

## 12. DAS ÖTZTAL

Bergstürze und alte Gletscherstände, kulturgeographische Gliederung

HELMUT HEUBERGER

### Exkursionsverlauf

1. Tag: Mit Bus durch das Oberinntal zur Ötzalmündung – Fußwanderung ins Bergsturzmoränengebiet zwischen Roppen und Sautens – Weiterfahrt durchs Ötztal über Ötz nach Umhausen und hinauf nach Niederthai – Fußwanderung von Niederthai/Sennhof nach Höfle und Abstieg zum Stuibenfall – Rückfahrt nach Umhausen und weiter durch die Maurachschlucht nach Längenfeld (Übernachtung)
2. Tag: Teilweise zu Fuß auf die Felsterrasse von Burgstein über Längenfeld (Überblick) und zurück – Weiterfahrt mit Bus nach Sölden und Obergurgl – mit Sessellift zur Hohen Mut (2659 m) und zurück – Bundesportheim Obergurgl (Alpine Forschungsstelle Obergurgl der Universität Innsbruck) – Rückfahrt nach Innsbruck

Exkursion mit Bus, Seilbahn; kurze Fußwanderungen. Wanderschuhe, warme Kleidung, Sonnenbrille und Sonnenschutz

Empfehlenswerte Exkursionszeit: Anfang Juli bis Ende Oktober

### Karten

Freytag & Berndt-Wanderkarte 1 : 100.000, Bl. 25 Ötztaler Alpen

Kompaß-Wanderkarte 1 : 50.000, Bl. 43 Ötztaler Alpen

Alpenvereinskarten 1 : 25.000, Ötztaler Alpen, Blatt Gurgl (1949), Blatt Kaunergrat-Geigenkamm (1953); Stubaier Alpen: Südblatt (Hochstubai, 1937), Nordblatt (Sellrain, 1939)

Geologische Spezialkarte 1 : 75.000, Geol. Bundesanstalt, Wien: Bl. 5046 Zirl-Nassereith 1924, Bl. 5145 Landeck 1922, Bl. 5146 Ötztal 1929, Bl. 5246 Sölden und St. Leonhard 1932

### Einführung

Das Ötztal ist mit einem Einzugsgebiet von 893 km<sup>2</sup> nach dem Zillertal der zweitgrößte Zufließende des Inntales. Es begrenzt die Ötztaler Alpen im Osten. Von den rechten Seitentälern gehören nur die des Gurgler Kammes – südlich des Timmelsjoches – zu den Ötztaler Alpen engeren Sinnes. Alle übrigen rechnet man zu den Stubaier Alpen, die im weiteren Sinn als Teil der Ötztaler Alpen gelten.

### Gesteinsbau

Das Ötztal ist mit seinen Seitentälern in altkristalline Gesteine eingeschnitten. Im einzelnen unterscheidet man drei größere Baubereiche:

a) Zwischen Ötzalmündung und Sölden sind in die mehr oder weniger West-Ost-streichenden herrschenden kristallinen Schiefer und Schiefergneise (Biotitplagioklasgneise) Gürtel von Erstarrungsgesteinen eingelagert: zweiglimmerige Augen- und Flasergneise (Maurachschlucht zwischen Längenfeld und Umhausen), Biotitgranitgneise (Schlucht Sölden-Längenfeld) und Granodioritgneise (Talengen zwischen Umhausen und Ötz). Diese granitischen Gesteine werden von dunkelgrünen Amphibolitzügen begleitet, die zwischen Längenfeld und Sölden (Talverengung) ihre größte Breite gewinnen.

b) Im Becken von Sölden und südlich davon treten die Erstarrungsgesteine zurück und kennzeichnen nur in schmalen Zügen die nun viel heftigeren Schwankungen im Streichen der kristallinen Schiefer: Wir befinden uns in einem klassischen Gebiet der Schlingentektik mit steiler Achsenstellung. Hier wird die geologische Karte zum Profil.

c) Den Gurgler Kamm bauen großteils Gesteine des Schneeberger Zuges auf. Sie setzen ungefähr

an den Untergrenzen der Gletschervorfelder des Rotmoos-, Gaßberg- und Verwallfernern ein. Hier herrschen Glimmerschiefer; dazu kommen Amphibolite, Quarzite, Kalkglimmerschiefer und schmale Marmorzüge (Kirchenkogel oberhalb der Hohen Mut bei Obergurgl!). Hauptkennzeichen sind die riesigen Mineralien, von denen am meisten die Hornblenden und die leider meist trüben Granate (Durchmesser bis zu 18 cm!) auffallen; sie liegen uneingeregelt durcheinander und sind also erst nach der letzten Durchbewegung der Gesteine auskristallisiert (Schneeberger Kristallisation).

Allgemein gilt als gesichert, daß die Hauptdurchbewegung des Ötztales Altkristallins bereits mit der paläozoischen variszischen Gebirgsbildung abschloß und daß der gesamte Komplex während der kretazisch-tertiären alpidischen Gebirgsbildung nordwärts über teilweise viel jüngere (mesozoische) penninische Gesteine hinwegbewegt wurde, die darunter im Unterengadiner Fenster und Tauernfenster zum Vorschein kommen. Man rechnet die Schubmasse der Ötztaler Alpen zum oberostalpinen Deckenkomplex im weiteren Sinn (*Gwinner*, 1971, 28).

Hauptsächlich *Tollmann* (1963) gliedert davon noch einen mittelostalpinen Deckenbereich ab, zu dem er auch die Schubmasse der Ötztaler Alpen zählt. Im Schneeberger Zug sieht *Tollmann* (1963, 90–95) einen oberostalpinen Deckenrest engeren Sinnes, der erst während der alpidischen Gebirgsbildung synklinal in das Ötztaalkristallin eingefaltet wurde und tektonisch mit Steinacher- und Blaserdecke (Brennergebiet) und mit den Nördlichen Kalkalpen zusammengehört. Die hypothetische Verbindung des Schneeberger Zuges mit der Steinacher Decke wird jedoch nicht nur von *Schmidt* (1965, 466 f.) angefochten. Tektonisch gibt der Schneeberger Zug noch manche Rätsel auf. Vor allem am Westende ist eine tektonische Abgliederung vom Ötztaalkristallin bisher nicht möglich. Dort ist der Schneeberger Zug in die Schlingentektонik miteinbezogen (*Schmidegg*, 1964; *Schmidt*, 1965), die zumindest in die variszische, wenn nicht sogar in die altpaläozoische kaledonische Gebirgsbildung fällt; eindeutig ist diese Frage noch nicht geklärt. Nach *Purtscheller* und *Sassi* gilt es heute als sicher, daß das ostalpine Altkristallin und damit auch das des Ötztales sowohl variszisch als auch kaledonisch gefaltet wurde und seinem Gesteinsbestand nach größtenteils älter als variszisch ist. Zu diesem Ergebnis hat die zeitliche (*Schmidt* etc., 1967; *Miller* etc., 1967) und räumliche Gliederung der Gesteinsmetamorphosen geführt, von deren Grenzen die schlingentektonischen Strukturen z. T. diskordant geschnitten werden. Nur die jüngste und schwächste Metamorphose – die Schneeberger Kristallisation – ist alt-alpidisch und erfolgte vor rund 80 Mio. Jahren (Biotit-Datierungen) in der Kreidezeit. Ihre Wirkung verliert sich in den Ötztal-Stubaier Alpen gegen NW hin. Am stärksten ist sie im Bereich des Schneeberger Zuges und des Brennermesozoikums (*Purtscheller*, 1971, 28 f., 38–45).

### Die Oberflächenformen

Die Ötztaler Alpen stellen die größte Massenerhebung der Ostalpen dar. Im Verhältnis zur Fläche ist die Zertaltung also schwach. Besonders im inneren Ötztal sind die glazial überformten jungtertiären Altflächen ausgedehnt – eine günstige Voraussetzung für die Vergletscherung. Daher ist das Ötztal das stärkst vergletscherte Seitental des Inntales. Seine 150 km<sup>2</sup> Gletscherfläche sind genau ein Drittel der vergletscherten Gesamtfläche des Inntal-Einzugsgebietes.

Die Altflächenreste des Ötztales fügen sich in den allgemeinen Rahmen ein. Das gilt vor allem für die Abflachung um 2000 m und die darüber sich entwickelnden älteren Flächensysteme. Von größerer Bedeutung ist nur die formen- und höhenmäßige Übereinstimmung der damit zusammenhängenden Feldringer Böden östlich der Ötztaalmündung mit den Verflachungen des dicht gegenüberliegenden kalkalpinen Simmering (zwischen 1900 und 2200 m). Diese Flächenreste werden den tiefstliegenden Systemen der Komplexe „Raxlandschaft“ und „Firnfeldniveau“ zugeordnet, die somit hier verknüpfbar sind und offensichtlich erst nach Herausbildung der Inn-Längstalung in diesem Bereich entstanden. Seither gab es allem Anschein nach

zumindest an dieser Stelle keine tektonische Differenzierung größeren Stils mehr zwischen Zentralalpen und Nördlichen Kalkalpen (*Klebelsberg*, 1925, 383).

Zur Entwicklung des eiszeitlichen Inngletschers, des zweitgrößten alpinen Eisstromes nach dem Rhonegletscher, trug das Ötztal mit seinen riesigen Nährflächen (Altfächern) wesentlich bei. Nach den Erratikafunden auf dem Tschirgantgipfel gegenüber der Ötztalmündung (2372 m; *Ampferer*, 1902, 180), dem Inzinger Brechten in 2400 m, rund 23 km unterhalb der Ötztalmündung (*Heuberger*, 1966), und um Innsbruck in fast 2300 m Höhe (siehe Exk. 2, S. 59) muß man die größte Eisstromhöhe des Inngletschers heute höhen ansetzen als *Klebelsberg* (1935, 540), an der Ötztalmündung kaum tiefer als 2500 m.

Nach Auflösung des Würm-Eisstromnetzes erreichte während der spätglazialen Vorstöße der selbständig gewordene Ötztalgletscher als einziger Lokalgletscher die Sohle des Inn-Längstales. Im Steinach- und Gschnitzstadium (Fig. 32) war er noch über 70 km lang. Sogar im Egesenstadium, dem letzten Hauptvorstoß weit über die Größenordnung neuzeitlicher Hochstände hinaus, endete der Ötztalgletscher noch unterhalb von Sölden mit einer Länge von rund 35 km (*Senarclens-Grancy*, 1958, 281 f., Tafel 5).

Das Ötztal kann sich als Trogtal mit denen der Zillertaler Alpen und Hohen Tauern nicht messen. Doch ist die glaziale Überformung hier noch eindrucksvoll genug. Besonders über den felsdurchsetzten Steilflanken des mittleren Ötztales hängen hoch und auffallend die flachen Mündungen von Karen und Seitentälern mit Wasserfällen oder Mündungsschluchten. Im übrigen sind Verebnungsreste (Felsterrassen usw.) der jüngeren pliozänen und altpaleozänen Talgenerationen (unter 1900 m) nur spärlich erhalten geblieben. Charakteristisch für das Ötztal und von Bedeutung für die Entwicklung der Kulturlandschaft ist die treppenartige Gliederung der Talweitungen und Riegel bzw. Stufen. Ab Längenfeld werden die Riegel bzw. Stufen von spät- und postglazialen Bergsturzmassen gebildet. Unter diesen verschwindet die Felssohle in die Tiefe; nur im Längenfelder Becken kennen wir ihren Verlauf noch annähernd.

Inntal- und Ötztalmündung sind durch Dolomit-Bergsturzmassen vom Tschirgant verstopft (Fig. 32). Der kleinere östliche Bergsturz von Haiming traf das Zungenende des Ötztalgletschers während des Steinachstadiums. Seine Trümmer sind untrennbar mit den Moränenmassen vermischt. Der viel größere Tschirgantbergsturz von der Weißen Wand fuhr ebenfalls auf das Zungenende des Ötztalgletschers nieder, jedoch unmittelbar vor dem Gschnitzhochstand. Dadurch wurden seine Trümmer ebenfalls zur Bergsturzmoräne umgewandelt. Das zeigt sich nicht nur an der Vermengung von Dolomitbergsturztrümmern und kristallinem Moränenmaterial; daraus bestehen auch die Ufer- und Endmoränenwälle. Zeitlich konnten so die beiden Bergstürze getrennt und klar gegen die taleinwärts folgenden kristallinen Bergsturzmassen abgesetzt werden, die eisfreies Gelände bedeckten: Das sind die Bergstürze von Piburg-Habichen (Abdämmung des Piburger Sees; Stufe zwischen Ötz und Habichen), von Tumpen (Riegelstufe zwischen Habichen und Tumpen) und Köfels.

*Abele* (1974) hebt erneut die Sonderstellung des Bergsturzes von Köfels hervor, des weitaus größten kristallinen Bergsturzes der Alpen. Funde von Gesteinsaufschmelzungen legten auch die Annahme einer besonderen Ursache nahe, wobei die neu aufgerollten Diskussionen um die Frage vulkanischer Ursachen oder eines auslösenden Meteoriteinschlags Anklänge an die Auseinandersetzungen über das Nördlinger Ries zeigen. Bei Köfels kommt noch als dritte Möglichkeit die Entstehung des „Bimssteins“ durch mechanische Einwirkungen an der Basis der abgleitenden Felsmasse dazu. Schon A. *Penck* (1925, 225) vermutete die Auslösung sämtlicher Bergstürze an der Linie Ötztal – Fernpaß – Eibsee durch ein besonderes Ereignis (Vulkanismus etc., „Köfelser Periode“ nach *Reithofer*, 1932, 335), doch erwiesen sich die Bergstürze an der Ötztalmündung als älter und der Fernpaßbergsturz (Exk. 8) als noch älter.

## Ötztal

Morphometrische Angaben über die Ötzaler Bergstürze abgeändert nach Abele, 1974, 186, 189)

|                             | Fahrbahnänge<br>km | Fahrböschungswinkel<br>(Abriß-Fahrbahnende) | Ablagerungsfläche<br>km <sup>2</sup> | Volumen<br>Mio m <sup>3</sup> |
|-----------------------------|--------------------|---|--------------------------------------|-------------------------------|
| Großer Tschirgant-Bergsturz | 7                  | 9°  | 13,2                                 | 210–280 <sup>1)</sup>         |
| Haiminger B. (Tschirgant)   | 3,5 <sup>2)</sup>  | 17 <sup>2)</sup>                            | 1,9 <sup>1)</sup>                    | 25–34                         |
| Piburg-Habichen (Ötz)       | 2                  | 24°   | > 0,6                                |                               |
| Tumpen (ober Habichen)      | 3                  | 16°   | > 1,3                                |                               |
| Köfels (Umhausen)           | 6                  | 7–10°                                       | 12                                   | 2100–2200                     |

<sup>1)</sup> Unter Berücksichtigung der Ablagerungen links des Inn.

<sup>2)</sup> Unter Berücksichtigung südlicherer Funde.

Den Talgrund des Ötztales bedecken zu rund 40% Murkegel. Die Muren sind in so gehäuftem Auftreten charakteristisch für den relativ trockenen inneralpinen Bereich; sie gehen fast ausschließlich in den gewitterreichen Sommermonaten Juni bis August ab. Die Mehrzahl der schadenstiftenden Muren (Schwarz, 1963; Längenfeld, 1969) kommt von der Ostflanke des Ötztales. Diese ist ab Zwieselstein nur durch vier größere Seitentäler stärker unterbrochen. Dazwischen treten – anders als auf der Westseite – geschlossene Kämme dicht an das Haupttal heran, die bis Ötz-Habichen nur selten unter 2800 m Meereshöhe absinken. Der durchschnittliche Böschungswinkel dieser Talflanke ist meist größer als 25°. Die Entwässerung erfolgt weithin durch kurze steile Gräben, denen Flachstrecken zur Zurückhaltung des Wildbachschuttes fehlen, gewöhnlich auch am Beginn, wo sie karartig erweitert sind, aber die Karböden meist aufgezehrt haben, sofern diese überhaupt entwickelt waren.

### Klima

Klimatisch gehört das Ötztal dem trockenen inneralpinen Bereich an und ist durch den dicht vorgelagerten Tschirgant-Zug besonders gut abgeschirmt. Die Jahressummen der Niederschläge sind im Tal- und Dauersiedlungsbereich sehr niedrig (Fliri, 1965):

| Ort        | Meereshöhe | mittlere Jahres-niederschlagssummen | Beobachtungsjahre |
|------------|------------|-------------------------------------|-------------------|
| Obergurgl  | 1930 m     | 827 mm                              | (30)              |
| Rofenhöfe  | 2100 m     | 771 mm                              | (10)              |
| Vent       | 1896 m     | 699 mm                              | (30)              |
| Sölden     | 1380 m     | 706 mm                              | (30)              |
| Längenfeld | 1179 m     | 712 mm                              | (30)              |
| Umhausen   | 1036 m     | 687 mm                              | (10)              |
| Ötz        | 775 m      | 726 mm                              | (30)              |
| Haiming    | 660 m      | 706 mm                              | (4)               |

Das ist weniger auf eine besonders verminderte Niederschlagshäufigkeit, als auf die geringen Niederschlagsmengen zurückzuführen. Die trockenste Jahreszeit ist im Ötztal der Winter, dicht gefolgt vom Frühjahr, in dem die Niederschläge erst im Mai deutlich ansteigen. Im Oberintal (Haiming), wo der Frühling noch trockener als der Winter ist, zieht sich diese Frühjahrtrockenheit noch deutlicher bis in den Mai (Fliri, 1965, 6 f., Tabellen). Daher war das Ötztal

ebenso wie das Oberinntal stets ein Gebiet der Flur-, vor allem Wiesenbewässerung. Noch nach dem letzten Weltkrieg fielen bei Brunnau (gegenüber von Sautens) und bei Sölden die offenen Holzwasserleitungen auf. Seither ist mit dem Rückgang der Landwirtschaft die Flurbewässerung hier praktisch verschwunden. Die einzige wesentliche Ausnahme ist die neue Flusswasserfassung von Brunnau (1947–1949), die Ötztaler Wasser ins Oberinntal auf die Fluren von Haiming und Silz bringt.

Im übrigen herrscht das für Mitteleuropa typische Sommer-Niederschlagsmaximum (Juli), das sich taleinwärts leicht abflacht, während der Herbst als zweitfeuchteste Jahreszeit taleinwärts leicht an Anteil gewinnt. Darin ist die Annäherung an den mediterranen Bereich zu erkennen, direkter noch an der Zunahme des Anteils der von Süden übergreifenden Niederschläge. Diese machen sich von Sölden an taleinwärts bemerkbar und dies deutlich stärker im Gurgler Tal als im Venter Tal (*Fliri*, 1962, 95–119).

Für den Fremdenverkehr bedeutet das ein verhältnismäßig günstiges Sommerwetter im ganzen Tal und größere Schneesicherheit im inneren Ötztal, besonders im Gurgler Tal.

### Besiedlung

Nach der Verteilung der vordeutschen (romanischen und vorromanischen) Orts- und Flurnamen gehörte vor der deutschen (bairischen) Besiedlung Tirols ab dem 6. Jh. im Ötztal höchstens Sautens am Talausgang zum Dauersiedlungsgebiet. Taleinwärts finden sich vordeutsche Namen erst wieder höher oben in den Seiten- und Quelltälern, besonders im Venter Tal, und zeigen an, daß die Altfächen an und über der Waldgrenze damals schon als sommerliche Hochweide genutzt wurden.

Wie überall in Mitteleuropa setzte auch hier an der Wende vom Früh- zum Hochmittelalter die entscheidende Ausdehnung des Dauersiedlungsraumes auf seinen heutigen Umfang ein, im Ötztal vielleicht schon im 11. Jh., doch kaum viel früher. Mitte des 12. Jh. sind bereits im gesamten Haupttal bis Sölden und auch schon in Niederthai bei Umhausen Höfe erwähnt, ein Jahrhundert später auch bei Zwieselstein, in Gurgl und Vent. Diese Besiedlung ging gleichzeitig vom Inntal und Etschtal (Vintschgau) aus. Das Venter Tal wurde von Süden her besiedelt, das Gurgler Tal bis Zwieselstein zumindest unter Vintschgauer Grundherren. Durch die ganze Geschichte waren das Timmelsjoch (Gurgler Tal, 2478 m) und das stets vergletscherte Niederjoch (Venter Tal, 3019 m) vielbenützte Übergänge.

Das Gurgler Tal wurde bereits Mitte des 13. Jh. als Innataler Herrschaftsbereich bezeichnet. Vent, vom Innatal aus noch entlegener und durch die Schlucht abgeschieden, blieb bei Schnals (Urkunde 1342: „Vend vallis Snals“) und auch als selbständige Gemeinde beim Vintschgau. Erst 1826 kam es zum Gericht Silz und 1854 zur Gemeinde Sölden. Seit 1469 war es seelsorgerisch von Sölden aus betreut worden, aber die Kaplanei (1701), Kuratie (1728) bzw. Pfarre (1891) Vent blieb formell bis 1938 beim Bistum Trient (früher Chur). Das Niedertal ober Vent gehörte bis 1918 zur Gemeinde Schnals und ist heute noch Schnalser Almbesitz. Die Südtiroler Pachtweidegründe reichen weiter und auch ins Gurgler Tal.

Ortsnamen und Quellenzeugnisse zeigen anfangs im ganzen Ötztal Einzelhöfe mit vorwiegend der Viehwirtschaft. *Huter* (1970, 71) schätzt z. B. den ursprünglichen Bestand im Gemeindegebiet von Umhausen auf 12 Höfe: drei in Tumpen, zwei in Osten, drei in Umhausen, einer in Farst, drei in Niederthai. Entscheidend für die rasche Entwicklung im ganzen Tal war die Anlage zahlreicher Schwaighöfe. Das waren Viehhöfe mit einem festgesetzten, unveränderlichen Viehbestand. Der Zins bestand üblicherweise in 300 Käsen. Vom Grundherrn wurde außer dem Vieh auch Salz und als Nahrungszuschuß oft Getreide gestellt, seltener Saatgut. So konnte die Siedlung bis über die Getreidegrenze vorstoßen. Mit Lockerung und Zerfall des Feudalsystems konnten sich manche Schwaighöfe selbstständig nicht halten und wurden Zugüter: Sommerhöfe, auch Voralmen oder Almen, was sie vorher oft schon gewesen waren. Im äußeren Ötztal (Sautens-Ötz) gab es Schwaighöfe nur in höheren, ungünstigen Lagen, im mittleren Ötztal ab Tum-

## Ötztal

pen auch auf dem Talboden; ab Längenfeld und in den Seitentälern war das Ötztal ein fast geschlossenes Schwaighofgebiet.

Urpfarre für das ganze Tal (außer Vent) war Silz. 1398–1498 erhielten alle heutigen Gemeinden Kapläne bzw. Kuraten; die Pfarren wurden erst 1891 errichtet.

### Die traditionelle Landwirtschaft

Bis zum 19. Jh. verdichtete sich die bäuerliche Siedlung zum heutigen Bild. Das war nur möglich durch die wachsende Rolle des Ackerbaues, der über die Selbstversorgung hinaus früh zum Markt strebte: Schon der Tiroler Landreim von 1558 hob den Ötztaler Flachs hervor. Bis ins 19. Jh. war das Ötztal eines der Hauptzentren des Flachsbaues in Tirol. Leinsamen und Flachs fanden guten Absatz, der Flachs bis Ostösterreich, Italien und England. Ein großer Teil wurde übers Timmelsjoch ins Passeiertal gebracht, dort versponnen und die Leinwand ins Etschtal verkauft (*Huter, 1951; Gstrein, 1932*). Daher hat sich im Ötztal kein charakteristischer auswärtiger Nebenerwerb (Saisonwanderung) ausgebildet wie in anderen Hochtälern. *Staffler (1841)* hebt die herrschende Rolle des Flachs im Flurbild des Ötztales hervor. *Kolb (1939)* schätzt, daß 1909 Flachs noch ein Drittel der Ackerfläche Umhausen einnahm. Selbst in Höhensiedlungen wie Gries, Niederthai, ja Farst wurde er angebaut, obwohl er viel Arbeit und Bewässerung verlangte. Als die Konkurrenz der Industriestoffe den Niedergang schon eingeleitet hatte, versuchte noch Umhausen, ein Lokalzentrum der Flachsverarbeitung, durch Gründung einer Flachsbaugenossenschaft (1905) den Absatz zu verbessern und den Einkauf von Maschinen, besonders Brechelmaschinen, zu erleichtern. 1938 gab es trotz öffentlicher Förderung des Flachsbaues seit 1930 in Umhausen nur noch 4,5 ha Flachs, im restlichen Tal zusammen rund 1 ha. Seit dem Zweiten Weltkrieg ist der Ackerbau im Ötztal fast bedeutungslos geworden. Die überall noch erkennbaren Felder rechtfertigen es, daß hier das Flurbild vor Kriegsbeginn kurz skizziert wird (*Kolb, 1939*):

Kartoffeln und Mais beherrschten die Äcker des unteren Ötztales. Der Mais – 1682 in Ötz erstmals erwähnt – nahm die sonnigsten Lagen ein und erreichte auf der Talsohle gerade noch die Stufe von Habichen (860 m), am Ötzer Berg bei Schlatt 1140 m und bei Stall 1200 m (Einzelacker). Kleinere Flächen nahm das Getreide ein, vor allem Wintergetreide (mehr Roggen), Winterweizen am Ötzer Berg (Windegg) bis 1350 m.

Auch im Becken von Umhausen führte die Kartoffel. Dahinter folgte hier auch bereits das Sommergetreide – Weizen und Gerste. Sommerweizen reifte in Bichl (Niederthai) bis 1600 m aus! Das Wintergetreide endete bei Umhausen und fiel auf bescheidene Flächen zurück. Die breite Sohle des Längenfelder Beckens liegt mit über 1150 m nur 120 m höher als Umhausen. Aber hier wächst die Frostgefahr beträchtlich durch den berüchtigten häufigen Kaltluftsee (Temperaturumkehr) hinter dem Maurachriegel. Das kommt selbst in den Mittelwerten der Wintermonate zum Ausdruck, obwohl die Station nicht im kältesten Sohlenbereich liegt:

Mittelwerte der Monatstemperaturen von Umhausen und Längenfeld, 1901–1960  
 (Quelle: Die Niederschläge, Schneeverhältnisse, Luft- und Wassertemperaturen in Österreich im Zeitraum 1951–1960. Beitr. z. Hydrographie Österreichs, 38, 1964, 294)

|                        | I    | II   | III | IV  | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X   | XI  | XII  |
|------------------------|------|------|-----|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|------|
| Umhausen<br>(1036 m)   | -3,6 | -2,2 | 2,2 | 6,3 | 10,6 | 13,4 | 15,1 | 14,5 | 11,7 | 6,8 | 1,7 | -2,0 |
| Längenfeld<br>(1180 m) | -5,3 | -3,4 | 1,2 | 5,8 | 10,6 | 13,5 | 15,2 | 14,2 | 11,2 | 6,2 | 0,6 | -3,3 |

Der Sommerweizen erreichte noch den unteren Beckenrand bei Winklen. Das Längenfelder Becken galt als die Gerstenkammer des Ötztales. Im ganzen Ötztal war nur hier die Kartoffel, die die trockenen Lagen (Murkegel usw.) einnahm, an die zweite Stelle verdrängt. *Gstrein* (1932, 7) und *Staffler* (1841, 363 f.) hielten noch das ältere Bild fest: Flachs und Roggen. In den Höhenorten Niederthai (bis 1600 m) und Köfels (bis über 1400 m) kündigte sich bereits die Vorherrschaft des Grünlandes an. Die Äcker drängten sich dort auf den „Sonnleiten“ zusammen. In Sölden, wo das betont glazial geformte Gelände den Ackerbau erschwert, waren die ausgedehnten Kartoffel- und Gerstenfelder, die es 1880 noch gegeben hatte, auf insgesamt 32 ha (im gesamten inneren Tal) zusammengeschrumpft, kleine, verstreute Äcker, die nur mit der Haue oder dem dreizinkigen Kröl bearbeitet wurden. Im Venter Tal endete die Gerste bei Winterstallen (1750 m) und Geislacher (knapp 1800 m). Im Gurgler Tal gab es nur noch ein paar Kartoffeläcker bis Untergurgl (1800 m). Spuren längst aufgelassener kleiner Äcker findet man noch zwischen Pirchhütt und Obergurgl bei 1900 m (*Timmermann-Hambloch*, 1958, 36). Kartoffeln werden auch in den letzten „Krautgartln“ gezogen, sogar bei den Rofenhöfen (2014 m) ober Vent.

Die Stockwerkgliederung der Talkammern kam im Ackerbau gut zum Ausdruck. Das beherrschende Feldsystem war die Naturegarten-(Feld-, Wiesen-)Wirtschaft. Reine Fruchtwechselwirtschaft beschränkte sich daneben hauptsächlich auf die günstigsten Standorte des unteren Ötztales (Sautens-Ötz). Erst das Eindringen der Kartoffel seit Ende des 18. Jh. ermöglichte günstigen Fruchtwechsel. Auf leichten, trockenen Böden gab es aber auch Dauermais- und Dauerkartoffeläcker. Im Gegensatz zum Oberinntal war im Ötztal der Roggen bedeutungslos geworden (letzter Sommerroggen in Unterlängenfeld und Höfle (Niederthai, 1560 m). Noch um 1880 war er bis Gries und Sölden wichtig gewesen, während der Sommerweizen damals viel schwächer vertreten war.

Mais und Kartoffel hatten den Kleinbesitz begünstigt. Aus den ursprünglichen Einzelhöfen waren Weiler und Dörfer geworden. Die alte Realteilung, verbunden mit Binnenwanderung (Heirat usw.), hatte die geschlossenen Besitzflächen in extrem verstreute Kleinparzellen verwandelt. 1939 waren es weit weniger als 10% der landwirtschaftlichen Betriebe, die über mehr als 5 ha Fläche verfügten. Sogar in Sölden, wo die Grünflächen seit jeher weit überwogen hatten, waren es nur 4% der landwirtschaftlichen Betriebe – das typische Notstandsbild des westlichen Tirol. Nur im Längenfelder Becken, dem günstigsten Ansatzpunkt für eine moderne, rationelle Landwirtschaft, wird soeben dieser Zustand durch Grundzusammenlegung beseitigt.

In der zweiten Hälfte des 19. Jh. erfaßte der allgemeine Rückgang des Getreideanbaues aufgrund der weltwirtschaftlichen und Verkehrsentwicklung auch das Ötztal. Die Viehzucht hatte hier nie ihre Bedeutung verloren. *Gstrein* (1932, 8) erwähnt den Absatz von Rindern nach Schwaben und Schmalkübeln nach Innsbruck. Nun wuchs der Grünlandanteil. Im mittleren und unteren Ötztal stiegen die Rinderzahlen bis 1900. Die darauffolgende Abnahme hatte in Sölden schon um 1880 eingesetzt. Damit war der Gesamtrückgang der Landwirtschaft eingeleitet, der sich nach dem Zweiten Weltkrieg sehr beschleunigte und 1971 bereits den entscheidenden Generationswechsel in der Abwendung von der Landwirtschaft erkennen läßt.

Anteil der land- und forstwirtschaftlichen Bevölkerung an der Gesamtbevölkerung (nach den Volkszählungsergebnissen)

|      | Sautens<br>% | Ötz<br>% | Umhausen<br>% | Längenfeld<br>% | Sölden<br>% |
|------|--------------|----------|---------------|-----------------|-------------|
| 1934 | 69           | 63       | 69            | 72              | 61          |
| 1951 | 55           | 39       | 57            | 55              | 58          |
| 1961 | 23           | 26       | 38            | 31              | 39          |
| 1971 | 8            | 10       | 16            | 11              | 24          |

### Bevölkerung und Wirtschaft im Strukturwandel, Fremdenverkehr

Der Wegfall der Einnahmen durch den Flachs, der Rückgang der gesamten Landwirtschaft und die hoffnungslose Besitzersplitterung würden eine wachsende Abwanderung erwarten lassen, vor allem aus den kleinen und den hochgelegenen Siedlungen, eine Land- und Höhenflucht, wie sie uns z. B. aus den französischen Alpen geläufig ist.

Bevölkerungszahlen der Ötzaler Gemeinden 1837–1971 (nach *Staffler*, 1841, Gemeindeverzeichnis von Österreich 1956 und den Volkszählungsergebnissen)

|      | Sautens | Ötz  | Umhausen | Längenfeld | Sölden<br>(mit Vent) |
|------|---------|------|----------|------------|----------------------|
| 1837 | 870     | 1292 | 1602     | 1544       | 1222                 |
| 1869 | 692     | 1195 | 1341     | 1477       | 968                  |
| 1900 | 559     | 989  | 1175     | 1262       | 1070                 |
| 1910 | 543     | 997  | 1318     | 1317       | 1095                 |
| 1923 | 604     | 1116 | 1368     | 1424       | 1098                 |
| 1934 | 650     | 1237 | 1485     | 1669       | 1407                 |
| 1951 | 761     | 1478 | 1724     | 1963       | 1660                 |
| 1961 | 792     | 1549 | 1834     | 2314       | 1886                 |
| 1971 | 927     | 1805 | 2050     | 2838       | 2372                 |

Bis 1900 bahnte sich eine solche Entwicklung tatsächlich an, doch in den meisten Gemeinden begann eine neue Bevölkerungszunahme schon vor dem Ersten Weltkrieg, und sie hält noch an, selbst in kleineren und hochgelegenen Orten und Weilern, dort allerdings sehr abgeschwächt, wie das Beispiel der Gemeinde Umhausen zeigt.

Bevölkerungszahlen der einzelnen Teile der Gemeinde Umhausen 1837–1971 (nach *Huter*, 1970, 75 und Ortsverzeichnis 1971)

|                     | 1837 | 1900 | 1961 | 1971 |
|---------------------|------|------|------|------|
| Tumpen (946 m)      | 285  | 226  | 310  | 383  |
| Östen (971 m)       | 298  | 178  | 259  | 260  |
| Umhausen (1036 m)   | 668  | 526  | 953  | 1061 |
| Kofels (1403 m)     | 49   | 24   | 28   | 39   |
| Farst (1483 m)      | 30   | 23   | 22   | 19   |
| Niederthai (1537 m) | 272  | 198  | 262  | 288  |

Nur das extrem gelegene Farst scheint demnach in seinem Bestand bedroht.

Überraschenderweise hat sich fast der gesamte im Hoch- und Spätmittelalter erschlossene Siedlungsraum bis heute erhalten. Ganze Dauersiedlungsplätze wurden nur – z. T. schon früh – in den Seitentälern aufgegeben (Windachtal, Fundestal, Unterlehn bei Gries im Sulztal; Horlachtal innerhalb von Niederthai, Wiesle bei Niederthai) und durch Mur- und Hochwasserkatastrophen hauptsächlich im mittleren Ötztal. Immer noch erreicht die Dauersiedlung im Ötztal ihre höchsten Grenzwerte in Österreich mit den Rofenhöfen ober Vent (2014 m) und dem Pfarrdorf Obergurgl (1910 m).

Die hohe Lage der Siedlungs- und auch der Ackerbaugrenze hängt zweifellos mit dem hier be-

sonders gut gegen Norden abgeschirmten inneralpinen Klima in Verbindung mit der Massenerhebung zusammen. Für die Erhaltung der Höhensiedlung war die Verbindung mit dem Vinschgau nicht ohne Bedeutung; Die Weideverpachtung brachte Einnahmen, und seit dem Ersten Weltkrieg blieb überdies in den Südtiroler Hochältern die bäuerliche Struktur mehr erhalten als herüben. Abwanderungsziele nach Süden fehlten. Auch der Sog des Oberinntals im Norden ist schwach. Um so entscheidender war das frühe Einsetzen des Fremdenverkehrs als neuer Nebenerwerb, der sich gerade im inneren Tal (Sölden) am schnellsten auswirkte im Wiederanstieg der Bevölkerungszahl (bereits 1880) und im allgemeinen Rückgang der Landwirtschaft. Die führenden Persönlichkeiten und Familien im Tal ergriffen die neue Möglichkeit, ohne die Verbindung mit der Landwirtschaft zu verlieren. Sie blieben daher im Tal, und das war einer der wichtigsten Gründe für die erstaunliche Weiterentwicklung.

Den entscheidenden Aufschwung nahm der Ötztaler Fremdenverkehr durch den Alpinismus, und hier war es ein besonderer Glücksfall, daß der bedeutendste unter den Gründern des Deutschen Alpenvereins (1869), Franz Senn (1831 in Längenfeld geboren), 1860–1872 als Kurat in Vent wirkte. Er war vor allem der Pionier der Erschließung der Alpen mit Schutzhütten und Wegen für möglichst viele Bergsteiger, wobei er klar die neue Möglichkeit eines bäuerlichen Nebenerwerbs erkannte. Er nahm sich der Ausbildung und Organisation der einheimischen Bergführer an, reaktivierte die alte Funktion der Pfarrhäuser als Herbergen im ganzen Tal, sorgte für die Errichtung einer Fahrstraße von Längenfeld nach Zwieselstein (1867), den Ausbau des Saumweges Zwieselstein–Vent, die Anlage eines neuen, 30 km langen Saumpfades über das Hochjoch und auch des Hochjochhospizes (1871), der ersten Schutzhütte im Ötztal. Mit diesen Vorhaben stürzte er sich persönlich in tiefe Schulden, aber sein Beispiel riß die Ötztaler mit, und seine publizistische Tätigkeit brachte einen beträchtlichen Gästezustrom, wobei zunächst Vent einen Vorsprung vor Gurgl gewann. Der Bau der Arlbergbahn (1884) kam gerade rechtzeitig dazu. Zum Sommeralpinismus trat seit der Jahrhundertwende der Wintersport, und hier setzten sich Gurgl (erster Schiklub des Ötztales, 1910) und Sölden an die Spitze der Entwicklung. Nach 1920 entstanden Schischulen in Sölden, Gurgl und Vent; das „Gurgler Gletscherrennen“, früher das alpine Abschlußrennen der österreichischen Wintersaison Ende April, entwickelte sich aus dem alpinen Dauerlauf über 30 km im Jahr 1922 in Gurgl.

1855 gab es nach Stoltz (1963, 228 f.) in Ötz, Umhausen, Längenfeld und Sölden je nur ein Gasthaus, dazu die Pfarrherbergen in Niederthai, Köfels, Gries, Huben, Gurgl, Heiligkreuz und Vent. Die folgende Tabelle zeigt die weitere Entwicklung, ab 1953 nur noch die der Hotels.

Beherbergungsbetriebe 1890–1974 (u. a. nach Stoltz, 1963, 229)

|                                     | 1890<br>Gasthöfe/Hotels | 1914<br>Gasthöfe/Hotels | 1953<br>Gasthöfe | 1953<br>Hotels | 1974<br>Hotels |
|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------|----------------|----------------|
| Außenes Ötztal<br>(4 Gemeinden)     | 10                      | 19                      | 47               | 7              | 11             |
| davon Ötz                           | 2                       | 2                       | 14               | 5              | 5              |
| Inneres Ötztal<br>(Gemeinde Sölden) | 7                       | 12                      | 33               | 13             | 47             |
| davon Gurgl                         | 1                       | 2                       | 3                | 3              | 20             |
| davon Vent                          | 1                       | 2                       | 7                | 2              | 4              |

Deutlich erkennt man von Anfang an den Vorsprung der Gemeinde Sölden, der seit dem Ersten Weltkrieg vor allem qualitativ wuchs, noch stärker nach dem Zweiten Weltkrieg. In der österreichischen Fremdenverkehrsstatistik liegt Sölden stets unter den 10 bis 15 stärksten Fremdenverkehrsgemeinden. Unter den 71 wichtigsten Fremdenverkehrsgemeinden, die das Statistische

## Ötztal

Jahrbuch für die Republik Österreich ausweist, steht im Ötztal sonst nur noch Ötz, das sich sehr bald im äußeren Ötztal den ersten Rang sicherte.

Fremdenbetten 1966 und 1973

|                                     | 1966                      |                           | 1973                      |                           |
|-------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|                                     | Betten<br>gewerbl. privat | Betten<br>gewerbl. privat | Betten<br>gewerbl. privat | Betten<br>gewerbl. privat |
| Äußeres Ötztal                      | 3687                      | 3376                      | 4907                      | 4743                      |
| davon Ötz                           | 1280                      | 807                       | 1676                      | 1065                      |
| Inneres Ötztal<br>(Gemeinde Sölden) | 6809                      | 3914                      | 7524                      | 1082                      |

Quellen: Der Fremdenverkehr in Österreich im Jahr 1966, Beiträge zur österreichischen Statistik 147, 1967;  
Der Fremdenverkehr in Österreich im Jahr 1973; Beiträge zur österreichischen Statistik 353, 1974.

Fremdenverkehrszahlen 1965/66 und 1972/73

|            | 1 9 6 5 / 6 6                      |                             |                             | 1 9 7 2 / 7 3                      |                             |                                    |
|------------|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
|            | Aufent-<br>halts-<br>dauer<br>Tage | Nächti-<br>gungen<br>Winter | Nächti-<br>gungen<br>Sommer | Aufent-<br>halts-<br>dauer<br>Tage | Nächti-<br>gungen<br>Winter | Aufent-<br>halts-<br>dauer<br>Tage |
| Sautens    | 2.064                              | 7,4                         | 71.996                      | 10,8                               | 10.160                      | 7,9                                |
| Ötz        | 12.062                             | 5,6                         | 175.547                     | 11,3                               | 26.941                      | 5,9                                |
| Umhauen    | 10.312                             | 8,5                         | 35.997                      | 9,9                                | 21.693                      | 9,4                                |
| Längenfeld | 40.769                             | 8,4                         | 122.633                     | 11,3                               | 73.400                      | 7,2                                |
| Sölden     | 399.838                            | 11,3                        | 185.241                     | 10,5                               | 581.582                     | 9,4                                |

Quellen: Siehe obige Tabelle!

Die Tabellen zeigen noch deutlicher, daß Söldens Fremdenverkehr und dessen Einrichtungen stärker geworden sind als die des übrigen Ötztales zusammengenommen. Durch die große Zahl der Privatbetten (10 Fremdenbetten je Haushalt sind die gesetzliche Grenze, die sich bei allen Neubauten sichtbar auswirkt), sind die Einkünfte im ganzen Tal breit gestreut. Bei den höher qualifizierten Fremdenverkehrsgemeinden (Sölden, Ötz) bleiben die Privatbetten weit hinter den gewerblichen Betten zurück, während z. B. Längenfeld, das in der Gesamtzahl der jährlichen Nächtigungen Ötz bereits überholt hat, zur Hälfte Privatbetten anbietet. Auf dem Weg über die Privatfremdenbetten und Halbkonzessionen („Fremdenheime“) haben in den letzten Jahren die übrigen Gemeinden stark aufgeholt. Andererseits sind im Raum Sölden mit Hochsölden (seit 1928, 2090 m) und Hochgurgl (1964; 2150 m) reine Hotelsiedlungen entstanden. Klar ist die Teilung zwischen dem verhältnismäßig schneearmen und steilhangigen Sommerfremdenverkehrsgebiet äußeres Ötztal und dem seit Ende der fünfziger Jahre eindeutigen Winterfremdenverkehrsgebiet Innerötztal, wobei im Gurgler Tal diese Einseitigkeit noch stärker hervortritt. Immerhin reicht die Kapazität Söldens noch für die höchsten Sommerübernachtungszahlen des Ötztales aus. Der Zahlenvergleich 1966 und 1973 läßt die Anstrengungen im ganzen Tal für die Verbesserung der zweiten Saison erkennen, wobei Längenfeld Vorteile durch die Nähe des Innerötztales hat, Ötz – Sautens durch die Nähe Kühtais.

In allen Gemeinden des Ötztales macht in beiden Saisonen der Ausländeranteil über 90% der Ankünfte und Übernachtungen aus. Die Bundesdeutschen, die vor allem in Westösterreich den Ton angeben, stellten 1973 davon in Sautens, Ötz und Umhausen über 85%, in Längenfeld 81% der Nächtigungen und 77% der Ankünfte, in Sölden 74% der Nächtigungen und 61% der Ankünfte. Ihre durchschnittliche Aufenthaltsdauer war also verhältnismäßig hoch, ihr Anteil in allen Gemeinden steigend. Dahinter haben die Niederländer bis 1973 im ganzen Öztal die Briten und Franzosen überholt, nur in Sölden liegen sie hinter den Briten und vor den Franzosen an dritter Stelle.

Der Fremdenverkehr bindet aber nur teilweise die in der Landwirtschaft freigewordenen Arbeitskräfte. Aus den Erhebungen „Wohngemeinde – Arbeitsgemeinde der Beschäftigten in Österreich“ für 1961 (Volkszählungsergebnisse H. 16, Wien 1965) und 1971 (Beiträge zur österr. Statistik, H. 309/12, Wien 1974) geht hervor, daß 1971 außer Sölden alle Öztaler Gemeinden Auspendlergemeinden waren. In Ötz war über ein Viertel der Berufstätigen Auspendler, diese überwogen aber nur schwach die Zahl der Einpendler. In den übrigen Gemeinden war ein Drittel bis über die Hälfte (Sautens) der Berufstätigen Auspendler, und diese überwogen die Einpendler um das Fünf- bis Zehnfache. Nur von den Längenfelder Auspendlern blieben zwei Drittel im Bezirk und gut die Hälfte im Tal (gut ein Drittel nach Sölden); in den übrigen Auspendlergemeinden pendelten mehr als die Hälfte (in Sautens 45%) aus dem Bezirk Imst hinaus. Im ganzen Tal (außer in Sölden) sind der Anteil der Pendler und der Zug aus dem Tal gewachsen, dabei konkret der Zug nach Innsbruck (10–20% der Auspendler; nur Längenfeld rückläufig) und viel deutlicher noch der Zug ins Ausland (durchwegs 9% der Auspendler). In Sautens und Umhausen überwiegen unter den Innsbruck-Pendlern die Tagespendler.

In Sölden gab es 1971 achtmal so viele Einpendler (nur ein Drittel Tagespendler) wie Auspendler. Immer noch kommen 63–64% der Einpendler aus dem Tal und dem Bezirk Imst, doch die Einpendlerzahlen aus Längenfeld und Umhausen haben sich seit 1961 merklich verringert. Der wesentlichste Unterschied zwischen 1961 und 1971 besteht darin, daß 1961 die Einpendler aus Tal und Bezirk zu zwei Dritteln Frauen waren, 1971 aber zu drei Vierteln Männer. Sollte dieser Unterschied nicht durch die verschiedenen Stichtage mit begründet sein (1961: Wintersaison, 1971: Sommersaison), so würde das bedeuten, daß der Sog Söldens im Öztal abnimmt und vor allem die weiblichen Arbeitskräfte durch den angewachsenen Fremdenverkehr im ganzen Tal stärker gebunden sind.

Insgesamt zeigt die wachsende Mobilität im Öztal, daß ein Rückgang des Fremdenverkehrs wohl kaum eine verstärkte Rückkehr zur Landwirtschaft bringen würde, sondern eine wachsende Abwanderung. Bisher ist dieser Zug zur Abwanderung im Öztal verhältnismäßig schwach geblieben, und es ist eine Stärke des Tales, daß die einheimische Wirtschaft von den Einheimischen getragen und bestimmt wird. Aber auch bevölkerungsgeographisch hat sich das alte bäuerliche Bild wie überall in den Hochtälern verändert. Die Geburtenziffer liegt im gesamten Tal immer noch hoch (um 25 Promille), aber die Heiratskreise haben sich im letzten Jahrhundert im ganzen Tal erheblich ausgeweitet, was wesentlich mit der Entwicklung des Fremdenverkehrs zusammenhängt (Stecher, 1970).

### Gliederung des Öztales

Das Öztal war nie ein ganz abgeschlossenes Tal. Die Timmelsjochstraße (1969 durchgehend eröffnet) hat die alte Verbindung nach Süden nun auch dem modernen Verkehr erschlossen. Doch haben sich in jeder der Talkammern besondere Züge entwickelt, wie sich das auch anthropologisch (Sauer, 1963) und dialektmäßig (Kranzmayer, 1963/2) nachweisen läßt. Übergeordnet ist die Zweiteilung in inneres und äußeres Öztal, die durch die lange Talenge zwischen Längenfeld und Sölden geschieden werden. Die Grenze hat sich im Bau gezeigt: Schlingentekonik im Süden, West-Ost-Streichen und Zunahme der Erstarrungsgesteine im Norden; ferner im

## Ötztal

Klima: deutlich verstärkter Südeinfluß im Innerötzta; schließlich auch in Siedlung und Wirtschaft: Innerötzta bis Zwieselstein vorwiegend von Süden aus besiedelt, äußeres Ötztal von Norden; äußeres Ötztal landwirtschaftlich früher stark im Zeichen des Ackerbaus – Innerötzta stets ein Gebiet weit überwiegender Viehzucht. Innerötzta: vorherrschender Winterfremdenverkehr mit starker Bindung auswärtiger Arbeitskräfte; äußeres Ötztal: vorwiegender Sommerfremdenverkehr, Auspendlergebiet.

Historisch drangen Einflüsse von Norden wie Süden ins Ötztal vor. Daher finden wir nicht durchwegs die ältesten Formen im innersten Tal, sondern z. T. im mittleren Ötztal (Längenfeld – Umhausen): *Sauer* (1963, 70 f.) wies hier die stärkste Häufung alpiner Rassenmerkmale nach und *Kranzmayer* (1963/2, 90 ff.) älteste bairische Dialektformen.

## Routenbeschreibung

### 1. Tag: Innsbruck–Längenfeld

#### Die Ötztalmündung (Fig. 32, Heuberger 1968)

Die Anfahrt erfolgt von Innsbruck über Telfs (vgl. Exk. 8) nach Silz, wo auf Probleme der Bergsturzlandschaft an der Ötztalmündung eingegangen wird.

Trotz der gleichsohligen Mündung des Ötztales ins Inntal blieb dieser Bereich bewaldet und bis Ende des 19. Jh. von Siedlung und Verkehr weitgehend gemieden. Das Forchet, ein hauptsächlich mit Lärchen durchsetzter Föhrenwald, bedeckt hier quer über das ganze Inntal und weit ins Ötztal hinein eine spätglaziale Talverschüttung. Inn und Ötztaler Ache haben sich darin bis zu

### Ötztal - Mündung

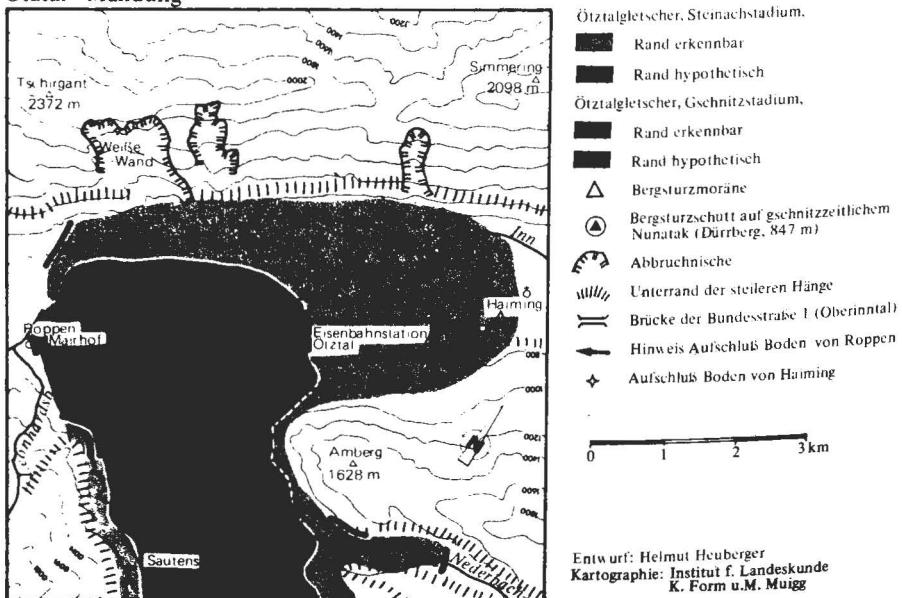


Fig. 32

80 m tief eingeschnitten. Durch die noch andauernde Tiefenerosion verloren Wasserfassungen für Bewässerungsanäle am Inn bei Schlierenzau und an der Ötztaler Ache unterhalb von Brunnau den Anschluß an den Normalwasserstand und mußten aufgelassen werden.

Die Talverschüttung gliedert sich in drei Einheiten:

Vom Tschirgant brach erstens der große Tschirgantbergsturz hauptsächlich aus der Weißen Wand und bestimmt mit seinen Wettersteindolomittrümmern (auch etwas Raibler Schichten) den West- und Südrand des Forchet; zweitens der kleine Haiminger Bergsturz (Hauptdolomit) am Ostrand des Forchet. Beide Bergstürze sind verknüpft mit Glazialablagerungen und dadurch zeitlich trennbar. – Unter den Bergstürzen kommt drittens die „Blocksandterrasse“ zum Vorschein, die rund 25 m über dem Inn verläuft und bis Silz reicht. Sandgruben am Rand des Haiminger Bergsturzes (Umspannwerk Westtirol) zeigten in den obersten sechs bis neuneinhalb Metern schlecht geschichteten Quarzgros sand, darin, zu oberst eingebettet, eine weithin geschlossene Gneisblockdecke mit großen gerundeten Blöcken, die sich talabwärts rasch auflöst. Bohrungen (frdl. Auskunft von Werksleiter Ing. H. Klinger) zeigten nach unten weiterhin vorwiegend Sande, z. T. lehmigere Lagen, Schotter, Blockwerk; Grundwasser in 23,9 m Tiefe. Diese Terrasse ist ein Sieb, das die Bodentrockenheit des Forchet verstärkt.

### 1. Der große Tschirgantbergsturz als Bergsturzmoräne

Auf dreierlei Weise ist das Bergsturztrümmermaterial abgelagert:

a) Nur auf der nördlichen Kuppe des Dürrbergs (847 m), der als kristalline Felsinsel aus den Dolomittrümmermassen ragt, ließ sich durch Sedimentanalysen am Bergsturzmaterial wahrscheinlich machen, daß es *in situ* abgelagert ist.

b) Im Zwickel zwischen dem östlichen Bergsturzrand und dem bewegten Eisrand des Ötzalglatters am Westrand der Bahnhofsiedlung Haiming/Ötztal (Fig. 32) liegen fast *in situ* auf dem Eisrand des Ötzalglatters niedergesunkene Bergsturzmassen, deren ruhige Oberflächenformen noch die ursprüngliche Böschung zeigen (westwärts in die Luft ausstreichend), doch ist hier bereits eine schwache Durchmischung mit kristallinem Moränenmaterial feststellbar, am deutlichsten in den feinen Fraktionen nach der Tiefe zunehmend, was nachträgliche Einwehung ausschließt. Eine sichere Abgrenzung gegen möglicherweise *in situ* abgelagertes Bergsturzmaterial war bisher nicht möglich.

c) Die Hauptmasse ist Bergsturzmoräne, die der Ötzalglatter in Gegenrichtung des Bergsturzes bewegte (gut erkennbar am herausragenden Dürrberg; Luv- und Lee wirkung), seitlich auch in Bereiche, die der Bergsturz nicht erreicht hatte. Aus diesem mit kristalliner Moräne besonders randlich stark durchmischten Bergsturzmaterial formte der Gletscher beim endgültigen Gschnitzhochstand End- und Ufermoränen, die den Bergsturzschutt scharf begrenzen. Beim folgenden Eisschwund entstand durch die mächtige, nun nicht mehr weitertransportierte Bergsturzmoränendecke ein bewegtes Toteisrelief, am eindrucksvollsten nördlich der Bundesstraße 1.

Der Unterschied zwischen den Bereichen b und c ist folgendermaßen zu verstehen: Der Bergsturz ging auf einen regelmäßig sich entwickelnden Eisfächer des Ötzalglatters nieder. Der nordöstliche Teil des Eisfächers erhielt nun keinen Nachschub mehr; längs einer Scherfläche grenzte sich während des Hochstandes der neue bewegte Eisrand etwas weiter innen ab (Grenze b/c). Nördlich der Tankstelle an der Abzweigung der Ötztaler Straße läßt sich diese Grenze zwischen bewegter und kaum bewegter Bergsturzmoräne deutlich verfolgen.

Den Vorgang der Vermischung auch des groben Materials durch ständigen Versturz auf schuttbedeckten Gletschern kann man heute z. B. im Umkreis des Monte Rosa (Macugnaga- und Zmuttgletscher) und Mont Blanc (Miagegletscher) und an vielen zentral- und südasiatischen Gletschern beobachten. Die Vermengung von Tschirgant-Bergsturzmaterial und kristalliner Moräne schwankt örtlich stark. Besonders in randfernen Teilen verschwindet der Kristallinannteil makroskopisch. Daher herrschte früher die Meinung, der Bergsturz sei auf eisfreies Gelände

niedergegangen. Aber selbst an solchen Stellen hat das Gletscherschmelzwasser stellenweise den Dolomitschutt mit feinem Kristallinmaterial durchtränkt, wie die folgenden Analysen zeigen. Sie stammen von Proben der drei erwähnten Bereiche: die aus Bereich a von der Oberfläche der Kuppe des Dürrberges (Nordseite); die aus Bereich b aus dem großen Aufschluß (4 m unter der Oberfläche) an der alten Straße vom Bahnhof Ötztal direkt zur heutigen Abzweigung der Ötztaler Straße von der Bundesstraße 1; die aus dem Bereich c aus dem künstlichen Aufschluß der linken Gschnitz-Ufermoräne (nächster Haltepunkt). Alle Proben wurden an Stellen entnommen, wo makroskopisch keine Kristallinanteile feststellbar waren.

Die Proben wurden naß gesiebt, die feineren Fraktionen in Proben zu je 20 g mit 20%igem HCl behandelt und die Säurerückstände gewogen. Die Analyse für Bereich c verdanke ich Herrn Dr. W. Resch vom Geologischen Institut der Universität Innsbruck, die übrigen Analysen Herrn Skoda vom Labor des Geographischen Instituts der Universität München.

|               | Kristallinanteil (Gewicht) |        |                   |
|---------------|----------------------------|--------|-------------------|
|               | a<br>%                     | b<br>% | c<br>%            |
| 7 mm          | 0                          | 0      | 0                 |
| 3 - 7 mm      | 0,6                        | 0,95   | 5,7 <sup>1)</sup> |
| 1 - 3 mm      | 0,8                        | 1,23   | 9,5               |
| 0,3 - 1 mm    | 0,9                        | 4,42   | 26,6              |
| 0,1 - 0,3 mm  | 2,1                        | 11,23  | 45,8              |
| 0,05 - 0,1 mm | 3,4                        | 10,0   |                   |
| < 0,05 mm     | 6,9                        | 11,71  |                   |

<sup>1)</sup> Probe 37,9 g

Kleine Kristallinanteile sind im Bereich a möglich:

- durch Raibler Sandstein, wie er in einigen Bergsturzaufschüssen an der Straße Roppen - Sautens zu sehen ist,
- durch mitgestürzten Hangschutt (Moräne),
- durch Einwehungen.

### 2. Der Haiminger Bergsturz als Bergsturzmoräne

Der Beweis dafür, daß auch dieser Bergsturz auf einen Talgletscher niederging, liegt hier ausschließlich in der starken Durchmischung von Hauptdolomit-Bergsturzmaterial und kristallinem Moränenschutt. Das Trümmerfeld wurde durch den kurzen Transport auf dem Rücken des endenden Gletschers nur minimal von der Abbruchnische weitergerückt. Daß dieses Ereignis auch hier annähernd mit einem Gletscherhochstand, und zwar nur des Ötztaalgletschers, zusammenfiel, ergibt sich aus der Rekonstruktion des Eisrandes, dessen Zeugen allerdings (wie üblich beim Steinachstadium) viel spärlicher sind, aber doch eindeutig (Fig. 32).

### 3. Gschnitz- und Steinachvorstoß des Ötztaalgletschers

Die Ufer- und Endmoränen am Rand des großen Tschirgantbergsturzes und der niedrige Nunatak des Dürrberges kennzeichnen den Gschnitzgletscher des Ötztales zur Zeit des Hochstandes. Das Gletscherende erreichte zwar noch den Tschirgantfußhang, staute aber den Inn wohl nur unbedeutend auf, weshalb sich dieser Eiszächer ungestört entwickelte als der des Steinachgletschers.

Der Steinachgletscher, dessen Eisrand am Ausgang des Needertales noch 1200 m hoch lag, dürfte am Gegenhang des Tschirgant noch eine Höhe von gut 1000 m erreicht haben. Sein Ende scheint nicht wesentlich über den Bergsturzrand bei Haiming hinausgegangen zu sein. Die vorhandenen Eisrandspuren sprechen dagegen, daß dieser über 300 m mächtige Gletscher inntalaufwärts auslappte. Der Moränendamm (ursprünglich ohne Innenabfall) über der Trankhütte

nördlich von Roppen ist kein Endmoränenwall, sondern nur die Basis der Kalbungsfront des Gletschers gegen den damaligen Inn-Stausee.

Beide Gletscherhochstände waren Höhepunkte klar voneinander trennbarer Vorstoße. Dazwischen wuchs in der Öztalmündung zumindest lichter Wald, unter dem der Boden von Roppen auf Steinachmoräne entstand. Dieser Boden wurde unter der linken Gschnitz-Ufermoräne und auch noch weiter hangabwärts unter der Gschnitzmoränendecke aufgefunden (nächster Haltepunkt), ein Beweis für den Vorstoß des Gschnitzgletschers. – Ein schwach ausgebildeter hydromorpher Boden (Frostgley?) wurde auch an der Basis der Steinachgrundmoräne auf den Blocksanden beim Umspannwerk Westtirol gefunden (Fig. 32). Er sagt für Klima und Vegetation fast nichts aus.

Seine Erhaltung auf einer tischebenen Sandoberfläche in der Talmitte unter einem sicher über 100 m mächtigen Gletscher war dadurch möglich, daß diese Oberfläche gefroren war. Wo zwischen Gletscher und Blöcken der Blocksande diese gefrorene Fläche zerbrach, wurden eckige Sandschollen mit der Bodenbildung in die Grundmoräne einbezogen. Dies und die Tatsache, daß die Bodenbildung an die unzerstörte Sandoberfläche gebunden ist und nicht an die Moränenbasis, spricht dafür, daß der Boden nicht erst nachträglich unter der Moränendecke gebildet wurde. Er ist bis zur Obergrenze kalkfrei, die Moräne darüber hingegen bis zur Basis kalkreich.

Boden und ebene Sandbasis zeigen an, daß der Steinachgletscher darüber hinweg in eisfreies Gelände vorstieß.

Die Zuordnung der beiden Gletscherhochstände zu Gschnitz- und Steinachstadium ist ein Analogieschluß, gestützt auf morphologische (unterschiedlicher Erhaltungszustand der Moränen) und stratigraphische Überlegungen (Boden von Roppen), ferner auf Schneegrenzbestimmungen.

Es häufen sich die Anhaltspunkte dafür, daß Daun- und Egesenvorstoß noch ins Spätglazial fielen, das etwa 10.200 Jahre vor heute endete, und daß das Gschnitzstadium älter als die Jüngere Dryas war (Patzelt, 1972; unveröffentlichte Daten von Patzelt laut frdl. Mitteilung).

#### 4. Gletscherstausee von Imst und Blocksandterrasse

Die Seesedimente, Deltabildungen und Seeterrassenbildungen im Umkreis von Imst (Spiegelhöhe 870–875 m) sind längst bekannt und zweifellos auf den Eisdamm des Öztalgletschers zurückzuführen, aber zumindest teilweise älter als der Steinach-Hochstand. Immer erreichte der Öztalgletscher die Mündung vor dem Inngletscher; immer blieb er dort auch länger liegen als dieser. So bildete sich dieser See regelmäßig beim Kommen und Gehen der Talvergletscherung.

Dem stehen unterhalb der Öztalmündung die „Blocksande“ gegenüber. Zumindest die Blockdecke obenauf, die sich talabwärts rasch auflöst – große Einzelblöcke erreichten immerhin Silz –, ist wohl auf Seeausbrüche durch den Eis- und Endmoränendamm zurückzuführen, die demnach auch spätglazial dem Steinachstadium vorangingen. Das spricht ebenfalls dafür, daß Inn- und Öztalgletscher damals längst nicht mehr zusammenhingen. Steinachzeitliche Seeausbrüche sind nicht belegbar – etwa durch verfrachtete Hauptdolomit-Bergsturzmoränenblöcke.

Im übrigen ist über die Entstehung der Blocksandterrasse noch kaum etwas bekannt.

#### 5. Ursachen der Bergstürze vom Tschirgant

Der Tschirgant besteht aus mehreren parallelen störungsreichen Faltenstrukturen. Die Achsen sinken ostwärts; daher der Wechsel von Wetterstein- zu Hauptdolomit im Kammverlauf ostwärts. Das Abrißgebiet der Bergstürze ist intensiv tektonisch zerrüttet, wobei sich im Bereich der Weißen Wand Diagonalstörungen häufen (Grottenthaler, 1968). Die Prallhanglage gegenüber der Öztalmündung verstärkte hier zweifellos die Neigung zu Bergstürzen. Auslösend traten aber hier wohl Folgen von Klimaveränderungen dazu. Bedeutende Gletschervorstöße sind zeitlich sehr häufig mit enorm gesteigerter Blockschuttbildung verbunden. Daß die Bergstürze mit Gletscherhochständen zusammenfielen, ist wohl mehr als ein Zufall.

### *Fahrt von Silz über Haiming zur Brücke über die Ötztauer Ache*

Am Westrand von Silz führt die Bundesstraße auf die „Blocksandterrasse“ empor, auf der sie bis dicht an die Ötztaumündung bleibt. Zunächst durch das „Pirchet“ (bedeutet Birkenwald), einen alten Allmendwald (heute Föhrenwald), der die Bodentrockenheit der Grobsandterrasse anzeigt. Weiter westlich vorbei an betonierten Bewässerungskanälen. Die Haiminger und Silzer haben mindestens seit dem 16. Jh. Wasser der Ötztauer Ache aus dem Gebiet von Brunnau hierhergeleitet, ursprünglich getrennt, seit 1615 in einem gemeinsamen „Waal“ (von aquale). 1947–1949 wurde im Zuge der Flurbereinigung von Haiming, Silz, Mötz und Staudach (Stams) die neue Anlage gebaut, die mit einer Kapazität von 1600 l/sec die dreifache Wassermenge der alten Anlagen faßt und den Sporn zwischen Ötz- und Inntal in einem 905,5 m langen Stollen unterfährt. Diese Anlage erschließt – über die alte Bewässerungsfläche hinausreichend – ein Gesamtareal von 800 ha zur Wiesenbewässerung und Ackerberegnung, wobei Haiming zwei Drittel des Wassers erhält.

Rechts Haiming; Kirche auf einem Rest der „Blocksandterrasse“. Der Ort liegt am Ostrand des „Forchet“, des großen Waldgebietes an der Ötztaumündung. Die neuen Wohnbauviertel am Westrand rücken in den Wald vor und damit auf das Trümmerfeld des Haiminger Bergsturzes. Schon früher war Haiming knapp an Trinkwasser, denn zur allgemeinen Trockenheit des inneralpinen Klimas kommt die der Dolomithänge des Tschirgant und des niedrigen, von Berggrissen durchsetzten Rückens (Amberg) im Süden. So holten sich die Haiminger schon seit Jahrhunderten Quellwasser aus dem Ötztal von Brunnau. An die neue Bewässerungsanlage schloß man 1951/52 eine neue Quellfassung. Die Rohrleitung führt ebenfalls durch den Stollen ins Inntal und versorgt mit einer Kapazität von 46 l/sec praktisch das ganze Gemeindegebiet von Haiming bis über den Inn.

Bei Haiming wich die alte Arlbergstraße dem Forchet und der Ötztaul-Mündungsschlucht auf das nördliche Innufer aus, war aber am Tschirgantfuß Muren ausgesetzt, besonders der „Breiten Mur“ aus der Weißen Wand. Erst 1936–1939 verlegte man die Straße auf die Südseite des Inns.

Die Route führt entlang einer flachen Talung (durch Schmelzwasser des gschnitzzeitlichen Ötztagletschers geschaffen) ins Forchet, vorbei am Haiminger Bergsturz und an der Ortschaft Haiming-Ötztal (Straßenabzweigung zum Bahnhof). Diese entstand als erste Siedlung im Forchet im Anschluß an den Bahnhof Ötztal der Arlbergbahn (1884), wuchs aber erst im und nach dem Zweiten Weltkrieg entscheidend. Damals begann man mit dem Bau des Kavernen-Kraftwerkes für eine geplante Speicherleitung im Ötz- und Pitztal. Industrie sollte sich daran schließen. Von diesem großen Projekt im Forchet blieb nur eine Bauwüstung (Schleppbahn über die Bundesstraße, Unterwasserkanal, Stollenmündung 536 m über dem geplanten Kraftwerk). Das Arbeiterlager wurde nach Kriegsende ein Flüchtlingslager für Volksdeutsche, vorwiegend aus dem Banat. An einigen Häusern erkennt man noch die ehemaligen Baracken. Wilde Bautätigkeit und Planungen führten 1951/54 zu einem neuen Verbauungsplan. Die nichtbäuerliche Siedlung Haiming-Ötztal – mit eigener Kirche und Schule – ist auf über 700 Einwohner gewachsen, eine fast reine Zuwanderungsbevölkerung. Im Ostteil siedelten sich einige Betriebe an. Die Tatsache, daß Haiming 1973 fast doppelt so viele Auspendler (davon fast die Hälfte nach Innsbruck) wie Einpendler hatte, zeigt, daß die Pläne, im Forchet ein Industriegebiet für Oberinntaler Arbeitskräfte zu schaffen, nur in bescheidenem Umfang (nur ein Großbetrieb) verwirklicht wurden. Zwischen Haiming und Haiming-Ötztal entstand 1962–1964 das Umspannwerk Westtirol, der wichtigste Stromverteiler Westtirols (220-kV-Leitung von Kaprun, 220-kV-Doppelleitung von Prutz-Kaunertal; Stromexport durch 220-kV-Leitung über den Tschirgantkamm nach Vöhringen bei Ulm).

Die Bundesstraße umfährt nun ansteigend die hohe Gschnitz-Endmoräne des Ötztagletschers (Hechelrain) und tritt damit in das Bergsturzmoränengebiet des Tschirgantbergsturzes ein. Auf

der 34 m hohen, 177 m langen Brücke über die Ötztaler Ache führt sie zum Fuß des Dürrberges (Felswand, Kristallin). Der Dürrberg teilte den gschnitzzeitlichen Ötztalgletscher, auf den die Dolomit-Trümmermassen des Bergsturzes niedergegangen waren und nun wieder nordwärts transportiert wurden. Im Lee des Dürrberges ist in den Schuttmassen eine deutliche Vertiefung zurückgeblieben.

*Am Westfuß des Dürrberges auf einem Fußweg zum Fahrweg Roppen-Sautens und über diesen hinweg empor zur Forststraße. Wo diese die ausgeprägte linke Gschnitz-Ufermoräne quert, befindet sich ein Aufschluß (ca. 910 m ü. M., Boden von Roppen). (Haltepunkt.)*

*Mit dem Pkw erreicht man die Forststraße vom Fahrweg Roppen-Sautens aus, indem man gleich nach Erreichen des Waldes rechts abbiegt und sich bei der Verzweigung am Hangfuß links hält.*

Die Ufermoräne ist in einer Länge von fast 1 km beinahe ununterbrochen erhalten und z. T. mit riesigen Bergsturzblöcken gespickt. Sie bildet den scharfen Oberrand des Dolomitschuttes, d. h., der Gletscher lagerte den Dolomitschutt hier in einem Gebiet ab, wo er durch den Bergsturz nicht hingelangt war.

Der Ufermoränenwall wurde 1968, 1969 und 1970 mit Bulldozern aufgeschlossen. Für die Finanzierung sei hier dem Österreichischen Alpenverein (1968, 1969) und dem Land Tirol (1970, über Vermittlung des Bezirkshauptmannes DDr. W. Kundratitz) vielmals gedankt. Der Aufschluß zeigt zusammen mit den Aufschlüssen entlang der Straße eine dünne Bergsturzmoränendecke über kristalliner Moräne. Die Mächtigkeit der Bergsturzmoräne schwilkt im Wall noch einmal auf mehrere Meter an.

Zwischen den beiden durch das Gestein unterscheidbaren Moränendecken blieb hier, wo der Ötztalgletscher sich ins Inntal zum Fächer verbreitert und daher wenig erodierte, der B-Horizont eines Bodens (Boden von Roppen) erhalten. Der Aufschluß zeigt, wie die Gschnitzmoräne (dolomitreich) an den 27° geneigten Hang angeklebt wurde. Im Ufertälchen zieht der begrabene Boden an die Oberfläche und bildet hangaufwärts die Basis des heutigen Bodens. Somit trennte er die Gschnitzmoräne von der Steinachmoräne, von der ein Eisrandrest gut 100 m höher erhalten ist.

Der begrabene Boden ist, wie man hier und an anderen Aufschlüssen entlang der Forststraße sieht, eine schwach podsolige Braunerde. Für Untersuchungen danke ich vielmals Frau Doktor I. Neuwinger (Bodenkundl. Labor der Außenstelle Imst für subalpine Waldforschung der Forstl. Bundesversuchsanstalt) und den Herren Dipl.-Ing. W. Rotter, Dipl.-Ing. J. Kroupicka, Dipl.-Ing. K. Schnetzinger, Doz. Dipl.-Ing. Dr. F. Solar von der Österreichischen Bodenkundlichen Gesellschaft. In welchem Ausmaß dieser fossile Boden als Grenze für das abziehende Hangwasser noch unter der Gschnitzmoräne verändert wurde, ist umstritten. Daher sind direkte Schlüsse auf das Klima zur Zeit der Bodenbildung sehr eingeschränkt. Die Existenz des Bodens und die schwache solifluidale Einregelung der Geschiebe an der Oberfläche der liegenden Steinachmoräne beweist auf jeden Fall den Wiedervorstoß des Ötztalgletschers nach einer deutlichen Klimaverbesserung, die dem Steinachstadium gefolgt war.

Mehrere Pollenproben, die Herr Doz. Dr. S. Bortenschlager, Botanisches Institut der Universität Innsbruck, hier aus dem Boden von Roppen entnahm und untersuchte, wofür ihm vielmals gedankt sei, ergaben übereinstimmend unter den Baumpollen ein starkes, in sich wechselndes Überwiegen von Pinus, Betula und Alnus, daneben einen hohen Anteil bis Überwiegen von Nichtbaumpollen, vor allem Gramineen (Gesamtpollenzahl bis zu über 300 Stück/Probe) und im ganzen Hinweise auf lichten gras- und krautreichen Wald (Föhrenwald).

Eine radiometrische Datierung des Bodens gelang bisher nicht. Die Holzkohlenstücke, die darin befinden, erwiesen sich als Wurzelreste sehr verschiedenen und durchwegs viel zu geringen Alters. Nach neun Untersuchungen und radiometrischen Daten im inneren Ötz (frdl. mündl. Mitteilung von Herrn Dr. G. Patzelt) steht fest, daß die Bergsturzmoräne älter sein muß

als die jüngere Dryas bzw. Tundrenzeit, der Boden somit älter als das Alleröd-Interstadial. Die Gschnitzufermoräne ist samt der Ufermulde der Form nach sehr gut erhalten, auch bei Böschungen des darüberliegenden Hanges bis zu 30°. Die Innenböschung der Moräne beträgt 30–35°. Solifluktion hat diesen Wall nicht mehr wesentlich zugesetzt.

Entlang der einzigen tieferen Hangrinne, die knapp unterhalb unseres Haltepunktes die Gschnitzufermoräne unterbricht, 100 m hangaufwärts. Die Rinne geht aus dem Ufertälchen einer Steinach-Ufermoräne des Ötztaulgletschers hervor, die sich dort gerade an der Talumbiegung vom linken Hang des Ötztales löst. Dieser Punkt liegt wenige Meter neben der nächsthöheren großen Rechtskehre des Forstweges. Der Gesamtverlauf des Steinach-Eisrandes zur Zeit des Höchststandes (rechte Ufermoräne am Ausgang des Needertales) zeigt, daß diese Ufermoräne nicht den höchsten Stand abbildet. Durch nachträgliche Zerschneidung ist ihre Form verschärft. Ötztaleinwärts verschwindet sie rasch; die Ufermulde ist dort zugeschüttet.

### Sautens, Ötz, Umhausen

#### *Zurück und Weiterfahrt in das Ötztal*

Der Wald lichtet sich erstmals bei Brunnau (Quellfassung für Haiming, Ach-Wehr für die Bewässerung im Inntal). Brunnau liegt unterhalb der Straße auf einer der Erosionsterrassen, die nach Eisfreiwerden die Ötztaler Ache beim Zersägen des Bergsturzmoränenriegels schuf. Das bewaldete Bergsturzmoränengelände verläßt man endgültig bei Ebene (Gemeinde Ötz). Hier auf einer gedeckten Holzbrücke über den Stuibebach mit Blick auf den niedrigen Stuibebfall (nicht zu verwechseln mit dem größeren von Umhausen).

Mit diesem Wasserfall endet die eigenartige Auerklamm, die Mündungsklamm des Needertales. Diese Klamm verläuft weit rechts der verschütteten Hauptrinne des Tales und ist deutlich durch Störungen und Kluftscharen vorgezeichnet. Der Ötztaulgletscher drängte nach dem Steinachstadium mit seinem Eisrand den Bach endgültig dorthin ab.

Auf der Wasserscheide zwischen Needertal und Sellraintal liegt in 2000 m Höhe die Hotelsiedlung Kühtai (Gemeinde Silz; vorwiegend Winterfremdenverkehr), tiefer im Tal herunter (in über 1500 m ü. M.) die bäuerliche Streusiedlung von Ochsengarten (Gemeinde Haiming). Das Needertal, das hier außerhalb der Betrachtung blieb, wurde nicht von Ötz aus besiedelt, sondern direkt vom Inntal her über den Berggrücken Pirchkogel – Amberg hinweg (Silzer Jöchl, 1687 m) unter Umgehung der Schlucht. Bei Kühtai baut die TIWAG (Tiroler Wasserkraftwerke AG) seit 1972 an der Kraftwerksguppe Sellrain-Silz: Die beiden Finstertaler Seen werden zu einem Jahres- und Pumpspeicher (60 Mio. m³, Stauziel 1322 m) vereinigt werden. Zentraler Sammler wird der Zwischenspeicher Längental (1910 m, 3 Mio. m³). Hier werden die Überleitungen sämtlicher Quellbäche des Needertales (außer aus dem Wörgetal), ferner Überleitungen aus dem oberen Horlachtal, dem Stubai- und Sellraintal zusammengeführt und das Wasser durch einen Stollen ins Inntal geleitet werden. Im Krafthaus Silz wird die 1259 m hohe Stufe abgearbeitet werden. Gesamtleistung der Anlage im Mittel 670 MW (Prospekt der TIWAG).

Jenseits von Ebene ragen aus dem Unterrand des Murkegels von Sautens die letzten sichtbaren Bergsturzhügel des großen Tschirgantbergsturzes. Auf Dolomit-Bergsturztrümmer, die noch weiter nach Süden gelangten, weisen Berichte, wonach man vor zwei Generationen noch beim Ritzlerhof (heute Hotel), rund 800 m südöstlich der Kirche von Sautens Kalk gefunden und gebrannt habe (frdl. Auskunft von Herrn Dipl.-Ing. J. Kroupicka), wie es heute noch nahe der Heiligenkreuzkapelle an der Straße Sautens-Roppen geschieht.

Nach Sautens öffnet sich der Blick auf Ötz (Etze, Atzung); dahinter der Acherkogel (3008 m, Granodiorit), der nördlichste Dreitausender der Alpen. Die geschlossene Hauptsiedlung von Ötz liegt etwas erhöht am Hangfuß, überragt von einem Rundbuckel, auf dem die Kirche steht. Der Ort dehnt sich rasch gegen das Augelande hin aus. Das Ortszentrum mit Hotels und Ladenstraße hat sich zur Straße herab verlegt, die den bäuerlichen Kern gar nicht berührt. Sonnseitig der von Einzelhöfen und Weilern beherrschte Ötzer Berg; auch schattseitig einige Weiler und Höfe (altes Schwaighofgebiet).

Über den Murkegel des Ederbaches, der trotz der Verbauung 1932/33 noch gelegentlich die Straße und sogar die Trinkwasserversorgung von Ötz unterbrach, über eine niedrige bewaldete Stufe nach Habichen (Gemeinde Ötz). Diese Stufe wird durch einen Bergsturz gebildet, der nicht nur das Ötztal, sondern auch den Piburger See abriegelte. Nach Habichen folgt die Enge zwischen Achplatte und Armelewand; sie ist durch den Bergsturz von Tumpen abgeriegelt, dessen Granodioritblöcke in bescheidenem Umfang abgebaut und verarbeitet werden. Hammer (1929, 17) leitete beide Bergstürze von der Westseite, von der Armelewand her. Obwohl deutliche Abbrüche fehlen, ist diese Herkunft für den Piburger Bergsturz aus dem Trümmerstrom klar. Beim Bergsturz von Tumpen zweifelt Abele (1974, 7, 189) mit Recht daran und denkt eher an eine Herkunft von Osten, von der Achplatte. Die Lage der Haupttrümmermasse auf der Westseite und die Verlegung der Ache nach Osten (Achfälle) spricht dafür. Hammer (1929, 17) vermutet unter dem Bergsturzriegel einen Felsriegel. Beide Bergstürze gingen in eisfreies Gelände nieder, sind also jünger als die Tschirgantbergstürze. Der Stauboden hinter dem Bergsturz von Tumpen grenzt stellenweise direkt an die Engelswand (rechte Talseite) ohne Zwischenschaltung einer Schutthalde. Das spricht für junges, postglaziales Alter, ähnlich wie in Niederrhai und Längenfeld (s. u.).

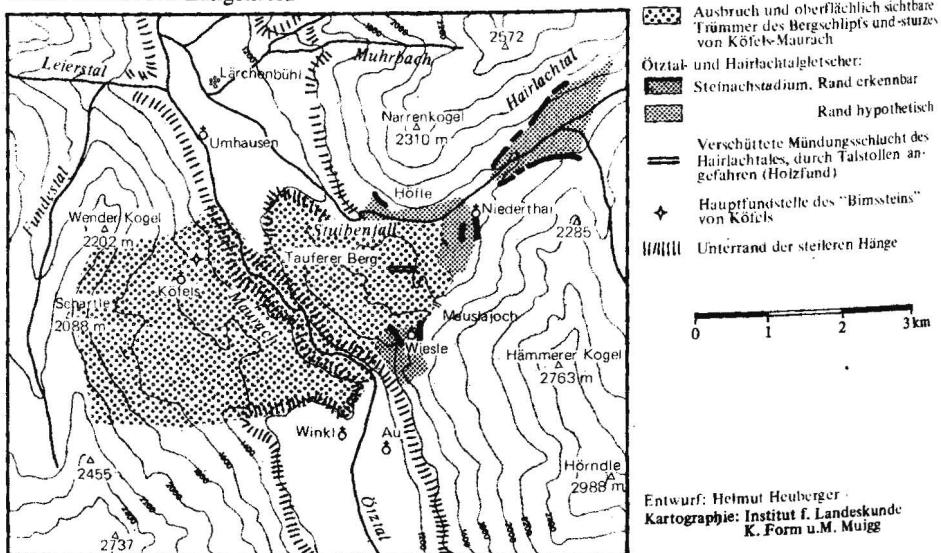
Der Piburger See (seit 1929 Naturdenkmal) ist wegen seiner landschaftlichen Schönheit ein beliebtes Ausflugsziel. Der Bergsturzriegel hält ihn in einer kleinen talparallelen, aber gegenläufigen Talung fest, die wohl glazial gebildet wurde, und zwingt ihn zum Überlauf nach Norden. Trotz der Armut des westlichen Tirol an Badeseen ist im Verhältnis zur wachsenden Gästzahl der Badebetrieb dort gegenüber früher stark zurückgegangen. Das Schwimmbad in Ötz hat bedeutend mehr Zulauf. Dennoch führte die Belastung durch den Fremdenverkehr und durch die Düngung der Wiesen und Felder im Westen zu einer hohen Eutrophierung, die eine Sanierung des Sees erforderte: 1970 wurde mit Hilfe einer Kunststoffrohrleitung sauerstofffreies, schwefelwasserstoff- und nährstoffreiches Wasser vom Grund im Umfang von 10% des Seevolumens abgesaugt. Ferner unterband man die weitere Belastung des Wassers durch Zutritt von Abwässern im Uferbereich weitgehend. Diese Maßnahmen brachten einen durchschlagenden Erfolg (Pechlaner, 1971).

Südlich von Tumpen liegt westlich der Straße noch eine kleine Bergsturztrümmermasse von der Engelswand (Hammer, 1929, 17). Hinter dem Granodioritzug der Engelswand weitet sich das Talbecken. Mehrere Murkegel von der Ostseite her haben die Ache hier ganz nach W abgedrängt. Der erste Bach, der Rennebach (verrennen = vermuren) ist der berüchtigteste. Er bringt die Farster Mur aus einem riesigen, weit herab entwaldeten Trichter, der nach oben zu immer steiler wird, ohne Karböden oder sonstige Rückhaltemöglichkeiten – Muster eines Murstriches. Seit 1742 gibt es Aufzeichnungen über diese Mure. Allein bis 1762 wurde Osten siebenmal davon heimgesucht, mehrmals noch im 18. und 19. Jh. Die Kirche und mehrere Höfe wurden zerstört; es kam zu Hofverlegungen nach Lehn im Norden und Österreuthen jenseits der Ache. Erst seit 1927 wurde an Stelle der jedesmal weggerissenen Quermauern, die die Einheimischen vor dem Tobelausgang wiederholt errichteten, Dämme gebaut, die das Übel wenigstens eingrenzen. Die häufigen Unterbrechungen der Talstraße müssen hingenommen werden. Die Farster Mure ist ein Hauptgrund dafür, daß die Straßenverbindung nach Farst (1933–1938) im unteren Teil nie vollendet wurde. Farst in 1500 m Höhe nimmt mit seiner steilen Hanglage, mit bis zu 36° geneigten Äckern über Felswänden eine der extremsten Siedlungslagen der Alpen ein. Der tägliche Schulgang der Kinder (zeitweise war ein Hilfslehrer oben), der allsonntägliche Kirchgang nach Umhausen durch den ganzen Winter ist noch eine Selbstverständlichkeit. Das Wasser reicht nicht zur Feld- und Wiesenbewässerung. Gegen Feuer, das z. B. 1945 die oberen Höfe zerstörte, ist man hilflos. Die Felder werden mit der Hacke bearbeitet, das Getreide wird gesetzt. Über den Sommer ziehen, wie es früher auch im Innerötztal üblich war, die ganzen Familien samt Vieh, Geflügel und Hausrat hinauf „ins Reich“, auf die Reichalm (Gemeinschaftsalm der Farster, 1985 m) zur Bergheugewinnung und Hochweide. Neben Viehverkauf bringt der Waldbesitz die Haupteinkünfte (Seitz, 1968, 387 f.).

## Ötztal

Der obere Abschluß des Beckens von Umhausen, der riesige Bergsturzriegel von Köfels–Maurach–Tauferer Berg hat die jüngste Talgeschichte des Gebietes derart verändert, daß vorweg ein Überblick über das Ereignis von Köfels nötig ist.

### Ötztal Umhausen-Längenfeld



Figur 33

Entwurf: Helmut Heuburger  
Kartographie: Institut f. Landeskunde  
K. Form u.M. Muiigg

### Überblick über den Bergsturz von Köfels (Fig. 33)

Außer Zweifel steht, daß der ganze nördliche Fundeskamm zwischen Ötztal und Fundestal niederglißt, nur teilweise zu Bergsturztrümmern zerfiel und sowohl das Ötztal wie das gegenüberliegende Horlachtal abriegelte. Folgende Argumente sichern diese Vorstellung, für die schon Ampferer (1939) und Stiny (1939) eintraten: Die Ablagerungsform, die einzigartigen Felsgleitflächen an den Hängen über Köfels ( $28^{\circ}$ – $50^{\circ}$ ), die Verbreitung des in der Trümmermasse weit aus häufigsten Gesteins (zweiglimmiger Augengneis) und der Nachweis, den ein Stollen (1951) durch den Tauferer Berg unter Niederthai brachte (Ascher, 1952), daß die zerrüttete Granitgneismasse des Tauferer Berges (in der geologischen Karte z. T. als Anstehendes eingetragen) nur wenige hundert Meter mächtig auf unzerrüttetem Schiefergneis aufliegt. Das niedergebrochene Kammstück mit einer Höhe von mindestens 2500 m (Abele, 1974, 62) fehlt auf der Ötztauer Seite. Sein Osthang muß weitgehend die Nische von Köfels verdeckt haben.

In der Maurachschlucht sieht man beiderseits die im Verband gebliebenen zerrütteten Felspartien, deren aktive Halden ein ungewohnter Anblick im Kristallin solcher Höhenlagen sind. Am Gegenhang (Tauferer Berg) ist die Beziehung zwischen verschobenen Felsmassen und unzerrütteter Mündungsstufe durch den erwähnten Stollen teilweise geklärt. Auf der Seite von Köfels kennen wir die Tiefe des Anstehenden nicht. Preuß (1974) sieht den ganzen zerrütteten Hang unter Köfels als verschoben an.

Die Maurachschlucht („Maurach“ bedeutet „Blockwerk, Steinrümmer“) ist ein Ergebnis nachträglicher Ausräumung, die angesichts der Durchlässigkeit des Riegels zweifellos unterirdisch begann, ehe sich durch Nachstürze die heutige Schlucht herausbildete. Der Ausräumungsvorgang ist noch nicht abgeschlossen, die jungverlandete Sohle des Längenfelder Beckens

noch kaum angeschnitten. Der älteste Ausräumungskegel, den die Straße nach Niederthai benützt, beginnt 75 m über der heutigen Ache und zieht noch breit gegen Umhausen hinab.

Über die Entstehung der eigenartigen Stufenabsätze südöstlich von Köfels und vor allem im Nordteil des Tauferer Berges gibt es nur Vermutungen. Sicher haben sie nichts mit alten Felsterrassen (*Talniveaux*) zu tun, eher mit differenzierten Bewegungen während oder nach der Fahrt, wie die meisten Autoren annehmen. Nachstürze gab es am ehesten südlich von Köfels. Daß die Hauptgleitmasse annähernd im Verband blieb, zeigt sich am geringen seitlichen Ausfächer des Trümmerfeldes ins Längenfelder Becken; weiter reicht sie ins Becken von Umhausen, wo der Lärchenbübel dem Gestein nach noch dazu gehört und wohl nur durch nachträgliche Verschüttung isoliert ist (Fig. 33).

Alle Versuche, von der Bergsturzmasse Beziehungen zu den randlichen Ablagerungen herzustellen und daraus Schlüsse auf das Alter zu ziehen, schlugen fehl. Das Blockwerk am Osthang des Fundestales ist älter als das Ereignis, die Glazialablagerungen rund um den Tauferer Berg verschwinden unter diesem oder unter den durch seine Bewegungen verursachten Stausedimenten, und die zahlreichen Geschiebe und Gerölle auf dem Tauferer Berg haben offensichtlich die Fahrt überdauert. Die Tatsache, daß nach Ablagerung der Stausedimente im Becken von Niederthai kaum noch Hangschutt gebildet wurde, weist darauf hin, daß damals die Hänge bereits bewaldet waren, ein Hinweis auf postglaziales Alter des Ereignisses (Heuberger, 1966, 24–37). Der erwähnte Stollen fuhr unter dem Becken von Niederthai in 1184,3 m Höhe mehrfach die verschüttete Mündungsschlucht des Horlachtales an. Darin fanden sich Holzreste, die zweiflos unmittelbar nach der Verriegelung der Schlucht durch den Bergsturz hier abgelagert wurden. Die sehr schwierige Bestimmung eines verhärteten und verformten Stückes durch Herrn Dr. F. Schweingruber, Bern, dem dafür bestens gedankt sei, ergab stärkere Hinweise auf Alnus oder Corylus, schwächere auf Populus oder Betula. Die Radiokarbondatierung in Heidelberg ergab 1957 ein radiometrisches Alter von  $8710 \pm 150$  Jahren für das Holz und damit wohl auch für das Ereignis (Heuberger, 1966, 36 f.).

Über den Bimsstein und somit über die mögliche Ursache des Ereignisses gibt es neue Befunde: Das bekannteste Bimssteinvorkommen (Naturdenkmal) nordöstlich von Köfels war nicht, wie vermutet, ein Gang mit Fortsetzung in die Tiefe, sondern ein isolierter Körper (Heißel, 1965). Dieses Aufarbeitsprodukt des Augengneises erwies sich als überaus verschiedenartig und inhomogen ausgebildet. Damit und mit der Feststellung, daß die Zerrüttung der zusammenhängenden Felspartien sich nicht in die Tiefe fortsetzt, sind der vulkanischen Deutung die wichtigsten Stützen entzogen.

Die herrschende Meinung neigt sich derzeit wieder der früher schon von F. E. Suess (1936) und Stutzer (1936) vertretenen Annahme eines Meteoriteinschlag zu. Vor allem G. Kurat und E. Richter (1972) brachten starke Argumente für eine Entstehung des Bimssteins durch Schockmetamorphose (Ausbildung von Gläsern, Spitzentemperaturen bis  $1800^{\circ}\text{C}$  (?)) und extreme Abkühlungsraten) und wiesen Spuren von Nickeleisen im Bimsstein nach.

Doch der Rieskenner Preuß (1974, mündl. Mitteilung) akzeptiert diese Argumente nicht als hinreichende Beweise und bringt aufgrund umfangreicher Untersuchungen an allen noch erreichbaren Bimssteinfundstellen seinerseits starke Argumente für seine Annahme, daß der Bimsstein beim Niedergleiten dieser größten Felsmasse durch mechanische Gesteinszertrümmerung und Reibungshitze auf den Gleitflächen entstanden sei. Bestechend an dieser Auffassung ist, daß sie vom Feldbefund her am verständlichsten ist. Denn die Stellen, wo Bimsstein gefunden wurde, vor allem die südlichste (nordöstlich der Wurzelberger Alm; Karte Preuß, 1974), lagen vor dem Bergsturz aller Wahrscheinlichkeit nach nicht frei. Wie soll aber der Bimsstein an diesen Stellen durch den Bergsturzauslösenden Meteoriten entstanden sein? – Die Nische von Köfels ist allein durch den Bergsturz erkläbar, und ein weiterer Auswurf von Material (Meteoriteinschlag) ist bisher nicht bekannt.

Die Frage scheint noch nicht entschieden, ob der Bimsstein durch eine ungewöhnliche auslösende Ursache des ungewöhnlichen Ereignisses von außen her entstand oder als dessen ungewöhnliches Produkt an der Basis (*Abele*, 1974, 62).

Epigenese, Seebildung und Talverschüttung durch den Bergsturz von Köfels:

Nach dem Bergsturz schüttete der Horlachbach die über 350 m tiefe Mündungsschlucht zu und darüber die Stausedimente von Niederthai auf, bis er rechts über ältere Eisrandablagerungen hinweg einen breiteren Auslaß fand und daher nicht mehr weiter aufschotterte, sondern sich sogar um rund 15 m eintriefen konnte (S. 1). In diesen obersten 15 m der Stausedimente waren nur Sande und Kiese aufgeschlossen, lediglich östlich Überfeld etwas Schluff oder Ton. Wenn es je einen See hinter dem durchlässigen Riegel gab, so liegen die Sedimente tiefer. Nichts deutete darauf hin, daß es je einen Seespiegel gab, der höher als die Stauterrassenfläche verlief. – Der Bach liegt nun im Fels des rechten Teils der Mündungsstufe fest. Hier stürzt er als Stuibenfall rund 150 m tief ab.

Im Längenfelder Becken (*Klebelberg*, 1951) reicht die Wassermenge zur Seebildung hinter dem Bergsturzriegel. Die höchste Seeschlammlage erbohrte man 900 m NNW von Unterried 5,5 m unter der Talsohle in 1148,7 m Meereshöhe, die größte Mächtigkeit der Seesedimente (Schlamm, im oberen Drittel mit feinerem Sand durchsetzt) westlich von Au mit 84 bzw. 92 m; der Schlamm reicht hier bis 1058,6 bzw. 1056,3 m Meereshöhe hinab. Im oberen Becken, oberhalb von Längenfeld, fand man dünnere Schlamm- und Feinsandablagerungen, die im Vorbekken von Huben–Bruggen die maximale Tiefe von 58,9 m unter der Oberfläche erreichen. Man weiß jedoch nicht, ob sie durch den großen Längenfelder See abgelagert wurden oder nur im Stau des Fischbach-Murkegels.

Deutlich tiefer verläuft die Felssohle des Längenfelder Beckens. Werte von über 100 m Tiefe wurden im ganzen Becken gefunden. Die tiefste Lage der Felssohle erbohrte man am Beckenausgang bei der Nößlachkapelle 140 m unter der allgemeinen Beckensohle (1009,1 m ü. M.). Umstrittene Ergebnisse seismischer Tiefenmessungen ergaben im unteren Beckenteil sogar Verschüttungstiefen bis 325 m. Die sprunghaften Änderungen der Talbreite lassen auf Gefällsstufen südlich von Huben und im Bereich der Fischbachmündung schließen. Die Auffüllung des Längenfelder Beckens infolge des Bergsturzes von Köfels betrifft maximal die obersten 100 m. Das junge postglaziale Alter dieser Auffüllung geht daraus hervor, daß stellenweise ein Hangschuttfuß fehlt und die Schuttsohle mit scharfer Kante am steilen Hangfuß oder gar Fels absetzt, wie es auch in den Becken von Niederthai und Umhausen zu sehen ist.

Nichts deutet darauf hin, daß der Seespiegel jemals dauerhaft höher als die Talebene lag. Im Gegenteil: Das Hennental, der talähnliche tiefste Einschnitt im Bergsturzriegel abseits der Schlucht, birgt zwischen den Bergsturzblöcken seiner „Sohle“ bis tief hinab Gesteinsmehl (Zerreißsel), wie Schächte und Bohrungen ergaben. Das schließt eine Entstehung dieses Tales durch Überfließen eines höheren Sees aus. Es sank wohl über einem unterirdischen Gerinne ein, wie sich der Abfluß des Sees überhaupt nicht unterirdisch angebahnt haben dürfte.

Offensichtlich behielt der See seine Spiegelhöhe etwa entsprechend der heutigen Beckensohle bis zur Auffüllung bei. Diese erfolgte wohl erst spät. Dafür spricht auch der geringe Einschnitt der Ache bis 8,7 m unter die Obergrenze des Seeschlamms.

Der Bergsturzsee dürfte in dieser Höhe das Gleichgewicht zwischen dem starken Zufluß der Ache und den bedeutenden Wasserverlusten durch den Riegel und auch nach der Tiefe gefunden haben. Mit dieser Tatsache mußten sich schließlich auch die Techniker abfinden, die 1938–1941 diese Untersuchungen großen Stils durchführen ließen, in der Hoffnung, daß man durch künstliche Abdämmung des Längenfelder Beckens einen Stauraum von 600 Mio. m<sup>3</sup> gewinnen könnte, was die Umsiedlung von 1700 Menschen bedeutet hätte. Die Untersuchungen der unterirdischen Abflußwege (vor allem durch Grundwassersalzungen) ergaben jedoch, daß der Bergsturzriegel ein Sieb ist, dessen Absichtung aussichtslos wäre.

### Aufschluß bei der Schafwolleteppichweberei Regensburger (Haltepunkt)

Kurz vor Umhausen ist links an der Straße bei der Teppichweberei der Murkegel des Muhrbaches an seinem unteren Südrand angeschnitten. Der Murschutt bildet nur eine dünne Lage, vorwiegend aus Sand und Lehm mit verhältnismäßig wenigen Geröllen bis 5 cm Durchmesser. Horizontal und scharf begrenzt liegen darunter Grobschotter der Ötztaler Ache mit Geröllen bis zu 8 cm Durchmesser, mit Feinkies und Sand als Feinmaterial. Unter den Achgeröllen findet man auch solche aus zweiglimmerigem Augengneis des Maurachriegels. Die Achschotteroberfläche ist durch einen fossilen Boden (Braunerde) gegen den darüberliegenden Murschutt abgegrenzt (Bodenanalysen anlässlich der Exkursion 1971 der Österreichischen Bodenkundlichen Gesellschaft).

Blickt man vom Oberrand des Aufschlusses nach Süden auf die Maurachschlucht, so sieht man, daß diese Stelle sich genau in der Fortsetzung der Oberfläche des ersten Ausräumungskegels befindet, den die Ache nach dem Bergsturz aufschüttete. Der ursprüngliche Zusammenhang wurde durch den Horlachbach unterbrochen, dessen Murkegel sich auf die inzwischen tiefer eingeschnittene Ötztaler Ache eingestellt hat.

Ziehen wir noch in Betracht, daß der Lärchenbübel, der 500 m weiter nördlich aus dem Murkegel des Muhrbaches ragt, ein Ausläufer des Bergsturzes von Köfels ist – das Material spricht dafür (Hammer, 1929, 47) –, so ergibt sich folgender Ablauf:

Der hier nachträglich überschüttete Bergsturzschutt muß unter die Höhe der heutigen Talsohle hinabreichen. Die Talsohle lag also während des Bergsturzes tiefer als heute. Bei der Ausräumung der Maurachschlucht schüttete die Ötztaler Ache aber sogar ein deutlich höheres Bett als ihr heutiges auf. Sie schotterte dabei hier auch großenteils die Bergsturzrümmermassen zu, als deren letzter Zeuge der Lärchenbübel oberflächlich sichtbar blieb. Die Ache dürfte zu dieser starken Erhöhung ihrer Sohle durch den inzwischen entstandenen Bergsturzriegel von Tumpen gezwungen worden sein. Es ergeben sich hier also Anhaltspunkte dafür, daß der Bergsturz von Tumpen tatsächlich gleichzeitig mit dem Bergsturz von Köfels niedergebrochen ist, wie Penck und viele nach ihm vermutet hatten.

Sicher ist, daß der Murkegel des Muhrbaches sich erst nach dem Ereignis von Köfels so weit vorgeschoben hat. Sein gewiß auch nicht kleiner Vorgänger dürfte auf die wesentlich tiefer verlaufende Achsohle vor dem Bergsturz eingestellt gewesen sein.

Weiterfahrt nach U m h a u s e n , dessen Dorfkern das bäuerliche Bild weitgehend bewahrt hat. Umhausen liegt auf dem Murkegel des Horlachbaches an der Stelle, wo das Gefälle des weit auf seinem Murkegel nach rechts auspendelnden Baches von  $9^{\circ}$  auf  $3^{\circ}$  abnimmt, wo der Bach also bei erhöhter Schuttführung verstärkt ablagert. Umhausen hatte daher wiederholt unter Vermürrungen durch den Horlachbach zu leiden, am schlimmsten am 11. 7. 1762. Damals wurden hier und in Osten 70 Bauernhäuser samt den Wirtschaftsgebäuden, ein Sägewerk, zwei Mühlen, zwei Schmieden, eine Gerberei und eine Bäckerei zerstört, und zehn Menschen kamen ums Leben. 32 der danach neu erbauten Häuser wurden weiter unten errichtet; so entstand das Neudorf, dessen Mittelflurhäuser noch nicht wie die älteren Dorfkerne durch Anbauten infolge der Hausteilungen verunstaltet sind.

Der Murkegel von Umhausen war am Beginn seiner Bildung ein Ausräumungskegel, der viel Schutt vom Nordrand der Bergsturzrümmermassen von Köfels bezog (Abele, 1974, 93). Der Schutt für die Muren der letzten Jahrhunderte stammt aber hauptsächlich aus dem eigentlichen Horlachtal (Bereich um die Mündung des Larstigtales und etwas talaufwärts davon).

*Die neue Straße nach Niederthal (1968) folgt zunächst dem alten Ausräumungskegel der Ötztaler Ache aus der Maurachschlucht. Die Spitze des Kegels liegt heute 75 m über der Ache. – Nun über den Tauferer Berg empor. Die Straße führt durch die Blockmassen und teilweise noch zusammenhängenden riesigen Gesteinschollen des Bergsturzes von Köfels, zuletzt durch das Tälchen, in das der Horlachbach durch den Bergsturz abgelenkt wurde.*

*Von Sennhof, dem größten Ortsteil von Niederthai, vor der Öffnung des engen Horlachtales ins Becken von Niederthai gelegen, zu Fuß am rechten Hang nach Höfle. Günstiger Punkt für Erklärungen: Am Hang gegenüber der Kirche, nächst einem neuen Bauernhof.*

Überblick über die Staufläche (1540 m), die nach dem Bergsturz über der begrabenen Mündungsschlucht hinter dem neu entstandenen Tauferer Berg aufgeschüttet und seither rund 15 m tief zerschnitten wurde. Einige Zerschneidungstäfelchen wurden bei der Flurbereinigung im Zusammenhang mit der Grundzusammenlegung und Umsiedlung (s. u.) durch Bulldozer ausgerichtet. Vor allem auf dieser weiten Terrassenfläche sind die Weiler von Niederthai entstanden, das als Dauersiedlungsbereich schon nach 1150 erwähnt wurde. Die Endung -thai (aus vulgärlateinisch *tegia*) weist auf eine ältere Voralm in der Art der alemannischen Maiensässen hin (Kranzmayer, 1963/1, 98), wie man sie unter diesem Namen auch z. B. im äußeren Gurgler Tal kennt (Zwieselsteintajen). Der schwindende Ackerbau beschränkt sich auf die „Sonnleiten“ (Kartoffeln, etwas Hafer und Gerste, früher auch Sommerweizen, der gelegentlich ausreifte). Niederthais wirtschaftliche Stärke (Seitz, 1968, 390 ff.) liegt in seiner gerade in jüngster Zeit ausgebauten Viehzucht (Pachtweideflächen selbst im Haupttal unten; durchschnittlich acht Rinder pro Hof, jährlicher Verkauf durchschnittlich zwei Stück). Dazu ist Niederthai, seit vor dem Ersten Weltkrieg eine Straße heraufgeführt wurde, ein Hauptanziehungspunkt des Fremdenverkehrs im mittleren Ötzal geworden (fünf Gasthäuser, mehr als in Umhausen). Für den bescheidenen Winterfremdenverkehr böte das Horlachtal noch Ausbaumöglichkeiten. Gerade hat man sogar mit der Erschließung des blockigen, bisher völlig gemiedenen Tauferer Berges begonnen (Gasthaus; künstlich geschaffener Schihang mit Schlepplift).

Im Felsgehänge über Sennhof öffnete sich eine einst schuhbreite Felsspalte in den letzten Jahrzehnten auf 1,5 m Breite und erweiterte sich noch in messbaren Werten. Dem drohenden Felssturz versuchte man durch Umsiedlung zu entgehen. Die ersten sieben neuen Höfe (je öS 500.000 bis 700.000 mit Landeshilfe) stellte man 1959 auf die Terrasse über der Kirche – genau in die Schußrichtung des befürchteten Felssturzes! Der neue Schützdamm gegen herabkollernde Blöcke am Hangfuß hat vor allem humoristischen Wert. Die Errichtung weiterer Häuser auf dem Tölderboden am Fuß des Tauferer Berges war weiser. – Die neuen Häuser bieten günstigere Möglichkeiten der Privatzimmervermietung als die alten Höfe.

Der auffallende Moränensporn links am Austritt des Horlachtales ins Niederthaier Becken stammt aus der Zeit, da Ötzal- und Horlachtalglacis noch verbunden waren. Die Hügel, die bei Ennebach aus der Stauebene ragen, gehören nicht zum Bergsturz. Es sind Moränenhügel, Reste der steinachzeitlichen Talverbauung des Horlachtales durch den Ötzalglacis, den der Horlachtalglacis gerade nicht mehr erreichte (Fig. 33; hier und im folgenden hauptsächlich nach Heuburger, 1966, 28–36, Karte). Die Talverbauung zeigt sich in Spuren noch in kleinen Terrassenabsätzen und Hangknicken in rund 1580 m Höhe. Gegenüber den unverwischten jungen Formen des Staubodens hinter dem Bergsturz grenzen sie Bereiche starker Solifluktion nach unten ab, was gut zu ihrer spätglazialen Entstehung paßt. So findet man also dicht übereinander die Zeugen zweier sehr verschiedener alter Talabriegelungen: erstens die kaum umgeformten Stauterrassen hinter dem postglazialen Bergsturzriegel des Tauferer Bergs, zweitens rund 30 m darüber die spärlichen, mindestens 4000 Jahre älteren, durch Solifluktion veränderten und zerstörten Stauabsätze der ehemaligen Talverbauung durch den Ötzalglacis während des Steinach-Hochstandes.

Der Schuttsporn vor dem Haltepunkt endet in einem Bergsturzhügel, den der Bach vom Tauferer Berg abgetrennt hat, besteht aber im übrigen hauptsächlich aus Moränenmaterial, gehört also vorwiegend zu den Eisrandbildungen des späten Steinachstadiums. Bis zu seiner Höhe schottete der Horlachbach nach dem Bergsturz im Stau des Tauferer Berges auf, ehe er den Übertritt ins nördliche Randtälchen vor der Bergsturzmasse fand.

*Zu Fuß weiter nach Höfle*, oberhalb von Äckern mit Neigungen bis zu 40° mit eingezogenen Brettern, die den Boden festhalten. Danach folgen unter dem Weg mehrere Schuttabsätze, die kein Bergsturzmaterial enthalten und als spätsteinachzeitliche Eisrandabsätze zu deuten sind. Das Tälchen bestand also schon, ehe der Bach es benützte. Er hat es kaum wesentlich vertieft, denn gleich unterhalb erreicht er die Felsfläche der Mündungsstufe.

#### *Höfle (Haltepunkt)*

Höfle, das schon am Hang des Ötztales liegt, bietet einen guten Ausblick auf Köfels, das als Rodungsinsel in jener Nische liegt, die u. a. als Teil eines Maars oder eines Meteoritenkraters gedeutet wurde. Seit durch den Stollen von Niederthai bewiesen ist, daß der Tauferer Berg in seiner Hauptmasse eine Ablagerung des Bergsturzes ist, genügt die Erklärung als Abrissnische vollau. Das Schartle über Köfels kennzeichnet als tiefste Gratlücke und Scheitel des Bogens, den der Hang über Köfels heute beschreibt, den Bereich der Hauptbewegung, wo auch die Gleitflächen noch sichtbar sind. Der Fundeskamm besteht im Bereich des Abbruches fast geschlossen aus zweiglimmerigem Augengneis, der westwärts des Fundestales und ostwärts des Ötztales in den tieferen Berghängen verschwindet.

Der Tauferer Berg ist die Hauptablagerung nach dieser Bewegung. Allein seine Eintragung in die geologische Karte als teilweise Anstehendes weist darauf hin, daß der Zusammenhang der Felsmasse vielfach erhalten blieb. Seine Oberfläche war weithin auch vor dem Ereignis bereits Oberfläche; das beweist die darauf erhaltene Geschiebedecke bzw. -streue. Auf der Seite von Köfels fand man bisher keine Gletschergeschiebe oder Gerölle; die Nische ist von den zuletzt abbrechenden und nachbrechenden Trümmern bedeckt. Auch dort deutet die geologische Karte in Zusammenhang verbliebene Felspartien an, u. a. nordöstlich von Köfels, wo man das Hauptbimssteinvorkommen fand und barg.

Höfle liegt an einem rund 300 m langen Ufermoränenwall des Ötztalgletschers, der hier auf der Felsterrasse, abgesetzt vom umbiegenden Hang, erhalten blieb in genau gleicher Lage wie seine Fortsetzung talauswärts am Ausgang des Needertales. Talaufwärts sahen wir die Fortsetzung in der Talverbauung des Horlachtals.

Die Moräne von Höfle enthält viel schwachbearbeiteten Lokalschutt und hat nicht die fast unverändert erhaltene Wallform der Gschnitz-Ufermoräne von Roppen, sondern ist breit zerflossen, in Kuppen aufgelöst, und die Blöcke ragen kaum heraus. Die gleichen Merkmale trägt die Steinach-Ufermoräne des Ötztalgletschers am Ausgang des Needertales. Das war neben Überlegungen über das Eisgefälle ein Hauptgrund für die Zuordnung des Walles von Höfle zum Steinachvorstoß, ebenso wie die starken Solifluktionserscheinungen im Bereich der Talverbauung von Niederthai und die Lückenhaftigkeit der gesamten Eisrandspuren. Wären das alles gschnitzzeitliche Eisrandablagerungen, müßte man im Mündungsgebiet des Horlachtals Spuren des höher verlaufenden Steinach-Eisrandes finden; die fehlen aber. Tiefer unten wird das Gehänge zu steil für die Erhaltung von Gschnitzmoränen.

*Abstieg auf dem Fahrweg zum Gasthof „Stuibensfall“, von dort kurz der alten Straße entlang abwärts, dann gleich links auf einer Fußgängerbrücke über den Horlachbach und hinab zum Stuibensfall bis zum Rand der Mündungsstufe über dem Wasserfall (Haltepunkt).*

Der Bach hat eine Rinne in die Rundbuckelfläche der Mündungsstufe gekerbt. Das ist eine der seltenen Stellen, wo man die postglaziale Tiefenerosionsleistung genau bestimmen kann: Die maximal 6–7 m tiefe Bachrinne entstand in rund 8700 Jahren. Der Fall beginnt unter einer schönen Naturbrücke. Wie sie entstand, sieht man knapp oberhalb, wo der Bach einen Kolk durchstoßen hat.

Der Horlachbach, nahe dem Gasthof „Stuibensfall“ durch eine Rundbuckelrippe vom Bergsturzrand abgedrängt, erreicht diesen wieder in seinem rund 150 m hohen Sturz in zwei Absätzen.

## Ötztal

Auf dem Fußweg nach Umhausen zweigt bei der nächsten Linkskehre rechts ein Weg ab, der dicht an den oberen Teil des Wasserfalls heranführt. Im weiteren Abstieg überblickt man vom Nordhang des Tauferer Berges aus den gesamten Fall, dessen stiebender Wasserstaub („Stuibenfall“) eine hygrophile Vegetation hervorgezaubert hat. Die volle Prachtentfaltung dieses Naturschauspiels nach der Schneeschmelze ab Juni wird man nur noch wenige Jahre genießen können. Die Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz wird durch eine Überleitung vom Knie des Horlachtales das Wasser des Zwieselbachtales und der südseitigen Kare abzapfen. Dem Stuibenfall sollen vom 1. 6. bis 31. 8. in den 12 Tagesstunden  $2 \text{ m}^3/\text{sec}$  belassen werden (schwach zwei Drittel), vom 15. bis 31. 5. und vom 1. bis 15. 9. noch  $1,5 \text{ m}^3/\text{sec}$ , während der übrigen Monate ein Minimum von  $0,33 \text{ m}^3/\text{sec}$ .

*Rückfahrt zur Ötztaler Straße und weiter durch die Maurachschlucht, die die Ötztaler Ache nach dem Bergsturz ausgeräumt hat und noch weiter ausräumt, bis zum alten Schotterbruch (jetzt Müllablage) links der Straße bei der Abzweigung nach Köfels (Haltepunkt).*

Der Aufschluß zeigt zweiglimmerigen Augengneis fast im Verband, aber bis in die feinsten Teile zertrümmert, ähnlich dem „Grieß“ des Nördlinger Rieses (Preuß, 1974). Wir befinden uns in dem Bereich, wo die Sturzmassen in der Taltiefe und vor dem Gegenhang der stärksten mechanischen Beanspruchung ausgesetzt waren.

Überall an den Hängen zerrüttete Felspartien mit aktiven Halden. Die Basis der Bergsturzmassen wird von der Schlucht nirgends erreicht. Die alte Talsohle lag tiefer, wie sich auch bei Umhausen zeigte.

Mit Pkw gelangt man schnell nach Köfels. Da das Hauptvorkommen des Bimssteins herausgenommen und fortgeschafft wurde (Heissel, 1965), ist die Suche nach Bimsstein zwecklos. Vor allem lohnt sich der steile Aufstieg zum Schartle. Der Weg führt stellenweise über die riesigen, leicht verwitterten Gleitflächen ( $28-30^\circ$ ) des Bergsturzes. Oben zeigen Bergriffsbildungen (Reihengrate) südlich des Schartle weitere absurzbereite Schollen an, die nicht mehr mitgerissen wurden. Eindrucksvoll der Blick ins Fundestal, dessen rechter Hang durch den Bergsturz sehr niedrig geworden ist. Ein horizontaler „Weg“ läßt noch die alte Wasserleitung erkennen, durch die man früher das Schmelzwasser des Ploderfernerns zur Flurbewässerung über die Wasserscheide nach Köfels holte. Die acht Höfe von Köfels lassen noch die alte Blockbauweise erkennen. Auch hier nur auf der Sonnleite Äcker (Kartoffeln). Die Landwirtschaft ist stark zurückgegangen. Die Haupteinkünfte bringt der Waldbesitz. Mit einem großen zweiten Gasthaus (1963) versuchte man die Möglichkeiten für den Fremdenverkehr hier zu verbessern (Seitz, 1968, 388 ff.).

## Das Becken von Längenfeld

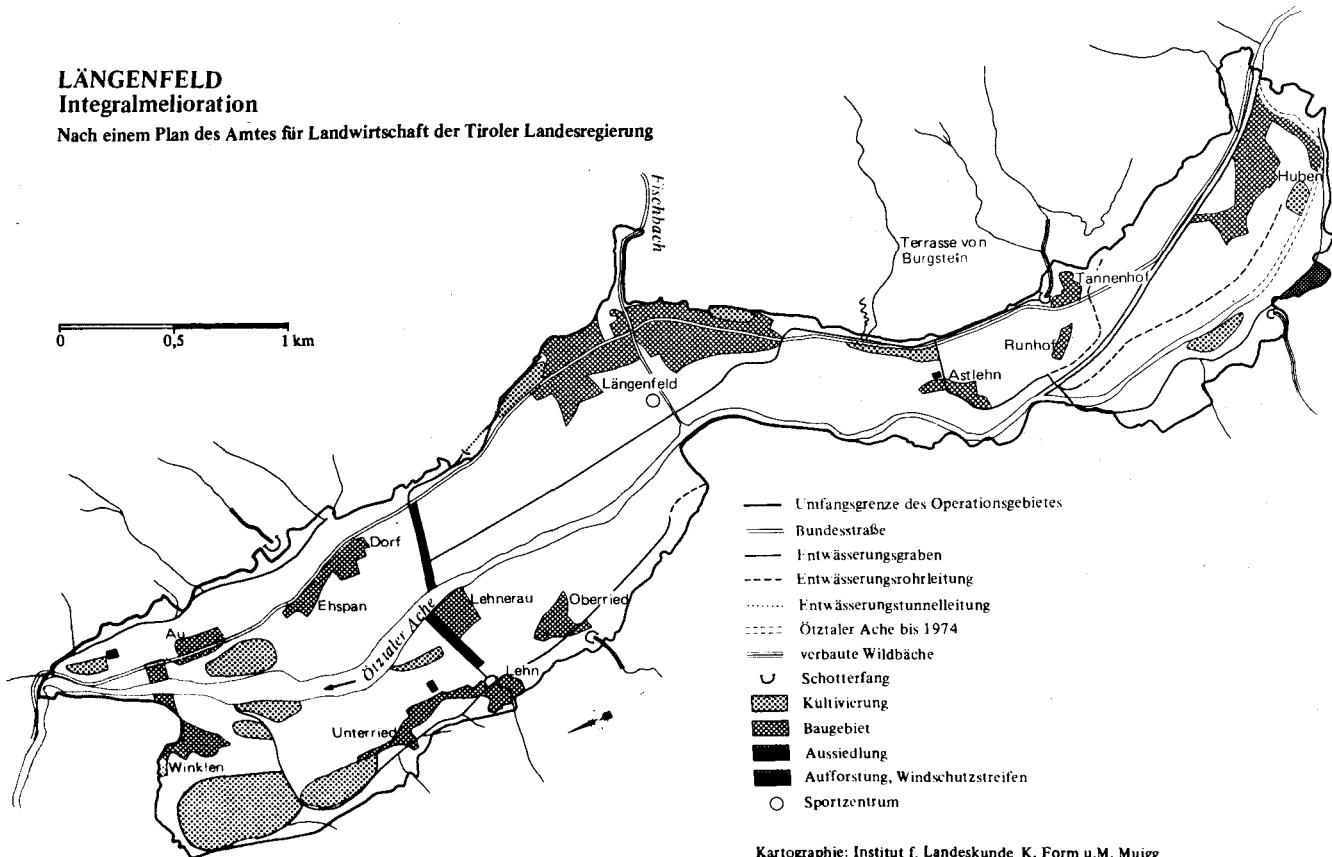
### Weiterfahrt zum Becken von Längenfeld.

Die rund 1,5 km breite, insgesamt 8 km lange Aufschüttungssohle des Längenfelder Beckens bildet ziemlich genau den postglazialen Stausee hinter dem Maurachriegel ab. Siedlung und Kulturland beschränken sich noch ausschließlicher als im Becken von Umhausen auf den Sohlenbereich. Die glazial unterschnittenen, felsdurchsetzten, bewaldeten Hänge setzen sich z. T. ohne Schuttfuß davon ab. Darüber die hohen Mündungsstufen (z. T. mit Wasserfällen) der Kare und kleinen Seitentäler mit den Almgebieten. Eine tiefe, vom Verkehr gemiedene Mündungsschlucht hat nur der Fischbach für das Sulztal geschaffen, das letzte besiedelte Seitental; auf seinem Murkegel das Dorf Längenfeld. Einige der kleineren Orte liegen mitten im Sohlenbereich, denn nicht immer sind die erhöhten Murkegel die sichersten Siedlungsplätze, wenn die Wildbäche zu aktiv sind.

Die Sand- und Schotterdecke über den Ablagerungen des wohl spät verlandeten Längenfelder Sees ist nur wenige Meter dick und im Achbereich leicht aufgewölbt, so daß die Sohle der aufschüttenden Ötztaler Ache verhältnismäßig hoch liegt. Daraus ergab sich ein zu hoher Grundwasserspiegel. Das führte zu starker Versumpfung der Talaänder, besonders westlich von Winklen (Fig. 34), und bei hoher Wasserführung zur Vernässung von Feldern. Der obere Beckenteil wurde häufig durch den Rückstau hinter dem aktiven Murkegel des Fischbaches teilweise in einen See verwandelt, zuletzt am 17. 6. 1960 (Längenfeld, 1969, 37).

## LÄNGENFELD Integralmelioration

Nach einem Plan des Amtes für Landwirtschaft der Tiroler Landesregierung



Kartographie: Institut f. Landeskunde K. Form u.M. Muigg

Figur 34

Der Meliorationskataster des Tiroler Landeskulturrates von 1920 bezeichnete 49% der Acker- und Wiesenflächen des Beckens als entwässerungsbedürftig. Die Bauern behelfen sich früher mit „Schöpfen“: Sie hoben den Rasen ab und häuften darunter 20–30 cm Schutt bzw. Sand an (*Kolb*, 1939, 16, 21 f.).

Auf dieser größten ebenen Fläche des Ötztales, die sich für eine moderne Bewirtschaftung am günstigsten eignet, lag die Beseitigung der extremen Besitzersplitterung und -zerstreuung infolge der Realeilung durch Grundzusammenlegung besonders nahe. Diese wurde im November 1964 rechtskräftig eingeleitet, verbunden mit einer Integralmelioration: Entwässerung, Verbauung der Ötztaler Ache und der Wildbache. Die Murkatastrophe von Längenfeld 1965 (27. 6. – 2. 7.; *Längenfeld*, 1969) verhalf den Meliorationsarbeiten zu dringendem Vorrang und zur Bereitstellung größerer öffentlicher Mittel. Im Herbst 1975 wird die Übergabe der zusammengelegten Flächen vollendet sein.

Unmittelbar vor Eintritt ins Becken vorbei an der Nößlachkapelle (links der Straße), wo die größte Tiefe der Felssohle 135,2 m unter der Oberfläche (= 1009,1 m ü. M.; *Klebelberg*, 1951, 404) erbohrt wurde. Über den untersten rechtsseitigen Entwässerungskanal und vorbei an einem der bisherigen vier neuen Aussiedlerhöfe (Fig. 34). Es folgten die Orte Au und Ehspan. Ehspan entstand als Nachfolgesiedlung des durch den Konerbach 1807 zerstörten Weilers Ennemoos weiter in der Talmitte. Weiter südlich wurden bzw. werden (1975) quer durch das Becken entlang den Bewässerungskanälen Windschutzstreifen gepflanzt. Angelehnt an den westlichen Windschutzstreifen und die Ötztaler Ache liegt die Allmendweidefläche Lehnerau, auf der eine nichtlandwirtschaftliche Siedlung entstehen soll. – Weiter nach Unterlängenfeld.

## 2. Tag

Ober- und Unterlängenfeld – links und rechts des Fischbaches – wurden samt ihren Fluren häufig von Wildbachausbrüchen des Fischbaches heimgesucht, der auch die Straße unterbrach und die Ötztaler Ache aufstaute.

Das große Einzugsgebiet von 82,6 km<sup>2</sup>, das mittlere Bachgefälle von 8° und das Mündungsgefälle von 6° deuten nicht von vornherein auf einen Murbach hin, eher schon die starke Kegelneigung von 5°. Die entscheidenden Geschiebeherde beschränken sich auf die steile, über 1500 m hohe rechte Flanke des unteren Taldrittels mit dem Winnebachthal; sie entspricht mit mittleren Hangneigungen bis zu 35° den extremsten Verhältnissen der rechten Flanke des Ötztales. Noch dazu klebt daran, hauptsächlich unterhalb von 1800 m, eine mächtige Moränenschwarze, die der gschnitzzeitliche Sulztalgletscher (Eisrand bei Gries rund 1800 m; *Senarcens-Grancy*, 1959, Tafel 10) und der wohl ins Tal hereinlippende Ötztagletscher (Eisrand bei Längenfeld schätzungsweise über 1600 m) im Bereich ihrer Berührung abgelagert haben dürften – heute ein bedeutender Geschiebeherd; früher war diese Moränendecke durch geschlosseneren Wald besser geschützt.

Hochwasser des Fischbaches sind bezeugt für 1340, 1367, dann genauer für 1678 (gleichzeitig mit Hochwasser im Längenfelder Becken durch Ausbruch des Rofner Eisseen, gestaut durch den Vernagtferner im Venter Tal), 1701, 1725, 1748, 1750, 1762, 1772, 1776, 1780, 1789, 1834, 1851, 1856, 1868, 1871, 1885, 1917, 1929, 1965 (*Längenfeld*, 1969, 21; *Schwarz*, 1959, 166 ff.; *Hye*, 1970). Die Bachsohle liegt in Längenfeld rund 6 m höher als die Ortschaft. Trotzdem rückte immer wieder die Siedlung an den Bach heran. Seit Jahrhunderten versuchten die Längenfelder, den Fischbach zu bändigen. Das Fischbachgelöbnis von 1702, zuletzt 1966 erneuert, halten sie bis heute ein, mit Bußfeiertagen und einer Bittprozession am St.-Anna-Tag nach Grieß (*Hye*, 1970, *Längenfeld*, 1969). Bis 1780 bauten sie die große „Kirchenarche“ und verstärkten weiterhin die Steindämme zu beiden Seiten. 1924–1928 wurde am Schluchtausgang die Strele-Sperre errichtet, benannt nach ihrem Erbauer, dem bekannten Wildbachverbauungsfachmann Georg Strele. 1965–1969 entstand eine 1000 m lange neue Unterlaufsregulierung für eine Wassermenge von 120 m<sup>3</sup>/sec und für Instandsetzungsarbeiten im Hauptgerinne ein 700 m langes Ausleitgerinne. Zu den weiteren Arbeiten gehört u. a. die Erweiterung des Geschieberückhalteraumes hinter der entleerbaren Strele-Sperre auf 150.000 m<sup>3</sup>.

Auf der Hauptstraße durch Oberlängenfeld weiter, vorbei am außerhalb des Ortes liegenden Kurbad, dessen Schwefelwasserstoffquelle 11,4°C; Mutschlechner, 1963, 49 f.) seit dem 18. Jh. als Heilquelle genutzt wird – ältester Anziehungspunkt des Fremdenverkehrs. Hinauf zur auffallenden Felsterrasse von Burgstein (mit Pkw auch direkt von Oberlängenfeld auf Fahrweg). (Haltepunkt.)

Diese Felsterrasse von Burgstein (1350–1400 m) spielt in den talgeschichtlichen Arbeiten eine Rolle als einsames Paradestück der jüngsttertiären (pliozänen) Talböden (Sölch, 1935, 42 f., Klebelsberg, zuletzt 1949/1, 10), während Ampferer (1939, 140) und Stini (1942, 11) darin eine Absenkung sehen. – Jenseits des Tales zeigen Hangverebnungen, Kar- und Hängetalmündungen eine allgemeine sprunghafte Verflachung in 2000–2200 m Höhe an, die zum „Firnfeldniveau“ überleitet. Sie wird noch durch die künstlich an die Steilränder zurückgedrängte Waldgrenze unterstrichen, an der Zirbelkiefer und Lärche herrschen.

Integralmelioration und Grundzusammenlegung werden von hier aus in ihrem Umfang (rund 850 ha) erkennbar.

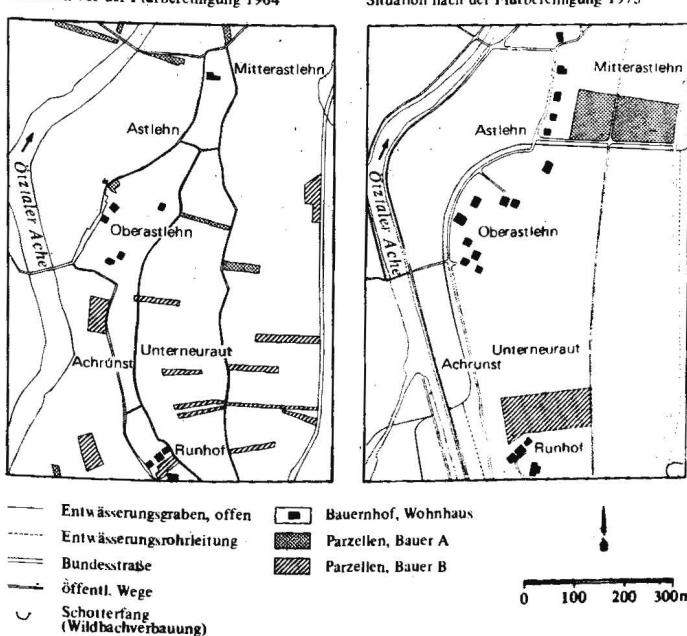
**I n t e g r a l m e l i o r a t i o n** (Fig. 34. Längenfeld, 1969): Talsohlensiedlungen und Felder waren besonders bei Ausbrüchen des Rofner Eissee (Vernagferner) und Gurgler Eissee überflutet worden. Mit dem rund 2,5 km langen Ach-Durchstich Huben-Runhof hatte man schon 1864–1880 Abhilfe geschaffen, der aber nur ein Drittel des 100jährigen Hochwassers fasste und zu schmal war. Die Ache tiefte sich ein und bewirkte Nachstürze. Jetzt hat man das Gerinne für die Aufnahme des gesamten 100jährigen Hochwassers (300 m<sup>3</sup>/sec) erweitert. Die obere Hälfte des Altarms wird zur Hälfte trockengelegt und wieder kultiviert (Abschluß 1975).

## LÄNGENFELD Flurzusammenlegung

Nach einem Plan des Amtes für Landwirtschaft der Tiroler Landesregierung

Situation vor der Flurbereinigung 1964

Situation nach der Flurbereinigung 1975



Kartographie: Institut f. Landeskunde K. Form u.M. Mügg

Abb. 35

## Ötztal

– Die weiterhin bestehende Hochwassergefahr für Runhof und Astlehn wurde 1961/62 durch neue Dämme gebannt. Die Verbauung der Ache wird talabwärts noch fortgesetzt. – Alle murenden Seitenbäche erhielten Schotterfänge.

Die drei Entwässerungskanäle des oberen Talbeckens wurden durch Ach-Unterführungen verbunden und unter dem Fischbach hindurch (60 m langer Tunnel) mit den Entwässerungskanälen des unteren Beckens zusammengeschlossen; damit ist man unabhängig vom Rückstau durch den Fischbach.

G r u n d z u s a m m e n l e g u n g (Fig. 35): Die Integralmelioration verbessert das gesamte Kulturland; die Grundzusammenlegung ermöglicht eine wirtschaftlichere Bearbeitung durch Besitzentflechtung. Die Parzellen werden vergrößert, enger um die Höfe versammelt und mit Güterwegen aufgeschlossen.

Die durch die Realteilung zerstückelten Parzellen (kleinste Parzellen rund 4 m<sup>2</sup>!) waren im Zuge der Binnenwanderung (Heirat usw.) über das ganze Becken hin verstreut worden. Hubener hatten Besitz im fast 8 km entfernten Winklen und umgekehrt. Künftig werden die größten Hofentfernungen der Parzellen 1 km betragen. Parzellen im Gesamtausmaß von 9 ha – jetzt ebenfalls zusammengelegt – sind im Besitz von Ausmärkern. Davon gehören rund 7 ha zu drei Höfen, die von Sölden aus bewirtschaftet werden. Die insgesamt rund 10.000 Parzellen wurden auf ein Fünftel der Zahl verringert. Alle haben nun Anschluß an Güterwege (Neuanlage: 32 km), womit der bisherige Flurzwang seine Grundlage verloren.

Die Siedlungen und Häuser bieten hier noch keine so großen Wohn- und Bewirtschaftungsprobleme durch Hausteilungen (Um- und Anbauten) wie die mancher Oberinntaler Gemeinden. Daher blieb die Zahl der Aussiedler klein (bisher vier).

Ungefährre Kosten, getragen durch Land und Bund, Gemeinden und Beteiligte

|                     | Kosten<br>Mio. öS | Kostenanteil<br>Gemeinde<br>% | Kostenanteil<br>Beteiligte<br>% | Kostenanteil<br>Gemeinde und<br>Beteiligte<br>% |
|---------------------|-------------------|-------------------------------|---------------------------------|---|
| Grundzusammenlegung | 10-12             | 10                            | 20                              |   |
| Entwässerung        | 30                |                               |                                 | 20  |
| Ach-Verbauung       | 30                | 20                            |                                 |   |
| Wildbachverbauung   | 28                | 10-15                         |                                 |   |

In den letzten eineinhalb Jahrzehnten sind die Gerstenfelder des Längenfelder Beckens zu Wiesen geworden. Die Zusammenlegung bietet dem Einsatz landwirtschaftlicher Maschinen nun bessere Möglichkeiten. Das könnte den Getreidebau wieder beleben.

Weiterfahrt, vorbei an Tannenhof (links der Straße). Hier stand früher nur ein Gasthaus. Dank der Verbauung des Klammlesbachs entstand auf dem Murkegel seit 1973 eine Wohnsiedlung. Entlang dem Ach-Durchstich und vorbei am Pfarrdorf Huben in die bisher längste Schlucht, die das innere Ötztal vom äußeren trennt. Sie quert den breiten Amphibolitgürtel, der bis Längenfeld reicht und damit so weit wie das engere obere Becken. Im Schluchtbereich treten noch Biotit-Orthogneiszeuge dazu. Dem Wechsel von der Schlucht zum Längenfelder Becken entspricht ein verschütteter Gefällsbruch im Lauf der Ache: Am Schluchtausgang erbohrte man die Felssohle in über 100 m Tiefe, oberhalb von Bruggen in nur noch gut 30 m Tiefe (Klebelberg, 1951). Eine zweite, aber verschüttete Parallelschlucht verläuft hier westlich der Höhe „Auf dem Eck“. Nach der kleinen Weitung von Aschbach, wo der Muerlebach vom Osthang her häufig die Straße vermurte, folgt die engste Schluchtstrecke; die Straße muß in die Wände ausweichen.

Mit dem Becken von Sölden beginnt der südliche Bauabschnitt (Schlingentektonik); der Exkursionsweg bleibt nun im Bereich der Glimmerschiefer und Biotitplagioklasgneise (Paragneise). – Bis in die Schlucht reichte der Ötztalglatscher sogar noch beim Egesenvorstoß, dem letzten bedeutenden spätglazialen Vorstoß weit über die postglazialen Gletscherstände hinaus. Über Sölden findet man an beiden Hängen Ufermoränenreste, an der Mündung des Wütenbachtales über dem Schluchtbeginn einen Eisrandabsatz in gut 1600 m Höhe. Der vorausgehende Daunvorstoß könnte noch das Längenfelder Becken erreicht haben (*Senarcens-Grancy*, 1958, Tafel 5; frdl. Mitteilung von Herrn Dr. G. Patzelt; eigene Aufnahmen).

### Sölden

Söldens Beginn war bescheiden. Mit „Selde“ bezeichnete man u. a. einen bäuerlichen Kleinbetrieb, der den Unterhalt der Familie nicht deckt (Wopfner, 1951–60, 148). Das ganze innere Ötztal blieb in der einen Gemeinde Sölden zusammengefaßt; sie ist mit 467 km<sup>2</sup> die flächengrößte Österreichs. Heute ist Sölden ein Fremdenverkehrszentrum großen Stils, dessen Schwerpunkt im Winter sich allein schon an den zahlreichen Schilifts ablesen läßt, zu denen noch die Ötztaler Gletscherbahn (Kabinenseilbahn) zum Gaislachkogel (3058 m) auch als Sommerattraktion kommt. Das Gesicht des Ortes hat sich seit dem letzten Krieg vollkommen gewandelt. Den Siedlungskonzentrationsprozeß in der Talsohle zeigt Picard (1963, Karte 46): Zwischen 1923 und 1962 steht dem Schwund von rund 20 Häusern in den Außen- und Hangsiedlungen ein Zuwachs von rund 180 Häusern allein im zentralen Ortsbereich gegenüber. 1837 gab es im gesamten inneren Ötztal 221 Häuser (Staffler, 1841)! Der Zuwachs erfolgte vor allem nach dem letzten Krieg und hat sich seit 1962 verstärkt fortgesetzt. Die einzelnen Weiler (siehe Alpenvereinskarte Hochstubai 1937) verschmolzen beiderseits der Ache zu fast geschlossenen Siedlungsbändern.

Eigenartig schiebt sich der Hohe Nachtberg als Riegel zwischen Sölden und das kleine Mündungsbecken von Zwieselstein (Zwiesel = [Bach-]Gabelung), wo mit der Vereinigung von Gurgler und Venter Ache die Ötztaler Ache beginnt.

Haupttal ist hier das Venter Tal. Die lange Schlucht hat bis heute den Zugang vom Inntal her erschwert und im Mittelalter die Besiedlung von Süden her begünstigt. Der vom Alpenvereinszweig Brandenburg herausgegebene Band „Das Venter Tal“ (München 1939) gilt vor allem der Naturlandschaft, die Darstellung von Fehn (1955) der bäuerlichen Kulturlandschaft. Von den Gletschern sind besondere Anziehungspunkte für Exkursionen der Hintereisferner, der in der älteren und modernen Gletscherforschung eine Schlüsselstellung einnimmt (Rudolph, 1963, Hoinkes, 1970), ferner der Vernagtferner, ebenfalls einer der glaziologisch bestuntersuchten Gletscher der Ostalpen (neue Karte und mehrere Abhandlungen im Band 8, 1972 der Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie). Der Vernagtferner wurde vor allem dadurch berühmt, daß er bei seinen Hochständen die Venter Ache zum Rofner Eissee aufstaute; dieser verursachte durch seine Ausbrüche (1600/01, 1678–1683, 1772–1774, 1845–1848) wiederholt im ganzen Tal Hochwasserkatastrophen. Damit wurde der Vernagtferner zu einem der wichtigsten Zeugen der neuzeitlichen Gletscherveränderungen seit 1600 (Richter, 1891, 1892).

### Das Gurgler Tal

Weiter ins Gurgler Tal. Die Straße windet sich seitlich am Hang des Haupttales empor und umgeht so in bewährter Weise Mündungsstufe und Mündungsschlucht des Gurgler Tales. Über eine kleine Felsstufe empor erreicht man in fast 1800 m Höhe die eigentliche, noch unzerschnittenen Trogsöhle und damit die letzte Talkammer, die Dauersiedlungen trägt. Vorbei am Weiler Pill (Pill bedeutet Heustadel) mit seinen Holzbauernhäusern in Blockbauweise. Bei den Wohnhäusern des inneren Ötztales, die wie im ganzen Tal von den Wirtschaftsgebäuden getrennt sind, herrscht der alte Typ des Seitenflurhauses; der breite Seitenflur dient der Verbindung der Wohnräume. Weiter talauswärts wurde er durch späteren Einbau von Kammern zum Mittelflur (Mittelflurhaus; Wopfner, 1933, 227). Vor allem den Bereich der beiden Weiler Angern und

## Otztal

Dreihäusern nennt man heute Untergurgl, das etwas Anteil am Fremdenverkehr des Tales hat (Hotel, Fremdenheim, Privatzimmervermietung, Schilifts).

Die drei Höfe und die Kapelle von Angern fielen im Januar 1951 einer Lawine zum Opfer. Ein Hof und die Kapelle wurden wieder aufgebaut. Der abgeholzte, rund 700 m hohe Westhang unter den Karen der „Seenplatte“ gehört zu den typischen Lawinen- und Murenhängen im Waldgrenzbereich der zentralalpinen Hochtäler. Diesem geschlossenen, von keinem Seitental unterbrochenen Hang des Gurgler Tales steht in deutlicher Asymmetrie das weniger steile, niedrigere und bewaldete Gehänge im Osten gegenüber, das durch sechs Seitentäler zerlegt wird. An diesen verschiedenartigen Hängen wurden von der Forschungsstelle für Lawinenvorbeugung Innsbruck-Wien (Bundesversuchsanstalt für Wildbach- und Lawinenverbauung) nach dem letzten Krieg ein Netz selbstregistrierender Meßstationen zur Erfassung der ökologischen, vor allem mikroklimatischen Bedingungen eingerichtet.

Bei Untergurgl zweigt die Timmelsjochstraße nach Meran ab (durchgehend befahrbar seit 1969), eine reine Touristenstraße, die durch Ausbau und Verlängerung einer italienischen Militärstraße den alten Übergang für den modernen Verkehr erschloß. In 2150 m Höhe entstand hier die Hotelsiedlung Hochgurgl (6 Hotels), ein weiteres Wintersportzentrum in enger Besitzverflechtung mit Obergurgl.

Der Pirchhütberg eröffnet die glazial geformte Längsrinnenlandschaft, die das Tal weiter innen kennzeichnet. Nach einem Anstieg von 100 m erreicht man Pirchhütt, das mit Obergurgl verschmolzen ist. Beide zusammen hatten 1837 zehn Häuser (*Staffler*, 1841, 365), und der Kurat bot die einzige Herberge des Tales. Heute stehen hier allein 13 Hotels, und um den Kirchplatz drängen sich die Läden. Die dichte Erschließung von Schihängen durch Lifts beschränkt sich ausschließlich auf die sanftere, lawinensicherere Ostseite. Die Einrichtung des Bundessportheims 1951 in drei ehemaligen Zollhäusern hat zur Schaffung einer hochqualifizierten Schischule geführt.

Die wirtschaftliche Umstellung auf den Fremdenverkehr hat hier die Landwirtschaft nicht zum Erliegen gebracht. Als gleichsam permanentes Almgebiet trägt das Tal zur Lebensmittel-, vor allem Milchversorgung der Touristen bei (rund 135 Kühe). *Timmermann-Hambloch* (1958) zeigten, daß von 1900 bis 1957 die Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe nur von 24 auf 18 gesunken ist, von denen damals 14 Höfe durch Privatzimmervermietung unmittelbare Einkünfte aus dem Fremdenverkehr bezogen.

Im Sommer wird das Vieh täglich auf die Weide getrieben (in Untergurgl z. T. Waldweide). Rund 96 ha zweischnittiger Talwiesen werden steinfrei gehalten, gedüngt und bewässert. Dazu kommen heute rund 90 ha Bergmähder, die bis an die Gletschervorfelder und aktiven Schuttalden reichen. Doch ist die arbeitsaufwendige Bergheugewinnung zurückgegangen. Dafür wird auswärts Heu gekauft.

Die Gurgler Schafe dürfen nach der Schneeschmelze im Mai noch frei am Westhang weiden, also auch auf den Wiesen und Bergmähdern. Ab Mitte Juni werden sie davon ferngehalten und müssen auf der Ostseite nördlich von Schönwies (Rotmoostal) bleiben. Mitte Juni bis Mitte September kommen dazu die Südtiroler Schafe, heute nur noch aus dem Passeier über das Timmelsjoch. Bis 1962 waren auch jährlich rund 1000 Schnalser Schafe hauptsächlich über das Gurgler Eisjoch und den Gurgler Ferner herübergetrieben worden; die Schnalser hatten mindestens seit dem 17. Jh. hier Weiden gepachtet (*Fischer*, 1970, 189). Die Südtiroler Schafe, unter denen sich auch solche aus dem Ortlergebiet (Ultental) befanden, müssen an den beiden Hängen des inneren Tales südlich der Linie Schönwies (Rotmoostal) bis „Am Küppele“ bleiben.

*Mit Sessellift (Gaisberglift, Mutlift) auf die Hohe Mut (2659 m), südlich über Obergurgl. Haltepunkt für Übersicht.*

Die Hängetalmündungen der Seitentäler vom Gurgler Kamm und die zu den Karböden ansteigenden Verflachungen über den Trogflanken des Gurgler Tales lassen Schlüsse auf die vererbten

jungtertiären Vorformen des heutigen, glazial überformten Reliefs zu, des alten Sanftreliefs, über dem sich die glazial zugeschrärfeten Kämme und Gipfel des „eigentlichen Hochgebirges“ (Klebelberg, 1949/1, 13) erheben, im SE die des Gurgler Kamms, aus den Gesteinen des Schneeberger Zuges bestehend.

Unter den heutigen Gletschern fesseln im Sommer vor allem der Rotmoos- und der Gaßbergferner den Blick. Der letzte Hochstand der 1850er Jahre ist durch Moränenwälle und eine deutliche Bewuchsgrenze zu erkennen. Der Gaßbergferner erreichte diesen Hochstand um 1859 und damit fast eine ältere Moräne, an deren Entstehung sich 1859 niemand erinnern konnte (Richter, 1888, 166). Diese Moräne des größten neuzeitlichen Vorstoßes des Gaßbergferners (sicher älter als 1820) besteht z. T. aus riesigen Bodenfetzen des damals vom Gletscher zusammengeschürften altbewachsenen Vorlandes. Beim Gaßbergferner erkennt man auch besonders deutlich die verhältnismäßig mächtig ausgebildete Endmoräne des letzten Gletschervorstoßes von etwa 1920, der hier bis 1925 dauerte, am Rotmoosferner nur bis 1921. Entsprechend der höheren unmittelbaren Kammumrahmung links war der linke Zungenteil des Gaßbergferners immer schuttreicher und neigte beim Rückzug zur Toteisbildung, was auch an den Endmoränen erkennbar ist.

An den Gletschern des Gurgler Tales, die gerade zur Zeit ihres Hochstandes mehrfach wissenschaftlich beobachtet wurden (Karte 1847/48 der Brüder *Schlagintweit*; Beobachtungen am Gaßberg- und Rotmoosferner 1856 durch C. v. *Sonklar*; Messung am Gaßbergferner 1859/60 durch den Kuraten *Triendl*), begann die Sektion Breslau des Deutschen Alpenvereins (Vorsitzender J. *Partsch*!) 1891 als erste mit den regelmäßigen Gletschermessungen des Alpenvereins, zu denen im gleichen Jahr E. *Richter* aufgerufen hatte (Klebelberg, 1949/2). *Mit dem Sesselift zurück.*

Für Schwindelfreie lohnt sich im Sommer der Abstieg von der Hohen Mut zum Rotmoos. Die Decke der alpinen Grasheide auf der Hohen Mut zeigt entlang den Fußwegen infolge der großen Besucherzahl bereits kahle Stellen. Das Rotmoos außerhalb des Gletschervorfeldes wird vom Bach angeschnitten. *Bortenschlager* (1970) zeigte, daß hier das Torfwachstum erst rund 4680 Jahre v. h. begann und wies einen Gletschervorstoß rund 4500 Jahre v. h. nach. Nur 1½ km außerhalb der 1850er Moräne des Rotmoosfernerns ergab bei Schönwies ein Pollenprofil ein Basisdatum von rund 9200 Jahren v. h. Damals stand im Bereich Obergurgl bereits geschlossener Zirbenwald ~~fast~~ 12 km innerhalb des Egesen-Zungenendes des Ötztaler Gletschers. Der Rotmoosferner hat seither Schönwies nicht mehr erreicht (Patzelt, 1972, 51).

Von Schönwies aus wandert man bequem über die Gurgler Alm (auch „Großalm“; Südtiroler Schafalm) zur Neuen Karlsruher Hütte auf dem Langtaleregg. Hier steht man unmittelbar am 1850er Gletscherrand des Gurgler Ferners (Moräne) und zugleich dicht beim Ufer des ehemaligen Gurgler Eissee, den der Gurgler Ferner im Langtal bei seinen Hochständen aufstaute. Nur bis 1716 reichen die Nachrichten über die Bildung dieses Eissee zurück, der zweifellos auch schon im 17. Jh. entstand, größer war als der Rofner Eissee und jedesmal, wenn er sich bildete, große Sorge im ganzen Ötztal auslöste (Bittprozession 1718 zum Gletscherrand). Doch floß er dank der besseren Abdämmung nie so katastrophal schnell aus wie der Rofner Eissee (Richter, 1892). Ablagerungen des Sees findet man im Langtal, dessen Gletscher gelegentlich auch in den See hing. Den ehemaligen Seespiegel erkennt man vom jenseitigen Hang (Weg zum Ramolhaus) als schnurgerade Linie von Schuttanrissen. Dicht außerhalb der 1850er Moräne am Langtaleregg eine ältere, der mächtigen Bodenbildung nach sicher vornezeitliche Ufermoräne.

Auf dem Rückweg lohnt sich noch ein Abstecher hinauf zum Blockgletscher des Äußeren Hochebenkars, dessen Zungenende bei rund 2400 m sich auf steiler Unterlage mindestens 5 m im Jahr vorbewegt. Seit 1951 wird die Bewegung dieser periglazialen Schuttmasse gemessen (Vietoris, 1972), die lange vor der Neuzeit wahrscheinlich aus altem Moränenschutt eines in der Neuzeit unvergletschert gebliebenen Kares hervorgegangen ist. Im Inneren Hochebenkar hat sich bei rund 100 m höherer Kammumrahmung noch ein neuzeitlicher Gletscher gebildet, dessen Vorfeld ebenfalls in einen alten Blockgletscher übergeht.

Das Obergurgler Gebiet ist das Untersuchungsfeld des Gesamtvorhabens Obergurgl im UNESCO-Programm Man and Biosphäre (MAB 6). In einer intensiven Fallstudie wird Grundlagenwissen über den Einfluß des Tourismus auf eine Hochgebirgslandschaft (dabei Schwer-

punkt alpine Grasheide) und über die Rückwirkungen auf die Bevölkerung in einem klassischen Fremdenverkehrsgebiet erarbeitet mit dem Ziel, daß man zu Vorschlägen über optimale Kombinationen von Landschaftsschutz und Landschaftseröffnung gelangt. 1974 wurde bereits ein Rohmodell geschaffen (*Bubu Himamowa*, 1974). Die Koordination dieses ökologischen Programms im weitesten Sinn liegt in der Alpinen Forschungsstelle Obergurgl der Universität Innsbruck im Bundessportheim Obergurgl.

### Schrifttum

- Abele, G. (1974): Bergstürze in den Alpen, ihre Verbreitung, Morphologie und Folgeerscheinungen. *Wiss. Alpenvereinshefte* 25. München, 230 S.
- Ampferer, O. (1902): Grundzüge der Geologie des Mieminger Gebirges. In: *Verhandl. d. Geol. Reichsanstalt*, S. 170–180.
- Ampferer, O. (1939): Die geologischen Hypothesen über die Formung des Talraumes zwischen Umhausen und Längenfeld im Ötztale. In: *Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. in Wien, math.-naturwiss. Kl., Abt. I*, 148, S. 123–140.
- Ascher, H. (1952): Neuer Sachbestand und neue Erkenntnisse über das Bergsturzgebiet von Köfels (nach Befunden im Taststollen, welcher ins Hairlachtal vorgetrieben wurde). In: *Geologie und Bauwesen*, 19, S. 128–134.
- Bortenschlager, S. (1970): Waldgrenz- und Klimaschwankungen im pollenanalytischen Bild des Gurgler Rotmooses. In: *Mitteilungen d. Ostalpin-dinarischen Ges. f. Vegetationskunde*, S. 19–26.
- Bubu Himamowa (Pseudonym für F. Bunnel, P. Bunnel, S. Buckingham, R. Hilborn, G. Margreiter, W. Moser und C. Walters) (1974): The Obergurgl Model. A Microcosm of Economic Growth in Relation to Limited Ecological Resources. International Institute for Applied Systems Analysis. Conference Proceedings. Schloß Laxenburg, 80 S.
- Fehn, H. (1955): Kulturgeographische Beobachtungen im Venter Tal (Ötztaler Alpen). In: *Mitt. d. Geogr. Ges.* München, 40, S. 145–180.
- Finsterwalder, K. (1949): Zur Namens- und Siedlungsgeschichte des inneren Öztales. In: *Jahrbuch des Österreichischen Alpenvereins*, 74, S. 37–43.
- Finsterwalder, K. (1964): Namen und Siedlungen im Umkreis von Passeier, Gurgl und Vent. In: *Der Schlern*, 38, S. 163–167.
- Fischer, K. (1970): Die Schafweidewirtschaft der Schnalstaler Höfe. In: *Der Schlern*, 44, S. 185–192.
- Fliri, F. (1962): Wetterlagenkunde von Tirol. *Tiroler Wirtschaftsstudien* 13, Innsbruck, 436 S.
- Fliri, F. (1965): Die Niederschläge in Tirol und den angrenzenden Gebieten im Zeitraum 1931–1960. In: *Wetter und Leben*, 17, Sonderheft 10, S. 3–16.
- Grottenthaler, W. (1968): Zur Geologie des Tschirgant zwischen Gurgl-Tal im Norden und dem Kalkalpensüdrand (Tirol). Diplomarbeit T. U. München (Maschinenschrift).
- Gstrein, F. J. (1932): Die Bauernarbeit im Ötztal einst und jetzt. Innsbruck, 75 S.
- Gwinner, M. P. (1971): *Geologie der Alpen*. Stuttgart, 477 S.
- Hammer, W. (1929): Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte der Republik Österreich, Blatt Ötztal (5146). *Geologische Bundesanstalt Wien*, 58 S.
- Heissel, W. (1965): Das „Bimssteinvorkommen“ von Köfels im Ötztal. In: *N. J. Mineral. Monatshefte*, S. 285–287.
- Heuberger, H. (1966): Gletschergeschichtliche Untersuchungen in den Zentralalpen zwischen Sellrain- und Öztal. *Wiss. Alpenvereinshefte* 20. Innsbruck, 126 S.
- Heuberger, H. (1968): Die Ötztalmündung. In: *Veröffentlichungen der Universität Innsbruck*, 1, *Alpenkundliche Studien 1* (Festschrift f. H. Kinzl), S. 53–90.

- Hoinkes, H. (1970): Methoden und Möglichkeiten von Massenhaushaltsstudien auf Gletschern. Ergebnisse der Meßreihe Hintereisferner (Ötztaler Alpen) 1953–1968. In: Zeitschr. f. Gletscherkunde u. Glazialgeol., 6, S. 37–90.
- Huter, F. (1951/1): Schnals und Innerötzal. In: Jahrbuch des Österreichischen Alpenvereins 76, S. 25–30.
- Huter, F. (1951/2): Der „tirolische Leinwandhandel“. Ein Beitrag zur Geschichte des österreichischen Merkantilismus. In: Tiroler Wirtschaft in Vergangenheit und Gegenwart I (Festschrift 100 J. Tiroler Handelskammer I). Schlern-Schriften 77, Innsbruck, S. 177–192.
- Huter, F. (1970): Umhausen – eine Berggemeinde im Ötztal. In: Alpenvereinsjahrbuch, 95, Innsbruck–München, S. 68–76.
- Hye, F.-H. (1970): Das Längenfelder Fischbach-Gelöbnis vom Jahre 1702. In: Tiroler Heimatblätter, 47, S. 134–137.
- Klebelsberg, R. v. (1925): Das Antlitz der Alpen (zum Vortrag A. Pencks auf der Innsbrucker Naturforscherversammlung). In: Zeitschr. d. Deutschen Geol. Ges. 77, Abh. 3, S. 372–390.
- Klebelsberg, R. v. (1935): Geologie von Tirol. Berlin, 872 S.
- Klebelsberg, R. v. (1949/1): Das Ötztal, Natur und Bild. In: Jahrbuch des Österreichischen Alpenvereins, 74, S. 5–21 (auch in: Ötztaler Buch, Schlern-Schriften 229, 1963. Innsbruck, S. 1–21).
- Klebelsberg, R. v. (1949/2): Von den Gletschern auf Blatt Gurgl und den Gletschermessungen des Alpenvereins. In: Jahrbuch des Österreichischen Alpenvereins, 74, S. 30–36.
- Klebelsberg, R. v. (1951): Das Becken von Längenfeld im Ötztal. Ein Beispiel für: Geologie und Kraftwerkspannung. In: Festschrift zum 100jährigen Bestande der Handelskammer für Tirol, Bd. I. Schlern-Schriften, 77, Innsbruck, S. 399–422.
- Kolb, K. (1939): Der Ackerbau im Ötztal. Geograph. Hausarbeit, Innsbruck, 122 S.
- Kranzmayer, E. (1963/1): Die Ortsnamen des Ötztales als siedlungsgeschichtliche Quelle. In: Ötztaler Buch (Schlern-Schriften 229), Innsbruck, S. 93–110.
- Kranzmayer, E. (1963/2): Die Mundart des Ötztales. In: Ötztaler Buch (Schlern-Schriften 229), Innsbruck, S. 73–92.
- Kurat, G., und Richter, W. (1972): Impaktite von Köfels, Tirol. In: Tschermaks Min. Petr. Mitt. 17, S. 23–45.
- Längenfeld sichert seine Zukunft. Berichte über die Aufbauarbeiten. Hrsg. von der Gemeinde Längenfeld (o. J. im Jahr 1969), 66 S. (zit. Längenfeld 1969).
- Miller, D. S., Jäger, E., und Schmidt, K. (1967): Rb-Sr-Altersbestimmungen an Biotiten der Raibler Schichten des Brenner Mesozoikums und am Muskovitgranitgneis von Vent (Ötztaler Alpen). In: Eclogae Geol. Helvet. 60/2, S. 537–541.
- Mutschlechner, G. (1963): Die Bodenschätze des Ötztales und ihre Erforschung. In: Ötztaler Buch (Schlern-Schriften 229), Innsbruck, S. 23–54.
- Ortsverzeichnis 1971 – Tirol. Bearb. auf Grund der Volkszählungsergebnisse 1971. Hrsg. v. Österr. Stat. Zentralamt Wien, 1974.
- Patzelt, G. (1972): Die spätglazialen Stadien und postglazialen Schwankungen von Ostalpengletschern. In: Berichte d. Deutschen Botan. Ges., 85, S. 47–57.
- Pechlaner, R. (1971): Die Restaurierung des Piburger Sees (Tirol). In: Carinthia II, Sonderheft 31 (Festschrift Findenegg), S. 97–115.
- Penck, A. (1925): Der postglaziale Vulkan von Köfels im Ötztale. In: Sitzungsber. d. Preuß. Ak. d. Wiss. 12, S. 218–225.
- Picard, A. (1963): Les Vallées Septentrionales du Massif de l'Oetztal. Paris, 467 + 78 S.
- Preuß, E. (1974): Der Bimsstein von Köfels im Ötztal/Tirol. Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -tiere, 39, München.
- Puttscheller, F. (1971): Ötztaler und Stubaiyer Alpen. Sammlung geolog. Führer, 53. Berlin–Stuttgart, 111 S.
- Puttscheller, F., und Sassi, F. P.: Some thoughts on the pre-alpine metamorphic history of the austroalidic basement of the Eastern Alps. Tschermaks mineral.-petrograph. Mitt. (in Druck).

## Ötztal

- Reithofer, O. (1932): Neue Untersuchungen über das Gebiet von Köfels im Ötztal. In: Jahrb. d. Geol. Bundesanstalt Wien, 82, S. 275–342.
- Richter, E. (1888): Die Gletscher der Ostalpen. Stuttgart, 300 S.
- Richter, E. (1891): Geschichte der Schwankungen der Alpengletscher. In: Zeitschr. d. Deutschen u. Österreichischen Vereins für die Erdkunde 22, S. 1–74.
- Richter, E. (1892): Urkunden über die Ausbrüche des Vernagt- und Gurgler Gletschers im 17. und 18. Jahrhundert. In: Forsch. z. Deutschen Landes- u. Volkskunde 6/4, S. 345–440.
- Rudolph, R. (1963): Glaciological Bibliography of Central Oetztal Alps. In: Bulletin of the Int. Assoc. of Scientific Hydrologists, VIII., Nr. 2, S. 132–139.
- Sausser, G. (1963): Die Ötztauer, eine anthropologische Tiroler Talschaft. In: Ötztauer Buch (Schlern-Schriften 229), Innsbruck, S. 65–72.
- Schiechtl, H. M., Fromme, G., Jaksch, K., Klima, J., Pitschmann, H., Prutzer, E., Reisigl, H. (1969): Karte der aktuellen Vegetation Tirols 1 : 100.000, Blatt 6: Innsbruck–Stubai Alpen. Documents pour la Carte de la Végétation des Alpes, Vol. 8, Grenoble.
- Schnidegg, O. (1964): Die Ötztauer Schubmasse und ihre Umgebung. In: Verhandl. der Geol. Bundesanstalt, S. 27–47.
- Schmidt, K. (1965): Zum Bau der südlichen Ötztauer und Stubai Alpen. In: Zeitschr. d. Deutschen Geol. Ges. 116 (1964), S. 455–469 (= Verhandl. d. Geol. Bundesanstalt, Sonderheft G, S. 199–213).
- Schmidt, K., Jäger, E., Grünfelder, M., und Grögl, N. (1967): Rb-Sr- und U-Pb-Altersbestimmungen an Proben des Ötztaukristallins und des Schneeberger Zuges. In: Eclogae Geol. Helvet. 60/2, S. 529–536.
- Schwarz, R. (1963): Muren und Murschäden im Ötztal. Ötztauer Buch (Schlern-Schriften 229), Innsbruck, S. 55–63 (Geogr. Diss. Innsbruck, 1959).
- Seitz, R. (1968): Umhausen und seine Gemeindefraktionen Tumpen, Östen, Niederthal, Köfels und Farst. In: Mitteilungen der Fränkischen Geogr. Ges. 13/14, Erlangen, S. 385–400.
- Senarclens-Grancy, W. v. (1958): Zur Glazialgeologie des Ötztales und seiner Umgebung. In: Mitt. d. Geol. Ges. in Wien, 49, 1956, S. 257–313, mit Karte 1 : 25.000.
- Sölch, J. (1935): Fluss- und Eiswerk in den Alpen zwischen Ötztal und St. Gotthard, I. Bd., Petermanns Mitt., Ergänzungsheft 219, 143 S.
- Staffler, J. J. (1841): Tirol und Vorarlberg, statistisch und topographisch, mit geschichtlichen Bemerkungen, II. Teil, Bd. I, Wien, 396 S.
- Stecher, A. (1970): Das Ötztal. Eine bevölkerungsgeographische Studie. Geogr. Diss., Innsbruck, 128 S. (Maschinenschrift).
- Stiny, J. (1939): Gedanken über das Maurach von Umhausen – Köfels – Längenfeld. In: Zentralbl. f. Mineral. etc., Abt. B, No. 6, S. 209–216.
- Stini, J. (1942): Noch einmal „Talzuschub“. In: Geologie und Bauwesen, S. 10–14.
- Stoltz, O. (1963): Zur Geschichtskunde des Ötztales. In: Schlern-Schriften 229, Innsbruck, S. 183–247.
- Stutzer, O. (1936): Die Talweitung von Köfels im Ötztal (Tirol) als Meteoritenkrater. In: Z. Dtsch. Geol. Ges., 88, S. 523–525.
- Sueß, F. E. (1936): Der Meteoritenkrater von Köfels bei Umhausen im Ötztale, Tirol. In: N. J. Mineral. B. B. 72, Abt. A, S. 98–155.
- Timmermann, O., und Hambloch, H. (1958): Die Talschaft Gurgl. Eine kulturgeographische Studie. In: Westfälische Geographische Studien, 13, S. 21–75.
- Tollmann, A. (1963): Ostalpensynthese. Wien, 256 S.
- Victoritis, L. (1972): Über den Blockgletscher des Äußeren Hochebenkars. In: Zeitschr. f. Gletscherkunde u. Glazialgeologie, Bd. 8, S. 169–188.
- Volkszählungen:
- Die Ergebnisse der österr. Volkszählung vom 22. März 1934. Statistik des Bundesstaates Österreich, H. 9, Wien 1935, 99 S.
- Volkszählungsergebnisse 1951 – Heft 6: Tirol. Wien 1952, 13 S.

- Volkszählungsergebnisse 1961 – Heft 4: Tirol. Wien 1963, 69 S.
- Ergebnisse der Volkszählung vom 12. Mai 1971. Hauptergebnisse für Tirol. Wien 1973, 82 S.
- Werner, K. H. (1969): Die Almwirtschaft des Schnalstales unter Einbeziehung der Herdenwanderung ins innerste Ötztal. (Veröff. d. Univ. Innsbruck 20, Studien zur Rechts-, Wirtschafts- und Kulturgeschichte 2), Innsbruck, 300 S.
- Wopfner, H. (1933): Bäuerliche Siedlung und Wirtschaft. In: Tirol, Land und Natur, Volk und Geschichte, Geistiges Leben. Hrsg. vom D. u. Ö.A.V., München, S. 207–304.
- Wopfner, H. (1951–1960): Bergbauernbuch. Innsbruck – Wien – München, 443 S.
- Für hier verwendete Angaben und auch sonst für großes Entgegenkommen dankt der Verfasser vor allem der Abteilung III d 3 der Tiroler Landesregierung, deren Leiter Herrn Hofrat Dr. E. Hensler und ganz besonders Herrn Oberbaurat Dipl.-Ing. A. Gratl, Leiter der Grundzusammenlegung Längenfeld; ferner dem Leiter der Alpinen Forschungsstelle Obergurgl der Universität Innsbruck, Herrn Dr. W. Moser, weiters den Herren A. Fender sowie Gotthard und Peter Scheiber aus Obergurgl.

*Anschrift des Verfassers:*  
Prof. Dr. Helmut Heuberger  
Geographisches Institut der Universität München  
D-8 München 2, Luisenstraße 37