

- & CLAR, E.: Geologie des Großglocknergebietes (1. Teil). — Abh. Zweigst. Wien Reichsst. Bodenforsch. (früher Geol. Bundesanst.), **25/1**, 305 S., Wien 1939.
- : Zur Auffassung der Ostalpen im Sinne der Deckenlehre. — Z. deutsch. geol. Ges. **92**, S. 271—312, Berlin 1940.
- HOTTINGER, A.: Geologie der Gebirge zwischen der Sonnblick-Hocharn-Gruppe und dem Salzachtal in den östlichen Hohen Tauern. — *Eclogae geol. Helv.* **28**, S. 249—368, Zürich 1935.
- KIESLINGER, A.: Aufnahmebericht über Blatt Hofgasteln (5150). — Verh. geol. Bundesanst. **1938**, S. 57—60, Wien 1938.
- KOBER, L.: Das östliche Tauernfenster. — Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl. **98**, S. 201, Wien 1922.
- PREY, S.: Zur Frage des Auftretens der Dent Blanche-Decke in der Sonnblickgruppe. — Anz. Akad. Wiss. Wien. **1936**, Nr. 11, S. 105—108, Wien 1936.
- : Aufnahmebericht über Blatt St. Michael (5151). — Verh. geol. Bundesanst. **1938**, S. 63—64, Wien 1938 (a).
- : Modereckdecke und Rote-Wand-Gneisdecke. — Verh. geol. Bundesanst. **1938**, S. 190—192, Wien 1938 (b).
- SPITZ, A.: Studien über die fazielle und tektonische Stellung des Tarntaler- und Tribulaun-Mesozoikum. — Jb. geol. Bundesanst. **68**, S. 171—204, Wien 1918.
- SCHMIDEGG, O.: Der Triaszug von Kalkstein im Schlingengebiet der Villgrater Berge (Osttirol). — Jb. geol. Bundesanst. **87**, S. 111—132, Wien 1937.
- SCHWINNER, R.: Zur Stratigraphie der Tarntaler und Radstädler Berge. — Jb. geol. Bundesanst. **85**, S. 51—80, Wien 1935.
- STARK, M.: Vorläufiger Bericht über geologische Aufnahmen im östlichen Sonnblickgebiet und über Beziehungen der Schieferhüllen des Zentralgnais. — Sber. Akad. Wiss. Wien, mathem.-naturw. Kl. Abt. I., **121**, S. 195—227, Wien 1912.
- Suess, F. E.: Bausteine zu einem System der Tektogenese. 1. Periplutonische und enorgene Regionalmetamorphose in ihrer tektogenetischen Bedeutung. — Fortschr. Geol. **13/42**, 85 S., Berlin 1937.
- TRAUTH, F.: Geologie der nördlichen Radstädler Tauern und ihres Vorlandes, 2. Teil. — Denkschr. Akad. Wiss. Wien, mathem.-naturw. Kl. **101**, S. 31—65, Wien 1927.
- WINKLER, A.: Bemerkungen zur Geologie der östlichen Tauern. — Verh. geol. Bundesanst. **1923**, S. 89—111, Wien 1922.
- : Geologische Probleme in den östlichen Tauern, 1. Teil. — Jb. geol. Bundesanst. **76**, S. 245—322, Wien 1926.

Gletscherschliffe und prähistorische Zeugen im Salzburger Becken

Von MARTIN HELL, Salzburg

(Mit drei Abbildungen)

Zu den eindrucksvollsten Zeugen eiszeitlicher Vergletscherung in den heute eisfreien Gebieten gehören die Gletscherschliffe. Bei der raschen Vergänglichkeit dieser Naturdenkmale durch Verwitterung, Verschüttung, Abbau und andere Vorgänge ist es erforderlich, diese wenigstens in Schrift und Bild dauernd festzuhalten. In diesem Sinne sollen einige Gletscherschliffe kurz behandelt werden, die wir anlässlich von Geländebegehungen für Zwecke der vor- und frühgeschichtlichen Bodendenkmalpflege im Gau Salzburg feststellen konnten.

1. Mauthausen, Gd. Piding

Im Tal von Reichenhall, der westlichen Ausbuchtung des Salzburger Beckens, fanden wir i. J. 1911 nahe dem Schlosse Staufeneck in einem Steinbruch einen schönen Gletscherschliff (M. HELL 1911). Geht man von Mauthausen die Straße zum Schlosse hinan, so macht auf halber Weglänge die Straße ein scharfes Knie gegen Westen. Von da nach links abweigend, kommt man in der bisherigen Richtung nach etwa 200 Schritten in den Wald hinein zu einem Steinbruch. Hier steht unter Moränenbedeckung ein sehr fester, rötlicher Jurakalk (Vilser Schichten, Callovien) an, der abgebaut wurde. Auf einer gegen Westen, also gegen den Staufen hin, einfallenden Fläche zeigte sich ein blanker Gletscherschliff von etwa 30 m² Fläche freigelegt, dessen Schrammen nach NNO gerichtet waren. Er war vom Saalachgletscher verursacht, der hier beim Verlassen der Talweite von Reichenhall einen Arm in nördlicher Richtung gegen Anger hin entsandte. Der Schliff ist seither dem Abbau zum Opfer gefallen.

2. Grillberg, Gd. Elsbethen

In der Ortschaft Haslach am rechten Ufer der Salzach schieben sich die jurassischen Oberalmer Schichten des Mühlsteinberges gegen Westen bis an die Salzach vor, wo sie im Grillberg (467 m) noch eine selbständige Erhebung bilden. Der Grillberg ist ein nord-südlich gestreckter Felsrücken, der durch einen tiefen Sattel in zwei Abschnitte getrennt wird, wovon der nördliche Kegelform aufweist, der südliche aber eine kleine Hochfläche bildet. Auf letzterer haben wir i. J. 1913 eine jungsteinzeitliche Ansiedlung ausgegraben (M. HELL 1918).

An beiden Bergabschnitten sind von der westlichen Flußseite her Steinbrüche vorgegraben. Derzeit in Betrieb steht der südliche Bruch. Hier zeigt sich die Felsoberfläche bedeckt von lockerem Bodenmaterial wechselnder Stärke. Unter der fast ebenen Rasenfläche liegt ein ziemlich gegliedertes Felsrelief, in dessen Tiefpunkten Moräne gelagert ist. Die Felsoberfläche zeigt blanke Gletscherschliffe, deren Schrammen süd-nördlich parallel zur Salzach verlaufen. Am steilen Nordabfall des Platzes war am 6. Mai 1943 Moräne bis zu 2 m Mächtigkeit bloßgelegt, die in grauer, lehmiger Grundmasse viel kantige und gekritzte Geschiebe enthielt.

3. Goldenstein, Gd. Elsbethen

Die ausgedehnten Ablagerungen von Gosau-Konglomerat, welche zwischen dem Hengstberg im Süden und der Gersbergmulde im Norden die Ostflanke des Salzachtales bilden, greifen bei Elsbethen mit einigen kleineren Erhebungen in der Talebene bis an die Salzach vor (Hügel von Schloß Goldenstein). Knapp nördlich des Schloßhügels, wo die hier doppelt gestufte postglaziale Schotterterrasse eine starke Einbuchtung gegen Osten macht, ist eine große Schottergrube in Betrieb. Hier wurde im Juli 1942 in etwa 6 m Tiefe Gosau-Konglomerat als Grundgebirge bloßgelegt, über dem zunächst 2 m Flußsand und darüber alluvialer Schotter folgte. Die Felsoberfläche war flachwellig abgeschauert und zeigte glatte Schliffflächen mit süd-nördlich verlaufenden Schrammen (M. HELL 1942). Die Schlifffläche war auf etwa 10 m freigelegt und bot infolge der Bunt-

heit des Gesteins einen prächtigen Anblick (Abb. 1). Da sich alsbald Grundwasser einstellte, wurde hier die Arbeit eingestellt, und heute ist der Schriff schon wieder verschüttet.

4. Gersberg, Stadt Salzburg

Beim Bau der Gaisbergstraße i. J. 1928 habe ich in der Gersbergmulde einen Gletscherschliff auf Plattenkalk festgestellt und darüber berichtet (M. HELL 1928). Seither hat ihn auch G. GÖTZINGER behandelt und abgebildet (G. GÖTZINGER 1942).



Abb. 1

Goldenstein, Gd. Elisabethen. Gletscherschliff auf Gosaukonglomerat in Bodenmitte.

5. Imberg, Stadt Salzburg

Der Imberg (früher Kapuzinerberg), 638 m, ist der höchste der drei Stadtberge von Salzburg. An seinem östlichen Ende springt etwa 45 m über dem Tal eine kleine Felsterrasse vor, auf der die Gastwirtschaft „Schweizerhäusl“ steht. Am Südostabfall dieser Terrasse wurde der hier anstehende Hauptdolomit in einem Steinbruch abgebaut. Die Oberfläche der Terrasse ist eine kleine Ebene, etwa 25 m lang und 20 m breit. Auf der Nordseite tritt der Fels zulage, gegen Süden ist er von lockerem Boden überlagert. Die Felsoberfläche steigt also von Süd gegen Nord an.

Als im März 1935 an der Südseite der Gastwirtschaft eine Fundamentahebung vorgenommen wurde, konnten wir nachstehendes Bodenprofil feststellen. Von oben nach unten: 10 cm Humus; 18 cm braune Erde, etwas lehmig; 15 cm Erde mit kleinerem Bergschutt, Holzkohle

und Kulturresten der Bronzezeit; 55 cm etwas hellerer, brauner Boden, lehmig, Holzkohle und Kulturreste der Jungsteinzeit; 50 cm dunkelbrauner, lehmiger Boden; darunter Grundmoräne mit gekritzten Geschieben. Über der Grundmoräne leichter Wasseraustritt. Leider war es nicht möglich, hier den felsigen Untergrund freizulegen. Da die gegen Norden ansteigende Felsoberfläche von dem von Süden kommenden Gletscherstrom frei überfahren werden konnte, ist anzunehmen, daß sich auch hier unter der Moräne Gletscherschliffe am Felsen finden werden.

6. Nußdorf, Stadt Salzburg

Am Südosthang des Flyschhügels von Nußdorf stellten wir i. J. 1929 in einem frisch geöffneten Steinbruch einen Gletscherschliff auf Flysch fest (M. HELL 1929). Die Abhängigkeit der Bildung und Erhaltung eines Gletscherschliffes von der Beschaffenheit des Gesteins ließ sich dabei besonders gut beobachten. An der Südwestseite des Aufschlusses, wo das Gestein etwas mergelig war, setzte der Schliff undeutlich an, wogegen er an der Nordostseite, wo Kalkgehalt und Festigkeit zunahm, eine politurartige Glätte angenommen hatte. Die Überdeckung mit lehmiger Moräne hatte seine Erhaltung ermöglicht. Über den Schliff berichtet auch G. GÖTZINGER (1942) nach einem Besuch der Lokalität im Oktober 1934.

7. Kasern, Stadt Salzburg

Nordöstlich des Gasthauses „Zum grünen Wald“ haben wir im Juli 1935 bei Besichtigung eines Bodenaufschlusses einen Gletscherschliff auf Flysch wahrgenommen (M. HELL 1935), von dem ich eine Abbildung vorlege (Abb. 2). G. GÖTZINGER hatte diesen Schliff bereits 1934 festgestellt. Bemerkenswert sei noch, daß sich nördlich dieses Schliffes sowie auch dort, wo G. GÖTZINGER (1942) einen „großen erratischen Dachsteinblock“ erwähnt, vorgeschichtliche Kulturschichten befinden, herrührend von Steinschlägerplätzen der mittleren Bronzezeit, woselbst ein brauner Hornstein verarbeitet wurde, der hier wenige Schritte südöstlich im Flysch ansteht.

8. Liefering, Stadt Salzburg

Im Stadtgebiet von Salzburg überquert die Reichsautobahn die Salzach zwischen dem Hügel von Liefering im Westen und dem Plainberg im Osten. Der Lieferinger Hügel, auch Grafenhügel oder Schanze (nach verschliffenen Erdbefestigungen aus der Franzosenzeit um 1800) genannt, liegt im südlichen Mündungswinkel der Salzach und Saalach als eine unscheinbare Aufragung des Grundgebirges aus Flysch über die Talebene. Er bildet die westliche Begrenzung der alluvialen Flußniederung, die hier zu der etwa 8 m höher liegenden postglazialen Talebene in steiler Stufe aufsteigt. Die flache Hügelkuppe überragt den höheren Talboden um 12 m, die Salzachniederung um 20 m.

Als sich beim Bau der Reichsautobahn die Notwendigkeit ergab, südlich des Lieferinger Hügels von dem höheren Talboden mittels eines Einschnittes zur Alluvialniederung überzugehen, stellte sich anstatt des zu erwartenden Schotters Flyschfels ein. Der Lieferinger Hügel schiebt hier unter der Bodenoberfläche gegen Süden einen breiten Felsrücken vor, der

quer durchfahren werden mußte. Der Flysch steht hier gut gebankt in Kalksandstein- und Mergelschichten an. Knapp westlich der Brücke, mit der die Lieferinger Straße die Reichsautobahn übersetzt, ist das Schichtstreichen N 10° O, das Einfallen 75 W. Hier hatte meine Frau LINA eine geschrammte Oberflächenstelle bemerkt, die wir am 1. April 1939 gemeinsam besuchten (M. HELL 1939). An der nach Süden geneigten Felsoberfläche zeigten die Schichtköpfe kalkiger Flyschbänke glatte Rundungen mit schönen Gletscherschliffen. Die Schrammen verliefen süd-nördlich, dem Schichtstreichen folgend. Zwischen den Buckeln zeigten



Abb. 2

Kasern, Stadt Salzburg, Gletscherschliff auf Flysch. Schlifffläche teilweise ausgebrochen. Schrammen rechts unten und oben deutlich sichtbar.

sich Moränenreste und gekrizte Geschiebe in grauer, lehmiger Grundmasse. Der Aufschluß wurde durch weiteren Felsabtrag und nachfolgende Überschüttung bald wieder zum Verschwinden gebracht.

9. Rainberg, Stadt Salzburg

Der Rainberg ist zwar der kleinste von den drei Stadtbergen, jedoch siedlungsgeschichtlich von besonderer Bedeutung, da er während der ganzen vorgeschichtlichen Zeit den Siedlungsmittelpunkt des Gaues bildete. Deshalb wurde er auch unter Denkmalschutz gestellt. Dieser Schutz kommt dem Rainberg aber auch als einem wichtigen Naturdenkmal zugute, denn er ist ein eindrucksvolles Beispiel einer interglazialen Ablagerung. Sowohl an der Ober- als auch an der Unterseite seiner mächtigen Kon-

glomeratmasse sind sichere Spuren glazialer Ablagerungen nachgewiesen worden, wobei seine Oberfläche auch Gletscherschliffe aufweist. Der Berg hat demnach auch im geologischen Schrifttum mehrfache Behandlung gefunden.

Der i. J. 1900 von E. FUGGER entdeckte Gletscherschliff ist durch die Steingewinnung längst verschwunden. Er bildete eine schmale Felsrinne auf der Höhe des Unteren Rainberges und ist bildlich durch eine Sepiazeichnung erhalten (FUGGER 1901).



Abb. 3

Oberer Rainberg, Stadt Salzburg. Blick gegen Süden. In der Mitte und rechts abziehend Gletscherschliff. Die Kluft durch Sprengung entstanden.

Wir haben nun i. J. 1924 am Oberen Rainberg einen Gletscherschliff festgestellt, über den hiermit erstmals berichtet wird. Dieser südöstliche, höhere Abschnitt des Berges ist seit Jahren unzugänglich bzw. nur mittels Leiter erreichbar. Als im April 1924 hier Abräumungsarbeiten vorgenommen wurden, die wir archäologisch überwachten, zeigte sich ein Gletscherschliff, den wir teilweise freilegten. Die Felsoberfläche am westlichen Bergrand war hier leicht gegen Westen geneigt. Das Bodenprofil zeigte unter Humus braunen, sandig-lehmigen Verwitterungsboden wechselnder

Stärke mit Kulturschichten und darunter in den Tiefpunkten der Fels- oberfläche Moränenreste. Die erhöhten Felspartien waren blank ge- schliffen. Die Schrammen verliefen nach N 20° W und waren auf den Kalkbestandteilen des Konglomerates besonders deutlich ausgeprägt. Der Schliff ist heute bereits stark verwittert. Abb. 3 zeigt ihn zur Zeit der Aufdeckung.

10. Biberg, Gd. Saalfelden

Als außerhalb des behandelten Gebietes gelegen sei noch ein Vor- kommen von Gletscherschliffen im Saalfeldener Talbecken angeführt. Auf der Westseite des Tales, dort wo die alte Landesstraße die Saalach über- brückt, erhebt sich am linken Flußufer eine freistehende Felskuppe, der Biberg (785 m). Er besteht aus Diabas, der in einem großen Steinbruch abgebaut wird. Im Zuge vorgeschichtlicher Bodenuntersuchungen wurden bei den Abräumarbeiten zur Freilegung der Felsoberfläche am 4. Juli 1934 Gletscherschliffe wahrgenommen. Sie zeigten sich auf der Südseite der Kuppe auf gerundeten Buckeln des Diabasfelsens mit deutlichen, süd- nördlich gerichteten Schrammen.

Die angeführten Gletscherschliffe finden sich also auf sehr verschie- denartigen Gesteinen. Sind sie von wasserundurchlässigen Bodenschichten überlagert, wie dies bei Moränenbedeckung der Fall ist, dann ist ihr Er- haltungszustand meist ein vorzüglicher. Auf homogenen und festen Ge- steinen, wie Kalken, Plattenkalk, Oberalmer Schichten, bilden sich die Schliffe besonders schön aus und zeigen eine blankè, wie poliert glänzende Oberfläche. Geradezu überraschend ist der Anblick der glatten Schliff- flächen auf den Nagelfluhgesteinen, wie Gosau-Konglomerat, und dem interglazialen Rainberg-Konglomerat. Hier beschränkt sich die politur- artige Blankheit allerdings auf die kalkigen Bestandteile, während die anderen Stellen matt bleiben. Bemerkenswert sind schließlich die selten beobachteten Schliffflächen auf Flysch; auch sie weisen eine weitgehende Glättung auf, die sich gut erhalten hat, wobei an den kalkigen Partien auch blanke Stellen entstehen können.

Es zeigt sich also, daß bei der Ausbildung von Gletscherschliffen einer großen Verschiedenheit der Gesteinskonsistenz nur geringe Verschieden- heiten der Schliffglätte gegenüberstehen. Auf den verschiedensten Gesteinen können sich also jene blanken Flächen bilden, deren Schönheit leider nur allzu rasch wieder vergeht, wenn sie der Verwitterung ausgesetzt bleiben und nicht durch besondere Maßnahmen geschützt werden.

Schriften

- FUGGER, E.: Zur Geologie des Rainberges. — Mitt. Ges. f. Salzburger Landesk. 41, S. 71 ff., 1901.
- GÖTZINGER, G.: Neue bemerkenswerte Zeugen und Naturdenkmale der Eiszeit im Berchtesgadener-, Salzach-, Saalach- und Traungebiete. — Ber. d. Reichs- amtes f. Bodenf. Wien, 1942.
- HELL, M.: Ein Gletscherschliff. — Salzburger Volksblatt v. 24. Juli 1911.
- : Eine spätnéolithische Höhensiedlung am Grillberg bei Elsbethen in Salz- burg. — Mitt. d. Anthropol. Ges. Wien 48, S. 208 ff., 1918.

- : Gaisbergstraße und Geologie. — Salzburger Volksblatt Nr. 91, v. 19. April 1928.
- : Der Gletscherschliff am Gersberg. — Salzburger Chronik Nr. 184, v. 11. August 1928.
- : Ein Gletscherschliff. — Salzburger Volksblatt Nr. 235, v. 12. Oktober 1929.
- : Ein Gletscherschliff am Stadtrand. — Salzburger Volksblatt Nr. 171, v. 27.—28. Juli 1935.
- : Ein Gletscherschliff in Lieferung. — Salzburger Landeszeitung Nr. 82, v. 8.—9. April 1939.
- : Ein Naturdenkmal aus der Eiszeit. — Salzburger Landeszeitung Nr. 183, v. 6. August 1942.

Paläozoikum in der nordwestlichen Goldeckgruppe (ober Sachsenburg; Kärnten)

Von ROBERT SCHWINNER, Graz

(Mit 1 Abbildung)

Die „Sü d l i c h e G n e i s z o n e“, welche das Altkristallin des östlichen Zentralalpenblockes, der Muralpen, verbindet mit dem westlichen Altkristallin, Ötztaler, Silvretta, Vintschgau usw. wird an ihrer schmälsten Stelle, südlich der Hochalm-Kuppel, außerdem noch — wenigstens an der Oberfläche — durch die Alluvialstreifen an Möll und Drau zerschnitten und, in vereinzelt Berggruppen aufgelöst. Möll- und Drauentlang und abwärts bis Villach ist die Trennung tektonisch, ihrer Streichrichtung (WNW—ESE) nach seit geologisch ältesten Zeiten angelegt, aber erst jüngstens, postglazial, zu einem Graben ausgestaltet.¹⁾ Hier findet das „Seengebirge“ Mittelkärntens seine natürliche Westgrenze. Ein Hiatus in der Gesteinsausbildung besteht hier nicht; beispielsweise stehen am Bergfuß bei Möllbrücken Gneise und Glimmerschiefer der gleichen Art an, wie wir sie etwa vom Seerücken bei Spittal—Edling kennen; aber eine unmittelbare Fortsetzung bestimmter einzelner Gesteins-Striche kann hier nicht angegeben werden. Dagegen ist es kaum mehr als ein einfaches und dazu ziemlich enger Erosional, das das Gebirge an der Linie Lind—Sachsenburg trennt in die Kreuzeck-Gruppe im Nordwesten und die Goldeck-Gruppe im Südosten. Auch diese Trennung ist ganz jung, eine Flußablenkung, welche die Entwässerung aus ihren ursprünglichen Bahnen, welche hier früher alle südostwärts gingen, über Gailberg, Kreuzberg usw., hinübergezogen hat in die sich vertiefende Senke von Lurnfeld und Millstätter See.²⁾ Dadurch ist der unmittelbare Zusammen-

¹⁾ Unvernünftiges Ausmaß dieser Dislokation ist allerdings nicht anzunehmen. Die von KOSSMAT (1924, S. 180) propagierte Blattverschiebung von 15 km oder mehr ist aus mehreren Gründen sehr unwahrscheinlich. (Vgl. SCHWINNER 1927, S. 350.)

²⁾ Auf die verwickelte Bildung und Umbildung des Flußnetzes in diesem Teile Kärntens kann hier nicht weiter eingegangen werden. Es sei nur noch darauf aufmerksam gemacht, wie von Steinfeld ostwärts über Lind gegen Sachsenburg das Tal immer enger wird, die Talhänge steiler (Wasserfall des hängenden Seitentales), bis bei Markt Sachsenburg es sich zur Felsklause schließt, ein Bild, das zu jungem Durchbruch bestens paßt.