

# Das nordalpine Wasserschloss und seine eiszeitgeologische Umgebung

Autor(en): **Dick, Kathrin, A. / Graf, Hans-Rudolf / Müller, Benjim U.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **89 (1996)**

Heft 1

PDF erstellt am: **25.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-167917>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Das nordalpine Wasserschloss und seine eiszeitgeologische Umgebung

Bericht über die Exkursion vom 4. und 5. September 1995

Eine gemeinsame Veranstaltung der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft (SGG), der SANW-Kommission für Quartärforschung und IGCP-378 (Circumalpine Quaternary Correlations)

KATHRIN A. DICK, HANS-RUDOLF GRAF, BENJAMIN U. MÜLLER, PETER HARTMANN & CHRISTIAN SCHLÜCHTER

## *TeilnehmerInnen:*

Beer Christoph (Bern)	Böhm Christian (Chur)
Burkhalter Reto (Bern)	Burri Marcel (Bex)
Daneck Thomas (Liestal)	Fischer Hermann (Bern)
Estoppey David (Zürich)	Flück Werner (Bern)
Florineth Duri (Bern)	Gähler Karl (Zürich)
Fröhlich Alexandra (Corminboeuf)	Gubler Thomas (Amden)
Gouffon Yves (Bern)	Haldimann Peter (Zürich)
Grüger Eberhard (Göttingen)	Hipp Raimund (Frauenfeld)
Habbe Karl A. (Erlangen)	Meylan Benjamin E. (Bern)
Hayoz Peter (Bern)	Ouwehand Piet (Solothurn)
Herold Tino (Zürich)	Sahli Susanna (Solothurn)
Imbach Thomas (Zürich)	Schindler Ueli (Solothurn)
Röthlisberger Hans (Überikon)	Schreiner Albert (Wildtal)
Schafer Markus (Fribourg)	Weidmann Marc (Jongny)
Visser P.A. (Zürich)	

## **Einleitung**

Das nordalpine Wasserschloss enthält zwei faszinierende und äusserst komplexe geologische Randbedingungen: (1) das flussgeologische, bzw. hydrographische Erbe der späten Molassezeit und (2) die junge eiszeitliche Überprägung. Auf unserer Exkursion sollte die einfache Frage überprüft werden, inwieweit das hydrographische Sammelbecken auch als eiszeitliche Sedimentfalle gewirkt haben könnte. Dazu müssen in einem ersten Versuch sozusagen die quartärstratigraphischen Mosaiksteine der Region im Lichte neuerer Erkenntnisse zusammengetragen werden. Solche Mosaiksteine sind mögliche Antworten auf Fragen wie:

- Wie genau kennen wir die Letzte Eiszeit, insbesondere das Letzteiszeitliche Maximum (LGM)?
- Was wissen wir von der Grossen Eiszeit (Most Extensive Glaciation, MEG)?
- Wie gliedert sich der Raum zwischen LGM und MEG eiszeitstratigraphisch?
- Sind die Deckenschotter datierbar?

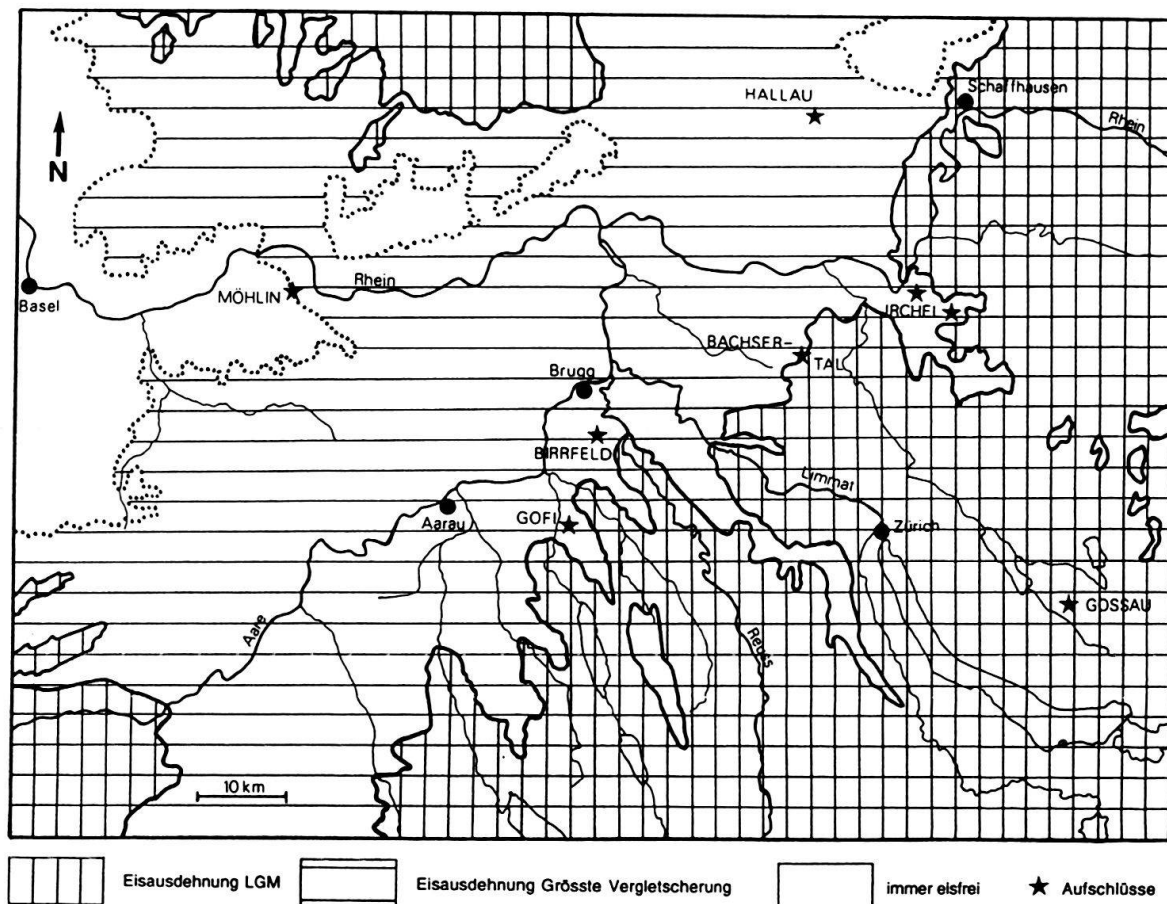


Fig. 1. Übersichtsplan zur Exkursion «Das nordalpine Wasserschloss und seine eiszeitgeologische Umgebung».

Natürlich sind das keine neuen Fragen; aber es sind nach wie vor Grundprobleme der alpinen Eiszeitenstratigraphie, die doch mit neueren Daten sorgfältiger als bisher behandelt werden können. Dazu kommt auch ihre Relevanz in der aktuellen (Paläo-)Klimadiskussion.

Der letzte Halt der Exkursion gilt einmal mehr dem Schieferkohlenprofil von Gossau im Zürcher Oberland. Es liegt uns daran, die Bedeutung dieses Profils nochmals aufzuzeigen, bevor es abgebaut und rekultiviert wird. Wir werden eine der letzten Exkursionen sein, welche das «vollständige» Profil noch sehen kann.

### Montag, 4. September 1995

#### 1. Halt: «Gofl», Lenzburg: Überblick und Aussicht (LK: 248 200/656 450)

Der «Gofl» und der benachbarte Hügel, auf welchem die Lenzburg steht, sind zwei Molassehügel, die als eine Art Inselberge aus der Ebene der Niederterrasse im Aaretal herausragen.

Chronostratigraphie	Gletschervorstösse über den Alpenrand hinaus	Eiszeiten	Warmzeiten	Lokalitäten
Holozän			Nacheiszeit	
Pleistozän	14.6	Letzte Vergletscherung(en)	Interstadialkomplex	Gossau
	28			
	60			
	115		Eem sensu Welten	Zell (Lu)
		Vorletzte Vergletscherung		Thalgut Meikirch
			Holstein sensu Welten von Meikirch	Bohrung Meikirch
		"Supermaximum"-Vergletscherung		Seon, Reusstal Gontenschwil
			Holstein sensu Welten mit Pterocarya	Thalgut, Aaretal
		?		Reusstal, Hausen (AG)
		Grösste Vergletscherungen		Mömlin, Rheintal
	Morphogenisches-morphotektonisches Ereignis im nördlichen Alpenvorland			
	>1500	Schweizerische Deckenschotter-Vergletscherungen	Warmzeiten mit Caliche-Bildung	Nordschweiz (Irchel, Egg, Uetliberg)
Pliozän ?				
		Wanderblock-Formation		

Fig. 2. Chronostratigraphische Tabelle der Eiszeiten in der Schweiz (nach Schlüchter 1993).

Die Gletscher der letzten Eiszeit reichten nicht so weit nach Norden. Vom Gofi aus sind in südwestlicher Richtung die Endmoränenwälle des LGM von Seon zu erkennen. Diese Endmoränenwälle, die im ganzen Schweizer Mittelland gut ausgebildet sind, dienen als morphologische und stratigraphische Anhaltspunkte.

Der Gofi trägt eine dünne Quartärdecke. Sie muss von der Grössten Vergletscherung stammen, während welcher beide Hügel eisbedeckt waren. Ebenfalls der Grössten Eiszeit wird die Übertiefung des Tals zugeschrieben, das sich vom Hallwilersee über Seon bis ins Aaretal erstreckt. Die Talfüllungen bestehen zum grössten Teil aus glazialen Seeablagerungen und aus Schottern und Moränen. Ihr stratigraphischer Inhalt ist sehr vielschichtig und nicht mehr in nur zwei Eiszeiten unterzubringen (siehe Halt 2 & 3).

Der Gedenkstein-Findling am Grillplatz stammt nicht vom «Gofi», sondern von der «Lindmühle» im Birrfeld.

### **Das jüngere Pleistozän des Aargauischen Reusstales**

#### *2. Halt: Ein Einblick in die Talfüllung südlich Lenzburg (LK: ca. 247 5/655 6)*

Neuere Bohrungen (Büro Dr. H. Jäckli AG, Zürich) beim Kieswerk südlich der Strafanstalt Lenzburg ergeben zusätzliche Anhaltspunkte für eine mehrphasige Verfüllungssequenz des nördlichen Seetals zwischen Seon und Lenzburg. In mehreren eher talrandlich gelegenen Bohrungen wurden unter den Niederterrassenschottern in 10–25 m Tiefe Seeablagerungen und lokale Bachschuttablagerungen angebohrt, welche an ihrem Top einen gut ausgebildeten Paläoboden aufweisen. Gegen die Talmitte hin konnte dieser vermutlich interglaziale Boden nicht mehr gefunden werden. Dort findet man nur noch mächtige, vorwiegend kaltzeitliche Beckenablagerungen. Darunter wurden, direkt über dem Fels, mächtige grundwasserführende Kiese angebohrt.

Die einfachste Interpretation dieser Befunde weist auf eine ältere Talfüllung auf einem etwas tieferen Niveau als dem heutigen hin, welche talrandlich in Relikten erhalten geblieben ist. Zur Talmitte hin muss diese alte Füllung (durch einen Gletschervorstoss?) auf breiter Front tief erodiert worden sein. Das so entstandene U-förmige Tal wurde in der Folge mit u. a. (glazi-)lakustrischen Sedimenten verfüllt. Ein weiterer Gletschervorstoss (LGM?) hat diese mehrphasige Beckenfüllung abschliessend noch überschottert.

#### *3. Halt: Kiesgrube Knecht, Lupfig (LK: 255 200/659 150) Fig. 3*

Die glazigene Füllung des tiefen Beckens im Gebiet zwischen Mellingen, Windisch und Gebenstorf, die der klassischen «Grössten Vergletscherung» zugeschrieben wird, wird von den Sedimenten von vier Vorstössen des Reussgletschers überlagert, wobei drei Vorstösse über das klassische letzteiszeitliche Maximum hinaus gingen. Dieses ist durch die Wallmoränen von Mellingen markiert. Der erste dieser Gletschervorstösse (Remiger Vorstoss) hinterliess im Osten vorwiegend glazigene und im Westen fluvioglaziale Ablagerungen. Nach dem Rückzug der Gletscher folgte eine Zeit intensiver Verwitterung, die einen mehrere Meter mächtigen Paläoboden entstehen liess. Der nächste Gletschervorstoss (Lindmühle-Vorstoss) war für die Entstehung der mächtigen Schotter des Birrfeldes verantwortlich. Seine glazigenen Ablagerungen, die entlang der heutigen Reuss vorkommen, sind charakterisiert durch intensive Sediment-Deformationen und enthalten

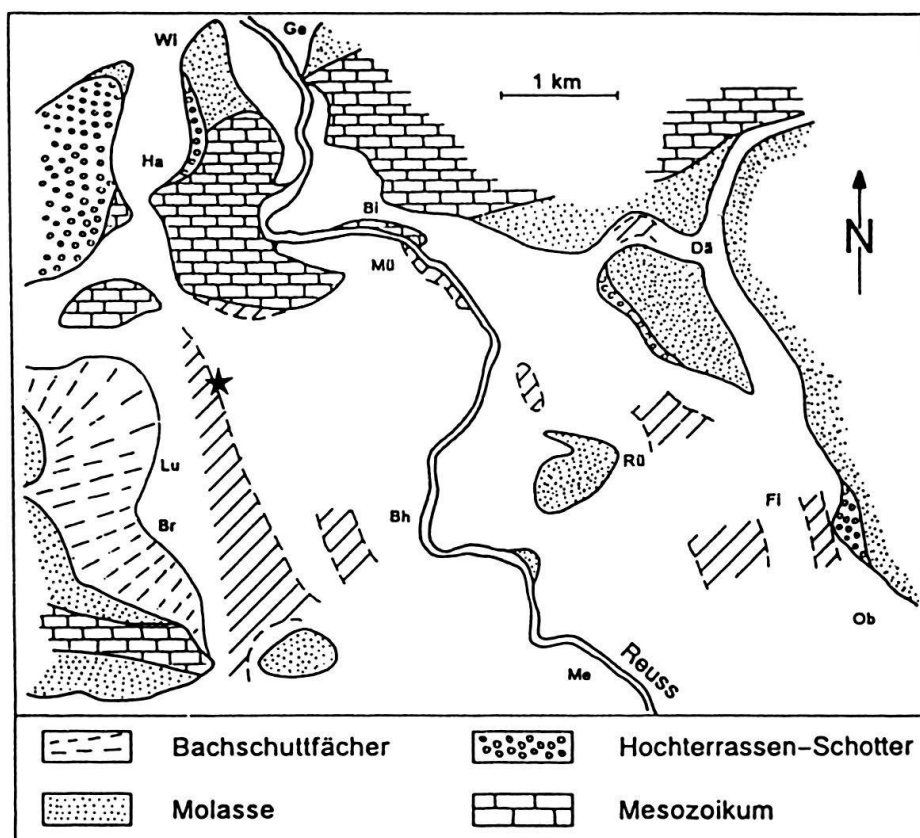


Fig. 3. Geologische Skizze des unteren Reusstales. Verbreitung von Paläoböden (schraffiert) auf den Ablagerungen des Remiger Vorstosses (\* = Halt 3), (aus Schneider & Matousek AG 1995).

Bi = Birmenstorf, Bh = Birrhard, Br = Birr, Dä = Dättwil, Fi = Fislisbach, Ge = Gebenstorf, Ha = Hausen, Lu = Lupfig, Me = Melligen, Mü = Mülligen, Ob = Oberrohrdorf, Rü = Rütihof, Wi = Windisch.

häufig aufgearbeitete, ältere Lockergesteine. Wie weit sich der Gletscher anschliessend zurückzog, ist nicht klar, aber es gibt Hinweise, dass er bis in die Alpen zurückfiel.

Der dritte Gletschervorstoss (Birmenstorfer Vorstoss) hinterliess im Gebiet des heutigen Reusstales fluvioglaziale Ablagerungen, die mit glazigenen Sedimenten wechsellagern. Der Gletscher überfuhr fast das gesamte Schotterfeld des Lindmühle-Vorstosses und liess dort geringmächtige glazigene Ablagerungen und flache Wallmoränen zurück. Der Maximalvorstoss der Letzten Eiszeit ist durch die Wallmoränen von Melligen markiert. Die dazugehörigen fluvioglazialen Ablagerungen sind erst talabwärts der Lindmühle erhalten.

In der Kiesgrube Knecht bei Lupfig sind zwei fluvioglaziale Schotter verschiedenen Alters aufgeschlossen, welche durch einen Paläoboden getrennt werden. Die älteren Schotter werden dem Remiger Vorstoss zugerechnet, die jüngeren dem Lindmühle-Vorstoss.



## Die Maximalvergletscherungen der Nordalpinen Schweiz im Möhlinerfeld

### 4. Halt: Möhlin, Kiesgrube «Bünten» (LK: 267 000/632 000), Fig. 4.

Während der Grössten Eiszeit (MEG) war die Schweiz fast vollständig von Gletschern bedeckt. Dieser «Riss»-Eiszeit wurden die Übertiefung der Mittellandtäler, der untere Abschnitt der Talfüllungen, die hochgelegenen Schotter, die über die Jurahöhen verstreuten Findlinge und die Sedimente des Möhliner Feldes zugeschrieben. Beobachtungen in der Gegend von Aarau liessen Mühlberg (1896) schon im letzten Jahrhundert eine weitere Eiszeit einführen. Seine Ansichten konnten sich jedoch nicht durchsetzen und so blieb es bei einer «Riss»-Eiszeit.

Die beiden Moränenwallrelikte auf dem Möhliner Feld wurden schon früh als Endmoränenwälle eines vereinten «Rhone-Rhein-Aare-Reuss-Gletschers» betrachtet (GUTZWILLER 1894; PENCK & BRÜCKNER 1909). Sie setzen hintereinander gestaffelt am Zeiningerberg an und verlaufen leicht gekrümmt in Richtung Norden. Sie wurden gleichgesetzt mit den süddeutschen «Riss»-Doppelwällen. Die mächtigen Kiesablagerungen unter den Moränen wurden als Hochterrasse betrachtet.

Die Kiesgrube Bünten liegt direkt im äusseren der beiden Wälle. Sie ist schon seit über 100 Jahren in Betrieb und war schon Gutzwiller bekannt. Er beschreibt in ihrem oberen Teil Moränensediment mit grossen Blöcken. Diese Moräne ist heute leider nicht mehr zu sehen. Das Profil, wie es heute in der Grube aufgeschlossen ist (Fig. 4), zeigt deutlich, dass die Quartärsedimente des Möhliner Feldes nicht einem einzelnen grossen Eisvorstoss entstammen können. Es sind mindestens zwei Eisvorstösse bis auf das Möhliner Feld dokumentiert.

## Dienstag, 5. September 1995

### Die Klettgau-Rinnenschotter und ihre Deckschichten

Die bis zu 100 m mächtige Schotterfüllung der Klettgau-Rinne dürfte auf zwei verschiedene Schüttungszyklen zurückgehen, die einer sogenannten «Riss I»- und «Riss II»-Vergletscherung zugeschrieben werden. Wie tief die dazwischen anzusiedelnde Erosion griff, wie tief also das Klettgau wieder ausgeräumt wurde, ist bisher unklar. Zwischen Löhningen (Kt. Schaffhausen) und Tiengen (Baden-Württemberg) kommt im Dach der Rinnenschotter als Abschluss des Profils ein etwa 1 bis 2 Meter mächtiger Horizont vor, der im gesamten Klettgau nachgewiesen werden kann. Dieser Horizont trägt an der Oberfläche Wellen- und Strömungsrippeln und ist durch eine starke Zementation geprägt. Zudem treten auf der Oberfläche Kalk-Ausscheidungen verschiedener Ausbildung auf.

Die auf den Rinnenschottern liegenden, überwiegend feinkörnigen Ablagerungen können in zwei Einheiten gegliedert werden. Die ältere wird als glazi-lakustrische Serie bezeichnet. Sie umfasst lakustrine, fluviatile und glazigene Sedimente. Glazigene Ablagerungen kommen sowohl im oberen Teil des Klettgaus (bei Löhningen) als auch im unteren Teil (bei Lauchringen) vor. Im zentralen Teil fehlen sie dagegen. Damit kann die maximale Verbreitung der Gletscher («Riss III»-Vergletscherung) abgeschätzt werden.

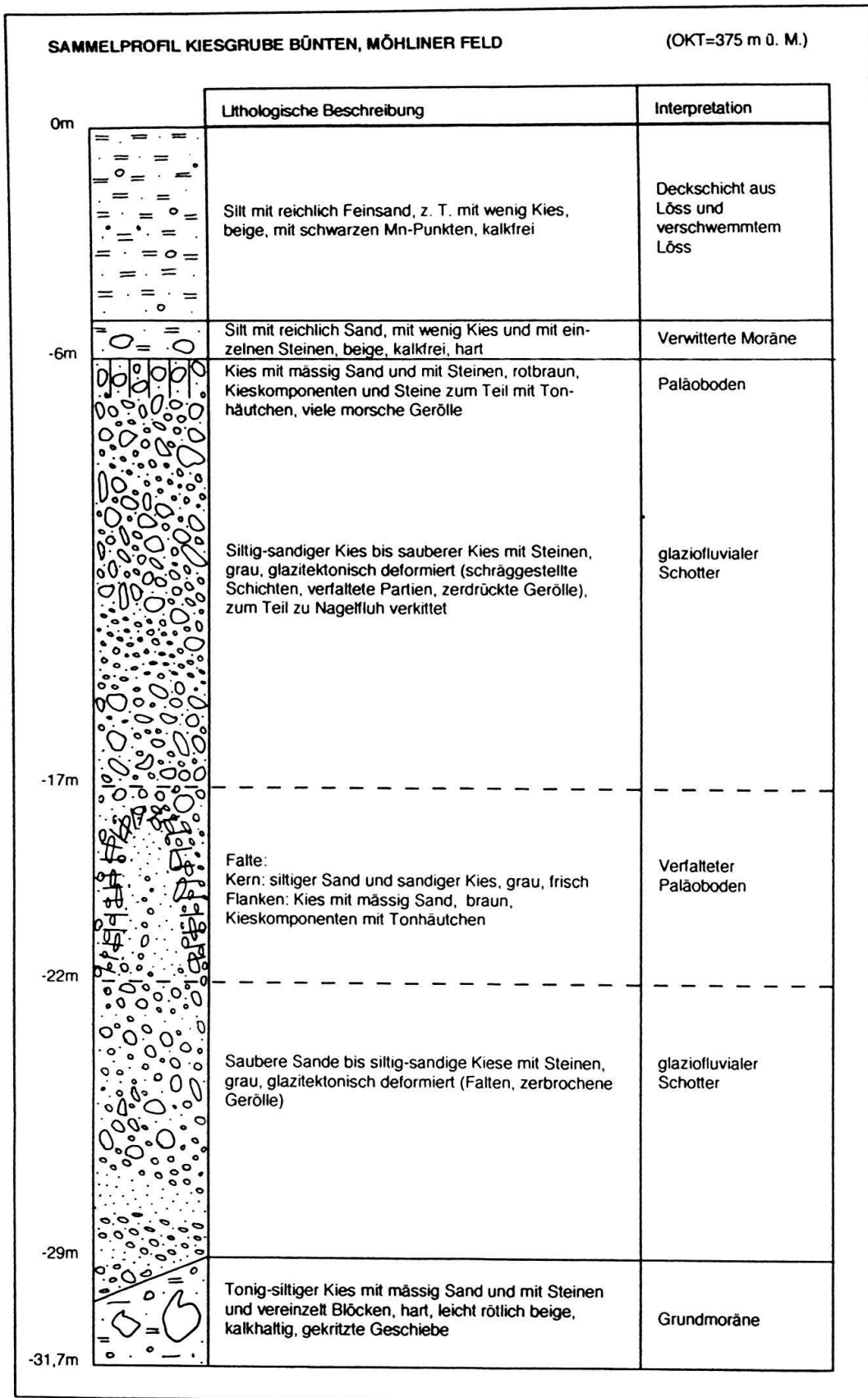


Fig. 4. Sammelprofil Kiesgrube Bünten, Möhliner Feld (K. Dick).



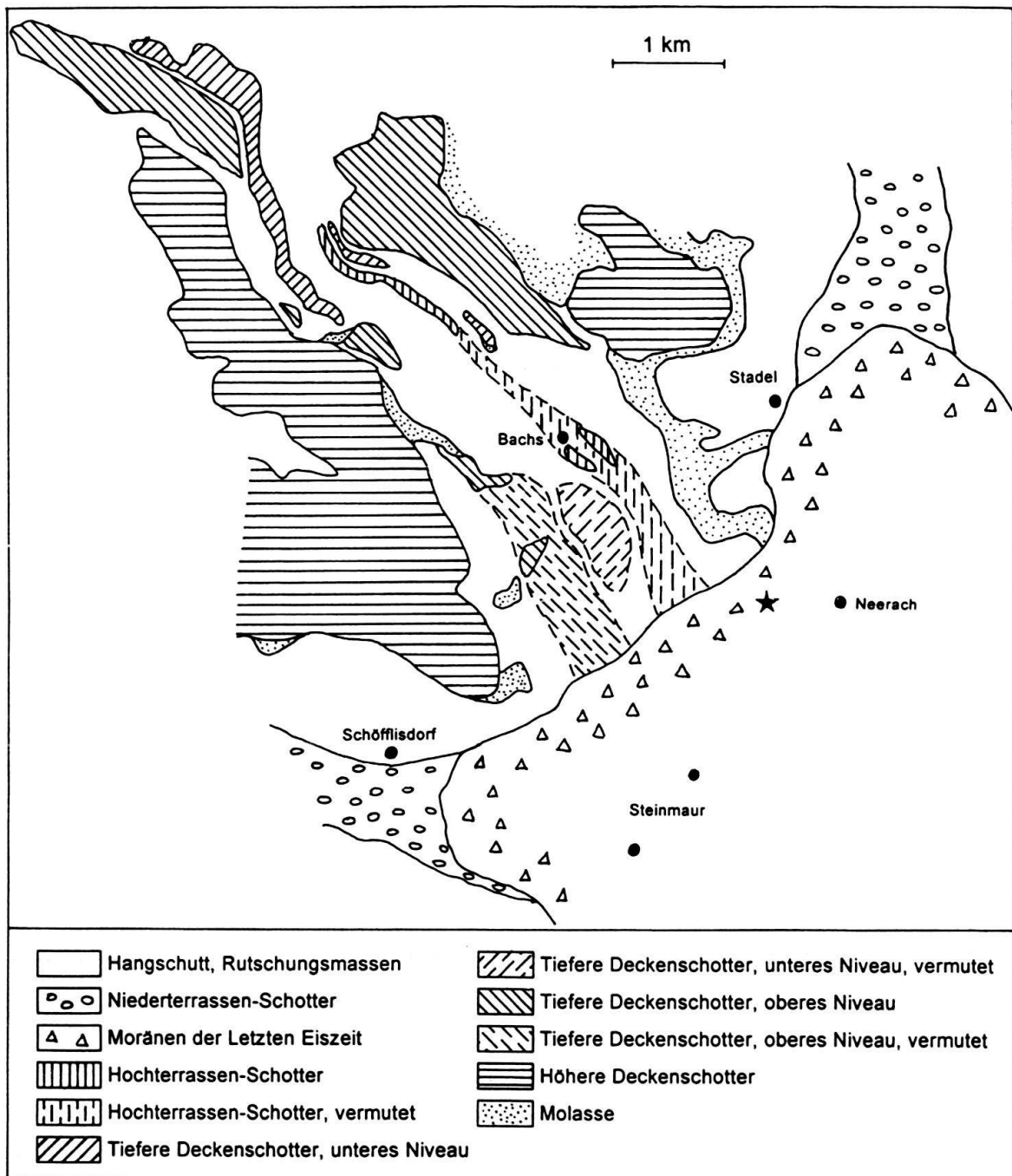


Fig. 5. Geologische Kartenskizze des Bachsertales und seiner näheren Umgebung (\* = Halt 6).

Der Ablagerung der glazi-lakustrischen Serie folgte eine Zeit intensiver Bodenbildung, welche einem Interglazial entsprechen dürfte. Die jüngere Einheit der Deckschichten der Rinnenschotter wird als Fließerde identifiziert. Sie besteht aus verwittertem Material, das wahrscheinlich in einer Kaltphase von den Hängen des Klettgaus solifluidal in das Tal hinein verfrachtet wurde.

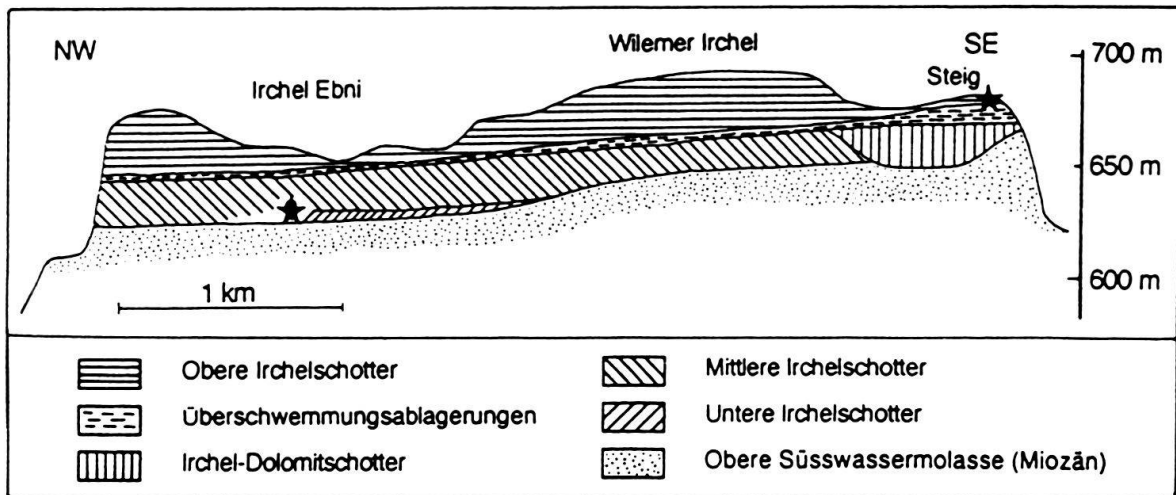


Fig. 6. Stratigraphisches Profil durch den Irchel (aus Graf 1993).

##### 5. Halt: Kiesgrube Hallau (LK: 677 100/282 700)

In der Kiesgrube Hallau ist der zementierte Horizont im Dach der Rinnenschotter aufgeschlossen. Die Oberfläche der Schotter weist ein leichtes Relief auf. Darauf kommen beige bis rötlichbeige Kalkausscheidungen vor. Wo sie sandige Schichten bedecken, dringen sie in die Sande ein und deformieren die Schichtung, was auf das Wachstum der Kalkkruste zurückzuführen ist. Stellenweise erinnern die Kalkkonkretionen an Mikrobialithe. Ihre biogene Entstehung ist zur Zeit allerdings noch nicht nachgewiesen.

#### Die Terrassen-Stratigraphie der eiszeitlichen Schotter im Bachsertal

##### Halt 6: Heitlig, Bachsertal (LK: 677 100/262 900), Fig. 5

Vom Heitlig nördlich Steinmaur aus kann die ausgeprägte Gliederung der präletzzeitlichen Schotterterrassen des Bachsertales beobachtet werden.

Die oberste Terrasse, welche zugleich die Höhen der Hügel darstellt, wird auf beiden Seiten des Tales durch die Höheren Deckenschotter gebildet. Fluviale Erosion, welche wohl durch tektonische Vorgänge ausgelöst wurde, trennte die beiden einst zusammenhängenden Vorkommen. Im entstandenen Tal gelangten anschliessend die Tieferen Deckenschotter zur Ablagerung. Die Abfolge fluviale Erosion gefolgt von Schotter-Akkumulation wiederholte sich in der Folge mehrfach. So können in den Tieferen Deckenschottern zwei verschiedene Niveaus unterschieden werden. Die tiefsten Terrassen im Bachsertal werden durch Hochterrassen-Schotter gebildet.

Im oberen Teil des Bachsertales, wo es deutlich breiter ist als im unteren Teil, werden die einzelnen Terrassen durch teilweise sehr mächtigen Hangschutt und durch Rutschungsmassen bedeckt. So kann man nur erahnen, dass die betreffenden Verflachungen in den Hängen tatsächlich Schotter-Terrassen darstellen. Dies ist ein Charakteristikum

vieler Täler ausserhalb der Maximalausdehnung der Letzten Eiszeit. Dadurch werden die geologischen Aktivitäten dokumentiert, welche sich in sogenannten periglazialen Gebieten abspielen.

### **Die Höheren Deckenschotter des Irchel**

Die Höheren Deckenschotter der zentralen Nordschweiz können in mehrere, einander lateral wie vertikal ablösende Schotterkörper gegliedert werden. Zwischen den einzelnen Schottern treten stellenweise Sedimente aus warmen Zeitabschnitten, sowie Böden auf. Diese zeigen, dass die Höheren Deckenschotter in mehreren Eiszeiten entstanden, welche durch Interglaziale getrennt sind.

Die Höheren Deckenschotter des Irchel werden durch vier Schotterkörper aufgebaut, welche sich in ihrer Geröll- und Schwermineral-Zusammensetzung und auch in ihren Schüttungs-Charakteristiken voneinander unterscheiden. Dazwischen kommen an mehreren Stellen Hochflut-Ablagerungen vor, die pedogene Überprägungen aufweisen, welche heute für trockenwarme Klimate typisch sind.

#### *Halt 7: Kiesgrube Irchel-Ebni (LK: 687 025/267 550), Fig. 6*

In dieser kleinen Grube sind im Hangenden der Unteren Irchelschotter in einer Erosionsrinne deformierte Hochflutablagerungen aufgeschlossen. Die Schotter und auch die Hochflutablagerungen zeigen pedogene Kalkausscheidungen in charakteristischer Ausbildung (vgl. GRAF 1993).

#### *Halt 8: Aufschluss Steig (LK: 688 900/265 500), Fig. 6*

In den Hochflut-Sedimenten des Aufschlusses Steig konnten Zähne von Kleinsäugetieren gefunden werden, welche erstmals eine Datierung der Höheren Deckenschotter der Nordschweiz ermöglichen. Paläomagnetische Untersuchungen bestätigen die vorläufigen Resultate der Säugetier-Stratigraphie (BOLLIGER, KAELIN & GRAF, in Vorb.).

#### *Halt 9: Kiesgrube Gossau/ZH (LK: 699 600/241 100)*

Wohl zum letzten Mal konnte eine Exkursion den berühmten Aufschluss in Gossau/ZH besichtigen, der mit seiner spektakulären, schieferkohleführenden Schichtreihe den paläoklimatisch wichtigen Zeitraum zwischen 54 000 und 28 000 BP abdeckt. Anlässlich der Exkursion wurde von verschiedenen Seiten mehrfach die Hoffnung geäussert, dass, falls der Kiesabbau tatsächlich zum Verlust des Profils führen sollte, wenigstens durch Notgrabungen soviel Material wie möglich gerettet werden könne.

Profilbeschreibung siehe: Schlüchter et al. 1987

## LITERATURVERZEICHNIS

- BOLLIGER, TH., GRAF, H.R. & KÄLIN, D.W. (in Vorb.): Pliozäne Kleinsäuger aus den Höheren Deckenschottern des Irehels (Kt. ZH).
- DICK, K. (in Vorb.): Quartärstratigraphie des Möhliner Feldes: die Maximalvergletscherungen der nordalpinen Schweiz.
- GRAF, H.R. 1993: Die Deckenschotter der zentralen Nordschweiz. Diss. ETH Zürich, Nr. 10205.  
– (im Druck): Zur Entstehung der obersten Lagen der Klettgau-Rinnenschotter und ihrer Deckschichten – Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver.
- GUTZWILLER, A. 1894: Die Diluvialbildungen der Umgebung von Basel. Verh. natf. Ges. Basel, X(3), 512–690.
- MÜHLBERG, F. 1896: Der Boden von Aarau. In: Festschrift zur Einweihung des neuen Kantonsschulgebäudes in Aarau, Sauerländer, 1–111.
- PENCK, A. & BRÜCKNER, E. 1909: Die Alpen im Eiszeitalter. Tauchnitz, Leipzig.
- SCHLÜCHTER, CH., MAISCH, M., SUTER, J., FITZE, P., KELLER, W.A., BURGA, C.A. & WYNISTORF, E. 1987: Das Schieferkohlenprofil von Gossau (ZH) und seine stratigraphische Stellung innerhalb der Letzten Eiszeit. Vjschr. natf. Ges. Zürich, 132/3, 135–174.
- SCHNEIDER & MATOUSEK AG 1995: Zur Stratigraphie des jüngeren Pleistozäns im Gebiet des Zusammenflusses von Aare, Reuss und Limmat. Bericht Nr. G609B vom 4. Juli 1995, zhd. Landeshydrologie und -geologie.

