

Jb. Öö. Mus.-Ver.	Bd. 127/I	Linz 1982
-------------------	-----------	-----------

**ZUM HORIZONTALEN UND VERTIKALEN AUFBAU DES
ERD- UND SCHUTTSTRÖME-KEGELS
DES GSCHLIEFGRABENS
AM TRAUNSEE BEI GMUNDEN (OBERÖSTERREICH)**

Von Peter Baumgartner und Hans Sordian

(Mit 3 Abb. und 1 Tab. im Text und 1 Klapptafel)

Einleitung

Ausführliche Beschreibungen des Gschliefgrabens gehen in der geologischen Literatur ins 19. Jahrhundert zurück. Wegen seiner auch international bekannten Fossilfundpunkte ist er in Sammlerkreisen besonders gut bekannt. Eine moderne Darstellung der stratigraphisch-tektonischen Position des Gschliefgrabens wurde von S. PREY (1953) gegeben. Das Phänomen der »gletscherähnlich zu Tal fließenden blockbeladenen Murströme« (S. PREY 1953: 263) erfuhr seine erste umfassende hydro- und ingenieurgeologische Bearbeitung durch P. BAUMGARTNER (1976).

Wo der Gschliefgraben in den Traunsee mündet, hat sich im Lauf der Zeiten ein Erd- und Schuttströme-Kegel aufgebaut, der zum Teil von den Seewassermassen verhüllt ist. Aus alten Aufzeichnungen ist bekannt, daß bereits anno 1660 das große »Harschengut« in den Traunsee geschoben wurde (M. JED-LITSCHKA 1976: 2). Zumindest seit damals ist der Kegel eine Kampfzone zwischen den Bestrebungen menschlicher Siedlungstätigkeit und den Erd- und Schuttströmen aus dem »Gschlief«.

Problemstellung

In unseren Tagen versucht die Wildbach- und Lawinenverbauung die Besiedelung gefährdeter Bereiche ihrer Kompetenz durch die Erstellung sogenannter Gefahrenzonenpläne so zu regeln, daß Schadensfälle an Menschen

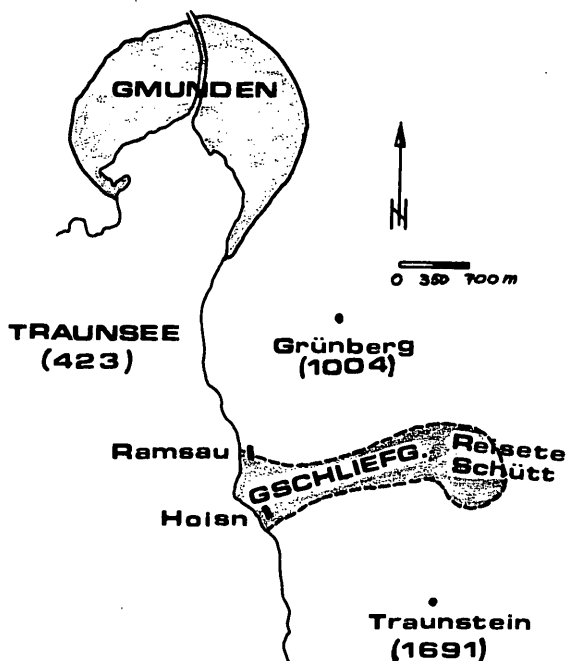


Abb. 1: Lageplan

und Objekten durch Massenbewegungen möglichst unterbleiben. Ein solcher Plan existiert auch für den Erd- und Schuttströme-Kegel des Gschliefggrabens. Zu dessen Objektivierung bot sich eine geomorphologische Detailkartierung an, um mehr oder weniger konsolidierte bzw. mehr oder minder mobile Teilbereiche auszugliedern. Im besten Fall schien es möglich, einzelne Erd- und Schuttstrom-Ereignisse abzugliedern und relativ zu datieren. Die geomorphologische Detailkartierung war das günstigste Verfahren bei der Wahl eines Aufschlagpunktes für eine Versuchsbohrung, die möglichst viele Erd- und Schuttströme durchteufen sollte.

Die Bohrteufe war aus finanziellen Gründen mit 60 m begrenzt. Um das Seespiegelniveau verlässlich zu erreichen, ergab sich für den Aufschlagpunkt eine Seehöhe um 466 m. Die Bohrung sollte in erster Linie für bodenmechanische Probenahmen und ingenieurgeologische Deutungen dienen. Hauptgrund war die Erhebung der Stabilitätsverhältnisse des Erd- und Schuttströme-Kegels, von dem zum Beispiel anno 1734 im Zusammenhang mit einem »Murgang« ein großer Teil im See versank (M. JEDLITSCHKA 1976: 2).

Methodik

Geomorphologische Detailkartierung

Als Grundlage der Kartierung diente eine 1:5000 Luftbilddauswertung mit 5-m-Höhenschichtlinien, vergrößert auf 1:1000.

Durch engmaschige Geländebegehung wurde der Formenschatz des Erd- und Schuttströme-Kegels gesichtet und die Bedeutung der Einzelformen erhoben. Die Großformen wurden im Gelände durchverfolgt. Undurchdringliche Jungwaldbereiche wurden anhand von Luftbildern und durch Übersichten vom See aus (Boot) ergänzt.

Erst im Anschluß an diese Orientierungsbegehungen erfolgte die eigentliche Kartierung.

Bohrungen

Es wurden Schlagbohrungen abgeteuft. Die Materialentnahme aus der Verrohrung erfolgte über Greifer und Kiespumpe. Die Bohrungen wurden durchgehend geologisch betreut. Probenentnahmen und Bohrfortschritt wurden je nach den Erfordernissen zwischen Bohrfirma, Wildbach- und Lawinenverbauung sowie bodenmechanischen und geologischen Notwendigkeiten vom Geologen koordiniert.

An technischen Daten können angegeben werden: größter und kleinster Bohrdurchmesser waren 512 und 318 mm. Für Langzeitbeobachtungen wurde eine Verrohrung mit 150 mm Durchmesser, teilweiser Perforierung (Grundwasserzutritt) und einem Kiesmantel eingebaut.

Ergebnisse der geomorphologischen Detailkartierung

Zur relativen Datierung der Erd- und Schuttstrom-Systeme

Der bisher so genannte »Schwemmkegel« des Gschlifgrabens ist uneinheitlich aufgebaut. Es konnten vier Erd- und Schuttstrom-Systeme unterschieden werden.

Der den Gschlifbach-Unterlauf im S weithin begleitende Wall ist im Bereich der Höhe Baro 550 (Taf. 1 und S. PREY 1956: 216) deutlich niedriger als diese und schneidet sie an ihrer NE-Ecke scharf ab. Daraus ergibt sich, daß das Erd-

und Schuttstrom-System »Hoisn« mit der Höhe Baro 550 älter ist als das Erd- und Schuttstrom-System »Ramsau« (Wall).

Auch an der Grenze zum Flysch (Grünberg) ließ sich als Rest des Erd- und Schuttstrom-Systems »Ramsau« ein ca. E-W verlaufender Wall abgrenzen.

Eingebettet in die Reste (Wälle) des Erd- und Schuttstrom-Systems »Ramsau« liegt das Erd- und Schuttstrom-System »Kalibauer« als nächstjüngeres.

Als jüngstes liegt das Erd- und Schuttstrom-System »1910« allen drei vorerwähnten Systemen z. T. auf. Es konnte auch nach historischen Hinweisen mit hoher Wahrscheinlichkeit (zumindest mit Teilereignissen) in das Jahr 1910 eingestuft werden.

Kurzcharakteristik der Erd- und Schuttstrom-Systeme

Die geomorphologische Karte zeigt sehr deutlich die Unterschiede zwischen den Erd- und Schuttstrom-Systemen.

In den Erd- und Schuttstrom-Systemen »Hoisn« und »Ramsau« herrschen beruhigtere Formen vor.

Im Erd- und Schuttstrom-System »Kalibauer« nimmt die Mobilität vom Traunseespiegelniveau bis auf Seehöhe 550 m (östliches Kartierungsende) zu, wie durch die Signaturen in der geomorphologischen Karte (Taf. 1) dargestellt.

Das Erd- und Schuttstrom-System »1910« zeigt die geringste erosive Zerlegung.

Alle anderen Kriterien, die für die einzelnen Ausscheidungen maßgeblich waren, gehen aus der Legende der geomorphologischen Karte (Taf. 1) hervor.

Ergebnisse der Bohrungen B1 und B2

Die aus der geomorphologischen Kartierung abgeleitete Vorstellung, daß eine Bohrung einen Stapel von Erd- und Schuttströmen durchteufen werde, hat sich bestätigt (Abb. 2).

Wie das Profil (Abb. 2) zeigt, sind zwischen den Erd- und Schuttstrom-Paketen an zwei Stellen eindeutig andere Sedimenttypen eingeschaltet. Von – 22,5 m bis – 26,5 m befindet sich eine Kalkblocklage. Sie kann als Wildbachablagerung oder als Kondensationssediment eines Erdstroms (Ausschwemmung der Feinteile) aufgefaßt werden. Von – 40,4 m bis – 56,3 m wurden sandig-kiesig-schluffige Ablagerungen durchörtert. Sie können als fluvial-

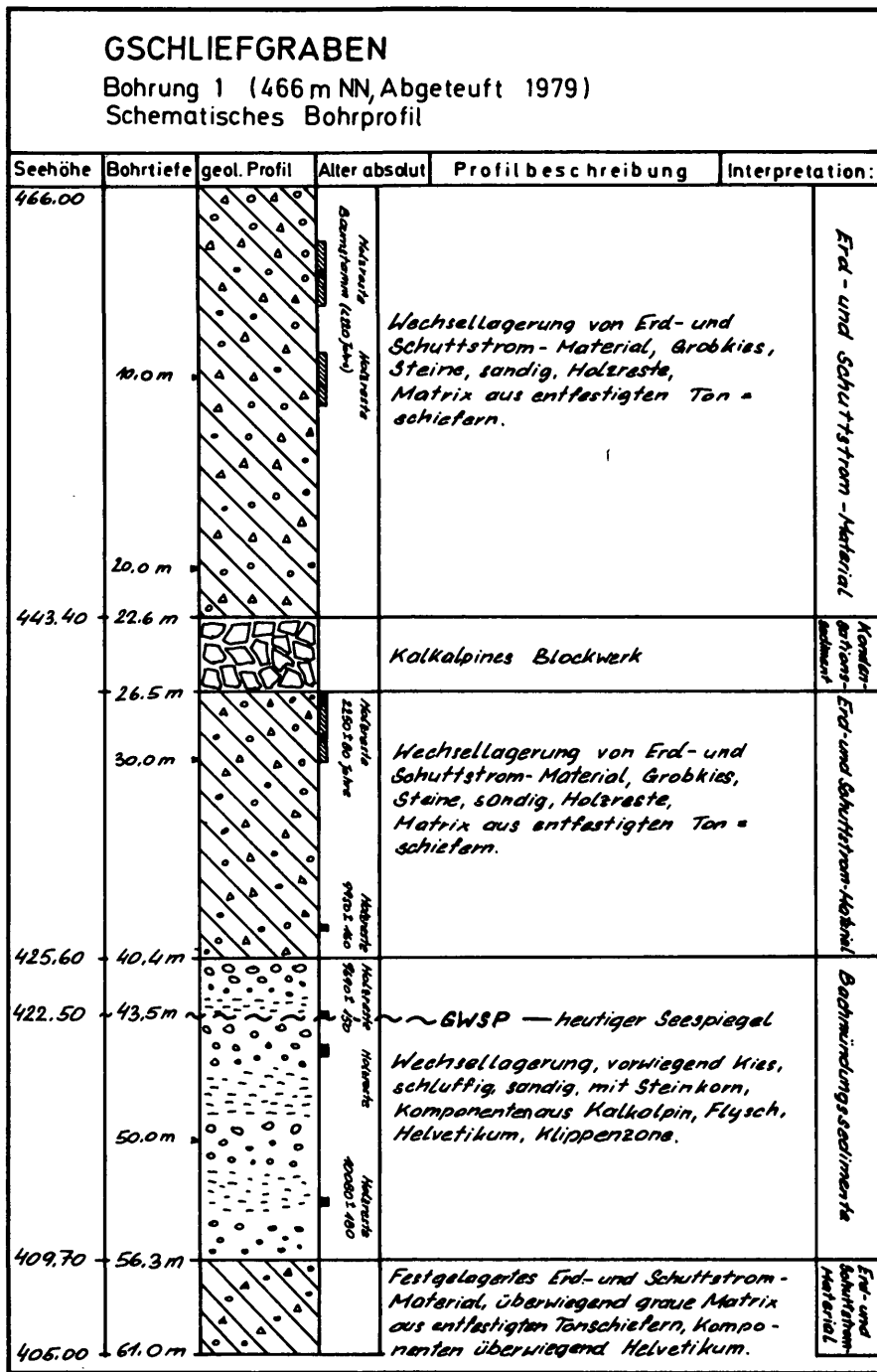


Abb. 2: Bohrung 1; Bohrprofil geologisch beschrieben und gedeutet

limnische Bachmündungssedimente betrachtet werden, wie ein Vergleich mit den rezenten Ablagerungen der Gschliefbachmündung zeigte. In ihnen spiegelt derzeit der Traunsee aus.

Im Liegenden wurde von – 56,3 m bis – 61,0 m ein festgelagerter Erdstrom aufgeföhren, in dem die Bohrung vorläufig eingestellt wurde.

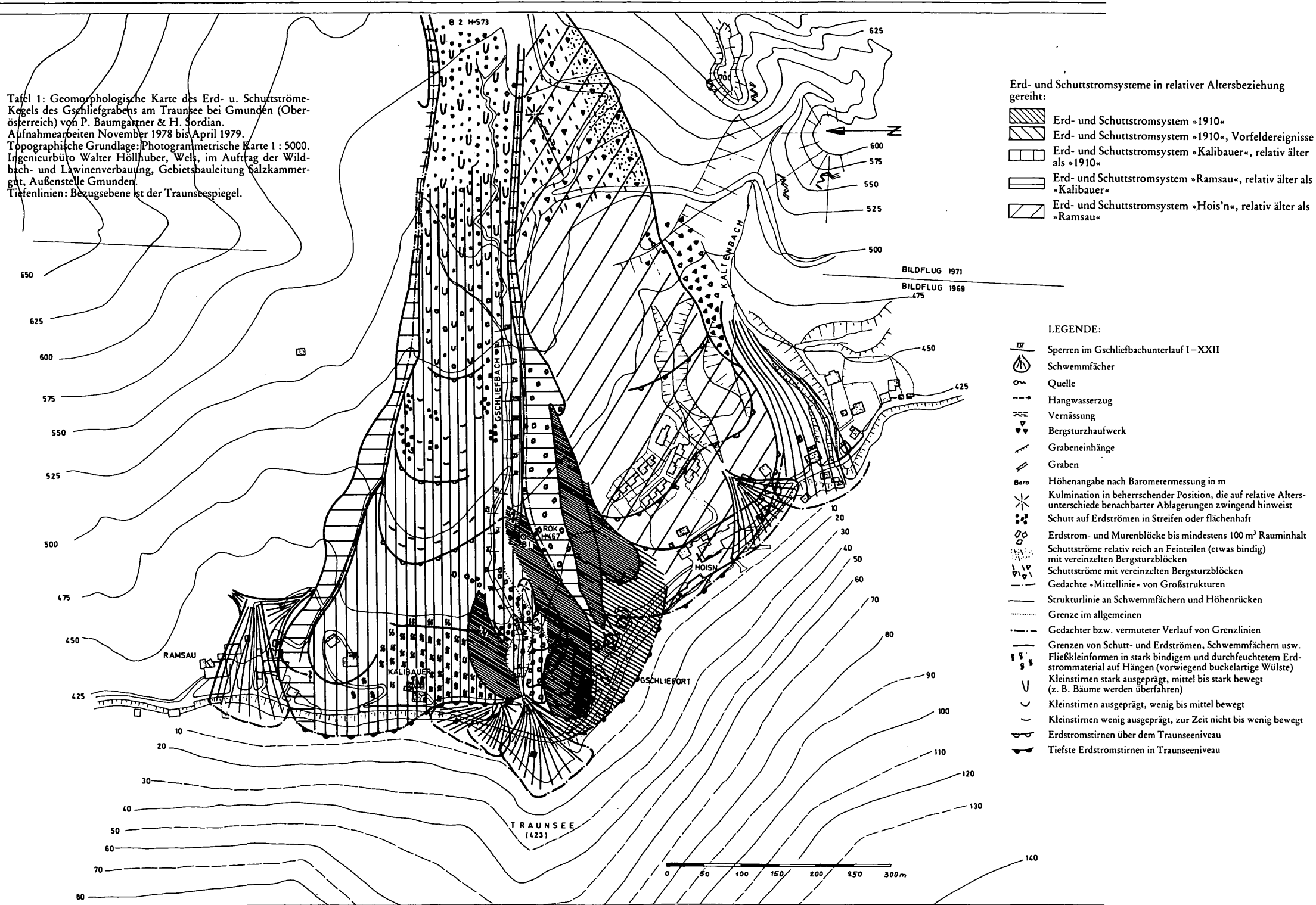
Es wurden nach der Radiokohlenstoffmethode (H. W. FRANKE 1969: 71–74, Abb. 44–45) ^{14}C -Bestimmungen an 6 aus den Bohrungen (Abb. 2 u. 3) geföhrderten Holzresten vom Institut für Radiumforschung und Kernphysik der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, 1090 Wien, Boltzmann-gasse 3 (Dr. H. Felber), durchgeführt.

Tabelle 1: Absolute Altersbestimmungen an Holzresten aus den Bohrungen 1 und 2

Bohrungen	H o l z r e s t e		absolutes Alter in Jahren
	Tiefenlage in Bohrung (m)	Seehöhentlage (m)	
B 1 ca. 466 m NN	4.6	461.4	jünger als 220
	29.0	437.0	2 250 ± 80
	39.0	427.0	9 550 ± 160
	43.5	422.5	9 690 ± 150
	53.0	413.0	10 080 ± 180
B 2 ca. 573 m NN	0.6 - 1.7	572.4 - 571.3	jünger als 220

Die »Bachmündungs«-Sedimente sind nahe ihrer Basis (festgelagerter Erdstrom, Abb. 2) durch einen datierten Holzrest (9 900–10 360 Jahre BP, Tab. 1) frühestens an die Wende Spät-/Postglazial (Jüngere Dryas/Präboreal) zu stellen. Da keine weiten Transportstrecken für langfristige Umlagerungen der Holzreste zur Verfügung standen und aufgrund einer zweiten ^{14}C -Bestimmung (9540–9840 Jahre BP, Tab. 1) gehören die in der Bohrung B1 15,9 m mächtigen Bachmündungssedimente wohl in das Präboreal. Wenn sich diese Annahme als richtig erweisen sollte, dann wäre der liegende Erdstrom dem Spätglazial (Jüngere Dryas oder älter) zuzuordnen. Der hangende Erd- und Schuttströme-Stapel scheint durch das ^{14}C -Alter in 39,0 m Teufe der Bohrung B1 (9390–9710 Jahre BP, Tab. 1) mit den »Bachmündungs«-Sedimenten verbunden. Seine genaue zeitliche Gliederung ist nur über weitere absolute Altersangaben möglich.

Tafel 1: Geomorphologische Karte des Erd- u. Schuttströme-Kegels des Gschlifgrabens am Traunsee bei Gmunden (Oberösterreich) von P. Baumgartner & H. Jördan. Aufnahmenarbeiten November 1978 bis April 1979. Topographische Grundlage: Photogrammetrische Karte 1:5000. Ingenieurbüro Walter Höllhuber, Wels, im Auftrag der Wildbach- und Lawinerverbauung, Gebietsbauleitung Salzkammergut, Außenstelle Gmunden. Tiefenlinien: Bezugsebene ist der Traunseespiegel.



- Erd- und Schuttstromsysteme in relativer Altersbeziehung gereiht:
- Erd- und Schuttstromsystem »1910«
 - Erd- und Schuttstromsystem »1910«, Vorfeldereignisse
 - Erd- und Schuttstromsystem »Kalibauer«, relativ älter als »1910«
 - Erd- und Schuttstromsystem »Ramsau«, relativ älter als »Kalibauer«
 - Erd- und Schuttstromsystem »Hois'n«, relativ älter als »Ramsau«

- LEGENDE:
- Sperren im Gschlifbachunterlauf I-XXII
 - Schwemmfächer
 - Quelle
 - Hangwasserzug
 - Vernässung
 - Bergsturzhaufwerk
 - Grabeneinhängen
 - Graben
 - Höhenangabe nach Barometermessung in m
 - Kulmination in beherrschender Position, die auf relative Altersunterschiede benachbarter Ablagerungen zwingend hinweist
 - Schutt auf Erdströmen in Streifen oder flächenhaft
 - Erdstrom- und Murenblöcke bis mindestens 100 m³ Rauminhalt
 - Schuttströme relativ reich an Feinteilen (etwas bindig) mit vereinzelt Bergsturzblöcken
 - Schuttströme mit vereinzelt Bergsturzblöcken
 - Gedachte »Mittellinie« von Großstrukturen
 - Strukturlinie an Schwemmfächern und Höhenrücken
 - Grenze im allgemeinen
 - Gedachter bzw. vermuteter Verlauf von Grenzlinien
 - Grenzen von Schutt- und Erdströmen, Schwemmfächern usw.
 - Fließkleinformen in stark bindigem und durchfeuchtem Erdstrommaterial auf Hängen (vorwiegend buckelartige Wülste)
 - Kleinstirnen stark ausgeprägt, mittel bis stark bewegt (z. B. Bäume werden überfahren)
 - Kleinstirnen ausgeprägt, wenig bis mittel bewegt
 - Kleinstirnen wenig ausgeprägt, zur Zeit nicht bis wenig bewegt
 - Erdstromstirnen über dem Traunseespiegel
 - Tiefste Erdstromstirnen in Traunseespiegel

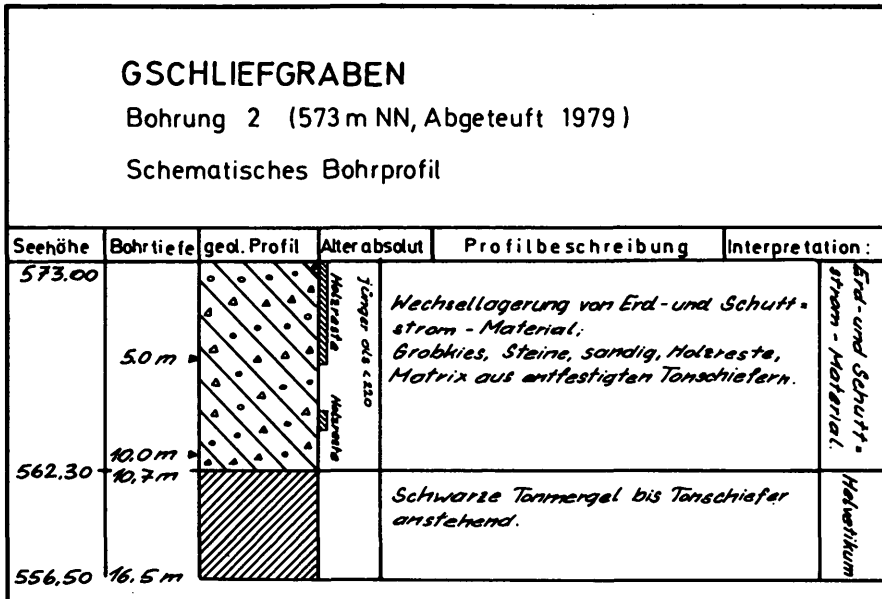


Abb. 3: Bohrung 2; Bohrprofil geologisch beschrieben und gedeutet

Zu den spät- und postglazialen Seespiegellagen des Traunsees

Die Seespiegellagen zwischen 450 m NN und dem heutigen Seespiegel (422 m NN) wurden wiederholt eingehend untersucht von G. GÖTZINGER & H. HASSINGER (1938), D. v. HUSEN (1977), H. KOHL (1976 und 1981) und K. WICHE (1949).

Nach H. KOHL (1976: 284) lassen sich 3 Gruppen von Seespiegelständen unterscheiden: 453 bis 450 m, 445 bis 440 m und 433 bis 429 m. H. KOHL (1976: 284) folgert: »Da die höhere (453–450 m, Anmerk. d. Verf.) und die mittlere Gruppe (445–440 m, Anmerk. d. Verf.) noch mit Toteis bzw. umgelagertem Moränenmaterial in Verbindung steht, dürften diese Seestände dem frühen Spätglazial angehören.« Wenn das zutrifft, dann umfaßt auch die tiefere Gruppe (433–429 m) noch Seestände aus dem Spätglazial.

Die Bachmündungssedimente sind an die Uferzone gebunden. Ihre Ablagerung erfolgt auch rezent sowohl über als auch unter dem Seespiegel. Aufgrund der absoluten Höhenlage der Bachmündungssedimente in der Bohrung B1 (409,7–425,6 m NN) und ihrem frühestmöglichen Ablagerungszeitpunkt (ca. 10 000 Jahre BP) können sie der tiefsten Seespiegelgruppe (429–423 m)

zugeordnet werden. Die größte Sedimentablagerung im Mündungsbereich eines Traunseezubringers ist das Delta des Traunflusses in Ebensee, das ebenfalls der tiefsten Seespiegelgruppe (429–423 m NN) angehört. Ob die Deltaschüttung wesentlich vor 10 000 Jahren vor heute (BP) begann, wäre zu überprüfen.

Ausblick

Weitere Untersuchungen, Langzeit-Grundwasserspiegelmessungen in den Bohrungen und Auswertungen sind zur Zeit im vollen Gange. Beabsichtigt sind u. a. Baumartenbestimmungen nach Holzresten, pollenanalytische Altersbestimmungen am Bohrgut und geoelektrische Sondierungen zur flächenhaften Ergänzung der Bohrprofile.

Bereits ausgeführt wurden die bodenmechanischen Untersuchungen der Bohrproben (Baustoff- und Bodenprüfstelle des Amtes der öö. Landesregierung im Auftrag der Wildbach- und Lawinenverbauung, Gebietsbauleitung Salzkammergut, Außenstelle Gmunden).

Der von den Wassermassen des Traunsees verhüllte Teil des Erd- und Schuttströme-Kegels wurde bei der Neuauslotung des Seebeckens durch ein engmaschiges Profilnetz erfaßt. Die Echographenfahrten und Laser-Vermessungen nahm eine Arbeitsgruppe unter der Leitung von Herrn Univ.-Prof. Dr. Jürgen Schneider (Univ. Göttingen) vor.

Auswertung, Interpretation, Methodik und Finanzierung der neuen Traunsee-Tiefenlinienkarte sind den Veröffentlichungen der am Projekt beteiligten Fachleute vorbehalten.

Für eine umfassende Beurteilung des vertikalen Aufbaus des Erd- und Schuttströme-Kegels wäre u. a. auch die Weiterführung der Bohrung B 1 bis zum gesicherten Anstehenden notwendig.

Zusammenfassung

Es wurde erstmalig der Erd- und Schuttströme-Kegel des Gschlifgrabens einer geomorphologischen Detailkartierung unterzogen. Die Bedeutung des Formenschatzes wurde geklärt. Es gelang, vier Erd- und Schuttstrom-Systeme abzugliedern und relativ zu datieren.

Der vertikale Aufbau des Erd- und Schuttströme-Kegels wurde durch eine Aufschlußbohrung erhellt. Absolute Altersdatierungen an geförderten Holz-

resten ermöglichten Aussagen über die zeitliche Abfolge der Sedimente. Sie wurden soweit als möglich zu Seespiegelständen in Bezug gesetzt.

Summary

It was the first time that the earth- and debris-stream-cone of the Gschlifgraben was the subject of a detailed geomorphological mapping. The meaning of the different forms could be cleared up. It was possible to sunder four earth- and debris-stream-systems and to ascertain their relative dating.

The vertical structure of the earth- and debris-stream-cone could be enlightened by an exploratory drilling. Absolute age determination on some extracted pieces of wood allowed some statements about the time-succession of the sediments. They been brought in relation to older lake-levels as far as possible.

Literatur

- BAUMGARTNER, P., 1976: Die Massenbewegungen im Gschlifgraben bei Gmunden (Traunsee, Oberösterreich) – eine Analyse aus hydrogeologischer und ingenieurgeologischer Sicht. – Diss. Univ. Innsbruck, 115 S., 16 Abb., 24 Fotos, 1 Tab., 12 Taf.; Innsbruck.
- BAUMGARTNER, P., 1980: Bemerkungen aus geologischer Sicht zum natürlichen und anthropogenen Gschliebe- und Schwebstoffeinstoß in das Traunseebecken. – Ms.: 17 S., 2 Abb., 6 Beil.; Linz (Hydrogr. Dienst d. Amtes d. oberöstr. L.-Regierung).
- BAUMGARTNER, P., 1981: Erd- und Schuttströme im Gschlifgraben bei Gmunden am Traunsee (OÖ.). Zur Geologie, Entstehung, Entwicklung und Sanierung. – Mitt. Geol.- u. Bergb.-Studenten Österr., 27: S. 19–38, 8 Abb., 1 Beil.; Wien.
- BAUMGARTNER, P. (in Veröff.): Erd- und Schuttströme im Gschlifgraben bei Gmunden am Traunsee (OÖ.) – zu ihrer Entstehung, Entwicklung und Sanierung. – Interprevent.
- BAUMGARTNER, P., & H. MOSTLER, 1978: Zur Entstehung von Erd- und Schuttströmen am Beispiel des Gschlifgrabens bei Gmunden (OÖ.). – Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 8 (Festschr. W. HEISSEL): S. 113–122, 6 Abb., 4 Fotos, Innsbruck.
- BAUMGARTNER, P., & H. SORDIAN, 1978 a: Schwemmkegel Gschlifgraben; Bohrpunktsituierung einer 60 m tiefen Bohrung. – Ms. 3S., Gmunden (Wildbach- und Lawinenverbauung, Gebietsbauleitung Salzkammergut, Außenstelle Gmunden).
- BAUMGARTNER, P., & H. SORDIAN, 1978 b: Schwemmkegel Gschlifgraben; Herstellung künstlicher Schlitzte. – Ms. 1S., Gmunden (Wildbach- und Lawinenverbauung, Gebietsbauleitung Salzkammergut, Außenstelle Gmunden).
- BAUMGARTNER, P., & H. SORDIAN, 1979 a: Geomorphologische Karte des Erd- und Schuttströme-Kegels des Gschlifgrabens am Traunsee bei Gmunden (OÖ.). – Kt. 1:1000 (Lichtpause); Gmunden (Wildbach- und Lawinenverbauung, Gebietsbauleitung Salzkammergut, Außenstelle Gmunden).
- BAUMGARTNER, P., & H. SORDIAN, 1979 b: Erläuterungen zur Geomorphologische Karte des Erd- und Schuttströme-Kegels des Gschlifgrabens am Traunsee bei Gmunden (OÖ.). – Ms. 2S., Gmunden (Wildbach- und Lawinenverbauung, Gebietsbauleitung Salzkammergut, Außenstelle Gmunden).
- BAUMGARTNER, P., & H. SORDIAN, 1980: Bohrungen Gschlifgraben 1 und 2; Auswertung der

- Bohrprofile. – Ms. 5S., 2 Bohrprofile; Gmunden (Wildbach- und Lawinenverbauung, Gebietsbauleitung Salzkammergut, Außenstelle Gmunden).
- BAUMGARTNER, P., & H. SORDIAN, 1981: Zur geomorphologischen Karte des Erd- und Schuttströme-Kegels des Gschlifgrabens bei Gmunden (ÖÖ.). – Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 10 (8): S. 259–262, 1 Kt., Innsbruck.
- CLAES, M., & G. KERSTING, 1981: Die Sedimente des Traunsees (Österr. Kt. 1:25 000, Bl. 66/2 Gmunden u. Bl. 66/4 Ebensee, Salzkammergut, Oberösterreich). – Dipl.-Arb. Geol.-Paläont. Inst. Georg-August-Univ. Göttingen. 205 S., 58 Abb., Göttingen.
- DEMEK, J. (Hrsg.), 1976: Handbuch der geomorphologischen Detailkartierung. – 1. dt. Ausg., XXVIII + 463S., 75 Abb., 36 Fotos, 16 Tab., 3 Kt.; Wien (Ferdinand Hirt). (Dt. Ausg. liegt engl. Ausg. »Manuel of detailed geomorphological mapping« [Prague 1972] zugrunde).
- FRANKE, H. W., 1969: Methoden der Geochronologie. – 1. Aufl., VIII + 132 S., 73 Abb., 9 Tab., Heidelberg (Springer Berlin).
- GÖTZINGER, G., & H. HASSINGER, 1938: I. Die Strecke Wien–Salzburg (9. bis 18. September 1936). In: Exkursion der INQUA durch das österreichische Alpenvorland und durch die Ostalpen vom 9. bis 23. September 1936. In: Götzinger, G. (Hrsg.): Verhandlungen der III. Internationalen Quartär-Konferenz. S. 340–357, 6 Abb.; Wien (geol. L.-Anst.).
- HEIM, A., 1932: Bergsturz und Menschenleben. – Beibl. Vjschr. naturforsch. Ges. Zürich, 77, S. 1–218, 29 Abb., 5 Taf., Zürich.
- HUSEN, D. VAN, 1977: Zur Fazies und Stratigraphie der jungpleistozänen Ablagerungen im Trauntal. – Jb. geol. B.-Anst., 120 (1), S. 1–130, 69 Abb., 5 Taf., Wien.
- KOHL, H., 1976: Die spätriß- und würmeiszeitlichen Gletscherstände im Traunseebecken und dessen Seestände. – Jb. ÖÖ. Mus. Ver., 121, S. 251–286, 3 Abb., 5 Taf., 1 Kt., Linz.
- KOHL, H., 1981: Das Quartär in Oberösterreich und die internationale Quartärforschung. – Jb. ÖÖ. Mus. Ver., 126, S. 229–251, 8 Abb., Linz.
- JEDLITSCHKA, M., 1976: Wildbach-Gefahrenzonen-Abgrenzung. – Ms. 8S., Gmunden (Wildbach- und Lawinenverbauung, Gebietsbauleitung Salzkammergut, Außenstelle Gmunden). (Mit Katastrophenchronik.)
- PREY, S., 1953: Der Gschlifgraben in der Flyschzone bei Gmunden. – Mitt. geol. Ges. Wien, 44. (1951), S. 263–265, Wien.
- PREY, S., 1956: Die eiszeitlichen Gletscher im Traunstein-Zwillingskogel-Kamm und im Almtal bei Gmunden, Oberösterreich. – Z. Gletscherkd. Glazialgeol., 3 (2): S. 213–234, 7 Abb., 4 Taf., 1 Kt., Innsbruck.
- SCHMIDT, R., 1981: Grundzüge der spät- und postglazialen Vegetations- und Klimageschichte des Salzkammergutes (Österreich) aufgrund palynologischer Untersuchungen von See- und Moorprofilen. – Mitt. Komm. Quartärforsch. österr. Akad. Wiss., 3: V + 96 S., 8 Abb., 2 Tab., 11 Taf., 7 Fototaf., Wien.
- STRELE, G., 1934: Grundriß der Wildbachverbauung. 1. Aufl., IX + 279 S., 150 Abb., 4 Tab., Wien (Julius Springer).
- WEINBERGER, P., 1975: Gefahrenzonenplan am Schwemmkegel des Gschlifgrabens. – Dipl. Arb., Inst. Wildbach- und Lawinenverbau, Hochsch. Bodenkultur Wien. 50 S., zahlreiche Abb., Kartenbeil. u. Profile, Wien.
- WICHE, K., 1949: Glazialmorphologische und geologische Beobachtungen aus dem nördlichen Salzkammergut. – Geogr. Jber. Österr., 23. S. 125–145, 6 Abb., 3 Taf., Wien.