefahren im alpinen Raum“. Momentan bringen 18 Institute aus

verschiedenen Fakultäten der Universität ihre wissenschaftliche Expertise in das Zentrum ein. Durch das neue Universitätsgesetz (UG 2002) wurde die Öffnung der Universitäten sowie der Wissens- und Technologie-transfer wesentlich erleichtert und intensiviert, wodurch die Leopold-Franzens-Universität eine noch aktiver Rolle in der regionalen Entwicklung einnehmen kann. Neben der Beteiligung an Transfer- und Kompetenzzentren wurde die Errichtung von Forschungsschwerpunkten, -zentren und -plattformen im neuen Entwicklungsplan der Leopold-Franzens-Universität Innsbruck festgelegt. Die Forschungsplattform „Alpiner Raum – Mensch und Umwelt“ sowie die Forschungsschwerpunkte „Berglandwirtschaft“, „Alpiner Raum – Herausforderung des globalen Wandels im alpinen Raum“, „Ökologie des Alpinen Raumes“, „Klima und Kryosphäre“, „Alpinsport“, „Alpine Infrastructure Engineering“ gewährleisten Synergieeffekte mit alpS. Die Etablierung einer internationalen Forschungsexzellenz im Bereich Naturgefahren wird dadurch wesentlich angekurbelt.

Die LFU blickt mit viel Freude in die Zukunft des Kplus-Zentrums. Die Kooperation über die Tiroler Landesgrenzen hinaus, die noch stärkere Einbindung der Wirtschaft und Industrie sowie die Weiterführung in ein neues Kompetenzzentren-Programm nach Ablauf der Förderperiode werden dabei besondere Herausforderungen darstellen.

## Univ.-Prof. Dipl.-Fw. Dr. Hubert Dürrstein

Die Herausforderung der Universität für Bodenkultur Wien (BOKU) besteht darin, in Forschung, Lehre und Dienstleistungen zur verantwortungsvollen Nutzung und Sicherung der natürlichen Lebensgrundlagen der Menschen beizutragen. Die BOKU konzentriert ihre diesbezüglichen Aktivitäten auf das Management natürlicher Ressourcen und die angewandten Lebenswissenschaften. Diese Aufgabe umfasst neben der ökologischen, technischen und ökonomischen auch ethische und kulturelle Dimensionen. Durch das interdisziplinäre und transdisziplinäre Bearbeiten von Stoffkreisläufen sowie Prozess- und Wertschöpfungsketten werden nachhaltige Problemlösungen für die Gesellschaft entwickelt.

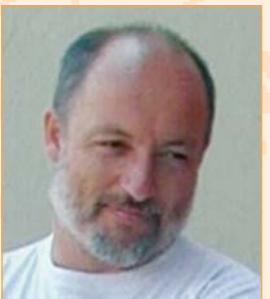
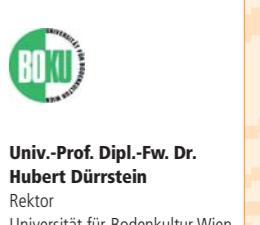
Dieser Auszug aus dem aktuellen Entwicklungsplan der BOKU hebt die große Bedeutung des Naturgefahrenbereiches für die BOKU hervor. Wie schon im ersten Strategiepapier der BOKU (2003) formuliert wurde, ist der Themenbereich „**Bewahrung von Lebensraum und Lebensqualität**“ eine der drei Grundsäulen der BOKU, wobei die BOKU im Bereich Naturgefahren in Forschung und Lehre eine sehr lange und erfolgreiche Tradition aufweisen kann.

Es war daher für die BOKU sehr wichtig und aufgrund ihrer Ausrichtung fast zwingend, an diesem Zentrum als Gesellschafter teilzunehmen und mit ihrem wissenschaftlichen Know-how zum Gedeihen des Zentrums beizutragen. Wir leben in einer Zeit, in der Aufgaben auf verschiedene Partner aufgeteilt werden; dies führt zwar einerseits zu einer Stärkung der Profilierung, um im internationalen Wettbewerb bestehen zu können, andererseits werden aber auch in einem solchen Zentrum Kooperationen gestärkt, neue Beziehungen geknüpft und neue Netzwerke gebildet.

Das Zentrum alpS hat sich unter dem enormen Einsatz aller Beteiligten binnen drei Jahren zu einem derartigen Netzwerk etabliert und stellt für Universitäten und für beteiligte Unternehmen eine wichtige Plattform für den Bereich Alpine Naturgefahren dar.



**Univ.-Prof. Dipl.-Fw. Dr. Hubert Dürrstein**  
Rektor  
Universität für Bodenkultur Wien



**Dr. Gerhard Poscher**  
Vorsitzender  
Verein der Unternehmer für  
Naturgefahren Management



## Dr. Gerhard Poscher

Die Idee, die Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft und Fachbereichen der Wissenschaft durch die Einrichtung eines Kompetenzzentrums für Naturgefahren Management zu forcieren hat gegriffen. Das alpS-Zentrum für Naturgefahren Management hat sich etabliert und bietet interdisziplinäres Know-how zur Erarbeitung von Lösungen in technischer als auch in sozioökonomischer Hinsicht.

Das Ergebnis der 4-Jahres-Evaluierung hat im Dezember 2005 diese positive Entwicklung bestätigt und zugleich die Fortführung des Zentrums für die zweite Förderphase abgesichert. Aus Sicht der Unternehmer sind neben dem hohen wissenschaftlichen Niveau der zu leistenden Arbeit vor allem der interdisziplinäre Ansatz, die Professionalität der Projektabwicklung sowie der Grundsatz der Unabhängigkeit der Forschungseinrichtung

von prioritärem Interesse. Dies gilt in besonderer Weise für den Ausbau der Projektschiene im Non-Kplus-Bereich in den kommenden Jahren.

Das Zentrum alpS stellt im alpinen Wirtschafts- und Lebensraum eine einmalige Forschungs- und Entwicklungsplattform dar, der ein weltweiter Markt offen steht. Diese Chance steht in gleicher Weise Unternehmen offen, die diese Plattform nutzen und sich als Partner einbringen.

## Dr. Harald Gohm

Die Hochwassereignisse des Jahres 2005 haben erneut die Bedeutung und die Notwendigkeit angewandter Forschung und Entwicklung im Naturgefahren Management unterstrichen. Tirol hat bereits im Jahre 2002 auf die Verschärfung der Naturgefahren im Alpenraum reagiert und gemeinsam mit zahlreichen Partnern aus Wirtschaft, öffentlicher Verwaltung und Forschung das alpS-Zentrum für Naturgefahren Management gegründet.

Das Kompetenzzentrum hat sich innerhalb der ersten Jahre seines Bestehens regional wie international erfolgreich positioniert und in der Fachwelt auf sich aufmerksam gemacht.

Aufgrund dieser positiven Ergebnisse wurde auch die im vierten Jahr verpflichtend vorgesehene Evaluierung durch die Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) erfolgreich absolviert. Somit ist es dem Zentrum weiterhin möglich, mit Unterstützung von Bundesseite und

aus Mitteln des Landes Tirol, im Wege über die Tiroler Zukunftsstiftung, neue Erkenntnisse und Ergebnisse auf dem Gebiet der Naturgefahren zu erlangen. Viele alpS-Projekte können bereits erste konkrete Ergebnisse vorweisen. Hervorzuheben sind hier zum einen das Projekt „Hochwasserprognose für den Inn“, welches Mitte 2006 in Tirol einsetzbar sein wird. Teile dieses Programms werden bereits seit Herbst 2005 für den bayrischen Teil des Inns verwendet. Zum anderen ist das Projekt „Einsatzpläne für Unternehmen“ besonders erwähnenswert, dessen Ergebnis, ein Leitfaden zum Risikomanagement, derzeit in einer Erprobungsphase unter anderem in zwei Tiroler Seilbahnunternehmen auf seine operative Umsetzbarkeit untersucht wird.

Das Kplus-Zentrum alpS ist ein außergewöhnliches Kompetenzzentrum, das einen nicht hoch genug schätzbareren Beitrag zur Sicherung unseres alpinen Lebens- und Wirtschaftsraumes leistet.



**Dr. Harald Gohm**  
Geschäftsführer  
Tiroler Zukunftsstiftung



# Highlights



**Tag der offenen Tür mit Pressekonferenz**  
von links: VK BM Hubert Gorbach,  
LA Bgm. Anton Mattle, Dr. Eric Veulliet



**alpS-Belegschaft umfasst 50 MitarbeiterInnen**  
Aushändigung des Dienstvertrags an DI Günther Leonhardt



**Beschluss des Dreierlandtags über verstärkte  
Kooperation der Länder im Bereich  
Naturgefahren Management**  
Landtagssitzungssaal, Altes Landhaus, Innsbruck

**01.10. 2004**

- alpS startet sein 20. Projekt

**08.-09.10. 2004**

- 2. Schulung für behördliche Einsatzleiter in Galtür

**12.10. 2004**

- 2. Tiroler Innovationstag mit Beteiligung von alpS

**13.-15.10. 2004**

- alpS-Symposium „Naturgefahren Management 2004“ in Galtür

**03.11. 2004**

- 2-Jahres-Evaluierung des Zentrums

**25.11. 2004**

- Tiroler Landtag zu Besuch bei alpS

**27.01. 2005**

- Südtiroler und Trentiner Regierungsglieder zu Besuch bei alpS

**28.01. 2005**

- alpS - Tag der offenen Tür mit Pressekonferenz

**01.02. 2005**

- alpS erreicht einen Personalstand von 50 MitarbeiterInnen

**22. 02. 2005**

- Sitzung des Dreierlandtags (Landtage von Südtirol, Tirol und Trentino) - Beschlussfassung über die Verstärkung der Zusammenarbeit im Bereich Naturgefahren Management

**24.-26.02. 2005**

- Treffen des Arbeitskreises Naturgefahren/Naturrisiken der Deutschen Gesellschaft für Geographie bei alpS

**21.03. 2005**

- AVT-Forum zum Thema Nachhaltigkeit im Innsbrucker Kapuzinerkloster

**25.05. 2005**

- alpS empfängt Landesrat Konrad Streiter

**17.06. 2005**

- Waldfest der Schutzwaldplattform Tirol auf der Hungerburg/Innsbruck mit Beteiligung von alpS

**17.-18.06. 2005**

- 3. Schulung für behördliche Einsatzleiter zum Thema „Sicherheitsmanagement im Hochwasserfall“ in Wörgl

**28.06. 2005**

- Generalkonsul der Republik Türkei Aydin Nurhan beeindruckt alpS

**30.06. 2005**

- Vorstand TIWAG-Tiroler Wasserkraft AG DI Franz Hairer erstattet alpS einen Besuch

**18.08. 2005**

- Erfahrungsaustausch mit der Universität Helsinki
- Vorstände der Hypo Tirol Bank AG Dr. Hannes Gruber, Dr. Günter Unterleitner und Werner Pfeifer zu Gast bei alpS

**05.10. 2005**



**AVT-Forum im Innsbrucker Kapuzinerkloster**  
von links: Dr. Eric Veulliet (alpS), Dr. Norbert Span (Tiroler Zukunftsstiftung), DI Franz Markowski (AVT), Univ.-Prof. Dr. Karl Weber (Leopold-Franzens-Universität Innsbruck), Dr. Harald Gohn (Tiroler Zukunftsstiftung), Ruggero Schleicher-Tappeser (Generalsekretär der Alpenkonvention), Alt-LH Dr. Alois Partl



**LR Konrad Streiter besucht alpS**  
von links: LR Konrad Streiter, Dr. Johann Wiedemair, Dr. Rudolf Rieser



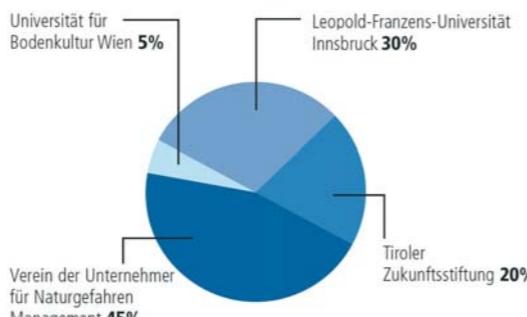
**Generalkonsul der Republik Türkei Aydin Nurhan besucht alpS**

# Struktur und Organisation

## Die Gesellschafter von alpS

Die finanzielle Planung für alpS sieht vor, dass die Fördermittel während der 7-jährigen Kplus-Phase zu 60% aus öffentlicher Hand kommen, der restliche Anteil wird von Unternehmenspartnern bereitgestellt. Derzeitige Gesellschafter der alpS GmbH sind der Verein der Unternehmer für Naturgefahren Management (Pool der Unternehmenspartner von alpS), die Tiroler Zukunftsstiftung, die Leopold-Franzens-Universität Innsbruck (LNU) sowie die Universität für Bodenkultur Wien. Das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft hat Interesse an einer Beteiligung angemeldet.

## alpS – Gesellschaftsanteile

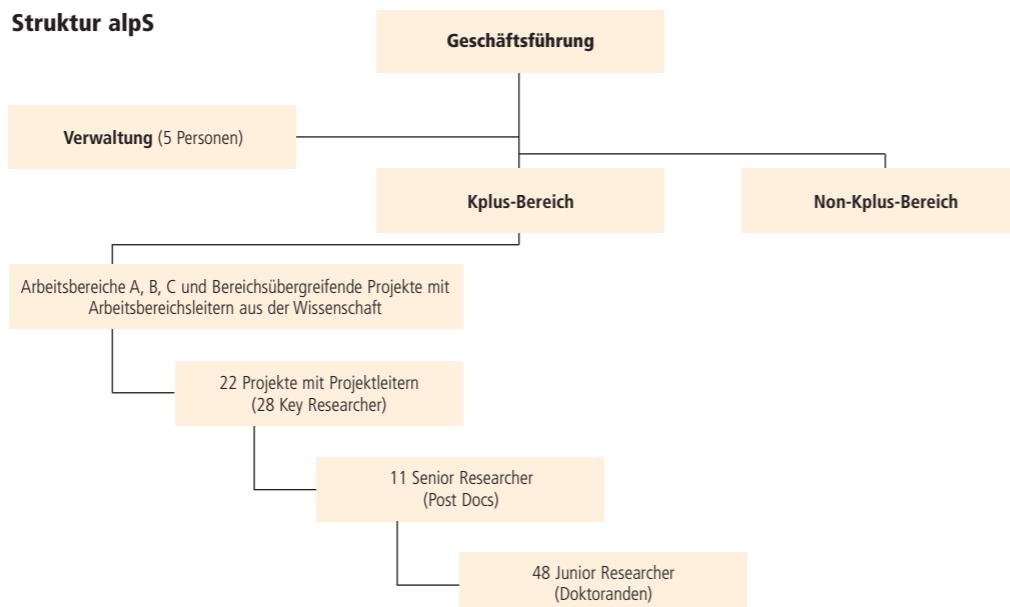


## Die interne Struktur

Die interne Struktur von alpS, und damit der Verwaltungsaufwand, wird bewusst schlank gehalten. Die kaufmännische und wissenschaftliche Gesamtleitung unterliegt dem Geschäftsführer Dr. Eric Veulliet. Die alpS-Forschungsbereiche sind in 4 Arbeitsbereiche aufgeteilt und werden von externen Vertretern aus der Wissenschaft, den Area-Leadern geleitet.

Diese werden projektbezogen durch Key Researcher unterstützt (ebenfalls Vertreter aus der Wissenschaft), welche die einzelnen Projekte wissenschaftlich ausrichten und steuern. Die operationelle Leitung der Projekte unterliegt den Senior Researchern, die zusammen mit den Junior Researchern (Doktoranden) die Projekte operativ durchführen.

## Struktur alpS



## Board-Mitglieder alpS

### Unternehmenspartner

**Dr. Helmut Schönlau**  
Vorsitzender des Boards  
TIWAG – Tiroler Wasserkraft AG, Innsbruck

**DI Alexander Ploner**  
i.n.n. ingenieurgesellschaft für naturraum-management mbH & Co KG, Innsbruck

**Dr. Gerhard Poscher**  
ILF Beratende Ingenieure ZT GmbH, Innsbruck

### Wissenschaftliche Partner

**Univ.-Prof. Dr. Martin Coy**  
stellv. Vorsitzender des Boards  
Leopold-Franzens-Universität, Innsbruck

**Dr. Jakob Rhyner**  
Eidgenössisches Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF, Davos

**Univ.-Prof. Dr. Helmut Mader**  
Universität für Bodenkultur, Wien

### Verwaltung

**OR DI Hubert Steiner**  
Amt der Tiroler Landesregierung, Innsbruck

**Dr. Herbert Walter**  
Amt der Tiroler Landesregierung, Innsbruck

**MR DI Hubert Siegel**  
Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien

## Die Partner

Im Folgenden wird ein Überblick über die Partner aus Wissenschaft, Wirtschaft, Verwaltung, Vereinen und privaten Einrichtungen gegeben, die im abgelaufenen Geschäftsjahr an Projekten mitgewirkt haben.

Wissenschaft	Wissenschaft	Wirtschaft	Sonstige Partner
Eidgenössisches Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF, Davos	Technische Universität München	Ötztaler Gletscherbahn GmbH & Co KG	ASI – Tirol, Alpines Sicherheits- und Informationszentrum, Landeck
Forschungszentrum Jülich GmbH	Department Ökosysteme und Landschaftsmanagement (Life Science Center Weihenstephan)	Pitztaler Gletscherbahn GmbH & Co KG	Bergbahn AG Kitzbühel
Programmgruppe Mensch, Umwelt, Technik (MUT)	Institut für Geodäsie, GIS und Landmanagement	RPG - Regionale Projektentwicklung GmbH	Bergwacht Bayern, München
Leopold-Franzens-Universität Innsbruck	Steinbach Alpin	S-Consult Management GmbH	Büro für Europäische Programme, Innsbruck
Institut für Banken und Finanzen	TeleConsult Austria GmbH	TeleConsult Austria GmbH	Forum AVT, Imst
Institut für Botanik	Telematica e.K.	Telematica e.K.	Ingenieurbüro D. Bardenz, Bardenz · Bock Georadar GPR, Bochum
Institut für Finanzwissenschaft	Tirol Werbung GmbH	Tirol Werbung GmbH	Land Tirol, Schutzwaldplattform, Innsbruck
Institut für Geodäsie	Tiroler Landes-Versicherungsanstalt V.a.G.	Tiroler Landes-Versicherungsanstalt V.a.G.	Lantech Innovationszentrum GmbH, Landeck
Institut für Geographie	Tiscover AG	Tiscover AG	Österreichischer Bergrettungsdienst, Landesleitung Tirol, Innsbruck
Institut für Geologie und Paläontologie	TIWAG - Tiroler Wasserkraft AG	TIWAG - Tiroler Wasserkraft AG	Landesleitung Schlick 2000 Schizentrum AG
Institut für Geotechnik und Tunnelbau	TopScan – Gesellschaft zur Erfassung topographischer Information mbH	TopScan – Gesellschaft zur Erfassung topographischer Information mbH	Tiroler Jägerverband, Innsbruck
Institut für Informatik	Verbundplan Prüf- und Messtechnik GmbH	Verbundplan Prüf- und Messtechnik GmbH	Wirtschaftskammer Tirol, Innsbruck
Institut für Meteorologie und Geophysik	BOMAG GmbH	BOMAG GmbH	Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG), Innsbruck
Institut für Mikrobiologie	Deutscher Alpenverein	Deutscher Alpenverein	Fördergeber
Institut für Öffentliches Recht, Staats- und Verwaltungslehre	Förschl AG & Co KG	Förschl AG & Co KG	FFG - Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH, Wien
Institut für Psychologie	Geobrugg Austria GmbH	Geobrugg Austria GmbH	Leopold-Franzens-Universität Innsbruck
Institut für Strategisches Management, Marketing und Tourismus	GPS Gesellschaft für professionelle Satellitennavigation mbH	GPS Gesellschaft für professionelle Satellitennavigation mbH	Technische Universität Graz
Institut für Technische Mathematik, Geometrie und Bauinformatik	GRID-IT Gesellschaft für angewandte Geoinformatik mbH	GRID-IT Gesellschaft für angewandte Geoinformatik mbH	Tiroler Zukunftsstiftung, Innsbruck
Institut für Wasserbau	Gubert GmbH & Co Nfg. KG	Gubert GmbH & Co Nfg. KG	Universität für Bodenkultur Wien
Arbeitsbereiche A, B, C und Bereichsübergreifende Projekte mit Arbeitsbereichsleitern aus der Wissenschaft	Hypo Tirol Bank AG	Hypo Tirol Bank AG	
22 Projekte mit Projektleitern (28 Key Researcher)	ILF Beratende Ingenieure ZT GmbH	ILF Beratende Ingenieure ZT GmbH	
11 Senior Researcher (Post Docs)	i.n.n. ingenieurgesellschaft für naturraum-management mbH & Co KG	i.n.n. ingenieurgesellschaft für naturraum-management mbH & Co KG	
48 Junior Researcher (Doktoranden)	Ingenieurbüro Passer & Partner ZT GmbH	Ingenieurbüro Passer & Partner ZT GmbH	
	Kaunertaler Gletscherbahnen GmbH	Kaunertaler Gletscherbahnen GmbH	
	KBT - Kies-Beton-Telfs GmbH & Co KG	KBT - Kies-Beton-Telfs GmbH & Co KG	
	Klenkhart & Partner Consulting ZT GmbH	Klenkhart & Partner Consulting ZT GmbH	
	Krismer Handels GmbH	Krismer Handels GmbH	
	Línuhönnun Consulting Engineers	Línuhönnun Consulting Engineers	
	Natursteine B. Nägele GmbH	Natursteine B. Nägele GmbH	
	Oesterreichischer Alpenverein	Oesterreichischer Alpenverein	

## Forschung

### Anforderungen an alpS

Die Forschungsschwerpunkte sind bei alpS in vier ineinander greifende Bereiche gegliedert. Im Arbeitsbereich A liegt der Schwerpunkt auf Datenbanken und Modellierung. Die Implementierung nachhaltiger Schutzstrategien und -konzepte benötigt präzise und exakte Grundlagendaten, ein umfassendes Verständnis aller beteiligten Prozesse sowie validierte und operationelle Modelle. Aus diesem Grund stellen Methoden der Datenakquisition und -bearbeitung, der Untersuchung der Magnitude und Frequenz von Naturgefahrenprozessen und der Evaluierung bestehender sowie Entwicklung neuer Modelle die Grundlagen des Arbeitsbereichs A dar.

Die Ergebnisse aus dem Arbeitsbereich A bilden eine wichtige Grundlage für den Arbeitsbereich B, der den gesamten Bereich der aktiven und passiven Schutzmaßnahmen umfasst. Ziel des Arbeitsbereichs B ist es, bestehende Ansätze für bau- und forsttechnische, raumplanerische und organisatorische Schutzmaßnahmen zu evaluieren und innovative Ansätze zu entwickeln.

Die Beleuchtung sozioökonomischer Aspekte des Risikos im Arbeitsbereich C ergänzt die systematischen Untersuchungen zur Datenlage und zu Modellierungen des Bereichs A und die Bewertung und Weiterentwicklung von Schutzstrategien des Bereichs B. Im Arbeitsbereich C stehen insbesondere Fragen der Wahrnehmung von naturgefahreninduzierten Risiken, deren monetäre Bewertung und gesellschaftliche Akzeptanz sowie die Ableitung von Strategien zur Schadenvorbeugung und -bewältigung im Mittelpunkt.



Die Idee von alpS einer interdisziplinären Forschungs- und Entwicklungsplattform im Bereich des Naturgefahrenmanagements wird besonders in dem - im abgelaufenen Geschäftsjahr - neu geschaffenen Arbeitsbereich „Bereichsübergreifende Projekte“ deutlich. Hier arbeiten Experten verschiedener Disziplinen zu definierten Themenstellungen direkt zusammen.

alpS befindet sich somit im Schnittbereich von Grundlagenforschung und angewandter Forschung sowie im Schnittbereich zwischen Natur-, Ingenieur-, Sozial-, Wirtschafts- und Rechtswissenschaften.

Dem Zusammenspiel zwischen den geförderten (Kplus-Bereich) und nicht geförderten (Non-Kplus-Bereich) Projekten wird insbesondere für den Kompetenzaufbau große Bedeutung beigemessen. Über die Durchführung von nicht geförderten Projekten unter Konkurrenzsituation am freien Markt werden wichtige praktische Erfahrungen gesammelt, die in den geförderten, und somit nicht dem Wettbewerb unterliegenden Forschungs- und Entwicklungsprojekten eingebracht werden. Umgekehrt können in nicht geförderten Projekten die im Kplus-Bereich gemachten Erfahrungen angewandt und ausgebaut werden. Dies spielt speziell im Hinblick auf die Position von alpS als vernetzende Plattform zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung eine wichtige Rolle. Für das folgende Geschäftsjahr ist ein weiterer Ausbau der Non-Kplus-Aktivitäten vorgesehen.

Folgende Prämissen beeinflussen die Forschung bei alpS wesentlich und bilden den Rahmen für die strategische Ausrichtung des Zentrums:

- ein zeitgemäßer, nachhaltiger und auch in Zukunft wirksamer Umgang mit Naturgefahren im alpinen Raum (und darüber hinaus) basiert auf dem Risikogedanken,
- das Risiko ist dabei keine konstante Größe, sondern unterliegt in vielfacher Hinsicht Veränderungen in Zeit und Raum,
- der Umgang mit Risiken soll nachvollziehbar, reproduzierbar und vergleichbar sein. Dies bildet die Grundlage für den Umgang mit Risiken und deren Akzeptanz.

**Univ.-Prof. Dr. Johann Stötter und  
Univ.-Prof. Dr. Hannelore Weck-Hannemann im Gespräch**

## Arbeitsbereich A

### Datenbanken und Modellierung

Im August wurden Westösterreich, die Ostschweiz und Südbayern durch ein extremes Hochwasser- und Mureereignis betroffen, das insgesamt Schäden in Milliardenhöhe verursachte. Für die Arbeit im Arbeitsbereich A ergeben sich daraus wichtige Schlussfolgerungen, die fast alle Projekte betreffen.

Generell zeigen diese Ereignisse das weiter bestehende Defizit an qualitativ hochwertigen und hoch auflösenden Grunddaten, seien es topographische, geo- oder sozio-ökonomische Daten, auf. Auch das Fehlen entsprechender Prognose- oder Frühwarnmodelle wird hierdurch deutlich hervorgehoben. Insgesamt kann dies als Beleg für ein immer noch zu wenig verbreitetes vorausschauendes Vorgehen bzw. „ein Sparen an der falschen Stelle“ interpretiert werden.

Im Speziellen streichen die Hochwasserereignisse die Aktualität der Projekte A2.1, A2.2 und A3.1 heraus, für die sie eine wertvolle Möglichkeit zur Kalibrierung der im Rahmen dieser Projekte entwickelten Modelle bieten. Durch die Aktivierung großer Massenbewegungen sind sie aber auch für die Projekte A2.3 und A2.4 und durch die mit Verkehrsachsen verbundenen Schäden für das Projekt A1.2 höchst relevant. Die in Projekt A2.5 entwickelten Methoden zum Einsatz der Laserscan-Technologie im Naturgefahrenbereich können einen wesentlichen Beitrag zur quantitativen Aufarbeitung der Ereignisse liefern.

Neben diesen projektspezifischen Aspekten sind die Hochwasserereignisse vom August 2005 aber auch Anlass, um die Frage nach der Sinnhaftigkeit des derzeitig auf unsicheren Jährlichkeiten beruhenden Ansatzes zur Ermittlung eines Bemessungereignisses neu aufzuwerfen. In einem sich durch globale, aber auch regionale Einflüsse verändernden System bedarf es neuer Ansätze, die auch vor der kritischen Diskussion und Integration von sog. „worst case“ Szenarien nicht Halt machen. Daneben gewinnt die Forderung nach interdisziplinärer Auseinandersetzung mit allen Naturgefahrenrisiken durch diese Ereignisse weitere Unterstützung.

Univ.-Prof. Dr. Johann Stötter

Projekte A:	
<b>A 1.2</b>	Erfassung und Bewertung der Naturgefahrensituation auf Straßen außerhalb von Siedlungsräumen
	Seite 20
<b>A 1.3</b>	Sicher unterwegs in den Alpen, Entwicklung eines Geographischen Informationssystems zur Erhöhung der Sicherheit beim Bergwandern
	Seite 21
<b>A 2.1</b>	Hochwasserprognose für den Inn - Ein hybrides hydraulisch/hydrologisches Modell zur Verbesserung von Hochwasserprognosen
	Seite 22
<b>A 2.2</b>	Massenbilanz alpiner Einzugsgebiete - Expertensupportsystem für die Feststoffbilanzierung von Fließgewässern in alpinen Einzugsgebieten
	Seite 24
<b>A 2.3</b>	Methodisch innovative multidisziplinäre Prozessanalyse für Monitoring und Modellierung instabiler Hänge
	Seite 26
<b>A 2.4</b>	Integriertes Monitoring von Großmassenbewegungen auf Basis geodynamischer Modelle
	Seite 28
<b>A 2.5</b>	Analysen von Laserscannerdaten zur Bestimmung von Oberflächeneigenschaften
	Seite 29
<b>A 2.6</b>	Personalisierte Anwendungen von Ortung, Kommunikation und GIS/Managementsystemen in den Alpen (PANORAMA)
	Seite 30
<b>A 3.1</b>	Ermittlung der abflusssteuernden Parameter und Prozesse in alpinen Einzugsgebieten auf der Basis von Systemzuständen und Wahrscheinlichkeiten
	Seite 32

## Arbeitsbereich B

### Gefahrenbewältigung, Schutzmaßnahmen

Der alpine Kulturreaum wird von zahlreichen Naturereignissen wie Hochwasser, Muren, Lawinen, Steinschlag, Rutschungen, Fels- und Bergsturz bedroht. Diese Bedrohung führte aber auch zu einer Gestaltung des Kulturreaumes, z.B. die Anlage von Siedlungen und Verkehrswegen an risikoärmeren Stellen und die Erhaltung des Waldes. Zusätzlich helfen Schutzmaßnahmen, deren Tradition bis ins 15. Jahrhundert zurückreicht, dass die natürlich ablaufenden Verlagerungsprozesse nicht in Katastrophen enden. Es ist verständlich, dass nicht von Anfang an bereits die idealen Lösungen für Schutzmaßnahmen eingesetzt werden konnten. Es ist ein Weg, der von viel Einsatz und großem Ideenreichtum gezeichnet ist. Auch heute noch bieten sich viele Möglichkeiten, neue Ideen und Konzepte zur optimalen Gestaltung von Schutzmaßnahmen zu entwickeln.

Neben den aktiven Schutzmaßnahmen, die den Ablauf eines Verlagerungsprozesses direkt beeinflussen, stehen passive Maßnahmen, die nur das potenzielle Schadenausmaß zu verringern suchen, als mögliche Instrumente der Risikoverringerung in Bezug auf Naturgefahren zur Verfügung. In Zeiten geringerer Budgetressourcen wird den passiven Maßnahmen vermehrt Aufmerksamkeit geschenkt.

Deshalb ist es das Ziel des Arbeitsbereiches B, auf der Grundlage einer systematischen Erhebung und Bewertung der bisher durchgeführten Maßnahmen zum Schutz vor Naturgefahren, gemeinsam mit interessierten Firmen Ansätze für bau- und forsttechnische, raumplanerische sowie temporäre Maßnahmen weiter- bzw. neu zu entwickeln.

Die im Projekt B 3.1 (Optimierung bestehender und Entwicklung nachhaltiger Schutzmaßnahmen gegen Naturgefahren im alpinen Raum) im Rahmen einer Bedarfsanalyse durchgeführten Erhebungen initiierten weitere Projekte, wie das Projekt ABC 3.1a (Bauen im alpinen Raum) und das Projekt B. 2.5 (Innovative Gletscherschutzverfahren).

Im Arbeitsbereich B werden nicht nur neue Verfahren entwickelt, sondern auch Techniken, welche sich in anderen Einsatzgebieten schon seit langem bewährt haben, auf ihren möglichen Einsatz im Naturgefahren Management geprüft bzw. adaptiert. So wird zum Beispiel im Projekt B 2.6 die Radartechnologie für die Hubschrauber gestützte, schnelle Suche von Lawinenverschütteten eingesetzt und angepasst. Mit Hilfe der automatischen Bildanalyse wird derzeit die Erkennung von Mustern in den Radargrammen derart optimiert, dass eine schnelle und punktgenaue Ortung in Zukunft möglich sein wird.



## Arbeitsbereich C

### Sozioökonomische Risikoanalyse

Die Hochwassereignisse im Alpenraum im August 2005 haben einmal mehr die Grenzen der Vorsorge durch Schutzmaßnahmen und die Bedeutung von Restrisiken im Bereich der Naturgefahren veranschaulicht. Auch wenn die Naturgefahrenereignisse und die volkswirtschaftlichen Schäden in den betroffenen Gebieten in Westösterreich, der Ostschweiz und Süddeutschland annähernd vergleichbar sind, so zeigt sich in diesem Ereignisfall die unterschiedliche Vorgehensweise in der Nachsorge und dem Ausgleich von Naturgefahrenschäden in besonders gravierender Weise. Eine Auswertung dieser Ereignisse wird ein zentrales Anliegen zukünftiger Projekte, und damit einem späteren Geschäftsbericht vorbehalten sein. Ein integrales Risikomanagement, wie es beim „Zentrum für Naturgefahren Management – alpS“ verfolgt wird, schließt neben allen verfügbaren Schutzmaßnahmen jedenfalls auch alternative Lösungen der Nachsorge und des Risikotransfers ein, wie sie etwa durch den Katastrophenfonds in Österreich oder ein Versicherungssystem in der Schweiz angewandt werden. Vieles deutet darauf hin, dass innovative Risikotransfers Lösungen neben weiteren Verfahren, wie etwa Risiko-einsatzpläne für potenziell betroffene Unternehmen und Gebietskörperschaften sowie adäquate Konzepte der Risikokommunikation, zum besseren Schutz vor Naturgefahren und deren volkswirtschaftlicher Auswirkungen einen wertvollen Beitrag leisten können – und dies nicht nur im unmittelbaren Ereignis- und Katastrophenfall, sondern vielmehr bereits im Vorhinein zur effektiven Reduktion und Vermeidung von Risiken.

Im Arbeitsbereich C „Sozioökonomische Risikoanalyse“ steht die vergleichende Analyse aller Maßnahmen der Vor- und Nachsorge sowie deren gesamtgesellschaftlicher Auswirkungen im Vordergrund. Es gilt unter Berücksichtigung der für die Vorsorge und im Schadenfall (Restrisiko) eintretenden Kosten die für eine Volks-

wirtschaft insgesamt verursachten Schäden zu minimieren. Alternative Schutzmaßnahmen sind insofern hinsichtlich ihrer Wirkung und der Finanzierungsmöglichkeiten kritisch zu hinterfragen und neue Optionen zu beleuchten.

Die sozioökonomische Betrachtung beschränkt sich dabei keinesfalls auf wirtschaftliche Schäden im Sinne von zu erwartenden Gebäudeschäden, Produktionsausfällen und Kosten infolge der Zerstörung von Infrastrukturanlagen. Aus gesellschaftlicher Sicht sind vielmehr alle für die Bevölkerung relevanten Schäden zu berücksichtigen, was die Bedrohung von Menschenleben und damit verbundener Ängste, ökologische Schäden sowie Beeinträchtigungen der Kulturlandschaft und sonstiger Kulturgüter mit einschließt. Zur Beurteilung gesellschaftlicher optimaler Maßnahmen sind außerdem die mit alternativen Vorgehensweisen verbundenen Aufwendungen im Sinne aller für die Gesellschaft anfallenden (Opportunitäts-)Kosten zu erheben. Um eine vergleichende Einschätzung der relevanten Kosten und Nutzen vornehmen zu können, ist die Bewertung durch alle betroffenen Gesellschaftsmitglieder einzubeziehen. Dies kann entweder im Rahmen einer Kosten-Nutzen-Analyse erfolgen, oder aber der Entscheidungsprozess selbst ist so zu konzipieren, dass die Anliegen der Bevölkerung bzw. der Nutznießer und der Kostenträger direkt und unverzerrt einfließen können. Im Hinblick auf die effektive Umsetzung entsprechender Maßnahmen sind ebenfalls die gesellschaftlichen Entscheidungsprozesse zu beleuchten. Auf dieser Grundlage können die Durchsetzungschancen alternativer Vorgehensweisen beurteilt und mögliche Wege aufgezeigt werden. ▶

## Arbeitsbereich C

### Sozioökonomische Risikoanalyse (Fortsetzung)

Um die nachhaltige Sicherung des alpinen Lebensraums gewährleisten zu können, ist eine interdisziplinäre Zusammenarbeit zur Beurteilung der mit Naturgefahren einhergehenden Risiken und eines integralen Risikomanagements unverzichtbar. Im Zuge der Vorbereitung des Evaluierungsberichts und der Projektplanung für die zweite Phase von alpS (2006-2009) ist eine noch stärkere Vernetzung der verschiedenen Bereiche vorbereitet und eine bereichsübergreifende Organisationsstruktur eingeleitet worden. Die Herausforderung aber auch die faszinierende Aufgabe für alle Beteiligten wird es sein, diese eingeleiteten Schritte in gewinnbringender Weise umzusetzen – mit dem Ziel, Probleme des alpinen Siedlungs-, Wirtschafts-, Freizeit- und Verkehrsraumes frühzeitig zu erkennen, innovative Lösungen aufzuzeigen, erste Umsetzungsschritte einzuleiten und damit einen wertvollen gesellschaftlichen Beitrag leisten zu können. Hierfür ist das Engagement aller Beteiligten gefordert: Die Zukunft des „Zentrums für Naturgefahren Management – alpS“ liegt in den Händen bzw. Köpfen aller Projektmitarbeiterinnen und –mitarbeiter, der Key Researcher und Area Leader, der Zentrumsleitung und Gesellschafter sowie aller beteiligten Partner in Wissenschaft, Wirtschaft und Ämtern/Behörden. Der Einsatz lohnt sich sowohl hinsichtlich der eigenen wissenschaftlichen und beruflichen Qualifikation als auch im Hinblick darauf, dass Risiken uns überall im alltäglichen Leben begleiten und diese ihrerseits immer auch mit Chancen verknüpft sind. Diese Chancen zu nutzen – sowohl für jeden einzelnen als auch für die Gesellschaft – ist unser gemeinsames Ziel.

Univ.-Prof. Dr. Hannelore Weck-Hannemann



## Bereichsübergreifende Projekte

Die Idee von alpS einer interdisziplinären Forschungs- und Entwicklungsplattform im Bereich des Naturgefahren Managements wird besonders in dem - im abgelaufenen Geschäftsjahr - neu geschaffenen Arbeitsbereich „Bereichsübergreifende Projekte“ deutlich.

Hier arbeiten Experten verschiedener Disziplinen zu definierten Themenstellungen direkt zusammen. Dies wird unmittelbar der zeitgemäßen Betrachtung von sich aus Naturgefahren ergebenden Risiken gerecht. Die naturwissenschaftlichen Untersuchungen zur Prozessdynamik (Arbeitsbereich A) werden so unmittelbar und umsetzungsorientiert mit dem gesamten Bereich aktiver und passiver Schutzmaßnahmen einerseits (Arbeitsbereich B) sowie den wirtschafts- und gesellschaftswissenschaftlichen Auswirkungen andererseits (Arbeitsbereich C) verknüpft. Diese Verknüpfung betont darüber hinaus die Stellung von alpS im Schnittbereich zwischen angewandter Forschung und Grundlagenforschung.

Eine derartige interdisziplinäre Verschmelzung bringt einen wesentlichen Mehrwert mit sich, da Redundanzen minimiert werden und Ressourcen optimal - bei gleichem Mitteleinsatz - genutzt werden können.

Mit den bereichsübergreifenden Projekten wurde der wesentliche Schritt in Richtung Vernetzung der Arbeitsbereiche A, B und C unternommen. Die bei alpS vorhandenen Synergien können so effizient genutzt werden.

In Zukunft wird dem stärkeren interdisziplinären Austausch und „Teamwork“ eine noch größere Bedeutung beigemessen werden, als dies bis heute schon der Fall ist. Die Organisationsstruktur des Zentrums und der Projekte sowie die Auswahl und Steuerung der Mitarbeiter wird für die nächsten Jahre dieser Strategie Rechnung tragen.

Die im dritten Geschäftsjahr angelaufenen Projekte AC 1.1, ABC 3.1a und ABC 3.1c stellen eine erste Staffel dieser neuen Projektgattung dar.

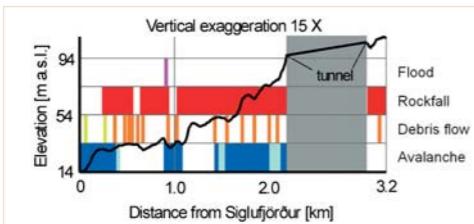




## Projekt A 1.2

### Erfassung und Bewertung der Naturgefahrensituation auf Straßen außerhalb von Siedlungsräumen

Gefährdung eines Straßenabschnitts durch Hochwasser, Steinschlag, Muren und Lawinen



#### Ausgangslage/Situation

Außerhalb der Siedlungsgebiete weist Island ein Straßennetz von ca. 8200 km Länge auf, wovon etwas mehr als die Hälfte befestigt ist. Wesentliche Abschnitte dieser Straßen sind Naturgefahrenprozessen ausgesetzt.

Im Rahmen des Projekts A1.2 wurde in Zusammenarbeit mit der isländischen Straßenbehörde Vegagerðin eine standardisierte Methode im regionalen Maßstab zur Beurteilung des Naturgefahrenpotenzials für diese Verkehrswege sowie ein entsprechendes Straßeninformationsystem vorgeschlagen. Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie wurde dazu ein 38,7 km langer Straßenabschnitt auf der Tröllaskagi Halbinsel in Nordisland untersucht (Straße Nr. 76 zwischen Siglufjörður und Straumnes).

Entsprechend dem Gebirgscharakter des Naturraums standen dabei alpine Naturgefahrenprozesse im Vordergrund: Neben gravitativen Prozessen wie Stürzen und Sackungen konzentrierte sich die Untersuchung auf Lawinen, Hochwasser und Murgänge.

#### Ziele/Arbeitsschritte

Konzepte und Methoden, die im Alpenraum für regionalmaßstäbliche Gefahrenbeurteilungen entwickelt wurden und heute operationell eingesetzt werden, sollten angewendet und an die speziellen Verhältnisse auf Island



Oben  
Sturzmodellierung (GRID-rock)

Unten  
3D-Ansicht eines Ausschnitts des Untersuchungsgebietes auf Island



angepasst werden. In weiten Teilen wurde dafür nach dem EGAR-Konzept vorgegangen, das durch ein von der EU finanziertes Projekt in Tirol, Südtirol und Bayern entwickelt wurde.

#### Projektstatus

Folgende Teilschritte werden durchgeführt:

- Zusammenstellung und Auswertung aller vorhandenen Quellen
- Kartierung der durch Naturgefahrenprozesse betroffenen Gebiete
- Bewertung der einzelnen Naturgefahrenprozesse
- Vergleich der Naturgefahrenprozesse und ganzheitliche Beurteilung des Naturgefahrenpotenzials
- Empfehlungen für den Umgang mit der Gefährdungssituation
- Entwicklung des Straßeninformationssystems IRIS

Das Straßeninformationsystem IRIS (Internet Road Information System) wurde aufgebaut und der Straßenbehörde präsentiert. Mit diesem System können alle relevanten Informationen zum Zustand und der Gefährdung der Straßen abgefragt werden. Schadenfälle oder andere Ereignisse können in das System eingegeben und anhand einer Karte räumlich zugeordnet werden.

Das Projekt wurde planmäßig Ende Juli 2005 abgeschlossen. Eine Fortführung ist ab Mitte 2006 angedacht.

#### Wissenschaftliche Partner

Leopold-Franzens-Universität Innsbruck  
Institut für Geographie

#### Unternehmenspartner

Grid-IT Gesellschaft für angewandte Geoinformatik mbH  
Linuhönnun Consulting Engineers (Island)

#### Mitarbeiter

Key-Researcher  
Univ.-Prof. Dr. Johann Stötter (Universität Innsbruck)

#### Senior Researcher

Dr. Maria Wastl

#### Junior Researcher

Dipl.-Geogr. Jörn Lippert (GIS)  
Mag. Florian Edelmaier (Geoinformatik)

#### Company-Researcher

Mag. Stephan Jenewein (Grid-IT)  
Mag. Klaus Klebinder (Grid-IT)  
Dr. Hannes Kleindienst (Grid-IT)  
Haraldur Sigþórsson (Linuhönnun)

## Projekt A 1.3

### Sicher unterwegs in den Alpen, Entwicklung eines Geographischen Informationssystems zur Erhöhung der Sicherheit beim Bergwandern

#### Projektstatus

Durch die Bearbeitung eines Modellgebietes im Bereich Mieminger Gebirge/Wetterstein konnten die wichtigen Fragen zum Aufbau und Inhalt des Informationssystems erörtert werden.

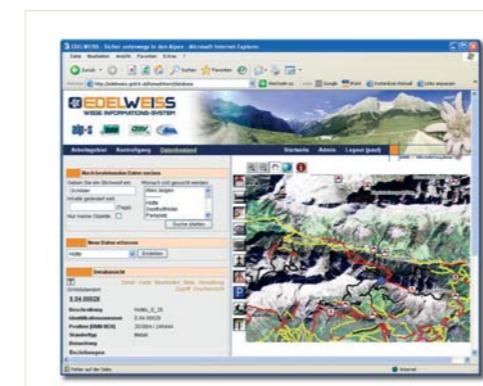
Die Erfahrungen aus der Datenerhebung im Modellgebiet dienen in weiterer Folge zur Erstellung eines Umsetzungskonzepts für die Einführung des Systems zu Verwaltungszwecken und als Informationsplattform im Ostalpenraum.

#### Ausgangslage/Situation

Geschätzte 40.000 km Wegenetz mit über 100.000 Schildern in überwiegend alpinem Gelände werden durch ehrenamtliche Wegewarte in den deutschen und österreichischen Alpenvereinssektionen betreut. Die steigende Zahl der Bergwanderer, die großräumigen klimatischen Veränderungen und die erhöhten Anforderungen an die ehrenamtlichen Mitarbeiter erfordern einen effizienteren Informationsaustausch und eine stärkere Vernetzung von Bergrettung, Alpenvereinen und Alpinen Warndiensten.

#### Ziele/Arbeitsschritte

Ziel des Projektes ist die Erhöhung der Sicherheit beim Bergwandern durch die Sicherstellung einer langfristigen und durchgängigen Betreuung des alpinen Wegenetzes durch die Alpenvereine. Die zu Verwaltungszwecken erhobenen Daten sind für Planung und Durchführung einer Bergwanderung von enormem Nutzen. Durch Bereitstellung dieser Daten kommt es zu einer Verbesserung des Informationsstandes über die aktuellen Bedingungen im alpinen Gelände bei Bergwanderern. Dies wird durch den Aufbau eines zentralen Geographischen Informationssystems erreicht, das die zur Wegeverwaltung, alpinen Raumplanung und Tourenplanung notwendigen Informationen enthält (Infotainment führt zum Sicherheitsgewinn).



4,6 Mio. Österreichische Bergwanderer können in naher Zukunft aktuelle Information über die Informationsplattform EDELWEISS abfragen

#### Wissenschaftliche Partner

Leopold-Franzens-Universität Innsbruck  
Institut für Geographie

#### Unternehmenspartner/Organisationen

Deutscher Alpenverein  
Österreichischer Alpenverein

#### Mitarbeiter

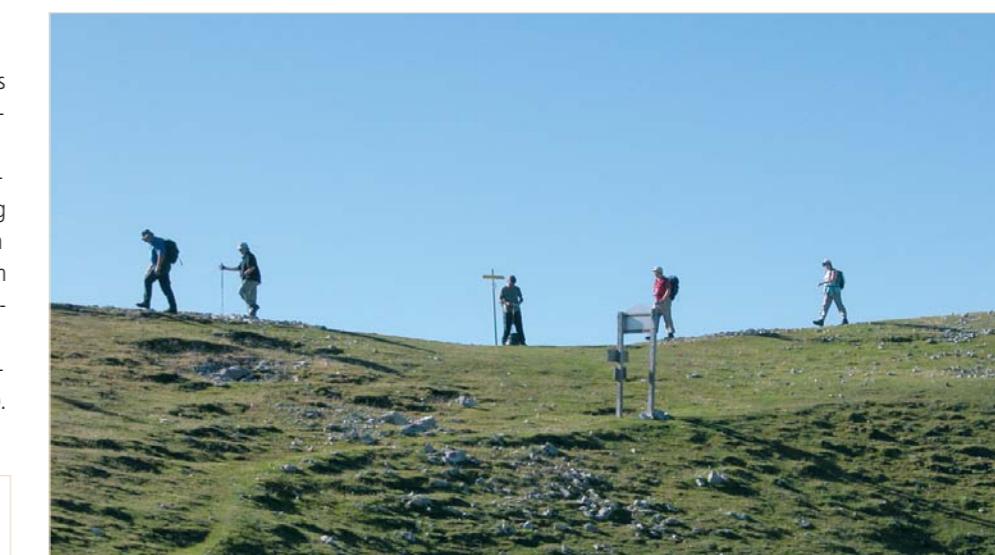
Key Researcher  
Ass.-Prof. Dr. Armin Heller (Universität Innsbruck)

#### Junior Researcher

Mag. Paul Mair (Alpine Sicherheit, GIS)

#### Company Researcher

Ing. Johannes Staud (OeAV)  
Dipl.-Geoökol. Steffen Reich (DAV)  
Dipl.-Biol. Stefan Witty (DAV)



Informationen zu Wegen, Schildern, Gefahrenstellen, etc. sollen über ein WebGIS-Portal zu Verwaltungszwecken abgefragt und gepflegt werden können sowie als Infobox für den Bergwanderer zur Tourenplanung dienen

## Hochwasserprognose für den Inn – Ein hybrides hydraulisch/hydrologisches Modell zur Verbesserung von Hochwasserprognosen



**Hochwasser am Inn,  
August 2005: Blick von der  
Universitätsbrücke gegen  
Westen**

### Ausgangslage/Situation

Seit jeher sind Flüsse – insbesondere in gebirgigen Regionen – Anziehungspunkte für die menschliche Besiedlung. Die zunehmend intensivere Nutzung der wirtschaftlich attraktiven Standorte in den Flusstälern machte in den letzten Jahrhunderten und insbesondere Jahrzehnten großräumige Flussverbauungen notwendig.

Die Hochwasserereignisse der vergangenen Zeit, besonders jenes am Inn und dessen Zubringern im August 2005, haben verdeutlicht, dass ein absoluter Schutz vor derartigen Bedrohungen sowohl aus technischer als auch aus finanzieller Sicht weder möglich noch sinnvoll ist. Neue Technologien und Modelle schaffen heute jedoch die Möglichkeit, durch rechtzeitige und zuverlässige Information und Kommunikation, die Schadenauswirkungen von Hochwassern durch verschiedenste Maßnahmen weiter zu minimieren. Dies konnte auch beim Hochwasser im August 2005 wiederum bestätigt werden.

### Ziele/Arbeitsschritte

Im Rahmen dieses Projekts wird ein Hochwasserprognosemodell für den Tiroler Inn erstellt. Es soll eine möglichst lange Vorhersagedauer bei gleichzeitiger, kritischer Betrachtung der Genauigkeit und Zuverlässigkeit erzielt werden.

Das Prognosemodell wird im Hochwasserfall frühzeitig Angaben über Abflüsse und Wasserstände an beliebigen Stellen am Inn liefern.

Diese Informationen werden den verantwortlichen Personen beim Amt der Tiroler Landesregierung, bei den Betreibern von Wasserkraftanlagen und bei den Einsatzkräften als Entscheidungshilfe für Schutzmaßnahmen dienen.



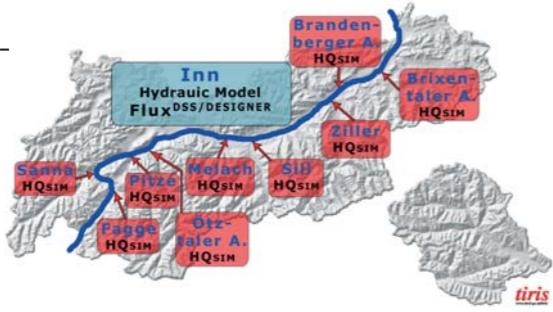
**Treibholz am Hans-Psenner-Steg in Innsbruck, Hochwasser  
August 2005**

Der Modellaufbau und die Modellerstellung gliedern sich in folgende Teilgebiete:

- Hydraulische Modellierung des Inn
- Hydrologische Modellierung der Zubringer zum Inn
- Bereitstellung der meteorologischen Daten (Mess- und Prognosedaten)
- Datenprozessierung und Datenmanagement für die Echtzeitmodellierung

Bedrohungen durch Hochwasser sind nicht an nationale Grenzen gebunden. Im Rahmen einer Projekterweiterung wird nun auch die hydraulische Modellierung des Bayerischen Inn für den Einsatz in einem Prognosesystem miteinbezogen. Dort konnte in einer ersten Projektphase in Zusammenarbeit mit SCITEC-Flussmanagement die Grundstruktur des hydrodynamischen Modells erarbeitet werden.

### Modellschema Hydrologisches Modell – Hydraulisches Modell



### Projektstatus

Folgende Schwerpunkte wurden im vergangenen Geschäftsjahr bearbeitet:

#### ● Hydraulisches Modell

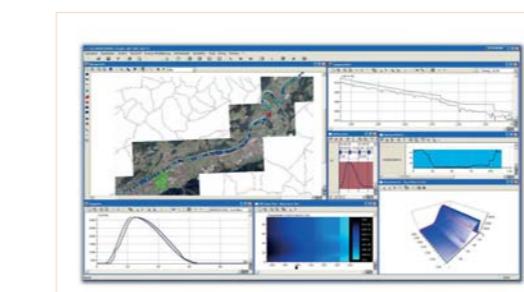
Die Kalibrierung des hydraulischen Modells an Messdaten wurde fortgesetzt und in bestimmten Abschnitten weiter verbessert. Auch durch das Hochwasser im August gewonnene Daten werden dafür genutzt. Die Kraftwerksregelung wurde implementiert und das Modell für den Datenaustausch mit den anderen Komponenten des Prognosesystems vorbereitet. In den nächsten Monaten soll das Modell auch zur Analyse des Hochwassers im August 2005 eingesetzt werden.

#### ● Hydrologisches Modell

Das hydrologische Modell HQ<sub>sim</sub> wurde weiterentwickelt und an die Anforderungen im Rahmen der Hochwasserprognose angepasst. Die Parametrisierung der ausgewählten Einzugsgebiete wurde fortgeführt und optimiert. Zusätzlich wurde ein Modell zur Berechnung des Abflusses aus der Gletscherschmelze in das System eingebunden. Die Festlegung der Modellparameter für die einzelnen Teileinzugsgebiete wurde fortgesetzt.

#### ● Meteorologie/Datenprozessierung

Meteorologische Daten der unterschiedlichen Messnetzbetreiber wurden analysiert, plausibilisiert und kontrolliert. Zu diesem Zweck wurde eine Datenbankstruktur aufgebaut und Tools zur automatisierten Qualitätskontrolle und Datenprozessierung erstellt. Die automatische Datenübertragung mit einigen Messstellenbetreibern wurde eingerichtet und der Prognoseserver für den Testbetrieb vorbereitet.



**Screenshot des hydraulischen  
1D-Strömungsmodells Flux**



**Hochwassermarken bei der Innschleife Kirchbichl**

#### Wissenschaftliche Partner

**Leopold-Franzens-Universität Innsbruck**

Institut für Geographie

#### Technische Universität Wien

Institut für Wasserbau und Ingenieurhydrologie

#### Partnerunternehmen

**TIWAG – Tiroler Wasserkraft AG**  
i.n.n. ingenieurgesellschaft für naturraum-management mbH & Co KG

#### Ämter und Behörden

Amt der Tiroler Landesregierung - Gruppe Bau und Technik, Abteilung Wasserwirtschaft, Sachgebiet Hydrographie, Abteilung Geoinformation, Abteilung Zivil- und Katastrophenschutz

#### Mitarbeiter

##### Key Researcher

Ass.-Prof. Dr. Robert Kirnbauer (TU Wien)  
Univ.-Prof. Dr. Friedrich Schöberl (Universität Innsbruck)

##### Junior Researcher

DI Judit Asztalos (Hydrologie)  
DI Ulrike Drabek, karrenzert (Hydrologie)  
Mag. Carmen Oberparleiter (Meteorologie)  
DI Günther Leonhardt (Hydraulik)  
DI Stephan Senfter (Hydraulik)

##### Company Researcher

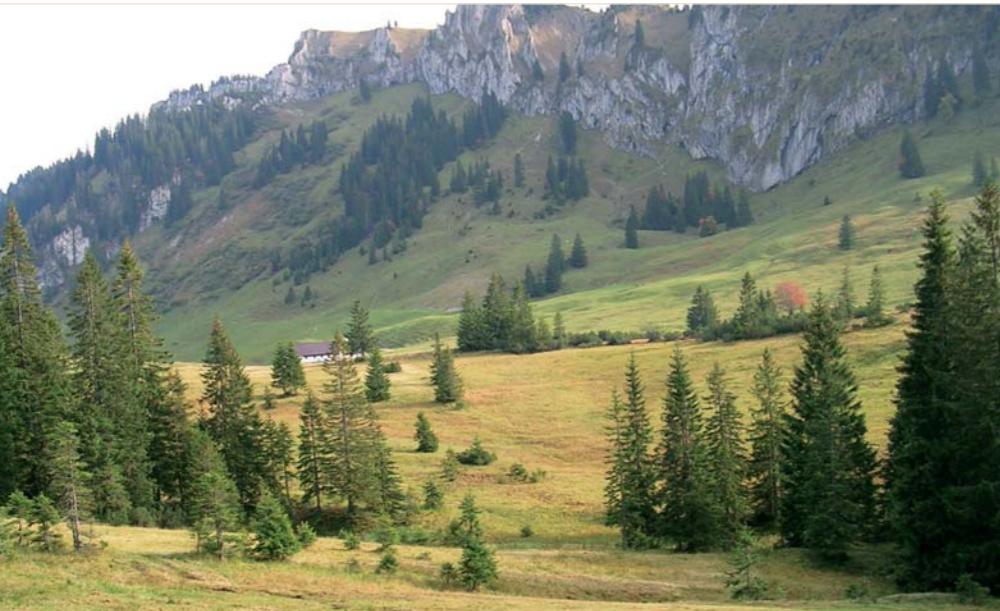
DI Alexander Ploner (i.n.n.)  
Dr. Helmut Schönlaub (TIWAG)

##### Scientific Consultant

Dr. Hannes Kleindienst

## Projekt A 2.2

# Massenbilanz alpiner Einzugsgebiete – Expertensupportsystem für die Feststoffbilanzierung von Fließgewässern in alpinen Einzugsgebieten



Die geomorphologischen Prozesse des Einzugsgebietes spielen eine wichtige Rolle für die Abflussbildung

### Ausgangslage/Situation

Beim August-Hochwasser 2005 in Westösterreich wurde die Tiroler Gemeinde Pfunds durch meterhohe Feststoffablagerungen schwer in Mitleidenschaft gezogen. Ähnliche Schadenszenarien sind auch für andere besiedelte Gebiete in den Alpen vorstellbar. Da in den kleinen, alpinen Einzugsgebieten mehrjährige Messreihen hydrologischer und meteorologischer Daten meist fehlen, besteht für die zuverlässige Gefahrenabschätzung der Bedarf nach einer szenarienorientierten Modellierung des Abflusses und Feststofftransports.

### Ziele/Arbeitsschritte

In diesem Projekt wird an einem Ansatz zur fachübergreifenden und nachvollziehbaren Bearbeitung von Massenbilanzen in alpinen Einzugsgebieten gearbeitet. Wesentlicher Bestandteil ist dabei die umfassende Erhebung und Analyse des Naturrauminventars (Hang- und Grabenprozesse), wodurch die Identifikation von kritischen Bereichen eines Einzugsgebietes hinsichtlich Abflussbildung, Abflusskonzentration und Feststofftransport bei Starkniederschlagsereignissen ermöglicht wird.

Für die benutzerfreundliche, zeit- und kostensparende Durchführung einer Massenbilanz wurde das Modell PROMAB<sup>gis</sup> (Prozessorientierte Massenbilanz) entwickelt. Es unterstützt Experten bei der Beurteilung von Einzugsgebieten, beginnend bei der digitalen Aufbereitung der Daten, der Durchführung der Simulationen bis hin zur Analyse der Ergebnisse.

### Kurzbeschreibung

- Erstellung von Massenbilanzen für Bemessungsereignisse unterschiedlicher Jährlichkeit
- Optimierung auf alpine Einzugsgebiete, für die keine Messreihen verfügbar sind
- Flächendetaillierte Modellierung der Abfluss- und Transportprozesse zur Abbildung der räumlichen Variabilität der Eingangsdaten
- räumlich/zeitliche Differenzierung der Simulationsergebnisse in Form von Abfluss-Feststoffganglinien
- Möglichkeit der Durchführung von szenarienorientierten Berechnungen in sehr kurzer Zeit
- Bewertung existierender und geplanter Schutzmaßnahmen im Einzugsgebiet
- Anwenderfreundliche Bedienung und Hinweise für die Parametererhebung im Gelände

### Potenzial

Unterstützung von Experten bei:

- der Erarbeitung von Grundlagen für die Gefahrenbeurteilung und Dimensionierung von Schutzbauwerken
- der Entwicklung von Nutzungskonzepten und der Standortoptimierung von wasserbaulichen Anlagen

### Projektstatus

Neben der Weiterentwicklung des Modells zur detaillierteren Erfassung der Abflussbildung und des Gerinneroutings im vergangenen Jahr, lag heuer der Schwerpunkt auf der Verbesserung des Geschiebetransportmoduls:

Zum einen wurde das bestehende Verfahren der Basis-Modellvariante speziell auf die in rauen Wildbachgerinnen vorzufindenden Verhältnisse adaptiert. So berücksichtigt das Modell jetzt die Reduktion der Transportkapazität durch Formwiderstände im Gerinne.

Zum anderen zeigte sich der Bedarf, auch in flachen, weniger rauen Gerinnestrecken den Feststofftransport abschätzen zu können. Aus diesem Grund wurde auch die Transportgleichung von Meyer-Peter & Müller (1948) implementiert.

Die Aufbereitung der Eingangsdaten für die Simulation wurde an die Neuerungen im Modell angepasst. Zusätzlich wurde die Erstellung der Parameterdateien für die Simulation unter Berücksichtigung wählbarer Szenarieneinstellungen automatisiert, wodurch nicht nur Zeit gespart, sondern auch Fehler bei der Dateneingabe minimiert werden können.

Ein wichtiger Schritt war darüber hinaus die Suche und Auswahl gut dokumentierter Testereignisse, anhand derer das Modell weiter überprüft werden soll. Die dafür nötigen Geländeaufnahmen konnten im Sommer/Herbst erfolgreich abgeschlossen werden.



Durch Hochwasser und Feststofftransport verursachte Schäden in der Gemeinde Pfunds/Tirol im August 2005. Die rote Linie markiert die maximale Höhe der abgelagerten Sedimente

### Ausblick

Das Modell soll nun an gut dokumentierten Ereignissen weiter getestet werden. Hierfür stehen sehr gute Messdaten der Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), dem Geographischen Institut/Universität Bern und dem Institut für Wasserbau und Ingenieurhydrologie/TU Wien, für die Validierung des Modells zur Verfügung.

Um dem Benutzer die Analyse und Interpretation der Simulationsergebnisse zu erleichtern, soll in der verbleibenden Projektlaufzeit vor allem auch in die Datenvisualisierung investiert werden. Eine Dokumentation des Modells und Hinweise für die Erhebung der benötigten Eingangsparameter sollen das Projekt abschließen.



Die Abschätzung des Abflusses und Feststofftransports in einem Wildbach erfordert die Berücksichtigung der steilen, rauen und inhomogenen Verhältnisse im Gerinne

### Wissenschaftliche Partner

Leopold-Franzens-Universität Innsbruck  
Institut für Geographie

Universität für Bodenkultur Wien  
Institut für Alpine Naturgefahren

### Partnerunternehmen

i.n.n. ingenieurgesellschaft für naturraum-management mbH & Co KG  
TIWAG – Tiroler Wasserkraft AG

### Ämter und Behörden

Amt der Tiroler Landesregierung – Gruppe Bau und Technik

### Mitarbeiter

**Key Researcher**  
Univ.-Prof. Dr. Dieter Rickenmann (Universität für Bodenkultur)  
Univ.-Prof. Dr. Friedrich Schöberl (Universität Innsbruck)  
Univ.-Prof. Dr. Johann Stötter (Universität Innsbruck)

### Junior Researcher

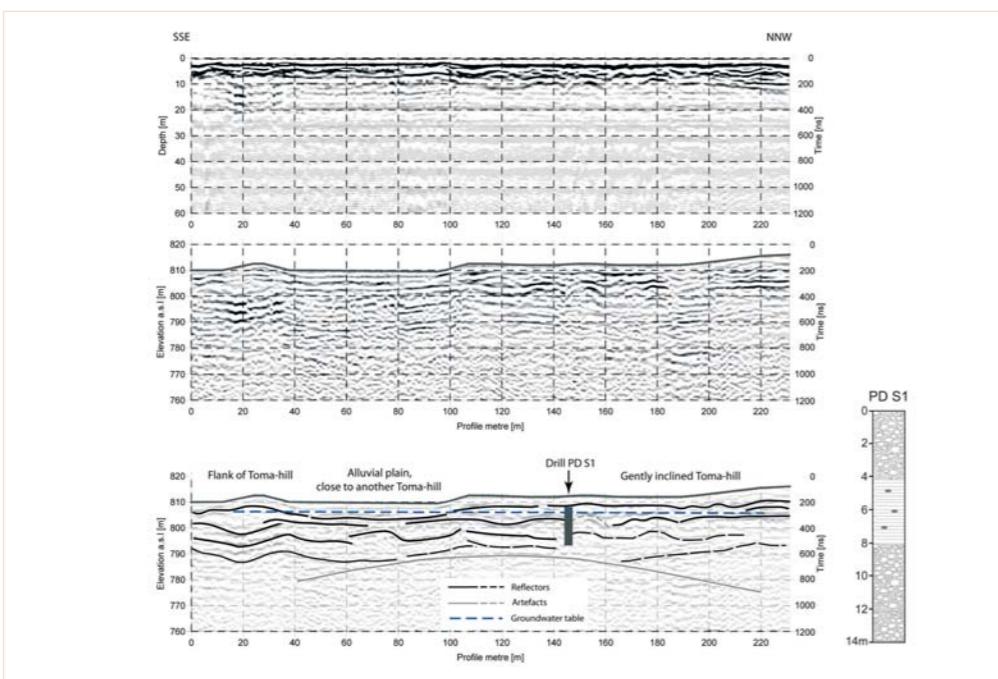
Mag. Stephan Jenewein (Abfluss, GIS)  
Mag. Michael Rinderer (Feststofftransport, GIS)  
DI Stephan Senfter (Hydraulik)

### Scientific Consultant

Dr. Hannes Kleindienst

## Projekt A 2.3

### Methodisch innovative multidisziplinäre Prozessanalyse für Monitoring und Modellierung instabiler Hänge



**Georadar-Profil (Radargramm)**  
von distalen Ablagerungen des  
Fernpass-Bergsturzes:

**Rohdaten (oben),**  
prozessierte und topographisch  
korrigierte Daten (mitte),  
geologische Interpretation und  
Bohrprofil (unten)

#### Ausgangslage/Situation

Durch die Ausdehnung des alpinen Siedlungsraumes führt die Aktivität von instabilen Hängen in Tirol vermehrt zur Bedrohung von Menschen, Bauwerken und Verkehrsverbindungen und verursachen oft große soziale und wirtschaftliche Schäden. Instabile Hänge werden durch eine komplexe Kombination geologischer, hydrogeologischer, fels- bzw. bodenmechanischer und klimatischer Prozesse beeinflusst. Daher werden in diesem Projekt durch die intensive Zusammenarbeit von Struktur-, Hydro- und Ingenieurgeologen, Geodäten und Geotechnikern interdisziplinäre Forschungsansätze auf hohem wissenschaftlichem Niveau verfolgt.

#### Ziele/Arbeitsschritte

Ziel dieses Projektes ist unter anderem die Erstellung eines standardisierten Leitfadens zur Bearbeitung von Massenbewegungen mit unterschiedlichen Ursachen und in verschiedenen Größenordnungen. Dazu werden die relevanten Prozesse und Versagensmechanismen untersucht, Geländedaten und Messungen von installierten Monitoringsystemen ausgewertet sowie Computersimulationen durchgeführt. Auf diese Weise soll das Prozessverständnis vertieft und so die Treffsicherheit von Prognosen erhöht werden.

In Kooperation mit den Projektpartnern wurden folgende Testgebiete ausgewählt:

- Kaunertal/Gepatsch
- Niedergallmigg (Matekopf), Landeck (Thialkopf), Fließ (Gacher Blick), Prutz (Burgschrofen)
- Fernpass- und Tschirgant-Bergsturz
- Gries im Sellraintal (Steinlehen, Freihut)
- Zillertal/Untergerlos

An diesen rezent aktiven Massenbewegungen, aber auch an den fossilen Bergstürzen werden Felduntersuchungen wie thematische Kartierungen, geophysikalische Messungen oder Installationen von Monitoringsystemen durchgeführt.



Blick zur Ausbruchsnische des Tschirgant-Bergsturzes (Tirol)

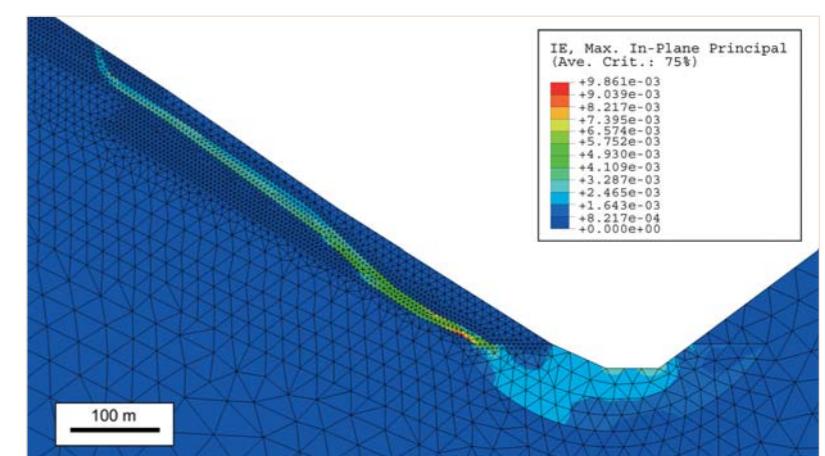
#### Projektstatus

Das dritte Projektjahr war durch die intensive Auswertung der Geländedaten sowie der Durchführung von geophysikalischen, geodätischen und geotechnischen Messungen gekennzeichnet. Zusätzliche thematische Geländekartierungen wurden im Bereich von Niedergallmigg-Thialkopf, Gries im Sellraintal, Untergerlos und Gepatsch durchgeführt. Die Ermittlung der Mächtigkeit und Internstruktur des Fernpass-Bergsturzes erfolgte mittels verschiedener geophysikalischer Methoden. Die hybride Refraktions- bzw. Reflexionsseismik diente der Sondierung der einige hundert Meter mächtigen, proximalen Bergsturz-Ablagerungen. Distale Abschnitte wurden mit einem Georadar-System untersucht, wobei die Messungen zusätzlich durch Sondierbohrungen mit einem Lkw-gestützten Schneckenbohrgerät bis in eine Tiefe von 14 m kalibriert werden konnten. Das Ereignisalter des bisher nicht datierten Fernpass-Bergsturzes wurde durch drei unabhängige absolute Datierungsmethoden festgelegt, der <sup>14</sup>C-Datierung von organischem Material, der <sup>36</sup>Cl-Expositionsdatierung von Ablöseflächen in der Ausbruchsnische und der <sup>230</sup>Th-/<sup>234</sup>U-Datierung von zementierten Porenhöhlräumen in den Bergsturzablagerungen.

Die geodätischen Folgemessungen, basierend auf GPS- und terrestrischen Methoden, in den Gebieten Untergerlos, Fernpass, Niedergallmigg und Gepatsch erhöhen den Basisdatensatz zur Analyse von Bewegungsmechanismen tiefgreifender Massenbewegungen. Zum Verständnis der Hangkinematik und der Verformungsmechanismen wurden, parallel zu den Geländeaufnahmen und in-situ Untersuchungen, numerische Computersimulationen auf der Basis von Kontinuums- und Diskontinuumsansätzen durchgeführt. Dabei lässt sich durch diskrete Blockmodelle die Interaktion zwischen der Gleitbewegung entlang einer Scherzone und der Internerverformung einer darüberliegenden geklüfteten Gleitmasse analysieren. Die Simulationen basierend auf Kon-

tinuumsansätzen erfolgen mit linear-elastischen, elasto-plastischen und viskosen Materialgesetzen. Dabei bieten besonders die viskosen Materialgesetze für die numerischen Modelle interessante Einsatzmöglichkeiten, da sich auch äußerst relevante, zeitabhängige Hangkriechprozesse simulieren lassen. Als Datengrundlage der Modellierung werden bestehende Laborversuche neu analysiert sowie weitere Experimente durchgeführt, um die klassischen Schubfestigkeits- und Kriechparameter an Gesteinsmaterial aus Bewegungszonen ermitteln zu können. Im Besonderen dienen die jetzt entwickelten numerischen Modelle dem Studium der Systemrandbedingungen und deren Einfluss auf die Hangbewegungen und Stabilitäten.

Diese Feld-, Labor- und Computerdaten wurden bereits auf mehreren Tagungen erfolgreich vorgestellt bzw. werden demnächst auch in internationalen Fachzeitschriften publiziert.



2-D felsmechanische Modellierung mit ABAQUS:  
zeitabhängige Kriechverformungen eines Blocks entlang einer Gleitzone

#### Wissenschaftliche Partner

##### Leopold-Franzens-Universität Innsbruck

Institut für Geodäsie  
Institut für Geologie und Paläontologie  
Institut für Geotechnik und Tunnelbau

##### Technische Universität München

Institut für Geodäsie, GIS und Landmanagement

##### Technische Universität Wien

Institut für Ingenieurgeologie

##### University of British Columbia

Department of Earth and Ocean Sciences

#### Partnerunternehmen

ILF Beratende Ingenieure ZT GmbH  
TIWAG – Tiroler Wasserkraft AG

#### Ämter und Behörden

Amt der Tiroler Landesregierung - Gruppe Bau und Technik

#### Mitarbeiter

##### Key Researcher

Univ.-Prof. Dr. Rainer Brandner (Universität Innsbruck)  
Univ.-Prof. Dr. Ewald-Hans Tentschert (TU Wien)

##### Senior Researcher

Dr. Christian Zangerl

##### Junior Researcher

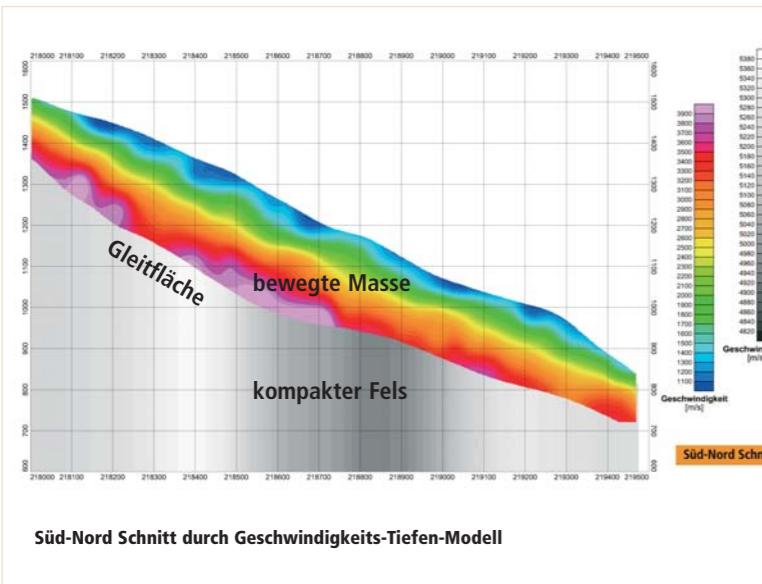
Dipl.-Geol. Axel Gerik (Hydrogeologie)  
Mag. Hubert Kirschner (Geologie)  
Mag. Christoph Prager (Geologie)  
DI Barbara Schneider-Muntau (Geotechnik)

##### Company Researcher

Dr. Gerhard Poscher (ILF)  
Dr. Helmut Schönlau (TIWAG)

## Projekt A 2.4

## Integriertes Monitoring von Großmassenbewegungen auf Basis geodynamischer Modelle

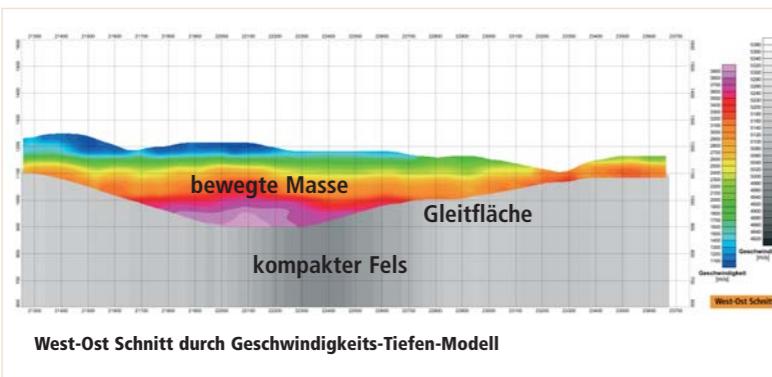


### Ausgangslage/Situation

An den Flanken alpiner Täler finden häufig Massenbewegungen der unterschiedlichsten Ausprägung statt. Ein besonderes Gefahrenpotenzial ist mit Sackungen und tiefgreifenden Gleitungen verbunden. Diese Art von Massenbewegungen beginnt mit einer Kriechphase. Viele derartige Bewegungen kommen nach einer größeren, im zeitlichen Ablauf durchaus unregelmäßigen Verformung („stick-slip“) zu einem stabilen Endzustand (Talzuschub). Andere gehen in einer bislang nicht vorhersagbaren Weise in rasche Gleitungen über, die im Bereich von Siedlungen oder technischen Einrichtungen (z.B. Staubecken) ein hohes Schadenpotenzial aufweisen.

### Ziele/Arbeitsschritte

Ziel dieses Projektes ist zunächst die Durchführung eines seismischen Großexperimentes sowie die Einrichtung eines geophysikalischen Monitoringsystems. In Verbindung mit einer aktuellen Modellierung der geodynamischen Vorgänge kann in Folge ein Now-Casting (Warnung) des Bewegungsablaufes eingerichtet werden.



### Ausgangslage/Situation

- Geophysikalische Exploration der Struktur und der dynamischen Materialeigenschaften
- Verwendung des geodätischen Monitorings unter Einbeziehung der vorhandenen Messsysteme
- Einrichtung und Betreiben des Monitorings der Mikroseismizität
- Numerische Modellierung der aktuellen Prozesse auf Basis der Ergebnisse des Monitorings
- Erarbeitung der Methodik für Now-Casting und Prognose

### Projektstatus

Nach Durchführung eines seismischen Großexperiments im Untersuchungsgebiet Niedergallmigg im Jahr 2004 erfolgte die dreidimensionale Auswertung dieser Messung (Tauchwellentomografie für die bewegte Masse, refractionsseismisches Standardverfahren für den kompakten Fels). Das Ergebnis ist eine dreidimensionale Verteilung der Geschwindigkeiten im Bereich der Massenbewegung, die in der Mitte eine maximale Mächtigkeit von 320 Metern aufweist.

Derzeit erfolgt die Einrichtung eines Monitoring-Systems für die Mikroseismizität in der Massenbewegung. Messungen im Sommer zeigten ein Ereignis pro Tag, das auf Aktivität der Massenbewegung hinweist. Um die Herde dieser Ereignisse zu bestimmen, wird eine Verfahrensweise entwickelt, die eine schnelle Echtzeit-Analyse gewährleistet.

### Wissenschaftliche Partner

Technische Universität Wien  
Institut für Geodäsie und Geophysik

### Partnerunternehmen

Verbundplan Prüf- und Messtechnik GmbH

### Mitarbeiter

#### Key Researcher

Univ.-Prof. Dr. Ewald Brückl (TU Wien)

#### Senior Researcher

Mag. Werner Chwatal

#### Junior Researcher

Mag. Stefan Mertl (Geophysik)

#### Company Researcher

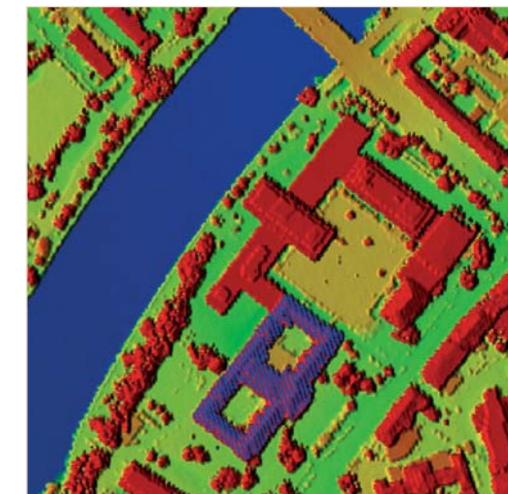
Mag. Johannes Dözlmüller (Verbundplan)  
Mag. Christoph König (Verbundplan)  
Mag. Dieter Kostial (Verbundplan)  
DI Gerolf Laserer (Verbundplan)  
Mag. Alexander Radinger (Verbundplan)

## Projekt A 2.5

## Analyse von Laserscannerdaten zur Bestimmung von Oberflächeneigenschaften

### Ausgangslage/Situation

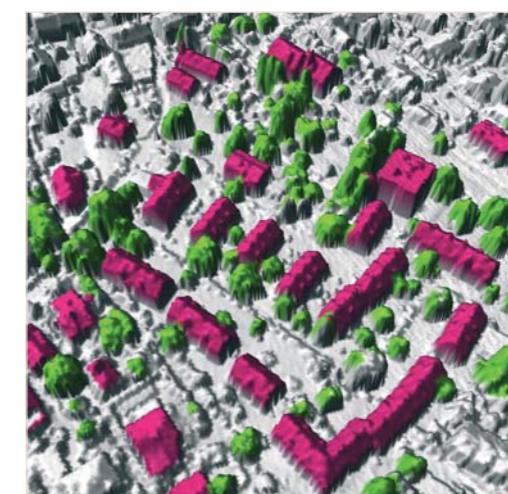
Im modernen Naturgefahrenmanagement besteht ein vielfältiger Bedarf an qualitativ hochwertigen topografischen Daten, zum Beispiel als Input für Prozessmodelle. Mit flugzeuggetragenem Laserscanning steht eine effektive Methode zur Erfassung topografischer Information zur Verfügung, die in den letzten Jahren die Entwicklung zu einem zuverlässigen und operationell einsetzbaren Verfahren vollzogen hat. Allerdings stellt die umfangreiche Datenmenge besondere Anforderungen an Datenmanagement und Auswertemethoden. Hochgenaue und hoch auflösende digitale Geländemodelle sind Standardprodukte aus Laserscanner-Messungen.



Areal der Universität Innsbruck am Innrain in einem farbkodierten Oberflächenmodell aus Laserscannerdaten.  
Die Original-Messpunkte sind auf einem Gebäude blau eingefärbt.  
(Befliegung November 2005)

### Ziele/Arbeitsschritte

Im Rahmen des Projekts soll das gesamte Potenzial von Laserscannerdaten in Wert gesetzt werden, also neben den gebräuchlichen digitalen Oberflächen- und Geländemodellen im Rasterformat auch die Informationen aus den Originalpunkten sowie die Analyse des Intensitätssignals. Der Nutzen dieser zusätzlichen Information für den Einsatz im modernen Naturgefahrenmanagement soll beispielhaft aufgezeigt werden.



Extraktion von Gebäuden (rot) und Bäumen (grün) aus Laserscannerdaten.  
(Datengrundlage: Landesvermessungsamt Feldkirch)

Angestrebgt wird die Ableitung und Quantifizierung von Oberflächeneigenschaften (z.B. Rauigkeit von Oberflächen) und somit eine Übertragbarkeit in Prozessmodelle. Zum Einsatz kommen Verfahren der geographischen Informationsverarbeitung und der Fernerkundung.

### Projektstatus

Das Projekt wurde im Sommer 2004 gestartet. Ein Schwerpunkt der bisherigen Arbeit lag einerseits auf der konzeptionellen Entwicklung eines Management- und Analysesystems für Laserscannerdaten im Raster- und Vektorformat, andererseits auf der Entwicklung von Methoden zur Klassifikation und Extraktion von Objekten (z.B. Bäume, Häuser). Die Entwicklung wird mit Open Source Softwareprodukten realisiert, Kernstücke sind GRASS als GIS-Komponente und PostgreSQL/PostGIS als Datenbankkomponente.

### Erwartete Ergebnisse sind:

- ein flexibles und leicht an unterschiedliche Nutzungsanforderungen zu adaptierendes Managementsystem für Laserscannerdaten
- Methoden, die eine an unterschiedliche Nutzungsanforderungen angepasste Analyse von Laserscannerdaten, auch in Kombination mit anderen Datentypen (z.B. hoch auflösende Bilddaten, GIS Daten), erlauben
- Verfahren zur Klassifikation von Objekten und Oberflächeneigenschaften, die nachvollziehbar in Prozessmodelle übernommen werden können.

### Wissenschaftliche Partner

Leopold-Franzens-Universität Innsbruck  
Institut für Geographie

### Partnerunternehmen

TopScan – Gesellschaft zur Erfassung topografischer Information mbH  
GRID-IT Gesellschaft für angewandte Geoinformatik mbH

### Ämter und Behörden

Amt der Tiroler Landesregierung - Gruppe Bau und Technik

### Mitarbeiter

Key Researcher  
Univ.-Prof. Dr. Johann Stötter (Universität Innsbruck)

#### Senior Researcher

Dr. Thomas Geist

#### Junior Researcher

Mag. Bernhard Höfle (Geoinformatik)  
Mag. Martin Rutzinger (Fernerkundung)

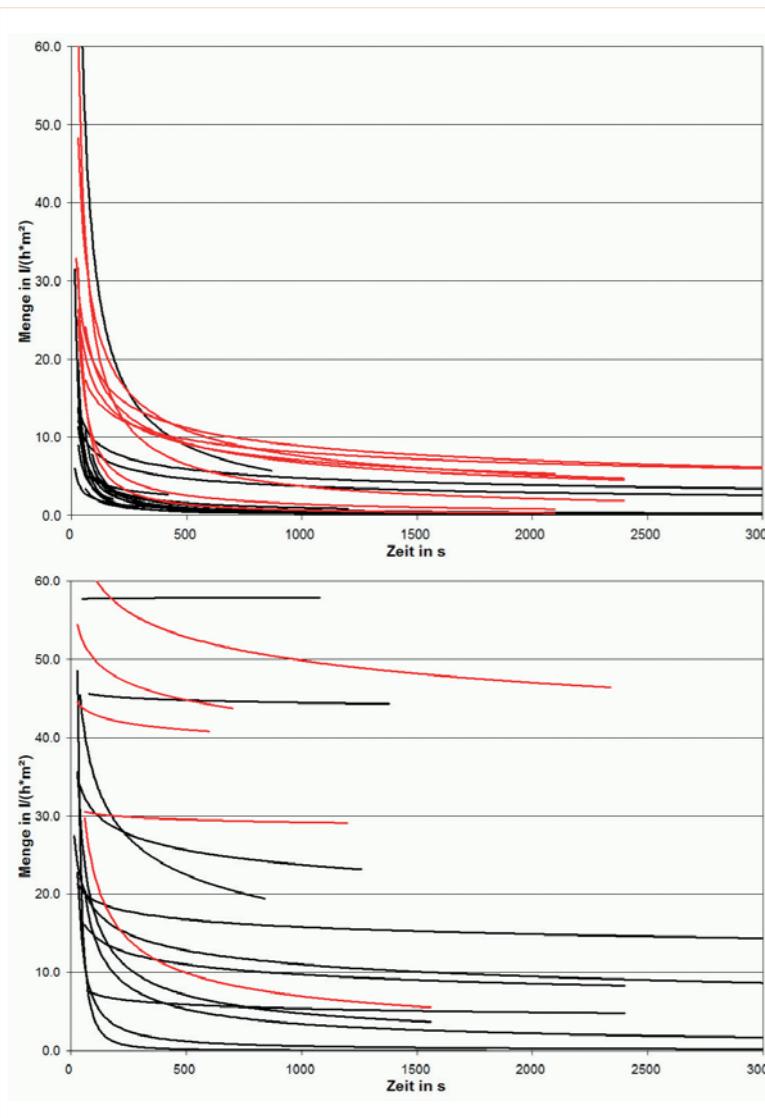


## Projekt A 3.1

### Ermittlung der abflusssteuernden Parameter und Prozesse in alpinen Einzugsgebieten auf der Basis von Systemzuständen und Wahrscheinlichkeiten

#### Ausgangslage/Situation

Zur Abschätzung des Ausmaßes von Hochwasserereignissen in Wildbacheinzugsgebieten kommen unterschiedliche Methoden zur Anwendung, u.a. statistische Auswertungen von Abflussmessreihen oder einfache Schätzformeln. Diese Methoden berücksichtigen weder den aktuellen Zustand im Einzugsgebiet zu Beginn eines Niederschlagsereignisses noch mögliche Veränderungen der Nutzung oder der klimatischen Rahmenbedingungen.

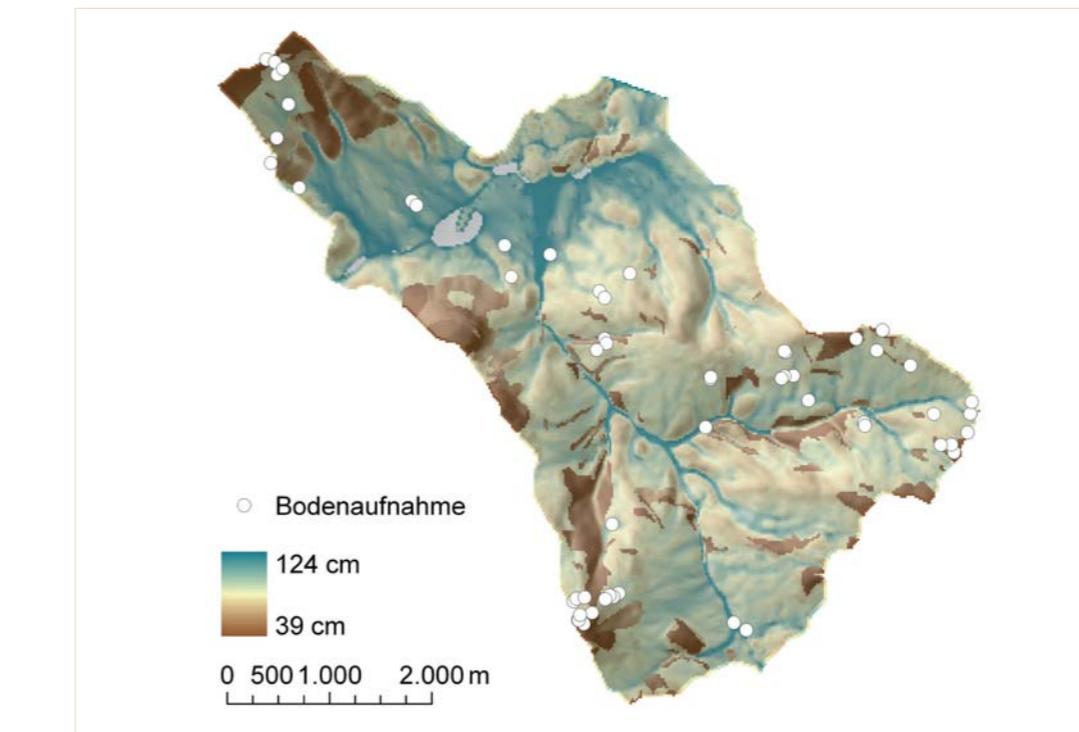


#### Ziele/Arbeitsschritte

Im Rahmen des Projektes wird eine neue Methode zur Abschätzung von Hochwasserereignissen in kleinen alpinen Einzugsgebieten entwickelt. Das Verfahren basiert auf einer Kombination vorhandener Daten mit eigenen Kartierungen in den Einzugsgebieten. Zudem werden die variablen Systemzustände Schneedecke, Bodengefroris und Bodenfeuchte auf Grundlage meteorologischer Daten und einfacher, datenextensiver Modelle abgeleitet. Die Wechselwirkungen der abflussrelevanten Gebietsparameter und Systemzustände werden mit einem GIS und verschiedenen Modellkomponenten verknüpft. Als Ergebnis werden auf Grundlage eines Speichermodells räumlich und zeitlich variable Abflussbeiwerte für Teilflächen ermittelt. Dabei werden die Veränderungen der Systemzustände über das Jahr auf Tagesbasis berechnet. Die Ermittlung der Abflusskoeffizienten erfolgt auf stündlicher Basis unter Berücksichtigung der Niederschlagsintensitäten. Der daraus ermittelte Oberflächenabfluss wird in ein Abflussmodell überführt, um den Gerinneabfluss des gesamten Gebietes zu berechnen.

In ausgewählten Testgebieten mit guter hydrologisch-meteorologischer Datenlage wird das Expertensystem überprüft und gegebenenfalls nachjustiert. Umfangreiche Analysen von Einzelergebnissen in den Testgebieten tragen zudem dazu bei, den Einfluss von Gebietseigenschaften und Systemzuständen besser abschätzen zu können.

In dem Teilprojekt „Risk-Management-Recht“ wurden die rechtlichen Aspekte des Naturgefahren Managements untersucht. Ziel war die Erarbeitung eines Systems des Naturgefahrenrechts für Österreich. Die Arbeit umfasste die Erschließung der relevanten rechtswissenschaftlichen Forschung, den Test von Rechtsdatenbanken sowie rechtsvergleichende Aspekte innerhalb des Alpenraums.



Modellierte Karte der Bodengründigkeit im Testgebiet Stampfangerbach mit Lage der Bodenaufnahmepunkte

#### Projektstatus

Abgeschlossene Arbeiten:

- Bearbeitung der Rechtsdatenbanken RIS, RDB und RIDA, Rechtsvergleich sowie Abschluss der Dissertation
- Formatierung, Korrektur und Auswertung hydrologisch-meteorologischer Daten, Aufbau einer PostgreSQL-Datenbank zur Datenverwaltung
- Geländeumfrage, ergänzende Niederschlagsmessungen, Infiltrationstests
- Auswertung der räumlichen Daten in den Testeinzugsgebieten
- Programmierung der Modellkomponenten (zur Kombination von Landnutzungsdaten, zur flächigen Ableitung von Bodeneigenschaften sowie zur dynamischen Ermittlung von Blattflächenindex, Bodenfeuchte, Bodengefroris und Schneedecke)

Das Projekt liefert eine neue Methode zur Bestimmung von Bemessungereignissen in kleinen Wildbacheinzugsgebieten. Im juristischen Teilprojekt wurde eine Systematik des Naturgefahrenrechts für das Risikomanagement erstellt.



Durchführung von Infiltrationstests mit Doppelringinfiltrometer im Gelände

#### Wissenschaftliche Partner

##### Leopold-Franzens-Universität Innsbruck

Institut für Geographie  
Institut für Meteorologie und Geophysik  
Institut für Technische Mathematik, Geometrie und Bauinformatik  
Institut für Wasserbau  
Institut für Öffentliches Recht, Staats- und Verwaltungslehre

##### Universität für Bodenkultur Wien

Institut für Alpine Naturgefahren

#### Partnerunternehmen

ILF Beratende Ingenieure ZT GmbH  
Ingenieurbüro Passer & Partner ZT GmbH  
i.n.n. ingenieurgesellschaft für naturraum-management mbH & Co KG  
Hypo Tirol Bank AG  
Klenkhart & Partner Consulting ZT GmbH  
TIWAG - Tiroler Wasserkraft AG

#### Ämter und Behörden

Amt der Tiroler Landesregierung – Gruppe Bau und Technik, Abteilung Wasserwirtschaft, Sachgebiet Hydrographie

#### Mitarbeiter

##### Key Researcher

Univ.-Prof. Dr. Michael Oberguggenberger (Universität Innsbruck)  
Univ.-Prof. Dr. Dieter Rickenmann (Universität für Bodenkultur)  
Univ.-Prof. Dr. Helmut Scheuerlein (Universität Innsbruck)  
Univ.-Prof. Dr. Johann Stötter (Universität Innsbruck)

##### Senior Researcher

Dr. Clemens Geitner

##### Junior Researcher

Dipl.-Geol. Axel Gerik (Hydrogeologie)  
DI Johannes Lammel (Wasserbau)  
Mag. Doris Lehr (Rechtswissenschaft)  
Mag. Andrew Moran (Geographie)  
Mag. Carmen Oberparleiter (Meteorologie)

## Projekt B 2.1

### Steinschlagschutzbauwerke unter statischer und dynamischer Belastung von Schnee, Schneerutschen und Kleinlawinen sowie Lawinenschutzwerke unter dynamischer Belastung



Testverbauung  
Fieberbrunn

#### Ausgangslage/Situation

Flexible Steinschlagschutzbauwerke (Steinschlagnetze) schützen in Siedlungsräumen und an Verkehrsachsen vor Steinschlagereignissen. An höher gelegenen Standorten können diese in den Wintermonaten auch der statischen und dynamischen Belastung durch Schneemassen ausgesetzt werden. Bisher gab es für diese Situation keine Forschungserkenntnisse. Ebenso stehen Lawinenstützverbauungen (Stahlwerke und Schneenetze) oft an Standorten mit Schneebelastung im Winter und hohem Steinschlagpotenzial im Sommer. Unflexible Bauwerke können diesen dynamischen Belastungen nur in geringem Maße standhalten.

#### Ziele/Arbeitsschritte

Neben der Eignung von Steinschlagschutzbauwerken zum Auffangen von Schneerutschen soll im Rahmen dieses Projekts ein Bemessungskonzept für die Dimensionierung von Ringnetz-Barriieren gegen solche Ereignisse erstellt werden. Das Ziel ist, die Verbauungen so anzupassen, dass Schäden durch Schneerutsche und Kleinlawinen an den Steinschlagschutzsystemen verhindert werden. Dabei werden unter anderem die Hanggeometrie und das Niederschlagsangebot berücksichtigt. Ähnliche Ziele stehen auch bei der Untersuchung von Lawinenstützverbauungen im Anrissgebiet im Vordergrund. Die durch Steinschlagereignisse entstandenen



Steinschlagschäden an  
einem Lawinenstützwerk  
(Stahlschneebrücke)

Schäden verursachen oft beträchtliche Unterhaltskosten. Durch bessere Kenntnisse über die Systemgrenzen und die Anordnung der Verbauungen könnte das Schadenrisiko verringert werden.

#### Projektstatus

Aufgrund der Erfahrungen der Winter 03/04 und 04/05 mussten an der Testverbauung Fieberbrunn verschiedene Anpassungen vorgenommen werden:

- Verstärkung von Stützengrundplatten durch Betonfundamente
- Anpassung der Ringnetze
- Entfernen von Sollbruchstellen
- Anpassung und Verstärkung der Verankerung durch einen flexiblen Ankerkopf (Flexkopf)

Neben neuen Erkenntnissen über die Bemessung der Steinschlagnetze zählt vor allem die Tatsache, dass an dem Extremstandort der Testverbauung Fieberbrunn Kleinlawinen mit diesem Verbauungstyp gestoppt werden konnten.

Um mehr Erfahrungen über Steinschlagnetze an schneereichen Standorten zu gewinnen, wurde im Juli 2005 eine länderübergreifende Umfrage in Deutschland, Österreich, Liechtenstein und der Schweiz gestartet. Hierbei wurden ebenfalls Lawinenstützverbauungen (Schneenetze und starre Werke) unter Steinschlagewirkung betrachtet. Die zahlreichen positiven Rückmeldungen wurden nach ihrem Nutzen für ein Bemessungskonzept ausgewählt. Bei Begehung mit den zuständigen Betreibern konnten die angegebenen Schäden dokumentiert und analysiert werden. Die erhobenen Fallbeispiele und technischen Daten werden derzeit aufgearbeitet und in ein Bemessungskonzept für Lawinen- und Steinschlagverbauungen einfließen.

#### Wissenschaftliche Partner

Eidgenössisches Institut für Schnee- und Lawinenforschung (SLF)

#### Partnerunternehmen

Bergbahnen Fieberbrunn  
Geobrugg Austria GmbH

#### Mitarbeiter

##### Key Researcher

Dipl.-Bauing. ETH Stefan Margreth (SLF-Davos)

##### Senior Researcher

Dr. Christina Rönnau

## Projekt B 2.5

### Entwicklung/Optimierung innovativer Gletscherschutzverfahren

#### Ausgangslage/Situation

Die Gletscher Österreichs befinden sich seit den leichten Vorstößen der 1980er Jahre wieder auf dem Rückzug. Dabei verringert sich nicht nur die Länge und Fläche der Gletscher. Durch die Verringerung der Eisdicke sinkt auch die Gletscheroberfläche ein. Der Gletscherabfluss steigt, labiler Schutt aus früher eisbedeckten Gebieten wird frei und rutscht ab. Die Steinschlagtätigkeit steigt. Damit die Gletscher wieder vorstoßen können, bedarf es mehrerer aufeinander folgender Jahre mit positiver Massenbilanz. Ein solches Jahr reicht für die Erholung der Gletscher nicht aus.



Testfeld am Schaufelferner am Ende der Schmelzaison im September 2005

Klimaveränderungen und der Rückgang der Gletscher haben auch Auswirkungen auf die Gletscherskigebiete: Die Aufstiegshilfen sind zum Teil direkt am Gletscher erbaut und bewegen sich mit dem nach unten fließenden Eis mit. Spezielle Konstruktionen ermöglichen das Nachjustieren der Liftstützen, die sich ohne diese Maßnahmen um fünf bis zehn Meter pro Jahr verschieben würden. Schmilzt das Eis im Bereich dieser Anlagen stark oder verändert sich die Fließgeschwindigkeit oder Fließrichtung des Eises, steigt der Wartungsaufwand. Im Bereich von Berg- bzw. Talstationen kann das Einsinken der Gletscheroberfläche bzw. die zunehmende Entfernung zum Gletscherrand bauliche Maßnahmen wie z.B. das Verlegen oder Verkürzen von Aufstiegshilfen fordern.

#### Ziele/Arbeitsschritte

Verschiedene Maßnahmen zur Verringerung der Abschmelzung von Schnee und Eis in neuralgischen Bereichen von Gletscherskigebieten werden wissenschaftlich evaluiert und technisch optimiert. Dies erfolgt sowohl im Hinblick auf ihre Wirksamkeit als auch auf ihre praktische Anwendbarkeit und die möglichen Auswirkungen auf das natürliche Umfeld.

Hierfür erfolgte eine Auswahl weltweit vorhandener, interessanter Ansätze zur Reduzierung der Abschmelzung sowie vergleichende Untersuchungen der Energie- und Massenbilanz in Testfeldern, die auf dem Stubai Gletscher eingerichtet wurden.

#### Projektstatus

Ende Oktober 2005 wurde die erste Messperiode abgeschlossen. Die Versuche wurden auf verschiedenen Testfeldern durchgeführt. Das Hauptaugenmerk lag dabei auf der Messung der Massen- und Energiebilanz. Zusätzlich wurden die Anwendbarkeit biologisch abbaubarer Materialien und eine vergleichende Untersuchung der Lebewelt in Schnee und Eis durchgeführt.

#### Wissenschaftliche Partner

##### Leopold-Franzens-Universität Innsbruck

Institut für Meteorologie und Geophysik  
Institut für Mikrobiologie  
Institut für Ökologie

#### Partnerunternehmen

Wintersport Tirol AG & Co Stubai Bergbahnen KG  
Ötztaler Gletscherbahn GmbH & Co KG  
Pitztaler Gletscherbahn GmbH & Co KG  
Kaunertaler Gletscherbahnen GmbH  
i.n.n. ingenieurellschaft für naturraum-management mbh & Co KG  
Steinbach Alpin  
BOMAG GmbH

#### Mitarbeiter

##### Key Researcher

Univ.-Prof. Dr. Heribert Insam (Universität Innsbruck)  
Univ.-Prof. Dr. Michael Kuhn (Universität Innsbruck)  
Univ.-V.Ass. Dr. Friedrich Obleitner (Universität Innsbruck)  
Univ.-Prof. Dr. Roland Psenner (Universität Innsbruck)

##### Senior Researcher

Dr. Andrea Fischer  
Dr. Birgit Sattler

##### Junior Researcher

Mag. Josef Lang (Massen- und Energiebilanzmessungen)  
Mag. Marc Olefs (Massen- und Energiebilanzmessungen)  
Mag. Claudia Riedl (Spektroradiometermessungen)

##### Koordination

DI Christian Trojer

**Projekt B 2.6****Vergleichende Evaluierung eines Systems zur raschen Ortung von Lawinenopfern sowie Entwicklung/Optimierung einer hierfür geeigneten Auswertesoftware****Ausgangslage/Situation**

Die gegenwärtig einsetzbaren Instrumente zur Suche und Auffindung von Lawinenverschütteten sind entweder abhängig von den Fertigkeiten des Anwenders (v.a. unter Stress) oder setzen eine ausreichend große Suchmannschaft voraus. Hinzu kommt, dass sich die Einsatzkräfte oftmals für längere Zeit im unmittelbaren Gefahrenbereich aufhalten müssen. Auch die Erfolgsquote an Lebendbergungen ist, wie die Statistiken zeigen, nach wie vor leider nur sehr gering (Überlebenschancen VS-Geräte 51%, organisierte Rettung < 18%). Die Sondierungsduer kann sich mitunter auf mehrere Stunden bis Tage erstrecken, insbesondere wenn das Lawinenopfer kein Lawinenverschüttetensuchgerät (LVS) mit sich trägt. Zudem entstehen bei organisierten Suchaktionen ohne Transponder- bzw. Respondergerät (LVS, Recco, o.ä.) am Lawinenopfer des Öfteren Kosten in Höhe von über € 100.000,-.

Bis heute machten Radareinsätze aufgrund der Vielzahl möglicher Schnee- und Untergrundeigenschaften die gewünschte Treffsicherheit und Genauigkeit bei der Ortung und damit eine exakte Positionsbestimmung noch nicht möglich.

**Ziele/Arbeitsschritte**

Übergeordnetes Ziel dieses Projekts ist es, Lawinenopfer mit hoher Treffsicherheit, innerhalb kürzester Zeit, unter Nutzung von Radar-Technologie, vom Hubschrauber aus zu orten, und damit die Erfolgsrate an Lebendbergungen möglicherweise zu erhöhen.

**Anbringung der Radarantenne am Hubschrauber**

Um dieses Ziel zu erreichen, ist zum einen eine Auswertesoftware zu entwickeln, die eine zuverlässige (automatisierte) Interpretation und Dokumentation der Radarabbildungen ermöglicht. Zum anderen sollten die optimalen Radareinstellungen sowie das Radarbild beeinflussende Schneeparameter ermittelt werden.

**Projektstatus**

Die erste Projektphase wurde mit einer Machbarkeitsstudie abgeschlossen. Sowohl die Ergebnisse des Forschungsbereichs „Intelligente Bilderkennung“ am Institut für Informatik als auch des Bereichs „Schneephysikalische Untersuchungen“ ergaben, dass dieses Projektvorhaben prinzipiell realisierbar ist.

Konzepte für die weitere Vorgehensweise, die Forschungsarbeit im Bereich der Informatik betreffend, als auch ein Design für die Feldarbeit im Winter 05/06 sind indessen ebenfalls erstellt.

**Wissenschaftliche Partner****Leopold-Franzens-Universität Innsbruck**

Institut für Geotechnik und Tunnelbau  
Institut für Informatik

**Partnerunternehmen**

Wintertechnik Engineering GmbH

**Sonstige Partner**

Ingenieurbüro D. Bardenz, Bardenz - Bock Georadar GPR, Bochum

**Ämter, Behörden und Organisationen**

ASI-Tirol - Alpines Sicherheits- und Informationszentrum  
Österreichischer Bergrettungsdienst, Landesleitung Tirol

**Mitarbeiter****Key-Researcher**

Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Fellin (Universität Innsbruck)  
Univ.-Prof. Dr. Bernhard Lackinger (Universität Innsbruck)  
Univ.-Prof. Dr. Otmar Scherzer (Universität Innsbruck)

**Junior Researcher**

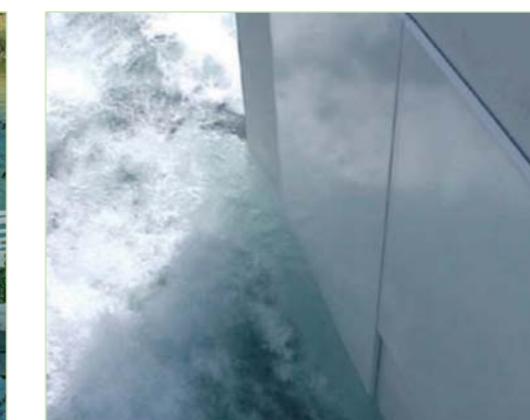
Mag. Markus Haltmeier  
Dipl.-Geogr. Achim Heilig

**Scientific Consultant**

Dipl.-Geol. Detlef Bardenz

**Koordination**

DI Christian Trojer

**Projekt B 3.1****Optimierung bestehender und Entwicklung nachhaltiger Schutzmaßnahmen gegen Naturgefahren im alpinen Raum**

Links:  
**Hochwasser-Gebäudeschutzsystem (Funktionsmodell)**

Rechts:  
**Eignungsprüfung des Schutzsystems in einem reißenden Fluss**

Ein Forschungsschwerpunkt wurde auf die Weiterentwicklung eines innovativen Hochwasserschutzsystems zum Abdichten von Gebäude- und Raumöffnungen gelegt. Das System, bestehend aus einer Abschottplatte, einem Rahmenprofil und einem umlaufenden, aufblasbaren Dichtelement wird im Bedarfsfall in die Laibung der Gebäudeöffnung eingesetzt. Die Arretierung und das Abdichten erfolgt dann durch einfaches Aufpumpen des Dichtelements. Diese aus Osttirol stammende, patentierte Erfindung soll in unterschiedlichen Ausführungsvarianten, weiterführenden wissenschaftlichen Untersuchungen unterzogen, technisch optimiert und geprüft werden. Erste Tests zeigten sich als sehr Erfolg versprechend.

**Wissenschaftliche Partner****Leopold-Franzens-Universität Innsbruck**

Institut für Wasserbau

**Universität für Bodenkultur Wien**

Institut für Alpine Naturgefahren

**Partnerunternehmen**

Hypo Tirol Bank AG

**Ämter und Behörden**

Amt der Tiroler Landesregierung – Gruppe Bau und Technik  
Forsttechnischer Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung

**Mitarbeiter****Key Researcher**

Univ.-Prof. Dr. Johannes Hübl (Universität für Bodenkultur)  
Univ.-Prof. Dr. Peter Rutschmann (Universität Innsbruck)  
Univ.-Prof. Dr. Helmut Scheuerlein (Universität Innsbruck)

**Senior Researcher**

Dr. Christina Rönnau

**Junior Researcher**

DI Christian Trojer (Wasserbau)

## Projekt C 1.1

### Sozioökonomische Bewertung

Hochwasserschäden,  
Paznaun (Sommer 2005)



#### Projektstatus

In einem ersten Schritt (Meilenstein I) wurden die verfügbaren Methoden zur Bewertung von Schutzmaßnahmen zusammengefasst und auf deren Anwendbarkeit im Naturgefahrenbereich analysiert.

Darauf aufbauend versucht der zweite Meilenstein einen Überblick über die Operationalisierung der verschiedenen Bewertungsverfahren und den damit einhergehenden Schadenkategorien zu geben.

Mit Meilenstein III wurden Ende September fehlende Daten über den Wert des statistischen Menschenlebens erhoben. Dabei wurden mittels der kontingenten Bewertungsmethode Informationen hinsichtlich der Bewertung des Schutzes menschlichen Lebens ausgewertet, die in weiterer Folge in Kosten-Nutzen-Analysen integriert werden können.

Der ausstehende Meilenstein IV bezieht sich auf die Entwicklung einer Standardmethode, die eine fundierte Entscheidungsgrundlage für eine effiziente Bereitstellung von Schutzmaßnahmen (Infrastruktur) sowohl im privaten als auch öffentlichen Bereich ermöglichen soll, und insofern als zusammenfassendes Ergebnis des Projektes C.1.1 gesehen werden kann.

#### Ausgangslage/Situation

Die volkswirtschaftliche Evaluierung des Schadenpotenzials bei Naturereignissen ist eine Basisinformation, ohne die sich die Suche nach effizienten Schutzmaßnahmen nicht bewerkstelligen lässt. Dabei ist es aus sozioökonomischer Sicht wichtig, nicht nur die am Markt gehandelten Güter, sondern auch jene Werte einzubinden, für die keine Märkte existieren (z.B. Veränderung der Landschaft, Veränderung der Nutzungsmöglichkeiten, Schutz von Menschen).

#### Ziele/Arbeitsschritte

Ziel des Projektes ist die Abschätzung der von Naturgefahren ausgehenden Schäden und Risiken bzw. der aus entsprechenden Schutzmaßnahmen resultierenden Kosten und Nutzen aus gesellschaftlicher Sicht. Diese Daten sollen systematisch geordnet werden, sodass die Bewertung – je nach zur Verfügung stehenden Zeit- und Finanzressourcen – in unterschiedlichem Detailierungsgrad vorgenommen werden kann.

Als Arbeitsschritte zur Verwirklichung dieser Ziele vorgesehen sind:

- eine Zusammenstellung und Auswertung der verfügbaren Methoden zur Risikobewertung bzw. zur Erfassung der Zahlungsbereitschaft für eine Verringerung des Risikos (Meilenstein I);
- die Analyse der verfügbaren (Input-)Daten und Identifikation bestehender Lücken bzw. Anforderungen an die Bereiche A und B (Meilenstein II);
- die Erhebung fehlender Daten soweit erforderlich und machbar (Meilenstein III);
- die Durchführung einer Machbarkeitsstudie hinsichtlich der Entwicklung einer Standardmethode zur Risikobewertung (Meilenstein IV).

#### Wissenschaftliche Partner

##### Leopold-Franzens-Universität Innsbruck

Institut für Finanzwissenschaft

#### Partnerunternehmen

ILF Beratende Ingenieure ZT GmbH  
Hypo Tirol Bank AG

#### Ämter, Behörden und Organisationen

Forsttechnischer Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung  
Amt für Wald Graubünden, Schweiz, Fachstelle Naturgefahren

#### Mitarbeiter

##### Key-Researcher

Univ.-Prof. Dr. Hannelore Weck-Hannemann (Universität Innsbruck)

##### Junior Researcher

MMag. Andrea Leiter (Betriebswirtschaft, Volkswirtschaft)  
MMag. Magdalena Thöni (Betriebswirtschaft, Rechtswissenschaft)

## Projekt C 2.1

### Risikokommunikation im Tourismus

Tiefenbachferner – Sölden



#### Ausgangslage/Situation

Die Reiseentscheidung stellt eine Kaufentscheidung dar und wird von der subjektiven Risikowahrnehmung beeinflusst. Dementsprechend sind für die meisten Touristen bei der Destinationswahl nicht nur der Preis und das Destinationsimage entscheidend, sondern auch die in Bezug auf ein Reiseziel wahrgenommenen Risiken spielen eine Rolle. Für eine Tourismusregion ist es daher von Bedeutung, nicht nur die objektiven Risiken zu kennen und zu managen, sondern auch jene, die aus der Sicht von Touristen wesentlich sind.

#### Ziele/Arbeitsschritte

Im Rahmen dieses Projekts werden Studien zur Wahrnehmung von Urlaubsrisiken in der Tourismusregion Tirol durchgeführt. Ziel dieser Risikowahrnehmungsstudien ist es, Aufschluss über die aus der Sicht von Touristen und Einheimischen wesentlichen Urlaubsrisiken sowie das Vertrauen in die Sicherheit der Destination Tirol zu erhalten.

#### Projektstatus

Bislang wurden zwei qualitative Studien sowie eine Online-Umfrage auf der Homepage der Tourismusplattform Tiscover durchgeführt.

tion Tirol. Andererseits diente die Umfrage der Identifikation von Rahmenbedingungen, die geeignet sind, das Vertrauen in die Sicherheit von Tourismusgemeinden zu fördern.

Weiterführende Untersuchungen sollen den Einfluss von Sicherheitserwartungen und Sicherheitsversprechen sowie wahrgenommener Managementfehler auf die Schadensbewertung überprüfen.



Risikokommunikation  
in Skigebieten

#### Wissenschaftliche Partner

##### Forschungszentrum Jülich GmbH

Programmgruppe Mensch, Umwelt, Technik (MUT)

##### Leopold-Franzens-Universität Innsbruck

Institut für Psychologie

#### Partnerunternehmen

Tirol Werbung GmbH  
Tiscover AG

#### Mitarbeiter

##### Key-Researcher

Dr. Peter M. Wiedemann (FZ Jülich)

##### Junior Researcher

MMag. Claudia Eitzinger

## Projekt C 2.3

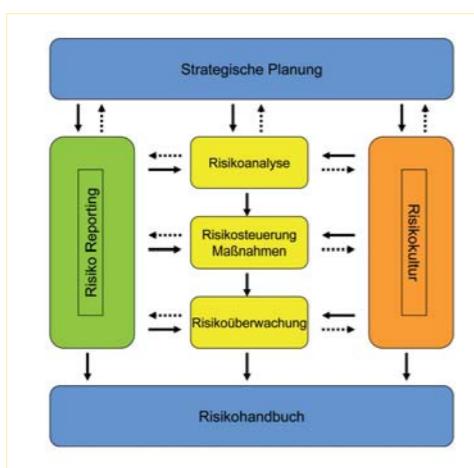
### Einsatzpläne für Unternehmen

#### Ausgangslage/Situation

Das Risikomanagement ist mit seinen zentralen Elementen der Risikoanalyse, Risikosteuerung und Risikoüberwachung ein komplexer Prozess, um den Umgang mit Risiken in Unternehmungen zu verbessern. Um diese Prozessphasen zu bewältigen, und zwar in einer strukturierten Art und Weise, ist es notwendig, ein Instrument bereitzustellen, das den Ansprüchen von Einfachheit im Prozess und Vollständigkeit der erhaltenen Informationen genüge tut.

#### Ziele/Arbeitsschritte

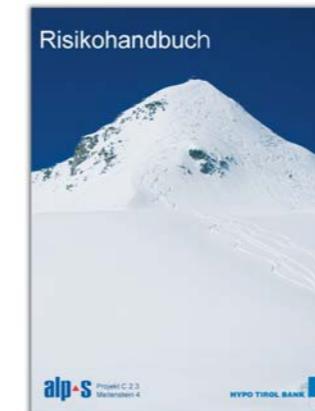
Mit der Konzeption eines Risikohandbuchs werden die wesentlichen Schritte im Risikomanagement erarbeitet. Das Risikohandbuch besteht aus zwei Teilen, einer Anleitung, die ein systematisches Arbeiten im Risikomanagement erlaubt sowie einem Risikoerhebericht, der die erarbeiteten Informationen aus der Anleitung in einen strukturierten Bericht zusammenfasst. Das **Risiko-handbuch** liefert mit seinen Bestandteilen außerdem einen wesentlichen Beitrag zur Stärkung des Risikobewusstseins in Unternehmungen.



Risikomanagement-Modell



Skigebiet Schlick 2000  
(2005)



## Projekt C 2.4

### Umweltbildungskonzept Alpinarium Galtür und Evaluierung von Freizeiteinrichtungen

#### Ausgangslage/Situation

In Galtür wurde ein Lawinenschutzdamm mit integriertem Gebäudekomplex errichtet. Dieser beinhaltet das „Alpinarium Galtür“, ein Begegnungszentrum für Mensch und Natur. Neben temporären Veranstaltungen werden Begleitprogramme zur Vermittlung des Nachhaltigkeitsgedankens entwickelt.

Der zweite Teil des Projekts befasst sich mit der Evaluierung von bildungsorientierten Freizeiteinrichtungen. Solche Einrichtungen scheinen geeignete Ansätze der Umweltpädagogik darzustellen, eine entsprechende quantitative Bewertung fehlt bislang. Die Evaluierung erfolgt über zwei Ansätze: eine vergleichende Bewertung ausgewählter Einrichtungen sowie eine detaillierte Studie zum „Alpinolino Westendorf“.

#### Ziele/Arbeitsschritte

##### Umweltbildungskonzept Alpinarium Galtür

Ziel des Projektes ist ein eigenständiges Bildungskonzept, das zur nachhaltigen Sicherung des alpinen Lebensraums beiträgt.

##### Evaluierung bildungsorientierter Freizeiteinrichtungen

Im Rahmen des Gesamtprojekts erfolgt eine Evaluierung von Freizeiteinrichtungen, welche in Empfehlungen und Leitlinien für die Konzeption und Umsetzung solcher Einrichtungen mündet.

Die Evaluierung erfolgt über fünf methodische Ansätze:

- **BEFKA (Besucher-Frage-Karte):** eine vom Zentrum für Evaluation und Besucherforschung entwickelte Methode zur Erhebung von Besucherprofilen
- **Verdeckte Beobachtung:** mit Hilfe eines Beobachtungsbogens werden das Verhalten der Besucher an einzelnen Stationen und damit Attraktivität, Haltekraft und Bildungswert erhoben
- **Interviews Besucher:** strukturierte Interviews an den Stationen ergänzen die verdeckte Beobachtung
- **Panelstudie:** definierte Gruppen bekommen, ohne über die Bedeutung aufgeklärt zu werden, einen "Vorher-Test"; ein "Nachher-Test" ergibt Aufschluss über den Lerneffekt
- **Halbstrukturiertes Interview mit den Betreibern bzw. den Planern der Einrichtung:** Interviews und Analyse der Besucherdaten geben Aufschluss über Wirtschaftlichkeit, Umwegrentabilität, Besucherstruktur, usw.



Ratespiel „Alpinolino Westendorf“:  
hier kann der Umweltbildungsspektrum überprüft werden

#### Projektstatus

##### Umweltbildungskonzept Alpinarium Galtür

Dieser Projektteil wurde Ende März 2005 abgeschlossen.

#### Evaluierung Freizeiteinrichtungen

Die Datenaufnahme 2005 für das „Alpinolino Westendorf“ und „Ossis Erlebniswald“ (Waidhofen an der Ybbs) wurde erfolgreich abgeschlossen. In der Wintersaison erfolgen die Auswertung der Ergebnisse und die Vorbereitung auf die Datenaufnahme 2006.

Aus der Analyse der Daten werden Empfehlungen und Leitlinien für die Planung und Umsetzung umweltbildungsorientierter Freizeiteinrichtungen abgeleitet.

#### Wissenschaftliche Partner

##### Leopold-Franzens-Universität Innsbruck

Institut für Strategisches Management, Marketing und Tourismus

#### Partnerunternehmen

Hypo Tirol Bank AG

#### Pilotpartner Feldstudie

Bergbahn AG Kitzbühel  
Schlick 2000 Schizentrum AG

#### Mitarbeiter

##### Key Researcher

Univ.-Prof. Dr. Hans H. Hinterhuber (Universität Innsbruck)

Junior Researcher

Mag. Stefan Ortner

#### Technische Universität München

Life Science Center Weihenstephan,

Department Ökosysteme und Landschaftsmanagement

#### Partnerunternehmen

Alpinarium Galtür Dokumentationen GmbH

Bergbahnen Westendorf GmbH

RPG – Regionale Projektentwicklung GmbH (nature concepts)

#### Mitarbeiter

##### Key-Researcher

Univ.-Prof. Dr. Wolf Schröder (TU München)

Univ.-Prof. Dr. Johann Stötter (Universität Innsbruck)

#### Junior Researcher

LAss. Michiko Hama

Mag. Simone Lhota

Mag. Anja Sansone

Mag. Gabriele Schennach

LAss. Michael Seitz

## Projekt C 3.1a

### Analyse der Entscheidungsmechanismen für Schutzmaßnahmen gegen Naturgefahren

#### Ausgangslage/Situation

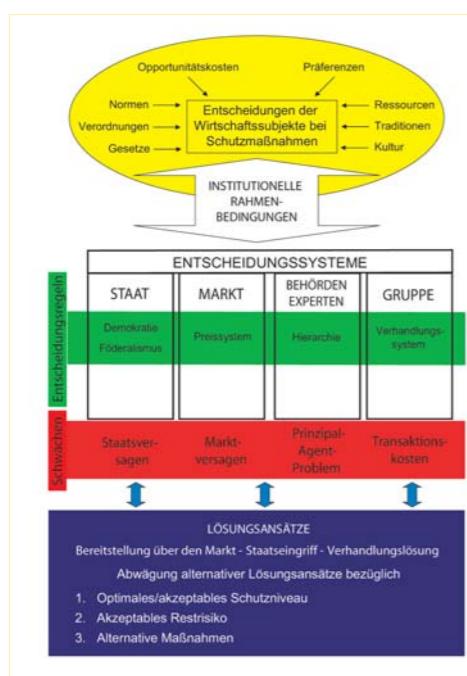
Angesichts zunehmender Schäden infolge von Naturgefahrenereignissen, höherer Sicherheitsansprüche der Bevölkerung und knapper finanzieller Ressourcen der öffentlichen Haushalte mangelt es an Konzepten, wie Schutzmaßnahmen im Naturgefahrenbereich bereitgestellt und längerfristig gesichert werden können. Es fehlen innovative und alternative Finanzierungsstrategien (inkl. Versicherungsmodelle für Privatpersonen, Unternehmen und politische Gemeinden), welche dazu beitragen könnten, die nachhaltige Nutzung des Lebensraums Alpen zu garantieren.

#### Ziele/Arbeitsschritte

Die Analyse der Entscheidungsfindungsprozesse und ihrer Bedeutung für die Implementierung effektiver und effizienter Schutzmaßnahmen ermöglicht es zu identifizieren, inwiefern die Wahl von Art, Ausmaß und Lage von Schutzmaßnahmen von den institutionellen Gegebenheiten des politischen Entscheidungsprozesses und den Interessen der beteiligten Entscheidungsträger abhängt.

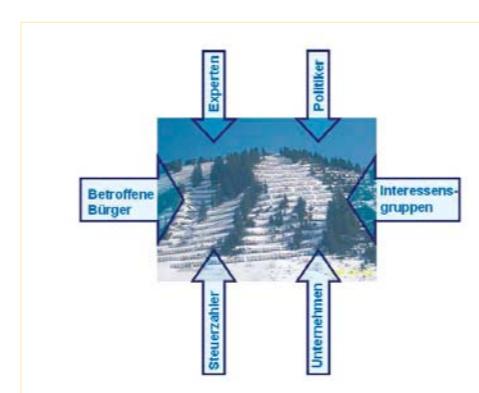
In diesem Zusammenhang ist z. B. abzuklären, welche Vor- und Nachteile dezentrale gegenüber zentralen Entscheidungsstrukturen aufweisen, inwieweit das Prinzip der fiskalischen Äquivalenz (Übereinstimmung von Nutznießern und Kostenträgern) umgesetzt und in welchem Maße individuelle Verantwortlichkeit eingefordert werden kann und soll.

#### Gliederung Entscheidungsmechanismenanalyse



#### Projektstatus

Als Grundlage für die politisch-ökonomische Analyse der Entscheidungsstrukturen im Naturgefahrenmanagement wurden im Rahmen des Meilensteins 1 die institutionellen Rahmenbedingungen in diesem Bereich identifiziert und für weitere Untersuchungen aufgearbeitet. Darüber hinaus wurden die relevanten Forschungsansätze und Methoden (Institutionen- und Konstitutionenökonomie; Eignung der multikriteriellen Analyse zur Operationalisierung von Partizipation) und deren Anwendung auf Entscheidungen im Naturgefahrenmanagement erarbeitet.



Beispielhafte Darstellung der Entscheidungsinteressen bei einer Lawinenverbauung

## Projekt C 3.1b

### Alpines Naturgefahrenmanagement mit Hilfe finanziellen Risikotransfers

#### Ausgangslage/Situation

Unternehmen sowie Privatpersonen sehen sich mit einer zunehmenden Zahl von Risiken konfrontiert. Dabei zeichnen sich besonders Naturgefahrenrisiken, wie beispielsweise Erdbeben, Vermurungen, Überschwemmungen, Stürme oder Lawinen, in der Regel durch eine niedrige Eintrittswahrscheinlichkeit, im Eintrittsfall aber durch beträchtliche Schadenhöhen aus. Aus diesem Grund sind sie meist nicht versicherbar.

Hierfür bietet der finanzielle Risikotransfer eine mögliche Lösung. Risikotransfer kann prinzipiell über klassische Erst- und Rückversicherungen oder über so genannte Mechanismen zum „Alternativen Risikotransfer“ (ART) erfolgen.



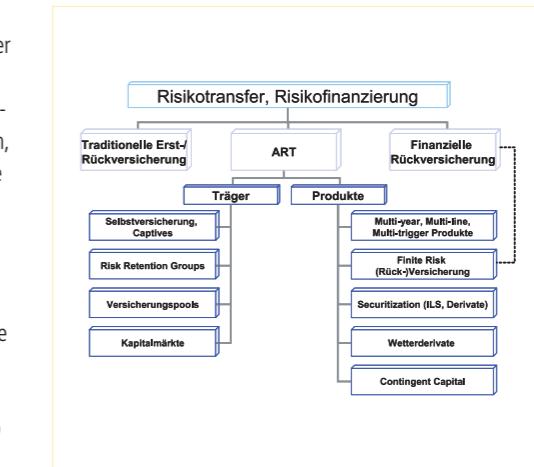
Stubnerbach, Pfunds (Sommer 2005)

#### Ziele/Arbeitsschritte

Ziel dieses Projekts ist es, die Möglichkeiten und Probleme des finanziellen Risikotransfers von Naturgefahren im österreichischen Alpenraum zu erforschen. Insbesondere soll die Frage der Anwendbarkeit alternativer Methoden zum Risikotransfer geklärt werden.

Im Rahmen der Projektarbeit werden verschiedene Produkte des Kapital- und Versicherungsmarkts nach ihren spezifischen Eigenschaften untersucht. Aufgrund dieser Analyse wird ersichtlich werden, ob die einzelnen Produkte zur Deckung von Elementarrisiken prinzipiell geeignet sind und inwiefern eine Kombination dieser Produkte zur Absicherung gegen Elementarrisiken denkbar wäre.

In Folge wird das für die Anwendbarkeit von ART-Lösungen relevante ökonomische, organisatorische und rechtliche Umfeld in Österreich erforscht. Dies soll Aufschluss darüber geben, ob und inwiefern ART-Lösungen zur Absicherung insbesondere im österreichischen Alpenraum auftretender Risiken umgesetzt werden können. Als letzter Schritt werden mögliche Anbieter von Produkten zum ART am österreichischen Markt eruiert.



Alternativer Risikotransfer bzw. Risikofinanzierung

#### Projektstatus

Der erste Meilenstein „Bestandsaufnahme aktueller Versicherungsmöglichkeiten gegen Naturgefahren“ ist zur Gänze bearbeitet. Das Ergebnis wurde als alpS Working Paper unter dem Titel „Die Versicherbarkeit von Elementarrisiken in Tirol“ herausgegeben (Bank/Gruber, Mai 2005). Die Bearbeitung eines Großteils des zweiten Meilensteins „Spezifische Vor- und Nachteile des ART“ erfolgte ebenfalls in Form eines alpS Working Papers mit dem Titel „Alternativer Risikotransfer – The state of the ART“ (Bank/Gruber, Oktober 2005). Die nächsten Arbeitsschritte befassen sich mit einer Analyse der Vor- und Nachteile von ART Produkten unter Berücksichtigung des regulatorischen und ökonomischen Umfelds in Österreich.

#### Wissenschaftliche Partner

Leopold-Franzens-Universität Innsbruck

Institut für Banken und Finanzen,  
Hypo Tirol Bank Stiftungsprofessor für Banking & Finance

#### Partnerunternehmen

Hypo Tirol Bank AG

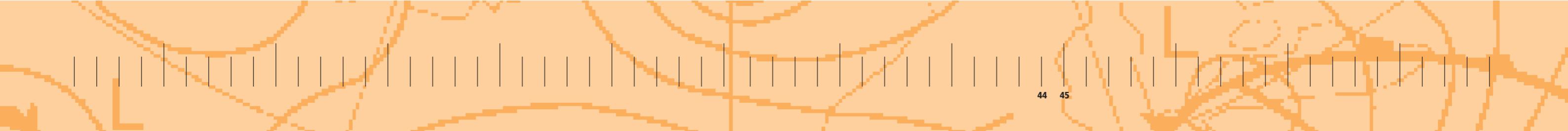
#### Mitarbeiter

##### Key Researcher

Univ.-Prof. Dr. Matthias Bank, CFA (Universität Innsbruck)

##### Junior Researcher

Mag. Monika Gruber



## Projekt AC 1.1

### Kumulatives Schadenpotenzial von „worst case“-Szenarien in Tirol



**Hochwasser im August 2005: teilweise bzw. total zerstörte Gebäude und die stark in Mitleidenschaft gezogene Straße im Paznauntal**

#### Ausgangslage/Situation

Abgesehen von den aufgrund ihres relativ häufigen Auftretens offensichtlichen Naturgefahrenprozessen wie Lawinen, Hochwasser oder Muren, gibt es in Tirol auch ein nicht zu vernachlässigendes Potenzial für Sturm- und Hagelereignisse sowie Erdbeben (Tirol ist das tektonisch aktivste Bundesland Österreichs). Neben der Eintrittswahrscheinlichkeit wird die von derartigen Prozessen ausgehende Gefährdung vor allem von der Intensität sowie der räumlichen Dimension bestimmt.

Generell geht man davon aus, dass großflächig einwirkende Ereignisse auch ein größeres Schadenpotenzial betreffen können. Erdbeben, Hochwasser oder Stürme sind häufig mit großen Schäden in Verbindung zu setzen. Aber auch ein extrem dynamischer Prozess wie z.B. ein Bergsturz (gekennzeichnet durch eine sehr geringe Eintrittswahrscheinlichkeit in Kombination mit einer extremen Intensität und einer großen räumlichen Auswirkung) kann durch seine direkten, aber vor allem auch indirekten Folgen große Schäden verursachen.

Die Evaluierung des Risikos und der Schadenpotenziale einzelner Prozesse sowie deren zeitliche und räumliche Kombination stellen von Seiten der Versicherungen ein wesentliches Werkzeug bei der Versicherung von Objekten gegenüber Elementarschäden und der damit direkt in Verbindung stehenden Prämieneinteilung dar. Die Schadendimensionen, die Extremereignisse mit sich bringen können, sind bisher nicht bekannt, für Versicherungen jedoch im Hinblick auf eine entsprechende Rückversicherung von großer Bedeutung.

#### Ziele/Arbeitsschritte

Im Zuge dieses Projektes soll geklärt werden, welche Kumulschäden als Folge von Extremereignissen in Tirol

möglich sind. Dabei werden sowohl Einzelprozesse als auch kombinierte Prozesse berücksichtigt. Folgende drei Teilfragen stehen wesentlich im Vordergrund:

- Wo können in Tirol entsprechende Großereignisse stattfinden?
- Welche Dimensionen können derartige Ereignisse annehmen?
- Was kann passieren bzw. wie groß ist das entsprechende Schadenpotenzial unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Vulnerabilität einzelner Objekte?

#### Projektstatus

Die erste Projektphase behandelt die Ausarbeitung eines Wissensstandberichtes („State of the Art Report“) im Hinblick auf die für die Projektauslegung wesentlichen Gesichtspunkte. Hierunter versteht man die Prozessdynamik von in Tirol tatsächlich auftretenden und möglichen Naturgefahrenprozessen, die Risikoformel und der Risikobegriff sowie Methoden zur Evaluierung des Schadenpotenzials unter Berücksichtigung unterschiedlicher Maßstabsebenen und der Verletzbarkeit einzelner Objekte.

#### Wissenschaftliche Partner

##### Leopold-Franzens-Universität Innsbruck

Institut für Finanzwissenschaft  
Institut für Geographie  
Institut für Geologie und Paläontologie (angefragt)

#### Partnerunternehmen

Tiroler Landes-Versicherungsanstalt V.a.G.

#### Ämter, Behörden und Organisationen

Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG),  
Regionalstelle für Tirol und Vorarlberg

#### Mitarbeiter

##### Key Researcher

Univ.-Prof. Dr. Johann Stötter (Universität Innsbruck)  
Univ.-Prof. Dr. Hannelore Weck-Hannemann (Universität Innsbruck)  
Univ.-Prof. Dr. Rainer Brandner (Universität Innsbruck, angefragt)

##### Senior Researcher

Dr. Sven Fuchs

##### Junior Researcher

Mag. Matthias Hüttenlau (Geographie)  
N.N. (Geologie)  
N.N. (Sozio-Ökonomie)

## Projekt ABC 3.1a

### Bauen im alpinen Raum



**Angepasstes Bauen im alpinen Raum hat eine gewisse Tradition; der Anbau dieser Kirche stammt aus dem 16. Jahrhundert**

wesentlicher Schritt hierzu stellt auf der Schadenpotenzialseite die Verringerung der Schadenanfälligkeit von Gebäuden dar. Hierzu bedarf es einer vereinheitlichten Vorgangsweise bei Planung und Ausführung von Schutzmaßnahmen am Objekt (Objektschutz), unter besonderer Berücksichtigung der aus Naturgefahrenprozessen resultierenden dynamischen Einwirkungen. Im Rahmen der bestehenden Bausubstanz sind in Österreich rund 100.000 Gebäude betroffen, bei denen eine Verringerung der Schadenanfälligkeit eine Verringerung des (kollektiven oder individuellen) Risikos zur Folge hätte.

#### Projektstatus

Im Zentrum des ersten Teilprojektes steht ein Wissensstandbericht, unter besonderer Berücksichtigung von Prozessdynamik, Bautechnik und rechtlichen Fragestellungen. Dabei wird auch ein Vergleich der Situation in Österreich mit Vorgehensweisen in anderen Ländern des Alpenraums angestrebt. Das Projekt wurde Ende September 2005 abgeschlossen.

#### Partnerunternehmen

i.n.n. ingenieurgesellschaft für naturraum-management mbH & Co KG  
S-Consult Management GmbH

#### Mitarbeiter

##### Senior Researcher

Dr. Sven Fuchs

##### Junior Researcher

MMag. Claudia Eitzinger (Psychologie)  
DI Roman Kohler (Baustatistik)  
Mag. Stefan Ortner (BWL)  
DI Yvonne Theiner (Baustatistik)  
MMag. Magdalena Thöni (VWL)  
Mag. Robert Weichselbraun (Recht)



**Steinbrüche stellen weithin sichtbare Störungen des Landschaftsbildes dar**

#### Ausgangslage/Situation

Mineralische Rohstoffe haben eine große wirtschaftliche Bedeutung. Mit dem obertägigen Abbau ist allerdings eine enorme Beeinträchtigung des Landschaftsbildes verbunden. Daher wird in allen Phasen, besonders aber nach der Stilllegung, eine optimale Einpassung in die Umgebung unter gleichzeitiger Berücksichtigung von Sicherheitsaspekten gefordert.

#### Ziele/Arbeitsschritte

Ziel des Projektes ist es, nachhaltige ingenieurbiologische Maßnahmen zur Rekultivierung von künstlichen und natürlichen Felsböschungen zu entwickeln und somit folgendes zu erreichen:

- Verbesserung des Landschaftsbildes
- Schutz vor Steinschlag
- Verminderung des Oberflächenabflusses
- Steigerung des Biotopwertes
- Umsetzungsmöglichkeiten zur Sicherung natürlicher Felswände

Besonderes Augenmerk gilt dabei der Rekultivierung mit Bäumen und Sträuchern.

Für die Rekultivierung sollen folgende Methoden getestet werden:

- Bepflanzte Steinkörbe: Auf den Bermen werden Maschendrahtkörbe, gefüllt mit Steinen, Feinmaterial und Weidenstecklingen aufgebaut. Sie dienen sowohl als Sichtschutz als auch dem Schutz vor Steinschlag.
- Vertikale Steinkörbe: Halbrunde Drahtsteinkörbe werden direkt an der Wand angebracht und bepflanzt. Damit sollen vertikale Strukturen, wie sie auch in einer natürlichen Felswand zu finden sind, geschaffen werden. Bei dieser Variante stehen vor allem die Machbarkeit und verschiedene Sicherheitsaspekte im Vordergrund, weil es sich hierbei um eine bisher nicht angewandte Methode handelt.

Folgende Messungen und Untersuchungen sind geplant:

- Mechanisch-technische Untersuchungen, Rekultivierungsvarianten
- Mikroklimatische Analysen
- Wasserhaushaltmessungen
- Analyse der Spontanvegetation
- Wirkung auf das Landschaftsbild
- Messung des Oberflächenabflusses

#### Projektstatus

Bisher wurden vier verschiedene Pflanzenarten von je zwei verschiedenen Standorten (Abbaugebiet in Telfs und Pflanzen aus der Baumschule) auf ihre Trockenheitsempfindlichkeit getestet. Erste Ergebnisse zeigen große interspezifische Unterschiede. Hinsichtlich ihrer Herkunft scheint es bei jenen Arten, die von Natur aus eher trockenere Standorte besiedeln, kaum intraspezifische Unterschiede zu geben. Arten die bevorzugt an feuchteren Standorten zu finden sind, zeigen hingegen eine deutliche Anpassung an die trockeneren Bedingungen des Abbaugebietes.

Die durchgeföhrten Untersuchungen erlauben eine erste Abschätzung des potenziellen Einsatzes der Pflanze für die geplanten Rekultivierungsmaßnahmen. Die Errichtung der entsprechenden Versuchsfelder mit Steinkörben ist in Zusammenarbeit mit der Firma Fröschl Bau für das Frühjahr 2006 vorgesehen.

#### Wissenschaftliche Partner

**Leopold-Franzens-Universität Innsbruck**  
Institut für Botanik

**Universität für Bodenkultur Wien**  
Institut für Ingenieurbiologie und Landschaftsbau

#### Partnerunternehmen

Fröschl AG & Co KG  
Gubert GmbH & Co Nfg. KG  
i.n.n. ingenieurgesellschaft für naturraum-management mbH & Co KG  
KBT - Kies-Beton-Telfs GmbH & Co KG  
Natursteine B. Nagele GmbH

#### Ämter und Behörden

Bezirkshauptmannschaft Innsbruck-Land  
Bezirksforstinspektion Telfs

#### Mitarbeiter

**Key Researcher**  
Univ.-Prof. Dr. Florin Florineth (Universität für Bodenkultur)  
Univ.-Prof. Dr. Stefan Mayr (Universität Innsbruck)

#### Junior Researcher

Mag. Barbara Beikircher

## Kommunikation

alpS versteht sich als integrative, neutrale und objektive Forschungs- und Entwicklungsplattform, die es erlaubt, anwendungsorientiert Fragestellungen mit konkretem Nutzen für alle beteiligten Akteure zu bearbeiten. Hauptmaxime dabei ist die transdisziplinäre Teamarbeit. Hierfür die nötigen Freiräume zu schaffen bedeutet für alpS keinen Luxus, sondern bildet die Grundlage jeder Kreativität.

Die Zielsetzung von alpS verlangt Dialog. Hierfür stellt die Kommunikation die Basis dar. Dies gilt auf allen Ebenen und in alle Richtungen, weshalb ihrer gezielten Förderung besondere Bedeutung beigemessen wird.

Zentrumsintern erfordert die starke horizontale Vernetzung der Projekte einen koordinierten Informationsaustausch und -abgleich. Hierfür sind Strukturen geschaffen und den täglichen Anforderungen der Praxis angepasst worden, die von projektiernen Sitzungen, über wöchentliche Teammeetings bis zu Bereichssitzungen einen Informationsfluss gewährleisten. Regelmäßig stattfindende Vorträge unserer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter über ihre Projekte, Dissertationen oder Diplomarbeiten ergänzen den internen Wissenstransfer. Die Stärkung der öffentlichen Präsenz von alpS wird als entscheidender Punkt für die langfristige Sicherung der wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Basis gesehen.

Der Mitte 2005 völlig neu gestaltete Internetauftritt von alpS bietet neben allgemeinen Informationen über das Zentrum detaillierte Inhalte zu den Arbeitsbereichen und Projekten und stellt somit neben einem Kommunikations- auch einen Marketingaspekt dar. Darüber hinaus dient der passwortgeschützte Teil der Website dem schnellen und effizienten Informationsaustausch zwischen Projektmitarbeitenden und Partnern.

Das monatlich stattfindende alpS-Forum bietet allen Interessierten und Partnern die Möglichkeit, sich über laufende Forschungsprojekte oder aktuelle Fragestellungen im Umfeld von sich aus Naturgefahren ergebenden Risiken zu informieren. Jede Veranstaltung steht hierzu unter einem anderen thematischen Leitbegriff.

Weil das Wissen der Mitarbeitenden von alpS die wichtigste Ressource darstellt, wird der aktiven Teilnahme an wissenschaftlichen Konferenzen und Workshops hohe Bedeutung beigemessen. Der Austausch mit anderen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern dient dabei vor allem dem Aufbau eines nachhaltigen Netzwerkes. Eine Übersicht der Aktivitäten im abgelaufenen Geschäftsjahr findet sich auf den Seiten 48 bis 50.



alpS agiert dabei auch selbst als Multiplikator.

Im Oktober 2004 fand das erste alpS-Symposium „Naturgefahren Management 2004“ statt. Die Veranstaltung im Alpinarium in Galtür wurde mit großem Interesse aufgenommen. Insbesondere der Themenblock „staatliche Fürsorge versus private Vorsorge“ bot die Grundlage für angeregte und konstruktive Diskussionen. Aufgrund der regen Beteiligung wird alpS jährlich ein Symposium zu wechselnden, Naturgefahren bezogenen Themen veranstalten.

Als ebenso erfolgreich haben sich die alpS-Schulungen für Bürgermeister und behördliche Einsatzleiter erwiesen. Im Geschäftsjahr 2004/2005 wurden zwei Schulungen in Galtür (Oktober 2004 mit Schwerpunkt „Umgang mit Lawinenkatastrophen“) und Wörgl (Juni 2005 zum Thema „Hochwasser“) durchgeführt. Zahlreiche Bürgermeister, Amtsleiter und Gemeinderatsmitglieder konnten sich einen Überblick verschaffen, welche Erwartungen und Verpflichtungen auf sie im Katastrophenfall zu kommen. Neben Fallbeispielen wurden versicherungstechnische Belange, Medienarbeit, juristische Grundlagen und vieles mehr diskutiert. Eine Erweiterung des Themenfeldes sowie des Kreises der Teilnehmer (bisher im Wesentlichen nur aus Tirol) ist für 2006 geplant.

Im Januar 2005 fand der erste „Tag der offenen Tür“ statt. Im Laufe dieses Tages, welcher durch eine prominent besetzte Pressekonferenz eröffnet wurde, konnten sich mehrere hundert Interessierte über die Aktivitäten des Zentrums vor Ort informieren.

Für das Sponsoring und die Unterstützung obiger Veranstaltungen bedankt sich alpS ganz herzlich bei

- Gemeinde Galtür
- Hypo Tirol Bank AG, Innsbruck
- Amt der Tiroler Landesregierung
- Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft, München
- Stadtgemeinde Wörgl
- Tiroler Versicherung, Innsbruck
- Tiroler Zukunftsstiftung, Innsbruck
- u.v.m.

**alpS-Symposium „Naturgefahren Management 2004“ in Galtür**

# Publikationen und Konferenzbeiträge

## Publikationen (Auszug)

- Brückl, E.; Zangerl, C. & Tentschert, E. (2004) **Geometry and Deformation Mechanisms of a Deep Seated Gravitational Creep in Crystalline Rocks** Rock Engineering, Theory and Practice. ISRM Regional Symposium EUROCK 2004:229-230
- Fuchs, S.; Hama, A.-M.; Keiler, M.; Seitz, M. & Zischg, A. (2004) **Aspekte zum Lawinenrisiko im Siedlungsraum und auf Verkehrsachsen** Oster. Kuratorium für Alpine Sicherheit (Hg.): Sicherheit im Bergland. Jahrbuch 2004. Innsbruck:91-98
- Geist, T.; Heller, A. & Stötter, J. (2004) **Digitale Geländemodelle aus Airborne Laserscanningdaten – eine qualitativ hochwertige Grundlage für glaziologische Fragestellungen** Strobl, J.; Blaschke, T. & Griesebner, G. (Hg.): Angewandte Geoinformatik 2004. Heidelberg: Wichmann: 163-171
- Hama, A.-M.; Seitz, M. & Stötter, J. (2004) **Risk Communication via Environmental Education, Case Study Galtür, Austria** Malzahn, D. & Plapp, T. (Hg.): Disasters and Society – From Hazard Assessment to Risk Reduction. Berlin:271-278
- Hinterhuber, H.-H. & Ortner, S. (2004) **Risikomanagement als nicht-delegierbare Führungsaufgabe** Pechlaner, H. & Glaeber, D. (Hg.): Risiko und Gefahr im Tourismus. Berlin: ESV:191-207
- Veuliet, E. (2004) **Naturgefahren-Management als Konzept für die dauerhafte Sicherung des alpinen Lebensraums** Gainerth, W.; Messerli, P.; Meusburger, P. & Wanner, H. (Hg.): Alpenwelt – Gebirgswelten. Tagungsbericht und wissenschaftliche Abhandlungen, 54. Deutscher Geographentag Bern 2003. Bern und Heidelberg:277-285
- Fuchs, S. & McAlpin, M.-C. (2005) **The Net Benefit of Public Expenditures on Avalanche Defence Structures in the Municipality of Davos, Switzerland** Natural Hazards and Earth System Sciences 5:319-330
- Geist, T.; Höfle, B.; Rutzinger, M. & Stötter, J. (2005) **Der Einsatz von flugzeuggestützten Laserscanner Daten für geowissenschaftliche Untersuchungen in Gebirgsräumen** Photogrammetrie, Fernerkundung, Geoinformation 3/2005:183-190
- Geitner, C.; Gerik, A.; Lammel, J.; Moran, A. & Oberparleiter, C. (2005) **Berücksichtigung von Systemzuständen und Unsicherheiten bei der Bemessung von Hochwasserereignissen in kleinen alpinen Einzugsgebieten. Konzeptionelle Überlegungen zum Aufbau eines Expertensystems.** Heißel, G. & Mostler, H. (Hg.): 5. Geoforum Umhausen. Bd. 3:142-155
- Hama, A.-M.; Sansone, A.; Seitz, M. & Stötter, J. (2005) **An Environmental Education Concept for Galtür, Austria** Journal of Geography in Higher Education 29:61-77
- Höfle, B.; Geist, T.; Heller, A. & Stötter, J. (2005) **Entwicklung eines Informationssystems für Laserscannerdaten mit Open Source-Software** Strobl, J.; Blaschke, T. & Griesebner, G. (Hg.): Angewandte Geoinformatik 2005. Heidelberg: Wichmann:277-286
- Keiler, M.; Fuchs, S.; Zischg, A.; Hama, A.-M. & Stötter, J. (2005) **Avalanche Related Damage Potential – Changes of Persons and Mobile Values since the Mid-Twentieth Century, Case Study Galtür** Natural Hazards and Earth System Sciences 5:49-58
- Kirschner, H.; Zangerl, C. & Brandner, R. (2005) **Geodätisches Monitoring und Modellierung instabiler Hänge** Chesi, G. & Weinold, T. (Hg.): Internationale Geodätische Woche Obergurgl 2005. Heidelberg: Wichmann:45-47
- Moran, A.; Lammel, J.; Geitner, C.; Gerik, A.; Oberparleiter, C. & Meißl, G. (2005) **A Conceptual Approach for the Development of an Expert System designed to Estimate Runoff in Small Alpine Hydrological Catchments** Hermann, A. (Hg.): Landschaftsökologie und Umweltforschung. International Conference on Hydrology of Mountain Environments:199-210
- Reich, S.; Heller, A. & Staud, J. (2005) **Sicher unterwegs in den Alpen - WebGIS Plattform zur Erhöhung der Sicherheit beim Bergwandern** Strobl, J.; Blaschke, T. & Griesebner, G. (Hg.): Angewandte Geoinformatik 2005. Heidelberg: Wichmann: 267-276

## Vorträge (Auszug)

- Rutzinger, M.; Geist, T.; Heller, A. & Stötter, J. (2005) **Methoden zur Waldmaskenerstellung aus Laserscannerdaten mit eCognition** Strobl, J.; Blaschke, T. & Griesebner, G. (Hg.): Angewandte Geoinformatik 2005. Heidelberg: Wichmann: 596-604
- Schneider-Muntau, B. & Fellin, W. (2005) **Fallstudie Mure Nals: Untersuchung des Muranbruchs mittels Standsicherheitsberechnung** Oster. Ingenieur- und Architekten-Zeitschrift 150:42-45
- Schneider-Muntau, B.; Katzenbach, R. & Fellin, W. (2005) **Numerical Modelling of Creeping Landslides: Applicability of Material Properties determined in Laboratory Experiments** International Symposium on Latest Natural Disasters:234-243
- Schneider-Muntau, B. & Zangerl, C. (2005) **Numerical Modelling of a Slowly Creeping Landslide in Crystalline Rock - A Case Study** Konecny, P.: ISRM Regional Symposium EUROCK 2005:535-540
- Thöni, M. (2005) **Was sind Schutzmaßnahmen wert?** Wildbach- und Lawinenverbau 153:67-73
- Zangerl, C. & Eberhardt, E. (2005) **Discontinuum Modelling of a Deep Seated Rockslide in Crystalline Rock** Geophysical Research Abstracts 7:02699
- Zangerl, C. & Prager, C. (2005) **Multidisziplinäre Prozessanalyse instabiler Hänge** Heißel, G. & Mostler, H. (Hg.): 5. Geoforum Umhausen. Bd. 3:129-141
- Zischg, A.; Fuchs, S.; Keiler, M. & Stötter, J. (2005) **Temporal Variability of Damage Potential on Roads as a Conceptual Contribution Towards a Short-Term Avalanche Risk Simulation** Natural Hazards and Earth System Sciences 5:235-242
- Brauchle, G. (im Druck) **Ergebnis- und reaktionsbezogene Prädiktoren der akuten und posttraumatischen Belastungsstörungen bei Exekutivbeamten** Zeitschrift für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie 51
- Brauchle, G. (im Druck) **Persistierende Dissoziation als Prädiktor posttraumatischer Belastungsstörungen bei psychosozialen Fachkräften** Zeitschrift für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie 51
- Bründl, M.; McAlpin, M.-C.; Gruber, U. & Fuchs, S. (im Druck) **Cost-Benefit Analysis of Measures for Avalanche Risk Reduction - A Case Study from Davos, Switzerland** CENAT-Workshop Coping with Risks due to Natural Hazards in the 21<sup>st</sup> Century
- Fuchs, S.; Keiler, M.; Zischg, A. & Bründl, M. (im Druck) **Temporal Variability of Damage Potential in Settlements – A Contribution Towards the Long-Term Development of Avalanche Risk** CENAT-Workshop Coping with Risks due to Natural Hazards in the 21<sup>st</sup> Century
- Gamer, C.; Thöni, M. & Weck-Hannemann, H. (im Druck) **The Use of Socio-Economic Instruments to Capture the Multi-disciplinary Character of Decision Processes in Natural Hazard Management** Natural Hazards and Earth System Sciences 5
- Geist, T.; Elvehøy, H.; Jackson, M. & Stötter, J. (im Druck) **Investigations on Intra-Annual Elevation Changes using Multi-temporal Airborne Laser Scanning Data – Case Study Engabreen, Norway** Annals of Glaciology 42
- Raschky, P. (im Druck) **Buchrezension: Lackner-Frey, E.: Öffentliche Güter im individuellen Entscheidungskalkül. Möglichkeiten und Grenzen verschiedener Präferenzenthlüllungsverfahren. Schriftenreihe Volkswirtschaftliche Forschungsergebnisse, Bd. 100, Hamburg: Dr. Kováč. 2004.** Zeitschrift für Umweltrecht und Umweltpolitik
- Thöni, M. (im Druck) **Buchrezension: Weigel, W.: Rechtsökonomik. München: Vahlen. 2004.** Zeitschrift für Umweltrecht und Umweltpolitik
- Czaja, J. (2004) **Personalisierte Anwendungen von Ortung, Kommunikation und GIS-Managementsystemen in den Alpen** AHORN Tagung 2004: Der Alpenraum und seine Herausforderungen an Orientierung, Navigation und Informationsaustausch Spitzingsee, 24.-25. November 2004
- Fuchs, S. (2004) **Entwicklung des Lawinenrisikos im Siedlungsraum zwischen 1950 und 2000** Fachleute Naturgefahren Schweiz - Herbstkurs Olten, 04.-05. November 2004
- Geist, T. (2004) **Digitale Geländemodelle aus Airborne Laserscanning Daten - eine qualitativ hochwertige Grundlage für glaziologische Fragestellungen** AGIT 2004 - Symposium und Fachmesse für Angewandte Geoinformatik, Salzburg, 07.-09. Juli 2005
- Geist, T. (2004) **Einsatz von Airborne Laserscanning für geowissenschaftliche Fragestellungen in Hochgebirgsräumen - Beispiele aus Glaziologie und Naturgefahrenmanagement** Workshop des Arbeitskreises Fernerkundung in der Deutschen Gesellschaft für Geographie Bonn, 19.-20. November 2004
- Moran, A. (2004) **A Conceptual Approach for the Development of an Expert System designed to Estimate Runoff in Small Alpine Hydrological Catchments** International Conference on Hydrology of Mountain Environments Berchtesgaden, Berchtesgaden, 27. September – 01. Oktober 2004
- Ortner, S. (2004) **Risikomanagement für Unternehmen** alpS-Symposium: Naturgefahren Management Galtür, 13.-15. Oktober 2004
- Baumann, S. (2005) **Personalised Applications based on Reliable Positioning, Communication and GIS Management Systems in Alpine Regions** 6th Geomatic Week Conference Barcelona, 08.-11. Februar 2005
- Czaja, J. (2005) **Personalised Applications based on Reliable Positioning, Communication and GIS Management Systems in Alpine Regions** The European Navigation Conference, GNSS 2005 München, 19.-22. Juli 2005
- Etzinger, C. (2005) **Holiday Risks in Alpine Destinations – An Exploratory Study on Risk Perceptions Associated with Pleasure Travel** Annual Conference of the Society for Risk Analysis - Europe: Major Risks Challenging Publics, Scientists and Governments Como, 12.-14. September 2005
- Geist, T. (2005) **Airborne Laser Scanning (ALS) for Quantifying and Evaluating Elevation Changes of Glaciers** 4<sup>th</sup> EARSeL Workshop - Special Interest Group: Land Ice and Snow, Bern, 21.-23. Februar 2005
- Hama, A.-M. (2005) **Communicating Geosciences via Environmental Education** 2<sup>nd</sup> General Assembly of the European Geosciences Union Wien, 24.-29. April 2005
- Höfle, B. (2005) **Entwicklung eines Informationssystems für Laserscannerdaten mit Open Source Software** AGIT 2005 - Symposium und Fachmesse für Angewandte Geoinformatik Salzburg, 06.-08. Juli 2005
- Lehr, D. (2005) **System des Naturgefahrenrechts** 14. Treffen des Arbeitskreises Naturgefahren/Naturrisiken in der Deutschen Gesellschaft für Geographie: Mensch-Umweltbeziehung in der Naturgefahrenforschung Innsbruck, 24.-26. Februar 2005
- Leiter, A. (2005) **Risk Valuation in Alpine Regions: Do Individual Risk Attitudes and "Background Risks" Influence WTP?** 14<sup>th</sup> Annual Meeting of the European Association of Environmental and Resource Economists Bremen, 23.-26. Juni 2005
- Leonhardt, G. & Senfter, S. (2005) **Bedeutung von Oberflächenegenschaften für die hydraulische Modellierung** alpS Workshop: Laserscanning und Naturgefahren Innsbruck, 22. April 2005
- Raschky, P. (2005) **Means Before End – A Process-Oriented Approach in Natural Hazard Management** Annual Conference of the Society for Risk Analysis – Europe: Major Risks Challenging Publics, Scientists and Governments Como, 12.-14. September 2005
- Raschky, P. (2005) **An Alternative Allocation Mechanism for Public Funds in Natural Hazard Management** Forschungsseminar: Public Choice Universität Marburg, 23.-24. Juni 2005
- Rutzinger, M. (2005) **Methoden zur Waldmaskenerstellung aus Laserscannerdaten mit eCognition** AGIT 2005 - Symposium und Fachmesse für Angewandte Geoinformatik Salzburg, 06.-08. Juli 2005
- Schneider-Muntau, B.; Katzenbach, R. & Fellin, W. (2005) **Numerical Modelling of Creeping Landslides: Applicability of Material Properties determined in Laboratory Experiments** International Symposium on Latest Natural Disasters Sofia, 05.-08. September 2005
- Schneider-Muntau, B. & Zangerl, C. (2005) **Numerical Modelling of a Slowly Creeping Landslide in Crystalline Rock - A Case Study** ISRM Regional Symposium EUROCK 2005 Brno, 18.-20. Mai 2005
- Seitz, M. (2005) **Risk Communication via Environmental Education** 2<sup>nd</sup> General Assembly of the European Geosciences Union Wien, 24.-29. April 2005
- Thöni, M. (2005) **The Potential of Socio-Economic Tools for an Integrated Approach to Risk Management** Annual Conference of the Society for Risk Analysis - Europe: Major Risks Challenging Publics, Scientists and Governments Como, 12.-14. September 2005
- Gamer, C. (2005) **The Use of Socio-Economic Instruments to Capture the Multidisciplinary Character of Decision Processes in Natural Hazard Management** 2<sup>nd</sup> General Assembly of the European Geosciences Union Wien, 24.-29. April 2005
- Zangerl, C. & Eberhardt, E. (2005) **Discontinuum Modelling of a Deep-Seated Rockslide in Crystalline Rock** 2<sup>nd</sup> General Assembly of the European Geosciences Union Wien, 24.-29. April 2005

# Publikationen und Konferenzbeiträge

## Poster (Auszug)

Fuchs, S., Keiler, M. (2004)  
**Damage Potential – The Key to Risk Analysis**  
CENAT-Workshop:  
Risk 21 -Coping with Risks due to Natural Hazards in the 21Century  
Monte Verità, 29. November – 03. Dezember 2004

Geist, T., Höfle, B., Rutzinger, M., Stötter, J. (2004)  
**Analysis of Laser Scanner Data with Remote Sensing Techniques for Determining Surface Characteristics**  
ISPRS Symposium NATSCAN:  
Laser Scanning for Forest and Landscape Assessment  
Freiburg, 04.-06. Oktober 2004

Hama, A.-M. (2004)  
**The Educational Potential of the Alpine Environment - Case Study Galtür, Austria**  
Young Scientists Conference of the Society for Risk Analysis: Interdisciplinary Mountain Research  
Trento, 29. September – 01. Oktober 2004

Hama, A.-M. (2004)  
**Glaciers and Environmental Education - Case study Galtür, Austria**  
MRI Conference 2004: Mountain Glaciers and Society  
Wengen, 06.-09. Oktober 2004

Zangerl, C., Brückl, E., Tentschert, E. (2004)  
**Geometry and Deformation Mechanisms of a Deep Seated Gravitational Creep in Crystalline Rocks**  
ISRM Regional Symposium EUROCK 2004  
Salzburg, 7.-9. Oktober 2004

Czaja, J. (2005)  
**Personalised Applications based on Reliable Localisation, Communication and GIS/Management Systems in Alpine Regions**  
Eurisy-Conference:  
Benefits from Space for Sectorial Policies for High Mountain Security  
Genf, 8.-9. September 2005

Fuchs, S., Keiler, M., Zischg, A. (2005)  
**Temporal and Spatial Assessments of Damage Potential as a Basis for Risk Management - Comparative Studies in Davos (CH) and Galtür (Austria)**  
2<sup>nd</sup> General Assembly of the European Geosciences Union  
Wien, 24.-29. April 2005

Geist, T., Stötter, J. (2005)  
**Monitoring Mountain Glaciers with Airborne Laserscanning Technology**  
2<sup>nd</sup> General Assembly of the European Geosciences Union  
Wien, 24.-29. April 2005

Keiler, M., Sailer, R., Weber, Ch., Zischg, A., Fuchs, S., Sauermoser, S. (2005)  
**Avalanche Risk Assessment - A Temporal Approach**  
2<sup>nd</sup> General Assembly of the European Geosciences Union  
Wien, 24.-29. April 2005

Kirschner, H., Gillarduzzi, K. (2005)  
**Geodätisches Monitoring und Modellierung instabiler Hänge**  
Internationale Geodätische Woche Obergurgl 2005

Prager, C. (2005)  
**Relevance of Dating Deep Seated Mass Movements: Evidence from the Holocene Fernpass-Rockslide (Northern Calcareous Alps, Tyrol, Austria)**  
2<sup>nd</sup> General Assembly of the European Geosciences Union  
Wien, 24.-29. April 2005

Prager, C., Zangerl, C. (2005)  
**Kinematics of a Long Run-Out Rockslide: A Case Study from the Fernpass-Region (Northern Calcareous Alps, Tyrol, Austria)**  
2<sup>nd</sup> General Assembly of the European Geosciences Union  
Wien, 24.-29. April 2005

Zischg, A., Keiler, M., Fuchs, S. (2005)  
**Modelling the System Behaviour of Wet Snow Avalanches using an Expert System Approach for Risk Management on High Alpine Traffic Roads**  
2<sup>nd</sup> General Assembly of the European Geosciences Union  
Wien, 24.-29. April 2005

# Medienspiegel

## Presse

### Der Standard

Risikowahrnehmung ist nicht gleich Risiko  
Oktober 2004

### Der Standard

Schlimmstenfalls die Leute umsiedeln  
Januar 2005

### Tiroler Tageszeitung

Lawinenradar mindert Risiko für die Rettung  
Januar 2005

### Kronen Zeitung

„Auftrag von Galtür“ annehmen und aus den Katastrophen lernen  
Januar 2005

### Kurier

Lernen aus Katastrophen  
Januar 2005

### Kurier

Versicherung gegen das Wetter  
Januar 2005

### Tiroler Tageszeitung

Aus Naturgefahren Sicherheit gewinnen  
Januar 2005

### iPoint

Forschung lernt aus alpinen Katastrophen  
Januar 2005

### Econova

alpS - Zentrum für Naturgefahren  
Februar 2005

### Tiroler Landeszeitung

Gegen schneelose Winter absichern?  
März 2005

### Tiroler Tageszeitung

Vermisster Amerikaner wird mit Radar gesucht  
März 2005

### Tiroler Tageszeitung

Amerikaner bleibt im eisigen Grab  
März 2005

### Der Standard

Den Schnee verstehen lernen  
März 2005

## Mountain Manager

Schutz für Gletschereis  
März 2005

## iPoint

Nachhaltigkeit und Innovation bedingen einander  
April 2005

## Echo

„Geschickter Umgang“ – alpS. Das Zentrum für Naturgefahren Management bietet Unternehmen die Möglichkeit, gemeinsam mit Wissenschaftlern an der nachhaltigen Sicherung des alpinen Lebensraums zu arbeiten  
Mai 2005

## Tiroler Landeszeitung

Sicherheits-Landesrat besucht „alpS“ - Sicherheits-Landesrat Konrad Streiter sichert „alpS - Zentrum für Naturgefahren Management GmbH“ die Zusammenarbeit mit dem Land Tirol zu  
Mai 2005

## Außerferner Nachrichten Nr. 23

alpS – Zentrum für Naturgefahren Management  
Juni 2005

## Tiroler Tageszeitung

Hitzeschutz für Gletscher  
Juli 2005

## NBC-News

„Wrapping“ Alpine glaciers.  
Revolutionary methods to preserve snow, the „Austrian gold“  
Juli 2005

## Der Standard

Kritischer Faktor Zeit bei Überschwemmungen  
August 2005

## Der Standard

New Orleans wäre in Europa nicht möglich  
September 2005

## Die Presse

Hochwasser: Pfahlbauten gegen die Flut  
September 2005

## Medienspiegel

### Fernsehbeiträge

**tirol tv**  
tirol tv aktuell  
Naturgefahren Management  
Oktober 2004

**ORF 2**  
Modern Times  
Wann kommt der Berg?  
November 2004

**ORF 2**  
Modern Times  
Vom Regentropfen zum Hochwasser  
Dezember 2004

**3sat**  
nano  
Neues Hochwasser-Prognosemodell für das Tiroler Inntal  
April 2005

**SF 1**  
Menschen Technik Wissenschaft (MTW)  
Sonnenschutz für Alpen-Gletscher  
Mai 2005

**ORF 2 (T)**  
Tirol Heute  
Bringt's die Matte?  
Juni 2005

**ORF 2**  
Modern Times  
Sonnenschutz für Tiroler Gletscher  
Juni 2005

### KBS – Korean Broadcasting System

Magazinsendung, vergleichbar dem Auslandsjournal des ZDF  
Filmbeitrag zum Projekt „Innovative  
Gletscherschutzverfahren“  
August 2005

### Fernsehbeiträge (Ausstrahlung demnächst)

**NBC News**  
Nightly News with Brian Williams  
Glacier Wrapping  
Februar 2006

**SPIEGEL TV**  
VOX SPIEGEL TV Thema  
Geheimnisse der Gletscher  
Februar 2006

**ATVplus**  
Die Dokumentation  
Geheimnisse der Gletscher  
Februar 2006

## Personal

### Die Mitarbeiter

Im dritten Geschäftsjahr ist die Anzahl der Mitarbeiter im Zentrum weiterhin gestiegen, wodurch wieder zahlreiche neue Arbeitsplätze entstanden sind. Dies ist vor allem auf den konsequenten Start weiterer Projekte sowie die Gewinnung neuer Unternehmenspartner zurückzuführen. alpS vereint unter seinem Dach Mitarbeiter aus zahlreichen Disziplinen, darunter Ingenieure, Geotechniker, Ökonomen, Juristen, Biologen, Geographen, Geologen, Soziologen und Psychologen. Im Geschäftsjahr 2004/05 waren gemeinsam mit der Verwaltung insgesamt 64 MitarbeiterInnen bei alpS angestellt.



### In unserem Organisationsaufbau unterscheiden wir:

#### Area Leader,

die maßgeblich an der wissenschaftlichen Leitung des Zentrums beteiligt sind und die Projekte vor allem auch in ihrer horizontalen Vernetzung betreuen. Im dritten Geschäftsjahr wurde die Grundlage geschaffen, um diese wichtige Position zukünftig mit eigenen alpS-Mitarbeitern zu besetzen (bisher externe, wissenschaftliche Berater).



#### Key Researcher,

Wissenschaftler und Experten der verschiedenen Forschungspartner, die ihr Know-how bei alpS einbringen und die Projekte wissenschaftlich steuern, vor allem in vertikaler Richtung. Derzeit sind bei alpS 28 überwiegend als Professoren oder Privatdozenten tätige Personen aus Davos, Graz, Innsbruck, Jülich, München, Vancouver und Wien beschäftigt.

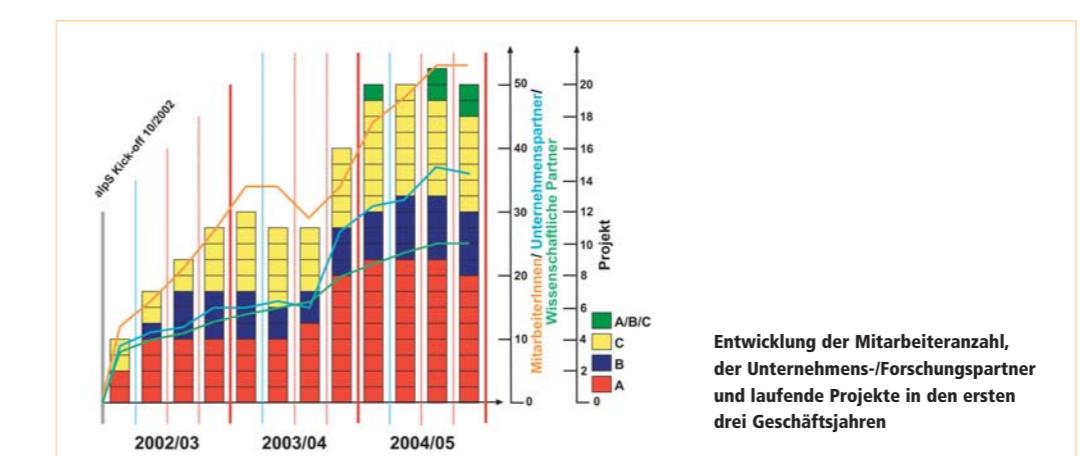
#### Junior Researcher,

die im Rahmen ihrer Anstellung bei alpS nicht nur in den Projekten arbeiten, sondern auch ihre Dissertation erarbeiten.

Im abgelaufenen Geschäftsjahr beschäftigte alpS insgesamt 11 Senior Researcher und 48 Junior Researcher.

#### Senior Researcher,

bei alpS angestellte Nachwuchswissenschaftler (Post Docs), denen im Allgemeinen die operative Projektleitung obliegt.





## Bilanz zum 30.09.2005

### Aktiva

		30.09.2005 EUR	30.09.2004 TSD EUR
<b>A. Anlagevermögen</b>			
I. Immaterielle Vermögensgegenstände	11.119,00		22
II. Sachanlagen	149.002,19		183
		160.121,19	205
<b>B. Umlaufvermögen</b>			
I. Forderungen und sonstige Vermögensgegenstände			
1. Forderungen aus Lieferungen und Leistungen	72.899,38		166
2. Sonstige Forderungen und Vermögensgegenstände	45.541,89		12
		118.441,27	178
II. Wertpapiere und Anteile			
1. Sonstige Wertpapiere und Anteile	54.800,00		55
III. Kassenbestand, Schecks, Guthaben bei Kreditinstituten	506.852,75		450
		680.094,02	683
<b>C. Rechnungsabgrenzungsposten</b>			
	1.853,40		12
	<b>842.068,61</b>		900

## Bilanz zum 30.09.2005

### Passiva

	30.09.2005 EUR	30.09.2004 TSD EUR
<b>A. Eigenkapital</b>		
I. Stammkapital		35.000,00
II. Bilanzverlust		
davon Verlustvortrag 228,58		71,26
		35.071,26
<b>B. Unversteuerte Rücklagen</b>		
1. Bewertungsreserve auf Grund von Sonderabschreibungen		11.459,00
<b>C. Sonderposten für Investitionszuschüsse zum Anlagevermögen</b>		
	138.532,63	159
<b>D. Rückstellungen</b>		
1. Rückstellungen für Abfertigungen		6.086,61
2. Steuerrückstellungen		1.098,61
3. Sonstige Rückstellungen		160.179,96
		167.365,18
<b>E. Verbindlichkeiten</b>		
1. Erhaltene Anzahlungen auf Bestellungen		397.867,62
2. Leistungen		16.464,07
3. Sonstige Verbindlichkeiten		
davon aus Steuern 18.188,36		
davon im Rahmen der sozialen Sicherheit 34.987,66		55.972,64
		36
<b>F. Rechnungsabgrenzungsposten</b>		
	470.304,33	456
		19.336,21
	<b>842.068,61</b>	900

## Gewinn- und Verlustrechnung

vom 1. Oktober 2004 bis 30. September 2005

	<b>2005</b>	2004 (TSD)
1. Umsatzerlöse	2.720.666,55	1.952
2. Sonstige betriebliche Erträge		
a) Erträge aus der Auflösung von Rückstellungen	606,19	0
b) Übrige	40,00	0
	<b>646,19</b>	<b>0</b>
3. Aufwendungen für Material und sonstige bezogenen Herstellungsleistungen		
a) Materialaufwand	-15.870,79	-43
b) Aufwendungen für bezogene Leistungen	-763.101,06	-493
	<b>-778.971,85</b>	<b>-536</b>
4. Personalaufwand		
a) Gehälter	-1.057.199,57	-761
b) Aufwendungen für Abfertigungen	-2.136,89	-2
c) Aufwendungen für gesetzlich vorgeschriebene Sozialabgaben sowie vom Entgelt abhängige Abgaben und Pflichtbeiträge	-295.095,37	-213
d) Sonstige Sozialaufwendungen	-3.114,87	-2
	<b>-1.357.546,70</b>	<b>-978</b>
5. Abschreibungen		
a) Auf immaterielle Gegenstände des Anlagevermögens und Sachanlagen	-78.296,72	-91
6. Sonstige betriebliche Aufwendungen		
a) Steuern	-5.643,89	-2
b) Übrige	-555.469,56	-402
	<b>-561.113,45</b>	<b>-404</b>
<b>7. Betriebserfolg</b>	<b>-54.615,98</b>	<b>-56</b>
8. Sonstige Zinsen und ähnliche Erträge	5.883,56	4
9. Erträge aus dem Abgang von und der Zuschreibung zu Finanzanlagen und Wertpapiere des Umlaufvermögens	861,11	
10. Zinsen und ähnliche Aufwendungen davon aus verbundenen Unternehmen 0,00	-18,57	
<b>11. Finanzerfolg</b>	<b>6.726,10</b>	<b>4</b>
<b>12. Ergebnis der gewöhnlichen Geschäftstätigkeit</b>	<b>-47.889,88</b>	<b>-52</b>
13. Steuern vom Einkommen und vom Ertrag	-1.750,00	-2
<b>14. Jahresüberschuss/Jahresfehlbetrag</b>	<b>-49.639,88</b>	<b>-54</b>
15. Auflösung unversteuerter Rücklagen	49.939,72	53
<b>16. Jahresgewinn/Jahresverlust</b>	<b>299,84</b>	<b>0</b>
17. Gewinnvortrag/Verlustvortrag	-228,58	
<b>18. Bilanzgewinn/Bilanzverlust</b>	<b>71,26</b>	<b>0</b>

## Anhang

zum Jahresabschluss 30.09.2005

### I. Bilanzierungs- und Bewertungsmethoden

#### 1. ANLAGEVERMÖGEN

##### 1.1 Sachanlagevermögen

Die planmäßige Abschreibung gem. § 204 Abs. 1 HGB wird linear vorgenommen. Die jeweilige Nutzungsdauer für die einzelnen Anlagegüter ist aus dem beiliegenden Anlageverzeichnis ersichtlich.

Eine außerplanmäßige Abschreibung gem. § 204 Abs. 2 HGB wurde nicht vorgenommen.

Festwerte gem. § 209 Abs. 1 HGB werden nicht verwendet.

##### 1.2 Finanzanlagen

Es liegt kein Finanzanlagevermögen vor.

#### 2. FORDERUNGEN

Bei der Bewertung von Forderungen werden erkennbare Risiken durch individuelle Abschreibungen berücksichtigt.

#### 3. RÜCKSTELLUNGEN UND VERBINDLICHKEITEN

##### 3.1 Rückstellungen

Die Bewertung der Abfertigungsrückstellung wurde finanzmathematisch mit einem Rechnungszinsfuß von 4% gem. §§ 211 Abs. 2 u. 236 Zi. 1 HGB vorgenommen. Ein Vergleich mit der steuerrechtlichen Rückstellung gem. § 14 EStG 1988, welche vereinfachend mit 45,0% (bzw. 60% f. DN über 50 Jahre) durchgeführt wurde, ergab eine Abweichung von EUR 4.343,16. Der Differenzbetrag wurde in einer steuerrechtlichen Mehr-/Wenigerrechnung berücksichtigt.

##### 3.2 Verbindlichkeiten

Die Verbindlichkeiten sind mit dem Rückzahlungsbetrag unter Bedachtnahme auf den Grundsatz der Vorsicht bewertet.