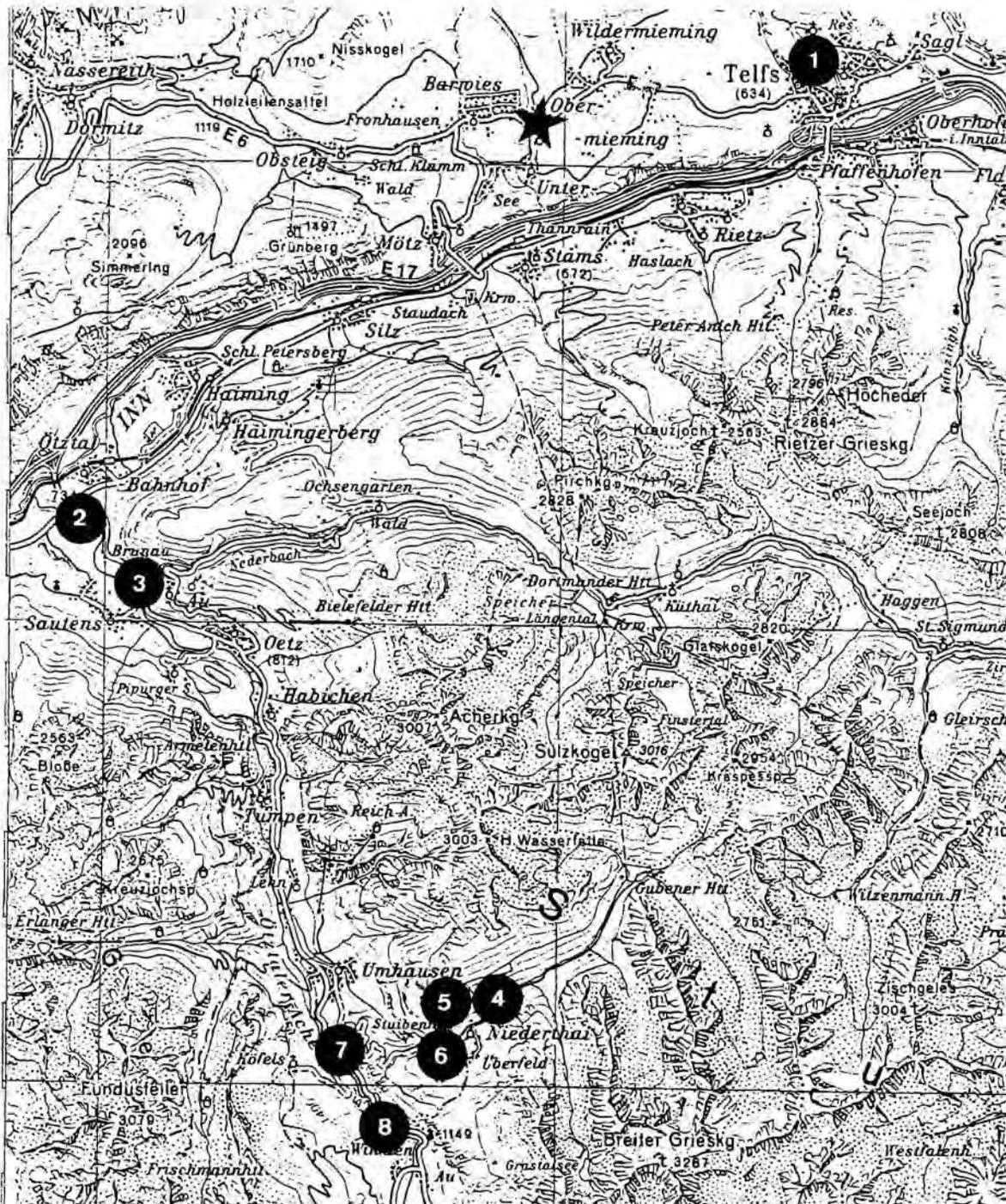




EXKURSION D

Freitag, 8. Oktober 1993



BEMERKENSWERTE GEOLOGISCHE UND QUARTÄR- GEOLOGISCHE PUNKTE IM OBERINNTAL UND DEM ÄUS- SEREN ÖTZTAL

Haltepunkt 1 SCHÖTTERGRUBE TELFS / EMAT TERRASSENSEDIMENTE IM RAUM TELFS

G. POSCHER

(ÖK 50 / Blatt 116 Telfs)

Übersicht

Durch die Kiesabbaue "Mörderloch" und "Emat" wurden in den letzten Jahren die faziell aussagekräftigsten und stratigraphisch umfassendsten Aufschlüsse in den Terrassensedimenten des Oberen Inntals geschaffen. Der Aufbau der Terrasse korreliert in seinen faziellen Zusammenhängen, vor allem durch den Vorbau von mächtigen Deltasedimenten in den "Stauraum Inntal", mit dem im schriftlichen Beitrag vorgestellten Terrassenabschnitt westlich von Innsbruck (Melachmündung).

Die wesentlichen Befunde werden am Beispiel der SG Emat vorgestellt, die räumlichen geologischen Zusammenhänge sind Abb.1 zu entnehmen. Die SG Emat liegt im Ortsteil Emat ndl. von Telfs an der Ostflanke des Griesbachgrabens (Südtirolersiedlung).

Die Ursachen und faziellen Zusammenhänge der Deltasedimente der Terrassenablagerungen, die Bedeutung der Seitengletscher für den Aufbau des hochwürmzeitlichen Eistromnetzes im Inntal und die fazielle Ausbildung der derzeit aufgeschlossenen liegenden glazialen Sedimente werden vor Ort diskutiert. Das Gebiet wird zur Zeit neu aufgenommen und bearbeitet.

Schottergrube Emat - Befund und Diskussion

Liegende glaziale Sedimente:

Im Raum der SG Emat und SG Mörderloch sind an der Terrassenbasis liegende glaziale bzw. randglaziale Sedimente aufgeschlossen, die im Zuge der quartärgeologischen Neuaufnahme von Blatt 116 / Telfs flächenhaft nach Osten bis Sagl verfolgt werden konnten (POSCHER, 1993).

PENCK & BRÜCKNER (1909) beschrieben bereits eine Liegende Moräne unter vorwiegend kalkalpinen Schottern bei der Ortschaft Emat und erkannten bereits im Hangenden deltaartig geschichtete Schotter. Auch AMPFERER (1904) beschrieb "diluviale Bildungen" an der Basis der Terrasse des Birkenbergs bei Sagl, auf der Karte wurden sie jedoch nicht ausgeschieden. Es handelt sich dabei um ein karbonatreiches Sediment, dessen Sedimentstrukturen Hinweise auf zumindest teilweise glazilakustrine und randglaziale Sedimentationsbedingungen liefern. Im hangenden Bereich ist südlich von Sagl diesen Sedimenten eine mehrere Meter mächtige Lage aus überkompaktierten, zentralalpinen Geschiebeleichen eingeschaltet, die als Ablations-schuttdecke interpretiert wird und welche wiederum von glazialen Sedimenten überlagert wird.

Deltakomplex:

Aufschluß lokaler Schwemmfächersedimente im Hangenden der basalen glazialen Sedimente in der SG Emat: In der SG Emat gehen die Schwemmfächerablagerungen auf 710 m SH in die Foresets eines ca. 70 m mächtigen kalkalpin dominierten Deltakomplexes über.

Die Foresets der Deltasedimente weisen bevorzugte Schüttungsrichtung nach SE mit $140^{\circ}/20 - 30^{\circ}$ auf, untergeordnet treten Foresets mit einer Einfallrichtung von ca. 200° auf. Als Einzugsgebiete kommen der Bereich Griesbach - Arzbach mit rein kalkalpinen Liefergebieten in Frage.

Der Anteil an Komponenten aus dem Einzugsgebiet des Inn beträgt phasenweise in den Delta-Foresets bis zu 10 % und wird lt. bisherigem Kartierungsergebnis auf eine mögliche Verzahnung von Vorflut (Inn) und Seitenbächen (Kalkalpin) auf dem Niveau des Delta-Topsets (Sanderfläche) zurückgeführt. Ausdehnung und Faziesverzahnungen der Deltasedimente sind der Karte Abb. 1 zu entnehmen.

Lokale Grundmoräne innerhalb des Terrassenkomplexes:

In der SG Mörderloch war nordseitig vor der Rekultivierung auf ca. 750 - 770 m SH ein lokaler kalkalpiner Grundmoränenhorizont aufgeschlossen (vgl. auch HANTKE, 1983). An der Südflanke des Abbaus sind derzeit noch in korrelater Höhe, die von diesem Lokalstand nicht mehr überfahrenen proglazialen Eisrandsedimente aufgeschlossen. Diese glaziale und randglaziale Phase wird von fluviatilen Innkiesen unterlagert und von proglazialen kristallinreichen Kiesen überlagert, die schließlich in die hangende Grundmoräne überleiten.

In der SG Emat liegt diese lokalglaziale Einschaltung nicht vor. Nach den bisherigen Kartierungsergebnissen nimmt das kalkalpine Delta der SG Emat eine pro- bis randglaziale Position zu diesem lokalen Gletschervorstoß ein.

Es liegt mit diesem Beispiel ein weiterer Beweis vor, daß das Eisstromnetz im Inntal hpts. durch die Seitengletscher aufgebaut wurde (vgl. auch Mündung des Sellrain- und Zillertales), wobei jedoch in diesem Fall nur ein relativ kleines, südorientiertes Einzugsgebiet mit Kammhöhen um 2600 m SH zur Verfügung stand.

LITERATUR

- AMPFERER, O. (1904): Studien über die Inntalterrasse.- Jb.G.R.-A., 54, 91-160.
- HANTKE, R. (1983): Eiszeitalter. Die jüngste Erdgeschichte der Schweiz und ihrer Nachbargebiete. Bd. 3, 730 S., Ott Verlag (Thun).
- MACHATSCHKE, F. (1934): Beiträge zur Glazialgeologie des Oberinntales. - Mitt. d. Geogr. Ges. Wien, 1934, 217 - 244.
- POSCHER, G. (1993): Bericht 1992 über geologische Aufnahmen im Quartär Blattgrenzbereich Blatt 116 Telfs und Blatt 117 Zirl.- Jb. G.B.-A., 136, in Druck.
- SENARCLENS-GRANCY, W.v. (1938): Stadiale Moränen in der Mieminger Kette und im Wetterstein.- Jb. G.B.-A., 88, 1-12.

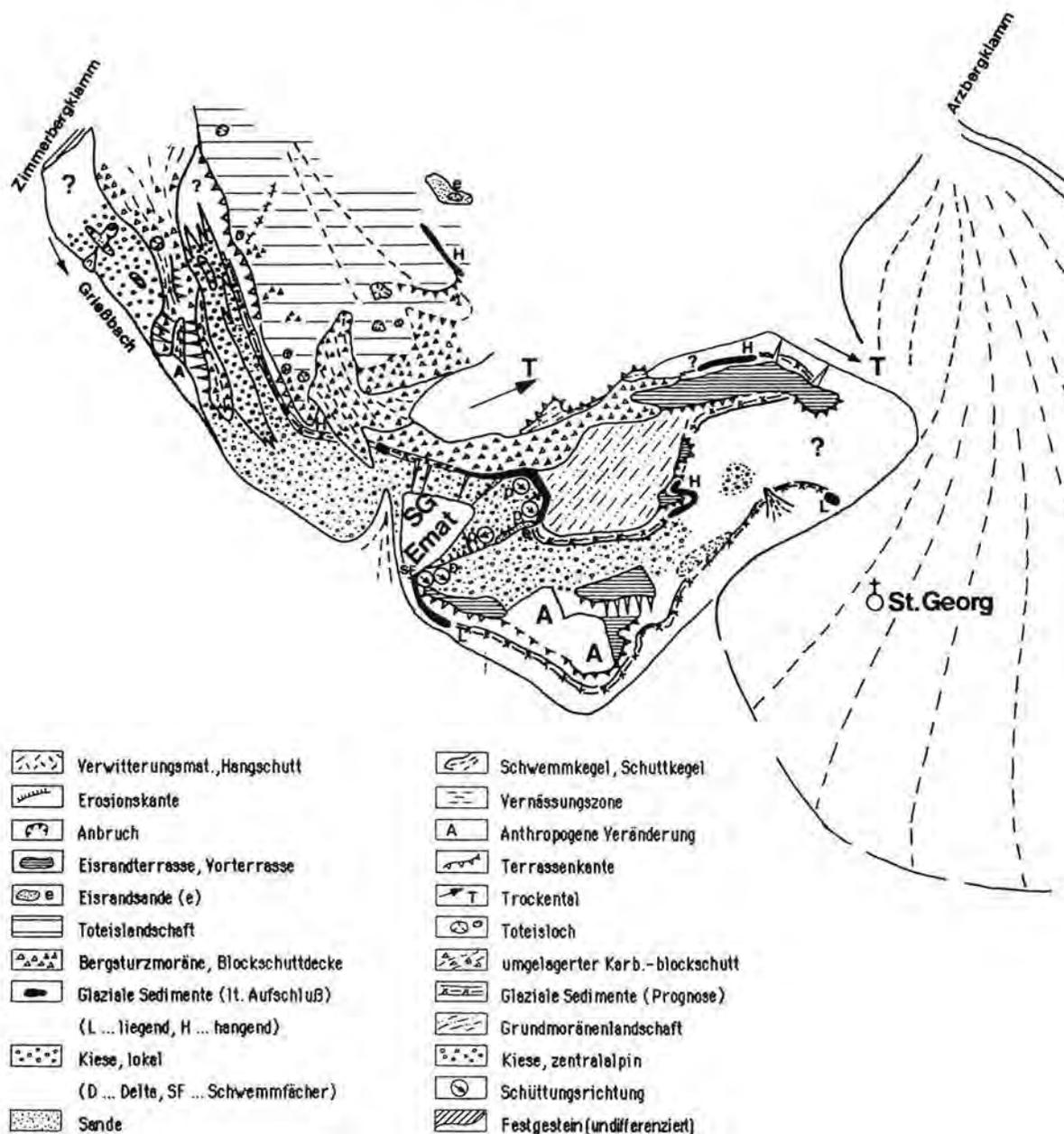


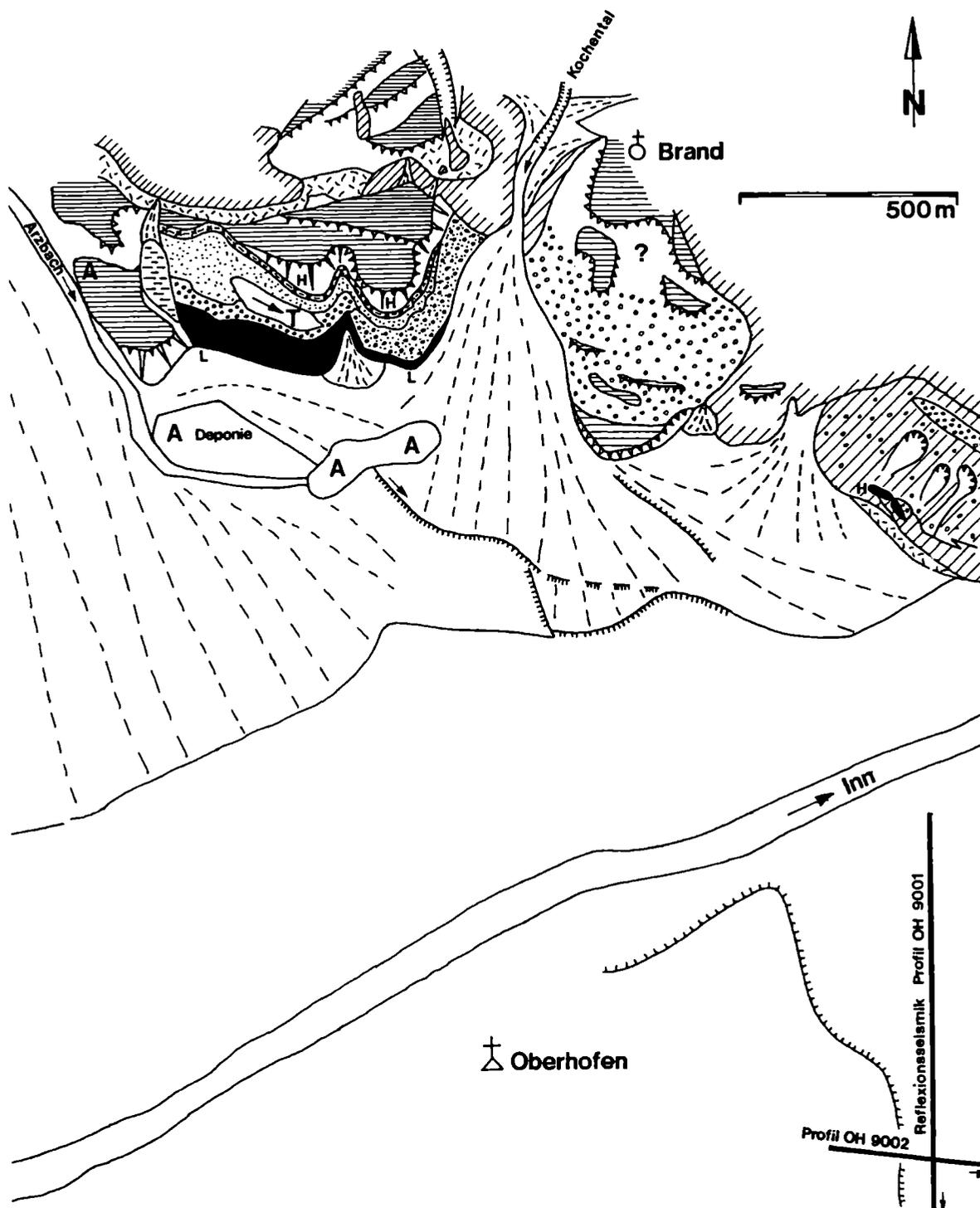
Abb. 1 Vereinfachte quartärgeologische Karte der Innaltterrasse nördlich von Telfs (Vorabzug)

Haltepunkte 2.a, b und 3.a, b DER TSCHIRGANT - BERGSTURZ

G.PATZELT & G. POSCHER (ÖK 50 / Blatt 146 Ötz)

Der Bergsturz vom Tschirgant in der Ötzalmündung ist nach HEUBERGER (1975) auf das Zungenende des gschnitzstadialen Ötzalngletschers abgegangen und vom Eis noch etwas talwärts transportiert worden. Zu dieser Auffassung führte die vielfach zu sehende Vermengung von kristallinem Moränen- mit Bergsturzmaterial (Bergsturzmoräne) und geomorphologische Kriterien. Das Gschnitz - Stadium endete vor der böllingzeitlichen Erwärmung vor mehr als 13.000 Jahren v.h., das Bergsturzereignis wurde daher geringfügig älter eingestuft.

EXKURSION D



Neue Aufschlüsse, Altersdatierungen und sedimentologische Befunde zeigen, daß die Bergsturzmasse keinen Kontakt mit Gletschern hatte und daß sich der Sturz im jüngeren Postglazial ereignete. Die Befunde, die zu dieser neuen Sicht führen, sind nachstehend kurz zusammengefaßt und werden an einzelnen Exkursionspunkten ausführlich erläutert (Abb. 2, 3).

Im Zuge des Bergsturzereignisses wurden vom Tschigantfuß und von der Inntalsole glaziale Sedimente, Innschotter, aber auch Sedimente aus dem Mündungsbereich der Ötztaler Ache in die Bergsturzmassen aufgenommen.

Die Hauptmasse des jüngsten Bergsturzes steht als postglaziale Ablagerung mit einem ^{14}C -Alter von rund 2900 Jahren (ca 1050 v.Chr) nicht mit dem Ötztalgletscher in Verbindung.



Abb. 2 Ötztalmündung – Lage der Schlüsselstellen AS 1-5, Kernbohrungen KB, Profile P1 und P2

Im Exkursionsführer werden 5 Lokalitäten (Aufschlüsse AS 1 - 5 in Abb. 2) näher erörtert. Die Aufschlüsse 1 und 2 sind nicht mehr existent, werden aber aufgrund ihrer Bedeutung kurz gewürdigt.

Im Rahmen der Exkursion werden folgende Lokalitäten vorgestellt (Abb.2):

Haltepunkt 2 a: Übersichtspunkt yum Tschirgant - Bergsturz unmittelbar nördlich der Bundesstraßenbrücke/ Ötztaler Ache (Ostufer)

Haltepunkt 2 b: Spaziergang von der Bundesstraßenbrücke (Westufer) zum Aufschluß AS 4

Haltepunkt 3 a: Spaziergang von Ambach zur Erosionsböschung der Ötz (Ostufer) mit Blick auf die Ausbruchsnische des Bergsturzes (der Ausblickspunkt liegt auf berggestürzten Raibler Schichten, die ca. 4,5 km nördlich in der Tschirgantwand als bräunliches Band anstehend verfolgt werden können)

Haltepunkt 3 b: Profilabfolge an der Erosionsböschung im Bereich Aufschluß AS 3

Befunde und Diskussion

Aufschluß AS 1: "Boden von Roppen"

Ein aus Dolomit-Blockschutt bestehender Wall hat an dieser Lokalität eine am Hang entwickelte podsolige Braunerde überlagert, die H. HEUBERGER 1968 - 70 mehrfach aufschließen ließ. Der Boden enthielt Holzkohle, die ^{14}C -Daten von 2820 ± 110 BP (VRI-190) und 3230 ± 90 BP (VRI-144) ergeben haben. Die Ergebnisse wurden als durch Verunreinigung verfälscht angesehen, weil der hangende Wall seinerzeit als eine Seitenmoräne des gsnitzzeitlichen Ötztalglatschers interpretiert wurde.

Die neuen Datierungen aus den Aufschlüssen AS 2, 3 und 5 legen nahe, daß die Daten aus dem Boden von Roppen das Bergsturzeignis zeitlich richtig festlegten. Die seinerzeit durchgeführte Pollenanalyse des Bodens durch S. BORTENSCHLAGER / Inst. f. Botanik Univ. Innsbruck steht mit der ^{14}C - Datierung nicht im Widerspruch, wenn man die wärmeliebenden Pollen des Spektrums nicht als Verunreinigung ausschließt. Der Wall wird nicht als Moränenform, sondern als Brandungswall des Bergsturzes interpretiert. Dafür spricht auch das schwache Gefälle des Wallverlaufes ötztaleinwärts.

Aufschluß AS 2: Schottergrube Sautens

Die Schottergrube wurde Ende der 80-iger Jahre über wenige Jahre betrieben. Im Bergsturzmaterial waren Schollen und Boudinagen von schluffreichen Flußkiesen, Sanden und Diamikten, sowie Bodenreste eingearbeitet. Nach dem Kiesspektrum entstammen die fluviatilen Sedimente ursprünglichen Innablagerungen, die der Bergsturz aufgenommen und mittransportiert hat.

Ein von Herrn W. RETTENBACHER, Sautens, unter 10 bis 12 m Überdeckung angefahrener und im Bergsturzmaterial eingelagerter Fichtenstamm ergab ein ^{14}C -Alter von 2885 ± 20 BP (cal. BC 1095 - 1030, Hd-13298-13030). Nach Lage und Stratigraphie ist anzunehmen, daß damit das Bergsturzeignis datiert ist.

Aufschluß AS 3: Aufschluß an der Ötztaler Ache bei Ambach (Haltepunkt 3 a, b)

Im Liegenden des Bergsturzmateriels stehen fluviatile Sedimente der Ötztaler Ache an (Abb. 3). Versätze im basalen Bereich dieser Sedimente weisen auf Eiskontakt (Toteis) hin. Die Sande einer Fining-upward-Abfolge schließen im Hangenden mit Resten einer Bodenbildung ab. Holzkohle aus diesen Bodenresten ergab ein 14C -Alter von 3465 ± 45 BP (cal.BC 1880 - 1740, Hd 13299 - 13250).

Das überlagernde Bergsturzmateriel enthält basal reichlich Komponenten aus dem Einzugsgebiet des Inn, ist ansonsten jedoch monomikt und im liegenden Abschnitt mylonitisch zerrieben. In Übereinstimmung mit den 14C -Daten des Bodens von Roppen (AS 1) und des Fichtenstamms der Schottergrube Sautens (AS 2) wird in diesem Datum ein weiterer Beleg für die postglaziale Bodenbildung vor dem Bergsturzereignis gesehen.

Aufschluß AS 4: Ötztaler Ache südlich der Bundesstraßenbrücke (Haltepunkt 2 b)

An den Erosionsböschungen der Ache sind seit dem Hochwasserereignis im Jahre 1987 mehrfach allochthone fluviatile Sedimente des Inn aufgeschlossen (Abb. 3). Im Aufschluß 4 sind 3 "Taschen" mit Innschottern, die teilweise primäre Lagerungsstrukturen zeigen, in das Bergsturzmateriel eingefaltet, untergeordnet treten Sande und Diamikte auf. Die Transportrichtung ist auf den basalen Schottern der Ötz eine südgerichtete.

Aufschluß AS 5: Schottergrube Thurner in der "Breiten Mure"

Das kalkalpine Materiel des Murschwemmkegels der "Breiten Mure" liegt auf Grundmoräne des Inngletschers (Abb. 3). Bis auf vereinzelte Blöcke fehlt hier das Bergsturzmateriel. Die Grundmoräne und Bergsturzschtutt tragen Reste einer fossilen Bodenbildung mit einem Brandhorizont und Holzresten aus der Zeit nach dem Bergsturzereignis. Die 14C Datierung von Holzkohle aus diesem Brandhorizont ergab ein Alter von 2380 ± 35 BP (cal. BC 475 - 400, Hd 14357 - 14064). Das Pollenspektrum diese Brandhorizonts (Analyse K. Oeggl, Institut f. Botanik Univ. Innsbruck) weist einen Kiefernwald aus, wie er heute am Hang stockt. .

Durch das Bergsturzereignis dürfte die Grundmoränendecke am Tschirgantfuß in breiten Furchen ausgeschürft und mit diesen vermengt und transportiert worden sein. Die erhaltene Moränendecke am Fuß des Tschirgant zeigt Geschiebe- und Schwermineralspektren die das Oberinntal als Liefergebiet einschließen. Bei den "Ufermoränen des Ötztaalgletschers in der Ötztaalmündung" (Bereich Trankhütte und Ostportal Roppener Tunnel) handelt es sich demnach möglicherweise um Erosionsformen in der Grundmoränendecke des Inngletschers.

LITERATUR

- AMPFERER, O. (1916): Beiträge zur Glazialgeologie des Oberinntals. - Jb. Geol. B.-A., 65, 289-316.
- HEUBERGER, H. (1966): Die Ötztaalmündung (Inntal, Tirol). - Veröffent. Univ. Innsbruck, 1, 53-90.
- HEUBERGER, H. (1975): Das Öztal. Bergstürze und alte Gletscherstände, kulturgeographische Gliederung. - Innsbr. Geogr. Studien, Bd. 2 (Exkursionsführer Tirol), 213-249.
- PATZELT, G. (1990): Tschirgantbergsturz. - Kurzfassung zur Exkursionstagung "Neue Ergebnisse der Holozänforschung in Tirol."
- POSCHER, G. (1990): Sedimentpetrographische Untersuchungen an Lockersedimenten im Gebiet der Ötztaalmündung. - Kurzfassung zur Exkursionstagung "Neue Ergebnisse der Holozänforschung in Tirol."
- REITHOFER, O. (1956): Über die geologischen Aufschlüsse beim Bau der neuen Bundesstraße zwischen Haiming und Brennbiel bei Imst (Tirol). - Verh. Geol. B.-A., 1956, 256-267.

BERGSTÜRZE, SCHWEMMFÄCHER UND UMWELTPROBLEME IM ÄUSSEREN ÖTZTAL

Punkt 4 (*kein Haltepunkt, vom Bus aus zu beobachten*) **VERLANDUNGSFLÄCHEN VON NIEDERTHAI (1.538 m)** **HINTER DEM KÖFELSER BERGSTURZ**

Ortschaft Niederthai (1.538 m), östlich Umhausen im Hairlachtal

Haltepunkt 5 **ÜBERBLICK ÜBER DEN KÖFELSER BERGSTURZ UND** **DAS UMHAUSENER BECKEN, MIT DISKUSSION DER** **RADONBELASTUNG IN UMHAUSEN**

V. STINGL

(in Zusammenarbeit mit F. PURTSCHELLER, P. BRUNNER & O. ENNEMOSER)

G. PATZELT

SOWIE BEITRÄGE VON BRÜCKL & HEUBERGER,
LAHODYNSKI, LYONS & OFFICER
SURENIAN

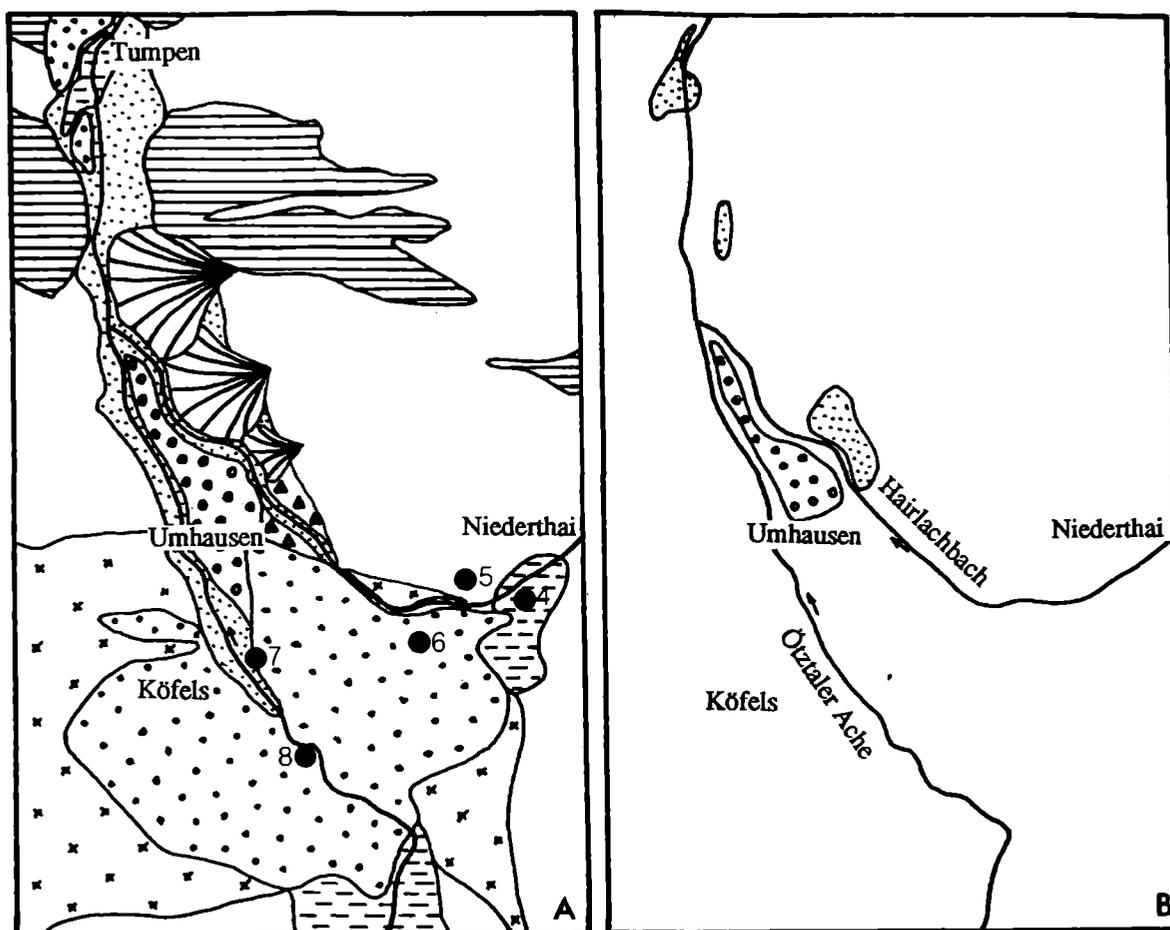
(siehe Textbeiträge im allgemeinen Teil dieses Bandes !)

Lokalität:

Niederthai - Höfle an der Öztal Ostseite (ca. 1.520 m, Straße zum Gh. Stuibenfall); Alternative: Aussichtspunkt Stuibenfall an der Straße Umhausen (1.030 m) - Niederthai (1.538 m)

Befund und Diskussion:

Der Bereich des Umhausener Beckens ist hinsichtlich der heute vorliegenden geologisch - geomorphologischen Verhältnisse durch den postglazialen (8.710±150 Jahre vor heute) Bergsturz von Köfels und die zwei kleinen Bergstürze von Tumpen geprägt (Abb. 4). Letztere sind auf Grund des Gefälles der Oberfläche des Achen - Schwemmkegels sowie die Überlagerung durch Seesedimente wahrscheinlich gleich alt. Die Abbruchnische des mit 2 bis 3 km³ größten alpinen Kristallbergsturzes (ABELE, 1974) oberhalb von Köfels ist deutlich zu erkennen. Durch die Bergstürze bildeten sich Seen in den dahinter liegenden Staubecken von Längenfeld, Niederthai und Tumpen, deren Verlandungsphase unterschiedlich lang gedauert hat. Während in Niederthai eine rasche Aufschotterung durch den Hairlachbach (auch Horlachbach genannt) erfolgte, blieben das Längenfelder und Umhausener Becken längere Zeit als Staubecken aktiv. In dieser Zeit der Abriegelung der Öztaler Ache, die nur zum Teil unterirdisch durch das grobblockige Bergsturzmateriale abfloß (HEUBERGER, 1975, 1977), konnten die östlichen Seitenbäche im Bereich Umhausen ihre Kegels sehr stark vorbauen. Erst mit dem Einbruch der unterirdischen Abflußwege baute die Ache den gut erkennbaren Schwemmkegel vor der Maurachschlucht auf, dessen Material ausschließlich aus der Sturzmasse selbst stammt.



- rezentes Alluvium, Hangschutt
- Schwemmkegel Seitenbäche
- Schwemmkegel Ötztales Ache
- Schwemmkegel Hairlachbach
- Bergsturzmasse
- Stausedimente
- Granodioritgneis
- Granit- u. Augengneis
- Paragesteine

- <math><1000\text{Bq/m}^3</math>
- >1000Bq/m³

Geologische Skizze des äußeren Ötztales zwischen Tumpen und dem Längenfelder Becken (A) und Rn-Konzentration in Kellern von Gebäuden (B). Deutlich ist die Abhängigkeit der Konzentrationshöhe von der geologischen Position zu erkennen.

Abb. 4

Geologische Skizze des äußeren Ötztales zwischen Tumpen und dem Längenfelder Becken (A) und Rn-Konzentration in Kellern von Gebäuden (B). Deutlich ist die Abhängigkeit der Konzentrationshöhe von der geologischen Position zu erkennen.

Die Seitenkegel wurden dadurch zurückgedrängt, erst mit dem Tieferlegen der Erosionsbasis (nach Auffüllen des Tumpener Beckens) wurde der Achenkegel deaktiviert und die Seitenkegel konnten wieder vorbauen (Abb. 5.).

Die Ursache des Bergsturzes von Köfels ist bis heute nicht unumstritten. Vertretern eines vulkanischen Ereignisses als Ursache (PICHLER, 1863, HAMMER, 1924) stehen die Ansichten von z.B. SUESS, 1937, STUTZER, 1937, KURAT & RICHTER, 1972, und SURENIAN,

1988, gegenüber, die einen Meteoriteneinschlag als auslösendes Element annehmen. Beide Theorien basieren im wesentlichen auf den schon altbekannten Bimssteinfunden nahe Köfels. In neuerer Zeit werden die Gesteinsschmelzen (siehe auch Haltepunkt 7) als Produkt der Reibungshitze während des Bergsturzes interpretiert (PREUSS, 1974, ERISMANN et al., 1977, HEUBERGER et al., 1984). Als Grund für den Bergsturz ist die starke glaziale Übertiefung des Ötztales, eventuell begleitet von tektonischen Bewegungen, sehr wahrscheinlich.

Die enorme Strahlungsbelastung, der Teile von Umhausen ausgesetzt sind, wird durch das Edelgas Radon verursacht. Als Verursacher für den Lungenkrebs sind allerdings kurzlebige radioaktive Isotope, die beim Zerfall des Radon entstehen, verantwortlich, da diese im Atmungssystem angelagert werden und so die Lunge der radioaktiven Strahlung aussetzen (ENNEMOSER et al., 1993 a).

Für die Herkunft und die Verteilung des Radons ist die jüngste Talgeschichte dieses Abschnittes von grundsätzlicher Bedeutung. Wie vereinzelte Literaturhinweise und Vergleichsmessungen an ebenfalls kristallinen Bergstürzen zeigen, kann allein der hohe Zertrümmerungsgrad

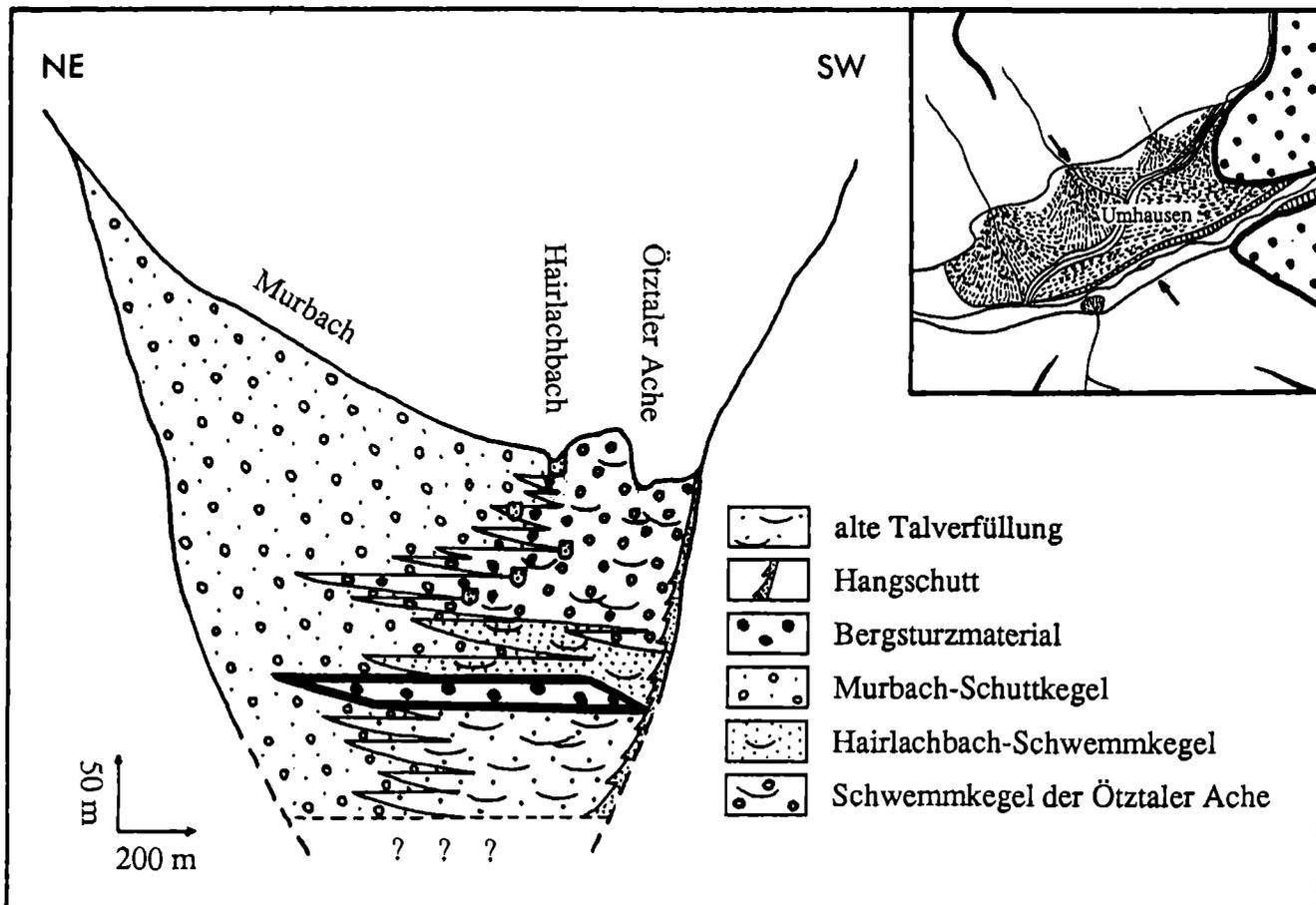


Abb. 5

Schematisierter, stark überhöhter Querschnitt des Ötztales bei Umhausen (Interpretation nach STINGL et al., 1993 a). Der Hairlachbach wurde nach dem Bergsturzeignis durch den starken Vorbau des Murbaches gegen SW gedrängt. Mit dem massiven Aufbau des Achenschwemmkegels wurde die Sedimentationstätigkeit des Hairlachbaches unterbunden. Ab diesem Zeitpunkt erfolgte nur mehr Erosion zwischen den konkurrierenden Fächern von Ache und Murbach.

von Teilen des Köfeler Bergsturzes mit einem leicht erhöhten Diffusionskoeffizienten (ENNEMOSER et al., 1993 b) für die hohe Emanation verantwortlich sein. Zusätzlich spielen die gute Wegsamkeit in grobblockigen Teilen und der hoch permeable Schwemmkegel im Vorfeld (Abb. 4) eine wichtige Rolle für die Verteilung des radioaktiven Gases (siehe STINGL et al., 1993 a, b). Gegen eine Emanation von einer Bruchlinie unter der Talverfüllung spricht nicht nur die offensichtlich recht große Mächtigkeit derselben (siehe auch HEUBERGER & BRÜCKL, dieser Band) noch dazu mit sicherlich gut abdichtenden Horizonten, sondern auch die kurze Halbwertszeit des Gases (3.82 Tage), sowie die hohe Dichte des Gases (9.73 g/l).

Von Punkt 5 entlang der Straße zum Gh. Stuibenfall und auf der Landesstraße bis zu Punkt 6, ca. 15 min. Gehzeit.

Haltepunkt 6 a

AUSSICHT AUF DIE ÖSTLICHEN TEILE DES UMHAUSENER BECKENS MIT DEN SEITLICHEN MURSCHUTTKEGELN, VERLAGERUNG DES HAIRLACHBACHES (STUIBENFALL)

V. STINGL

Lokalität:

Aussichtspunkt Stuibenfall an der Straße Umhausen Niederthai (1.515 m)

Befund und Diskussion:

Die Aussicht nach Norden zeigt die aus Paragesteinen geschütteten großen Murschuttkegel von Rainbach (=Rennebach) und Murbach, deren Fuß heute bis zum Niveau des Hairlachbaches bzw. der Ötztaler Ache reicht. Letztere führen durch ihre Erosionstätigkeit letztlich zu einem stationären Verhalten dieser Seitenkegel mit einer allmählich zunehmenden Versteilung. Der kleine bewaldete Lärchbühel, der aus dem Murbachkegel aufragt, ist mit seinem grobblockigen Granitgneisschutt als Rest der Köfeler Bergsturzesmasse zu interpretieren. Für die Radonverteilung interessant ist, daß die Ortsteile von Umhausen, die auf den feinkornreichen Seitenkegeln stehen, von der Belastung nur schwach bis nicht betroffen sind, während der Rest auf dem permeablen Achenkegel z. T. extremen Konzentrationen ausgesetzt ist.

Die Verlegung des Hairlachbaches wird durch einen Stollen unterhalb Niederthai, der den Bergsturz unterfährt, belegt. Dieser Stollen fuhr die ehemalige Mündungsschlucht des Hairlachtales an, wo in den Schuttmassen unmittelbar unter dem Bergsturz Holzreste, gefunden wurden, die auf 8.710 ± 150 Jahre datiert werden konnten. Durch die Trümmersmassen, die hier auf unzerrüttetem Paragneis liegen, wurde der Hairlachbach vorerst rückgestaut, bis er sich seinen heutigen Lauf graben konnte. Die 6 bis 7 m tiefe Rinne, in den letzten ca. 8.700 Jahren entstanden, endet im 150 m hohen Stuibenfall.

Haltepunkt 6 b
GROBBLOCKIGES MATERIAL DES HÖHEREN ANTEILES
DES BERGSTURZES VON KÖFELS MIT
RADONEMANATION
AUS DEN "KALTEN LÖCHERN"

V. STINGL

(in Zusammenarbeit mit F. PURTSCHELLER, P. BRUNNER & O. ENNEMOSER)

Befund und Diskussion:

Südlich der Straße liegt das Blockwerk des höheren Bergsturzanteiles, der nach dem Aufprall des tieferen Teiles an der östlichen Hangseite (Hairlachtsalmündung) abgeschert und bis Niederthai weitergefahren ist. Zwischen den verkeilten Riesenblöcken fehlt eine feinkörnige Grundmasse, sodaß eine extrem gute Bodenluftzirkulation ermöglicht wird. Diese Bodenluftzirkulation ist an manchen Stellen deutlich als starker Luftzug spürbar ("Kalte Löcher", in denen teilweise ganzjährig Eis liegen bleibt). Mit der Bodenluft wird auch stellenweise Radon aus den tieferen Teilen des Bergsturzes, in dem die primäre Emanation stattfindet, in zeitweise hoher Konzentration an die Außenluft abgegeben, wie mit einer Messung vorgeführt wird.

Haltepunkt 7
TIEFERER TEIL DES KÖFELSER BERGSTURZES MIT
EXTREMEM ZERTRÜMMERUNGSGRAD UND MIT
GESTEINSSCHMELZEN

V. STINGL

(in Zusammenarbeit mit F. PURTSCHELLER, P. BRUNNER & O. ENNEMOSER)

Lokalität:

Sandgrube östlich der Abzweigung der Straße nach Köfels von der Bundesstraße (1.040 m)

Befund und Diskussion:

Die Sandgrube (früher Deponie) zeigt den höchsten Zertrümmerungsgrad der Bergsturzmassen. Trotz Zertrümmerung bis in den Kleinkornbereich ist der ursprüngliche Gesteinsverband zumindest aus einiger Entfernung noch zu erahnen, da sich im höchsten Teil des Aufschlusses ein Diabasgang in die ehemaligen Gneise einschaltet, der noch im ursprünglichen Verband steht. An distinkten Mylonit und Scherflächen in den Trümmern sind immer wieder Fetzen und Linsen von Gesteinsgläsern eingeschaltet, die im Gegensatz zum Bimsstein des höheren Teiles bei Köfels (Abscherhorizont des höchsten Teiles des Bergsturzes nach dem Aufprall) keine Gelegenheit zur Entgasung hatten. Ihre chemische Zusammensetzung spiegelt den Chemismus der Granitgneise wieder. Hinsichtlich der Genese der Gläser als Bergsturz - "Frik-tionit" wird v.a. auf die Arbeiten von PREUSS (1974), ERISMANN et al. (1977), sowie HEUBERGER et al. (1984) verwiesen.

Haltepunkt 8 TIEFERER TEIL DES KÖFELSER BERGSTURZES MIT GROSSCHOLLEN VON GRANITGNEIS MIT VERER- ZUNGSZONEN UND LOKAL EXTREMEN RADONEMANA- TIONEN

V. STINGL

(in Zusammenarbeit mit F. PURTSCHELLER, P. BRUNNER & O. ENNEMOSER)

Lokalität:

Maurachschlucht, ca. 150 m südlich der Betonbrücke ("Steinbrücke") an der Bundesstraße (nördlich des Steinbruches Kitzwald)

Befund und Diskussion:

Neben den extrem zertrümmerten Zonen des Bergsturzes können in unmittelbarer Nachbarschaft noch kompakte, wenn auch stark zerscherte Großschollen von Granit- und Augengneis auftreten, die nicht dem direkten Aufprall am Gegenhang ausgesetzt waren. Schon entlang der Bundesstraße von Haltepunkt 7 zu diesem Aufschluß sind die Schollen gut erschlossen. Neben der starken Zerschering sind deutlich braun verfärbte Brandenzonen zu erkennen, die neben Pyrit und Kupfervererzungen auch minimalste Uranmineralisationen hydrothermalen Natur führen können. Am Aufschlußpunkt wird eine Stelle über einer solchen Brandenzone gezeigt, die einen der höchsten Radonmeßwerte aller im Freien befindlichen und gemessenen Stellen besitzt.

LITERATUR

- ABELE, G. (1974): Bergstürze in den Alpen, ihre Verbreitung, Morphologie und Folgeerscheinungen. - *Wiss. Alpenvereinshefte*, 25, 230 S., Innsbruck.
- ENNEMOSER, O., AMBACH, W., BRUNNER, P., SCHNEIDER, P., OBERAIGNER, W., PURTSCHELLER, F. & STINGL, V. (1993 a): Unusually high indoor radon concentrations. - *Atmospheric Environment, Part A* (in press).
- ENNEMOSER, O., AMBACH, W., BRUNNER, P., SCHNEIDER, P., OBERAIGNER, W., PURTSCHELLER, F., STINGL, V. & KELLER, G. (1993 B): Unusually high indoor radon concentrations from a giant rock slide. *The Science of the Total Environment* (in press).
- ERISMANN, Th., HEUBERGER, H. & PREUSS, E. (1977): Der Bimsstein von Köfels (Tirol); ein Bergsturz - "Friktionit". - *Tschermaks Min. Petr. Mitt.*, 24, 67-119.
- HAMMER, W. (1924): Über das Vorkommen jungvulkanischer Gesteine im Ötztal (Tirol) und ihr Alter. - *Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, Math. naturwiss. Kl., Abt. I*, 132, 329-342, Wien.
- HEUBERGER, H. (1975): Das Ötztal. - *Innsbr. Geogr. Studien*, 2, 213-249, Innsbruck.
- HEUBERGER, H. (1977): Zur Gletscher und Landschaftsgeschichte. - in: *Böden des inneralpinen Trockengebietes in den Räumen Oberes Inntal und Mittleres Ötztal (Bericht über eine Exkursion der ÖBG im Jahr 1971)*. - *Mitt. d. Österr. Bodenkundl. Ges.*, 18/19, 1023, Wien.
- HEUBERGER, H. & BRÜCKL, E. (1993): Reflexionsseismische Messungen am Bergsturz von Köfels. - in diesem Band.
- HEUBERGER, H., MASCH, L., PREUSS, E. & SCHRÖCKER, A. (1984): Quaternary landslides and rock fusion in Central Nepal and in the Tyrolean Alps. - *Mountain Research and Development*, 4, 4, 345-362.
- KURAT, G. & RICHTER, W. (1972): Impaktite von Köfels. - *Tschermaks Min. Petr. Mitt.*, 17, 23-45, Wien.
- PICHLER, A. (1863): Zur Geognosie Tirols. II. Die vulkanischen Reste von Köfels. - *Jb. K. K. Geol. R.A.*, 13, 591-594, Wien.
- PREUSS, E. (1974): Der Bimsstein von Köfels im Ötztal/Tirol die Reibungsschmelze eines Bergsturzes. - *Jb. Ver. zum Schutze der Alpenpflanzen und Tiere*, 39, 11 S., München.
- STINGL, V., PURTSCHELLER, F., BRUNNER, P. & ENNEMOSER, O. (1993 a): Bergstürze, Schwemmfächer und Radonverteilung im äußeren Ötztal (Tirol, Österreich). - *Geologica et Palaeontologica, Kurzfassungen "Sediment '93"*, 85-86, Marburg.
- STINGL, V., PURTSCHELLER, F., BRUNNER, P. & ENNEMOSER, O. (1993 b): Bergstürze, Schwemmfächer und Umweltprobleme im äußeren Ötztal von vor 8.000 Jahren bis heute. - dieser Band.
- STUTZER, O. (1937): Die Talweitung von Köfels im Ötztal/Tirol als Meteorkrater. - *Ztschr. Dtsch. Geol. Ges.*, 88, 523-525, Hannover.
- SUESS, F. E. (1937): Der Meteorkrater von Köfels bei Umhausen im Ötztale, Tirol. - *N. Jb. Min., Geol. u. Paläont., Abh.*, 72, Beil.Bd., Abt. A, 98-155, Stuttgart.
- SURENIAN, R. (1988): Scanning electron microscope study of shock features in pumice and gneiss from Köfels (Tyrol, Austria). - *GPM Innsbruck*, 15, 135-143, Innsbruck.