©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Neue Beobachtungen im Gelände der Höttinger Breccie.

Von **Hans Katschthaler**, Innsbruck.

(Mit 12 Figuren und 1 Kartenskizze.)

Nördlich der Landeshauptstadt Innsbruck erhebt sich die in ihrer Geschlossenheit imposante Felsenmauer der Inntal-Nordkette, der südlichsten Hauptkette des Karwendelgebirges. Ihr steiles Gehänge wird talwärts durch eine Terrassen- und Hügellandschaft abgelöst, die in mehreren Absätzen mit weniger steilem Gelände bis zur Inntalsohle herabzieht. Deren untere Terrassen sind aus den Sand- und Schotterablagerungen des Inntales herausgeschnitten, was zur Bezeichnung dieser Ablagerungen als „Terrassensedimente" führte. Diese schon zu prähistorischer Zeit besiedelt gewesenen Terrassen tragen heute die ebenfalls schon sehr alte Siedlung der Gemeinde Hötting. Die oberste, ziemlich ausgedehnte Terrasse erhebt sich teils in den steilen Abbrüchen der geologisch berühmten „Höttinger Breccie", teils in weniger steilem, hügeligem Gelände über den tiefer gelegenen Terrassen und wird von zwei tiefen, höchst wahrscheinlich aus der Tertiärzeit stammenden Einschnitten begrenzt, deren östlicher, die „Mühlauer Klamm", vom Mühlauer Bach und der westliche, als sogenannter Höttinger Graben, vom Höttinger Bach durchflossen wird. Außer mehr weniger dichtem Waldbestande trägt diese Terrasse die junge Siedlung des „Hungerburgbodens", eines Plateaus, zu dessen Erschließung insbesondere für den Fremdenverkehr die Erbauung einer Straße seitens der Gemeinden Hötting und Innsbruck vereinbart wurde.

Im Frühjahr 1928 wurde mit dem Bau dieser sogenannten Höttinger Höhenstraße begonnen und dieselbe in der Teilstrecke neue Höttinger Kirche—Schönbichl Ende des Jahres 1929 fertiggestellt.

Durch den Bau dieser Teilstrecke wurde ein Gebiet angeschnitten, das schon von vornherein wichtige Aufschlüsse für die Diluvialstratigraphie zu geben versprach. Von Baubeginn an war ich daher darauf bedacht, in den dienstfreien Stunden möglichst oft nach neugeschaffenen Aufschlüssen Umschau zu halten und dieselben in Wort und Bild festzuhalten. Eine oftmalige, ja mitunter tagtägliche Begehung der betreffenden Baustellen hielt ich für umso notwendiger, als die jeweils geschaffenen Aufschlüsse meist gleich wieder durch Bretterverschalung und Vermauerung oder weitere Abgrabungen und Abrutschungen dem Auge entzogen wurden. Fleißiger Nachschau bei der Fallbachkehre z. B. verdanke ich es, daß mir die außer allen Zweifel stehende Zwischenlagerung eines Breccienblockes zwischen der dortigen „Sockelmoräne" und dem unmittelbar Liegenden, dem Dolomitriegel des Fallbaches nicht

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

entging; drei Wochen hindurch ist die Moräne mit ihrer Felsunterlage bis zu obiger Stelle zurück abgesprengt, bzw. abgegraben worden, ohne daß es mir trotz eifrigen Suchens gelungen wäre, nur ein einziges Brecciengeschiebe in der Moräne oder zwischen derselben und der Felsunterlage anzutreffen. Die Breccienblockstelle war nach zwei Tagen schon weggesprengt. Seither habe ich keine Breccie mehr dortselbst gefunden. Durch diesen einzigen Fund ist der sichere Nachweis erbracht, daß diese westlich des Fallbaches gelegene Moräne keinesfalls die Liegendmoräne, wie sie als solche Sölch[1]) und Wehrli[2]) hinzustellen geneigt waren, sein kann.

Es ergab sich von selbst, daß sich meine Beobachtungen auch auf das östlich gelegene Gebiet bis fast zum Mayr'schen Steinbruch hin ausdehnten, und da dieselben zur laubfreien Zeit im Frühjahr und Spätherbste gemacht wurden, konnten sie mancherlei Neues an den Tag bringen.

In dieser Abhandlung werde ich die verschiedenen Befunde, nach diluvialstratigraphischen Horizonten zergliedert, erbringen und mich in der Namengebung der einzelnen Horizonte an jene von Penck[3]) seit Jahrzehnten eingeführte halten.

Die beigegebenen Skizzen sowie eine Kartenskizze vom engeren Gebiete des Straßenbaues mögen zur besseren Erläuterung der beschriebenen Aufschlüsse dienen.

An dieser Stelle sei vor allem meinem Lehrer, Herrn Prof. Dr. R. Klebelsberg, Innsbruck, und Herrn Oberbergrat Dr. O. Ampferer, Wien, für die jederzeit bereite Unterstützung in Rat und Tat sowie der Bauleitung der Höttinger Höhenstraße, insbesondere Herrn Ing. Zaunmüller für Überlassung von Straßenprojektskopien und Mitteilung sonstiger wichtiger Daten bestens gedankt.

I. Die „Liegendmoräne".

Die von Penck[4]) unbestritten als stratigraphisches Liegendes der Höttinger Breccie nachgewiesene Moräne läßt sich am rechten Ufer des Fallbaches in nahezu ununterbrochener Folge ein Stück unter der Überquerung durch den Steinbruchweg (Johannisbrücklein) bis herab zum Dolomitriegel des Fallbaches in Höhe 658 *m* über dem Meere verfolgen. Es ist dies das tiefstgelegene Vorkommen von Liegendmoräne, das bisher festgestellt werden konnte.

---

[1]) J. Sölch, Geographischer Führer durch Nordtirol, 1924, S. 109.

[2]) H. Wehrli, Monographie der interglazialen Ablagerungen im Bereiche der nördlichen Ostalpen zwischen Rhein und Salzach, Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, 78, 1928, S. 472.

[3]) A. Penck, Die Höttinger Breccie und die Inntalterrasse nördlich von Innsbruck. Abhandlungen der Preußischen Akademie der Wissenschaften 1920, physikalisch-mathematische Klasse, Nr. 2, Berlin 1921.

[4]) A. Penck, Die Höttinger Breccie und die Inntalterrasse nördlich Innsbruck. Abhandlungen der Preußischen Akademie der Wissenschaften, 1920, physikalisch-mathematische Klasse, Nr. 2, Berlin 1921.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Sie tritt hier in ihrer typisch blaugrauen Farbe auf und enthält in ziemlich toniger Grundmasse festgebacken schön polierte und geschrammte Geschiebe von durchschnittlich kleinem Korn. Sie bestehen zum Großteil aus zentralalpinem Material.

Der Fallbach fließt unterm Johannisbrücklein zuerst eine kurze Strecke von höchstens 200 *m* Länge über dort anstehende rote Breccie, schneidet diese schließlich durch und fließt bis zum erwähnten Dolomitriegel in der Liegendmoräne weiter, dieselbe bachabwärts immer tiefer durchschneidend. Der vom Fallbach geschaffene Einschnitt in der Liegendmoräne erreicht nach einer Strecke von ungefähr 1200 *m* Länge, während welcher der Bach die Moräne durchfließt, beim Dolomitriegel eine Tiefe von mindestens 6 *m*. Die Hangendgrenze der Liegendmoräne jedoch zieht nicht in gleichem Gefälle wie der Fallbach, sondern in sanfterer Neigung talaus und verschwindet 40 *m* nördlich des Dolomitriegels unter der Vegetationsdecke. Sie befindet sich hier in gleicher Höhe mit den unmittelbar zu beiden Seiten des Fallbaches befindlichen Felsböden des Dolomitriegels und korrespondiert mit diesen Flächenstücken in auffälliger Weise. Der Dolomitriegel selbst wird vom Bach in einem 15 bis 20 *m* tiefen, engen Einschnitt, dem sogenannten Klamml, durchschnitten.

Aus dem Umstand, daß die Hangendgrenze der Liegendmoräne mit den erwähnten Felsböden korrespondiert, während hingegen der Bach mit größerem Gefälle durch die Liegendmoräne und schließlich durch den Dolomitriegel schneidet, dürfte sich folgern lassen, daß das sogenannte Klamml zur Zeit vor Ablagerung der Höttinger Breccie noch nicht bestanden hat.

II. Die Höttinger Breccie.

Bisher war im Arbeitsgebiete anstehende Breccie nur an folgenden Stellen bekannt: beim sogenannten Mall ober der alten Höttinger Kirche in Höhe 660 *m*, beim sogenannten Rappenschrofen westlich des Fallbaches knapp oberhalb des Johannisbrückleins in Höhe 712 bis 724 *m*, dann an einigen Stellen entlang den großen und kleinen Fallbach sowie am Ölberg in Höhe 715 bis 717 *m*.

Zu diesen Vorkommnissen treten nun fünf neue hinzu, von denen ein Vorkommnis von Prof. R. Klebelsberg[1]) am 5. Mai 1929 bei der Grießerhofkehre angetroffen und in zwei Befundaufnahmen festgehalten wurde. Ich selbst traf Höttinger Breccie anstehend am Osthang des sogenannten Pfitschentales (zwischen Mayrschen Steinbruch und Sprengerkreuzbühel) in Höhe 720 *m*, am Sprengerkreuzbühel in Höhe 715 bis 717 *m*, am Fallbach in der Strecke zwischen Johannisbrücklein und Dolomitriegel in Höhe 695 bis 658 *m*, beim Pelzeder zwischen Schönbichl und Johannisbrücklein in Höhe 695 bis 697 *m*, am Schönbichl-Westhang in Höhe 695 *m* und schließlich an der Grießerhofkehre im Quergraben in Höhe 683 *m*.

Wie die Liegendmoräne am Dolomitriegel des Fallbaches, so ist auch die dortselbst anstehende Breccie das bis heute bekannte, tiefstgelegene Breccienvorkommnis.

An den obangeführten Stellen tritt die Höttinger Breccie in ihrer durch Vermengung mit dem an der Nordkette anstehenden roten Werfener Sandsteinen und Tonen bedingten roten Fazies auf.

---

[1]) R. Klebelsberg, Neue Aufschlüsse im Gelände der Höttinger Breccie. Zeitschrift für Gletscherkunde, Bd. XVII, Heft 4/5, 1929.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Die Höttinger Breccie muß spätestens schon vor Ablagerung der „Sockelmoräne" Pencks fast bis zu ihren heutigen Bestandsgrenzen der Erosion zum Opfer gefallen sein. Dies erweist die Tatsache, daß die Sockelmoräne nicht nur über der Breccie als ihrem stratigraphischen Liegenden, sondern auch unmittelbar über dem Grundfels des Inntales wie bei der Fallbachkehre und deren Umgebung westlich und östlich des Fallbaches aufruht. Denkt man sich die Breccienvorkommnisse der Umgebung entsprechend ihrer Lagerung zu einer einstmals geschlossenen Decke verbunden, so muß eine entsprechend lange Erosionsdauer angenommen werden, um die Zerschneidung und Wegschaffung der schon verfestigten Breccie bis auf den Grundfels erklären zu können. Daß die Breccie zur Zeit der auf sie einwirkenden Erosion schon verfestigt war, erweisen die zahlreichen Breccienblöcke zwischen Breccie und der ihr aufruhenden Sockelmoräne.

Die Breccie streicht ungefähr 30 *m* nördlich des Fallbach-Dolomitriegels in gleicher Höhe mit demselben aus und zieht in offensichtlich diskordanter Hangendgrenze am Westhang des Fallbachtales bis zum Neubau Pelzeder empor. Wie im nächsten Abschnitt dargelegt wird, lagert darüber neben den Terrassensedimenten auch Sockelmoräne. Ob letztere Moräne auch an der Sohle des genannten Tales über der dort anstehenden Breccie aufliegt, bleibt noch zu erforschen. Zutreffendenfalls wäre daraus auf eine weit fortgeschrittene Erosion der Breccie im Fallbachtale noch vor Ablagerung der Sockelmoräne zu schließen, was wiederum eine tiefergehende Erosion des Haupttales voraussetzt. Da die Erosion des Fallbachtales nicht auf die schürfende Tätigkeit des Eises, sondern auf die einschneidende Tätigkeit des alten Fallbaches zurückzuführen sein dürfte, wäre daraus zu schließen, daß auch im Inntale der glazialen Erosion eine fluviatile von beträchtlichem Ausmaße vorangegangen ist.

Die von Penck[1]) hervorgehobene Bedeutung des dem Inntale entlangstreichenden Dolomitzuges als älteren Prallhang wird hier deutlich sichtbar; an diesem Dolomitzug prallte die vom Inntal aus wirkende Flußerosion nach vorheriger Entfernung der denselben talwärts überdeckenden Breccienpartien ab und verschonte den zwischen Dolomitzug und Inntal-Nordkette gelegenen Breccienbestand.

Aufschlüsse am Fallbach:

Die rote Breccie findet sich unter dem Steinbruchweg (Johannisbrücklein) eine kurze Strecke zu beiden Seiten des Fallbaches. Ob sie dort tatsächlich auch ansteht, ist nicht gut feststellbar, deren horizontale Lagerung scheint jedoch dafür zu sprechen. In dieser Strecke fließt der Bach über Breccie. Von der Stelle an, wo am linken Bachufer die Wiese des Ölberges dem Fallbach am nächsten tritt, fließt derselbe zunächst durch ein Blockwerk von Breccie, um nach einer ganz kurzen Strecke auf die Liegendmoräne überzutreten. Hier erhebt sich am rechten Ufer ein steiler Hangbruch, der in seinem oberen Teil aus Kies und Schotter, im unteren Teil aus Fragmenten weißer und roter Breccie besteht. 20 bis 25 Schritte bachabwärts folgt am Westhang des Fallbaches ein zweiter Gehängebruch, an welchem die Liegendmoräne bis zu 2·50 *m* über dem Bachbett hinaufreicht. Während hier die unmittelbare Hangendschicht durch Humus und Abrutschmaterial verdeckt ist, kommt ein bis

---

[1]) A. Penck, Die Höttinger Breccie und die Inntalterrasse nördlich Innsbrucks, Abhandlungen der Preußischen Akademie der Wissenschaften, 1920, physikalisch-mathematische Klasse, Nr. 2, Berlin 1921, S. 102.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

zwei Schritte bachabwärts über der Liegendmoräne die rote Breccie in horizontaler Lagerung zum Vorschein. Ihr gegenüber befindet sich am linken Bachufer ein größerer Gneisblock mit intensiver Fältelung. Einige Schritte bachabwärts folgt ein dritter Gehängebruch, von Kies und Schotter überdeckt, an welchem 3 *m* über dem Bachbett mehrere kleine Quellen austreten. Weitere sieben bis acht Schritte bachabwärts läßt sich von der Stelle an, wo im Bach ein kleiner Teich angelegt ist, die rote Breccie in horizontaler Lagerung über der Liegendmoräne fast ununterbrochen bis 40 *m* nördlich des Dolomitriegels des Fallbaches am rechten Bachufer verfolgen. Die Liegendgrenze der Breccie befindet sich hier 6 *m* über dem Bachbett und ungefähr 656 bis 658 *m* über dem Meere. Im Bachbett selbst und dessen Rand liegen eine Menge teils eckiger, teils durch den Bach abgerollter Breccienbruchstücke bis zum Dolomitriegel hinab.

Der Westhang des Fallbachtales in der besprochenen Strecke geht vom unteren Steilhang des Fallbaches nach oben in einen mehr weniger schmalen Bodenstreifen über, um dann wieder in steiler Neigung bis zu dem von SO nach NW streichenden Grat jenes Bühels fortzusetzen, auf dessen Gipfel der Neubau Pelzeder steht. Der inmitten des Fallbachwesthanges durchziehende Bodenstreifen korrespondiert mit dem am linken Ufer des Fallbaches am Fuß des Sprengbühels befindlichen alten Talbodenrest und endet wie dieser nach unten hin am Dolomitriegel in gleicher Höhe mit demselben. Der Steig, welcher diesen Bodenstreifen entlang aufwärts führt, schneidet ungefähr in Höhe 682 bis 685 anstehende rote Breccie an. Nicht weit davon traf ich an dem im Niveau des Steinbruchweges befindlichen Gipfel jenes Bühels, auf dem jetzt der Neubau Pelzeder steht, anläßlich der Grundaushebung anstehende rote Breccie, deren Oberfläche mehr uneben, jedoch abgerundet und geglättet war. Die Breccie war in einem Geviert von 64 m^2 und in einer Tiefe von 1 bis 1·5 *m* bloßgelegt. Unter derselben kam blaugrauer, sehr zäher Ton mit rötlichen Zwischenlagen von ganz gleichem Aussehen wie die Ölbergtone zum Vorschein. Ein 2 bis $2^1/_2$ *m* hohes Hügelchen zwischen Baustelle und dem Steinbruchweg bestand ebenfalls aus roter Breccie; es wurde abgegraben. Dieses Hügelchen scheint früher mit dem Grat, welcher sich jenseits des genannten Weges bergwärts am sogenannten Scheibenbühel hinaufzieht, in Verbindung gestanden zu sein und wurde nur durch den immer tiefer ausgefahrenen Steinbruchweg von letzterem abgetrennt. Es dürfte demnach nicht weit unter der Oberfläche dieses Grates Breccie zu finden sein. Der besprochene Aufschluß von Breccie beim Neubau Pelzeder befindet sich in Höhe 695 bis 698 *m* über dem Meer, ungefähr 120 *m* südwestlich der in gestörter Lagerung befindlichen Breccienpfeiler am Johannisbrücklein und gegenüber dem um 20 *m* höher gelegenen, durch das Fallbachtal getrennten Breccienvorkommnis am Ölberg (Sprengbühel).

Aufschluß am Schönbichl:

Anstehende rote Breccie mit unregelmäßiger, jedoch teilweise abgerundeter Oberfläche traf ich am 8. Oktober 1929 am Westhang des Schönbichls westlich des Schotterbruches an (Fig. 2). Sie stand in der Strecke von Straßenkilometer 1,400 bis 1,410 der Höttinger Höhenstraße im Niveau derselben (Höhe 695 *m* über dem Meer) in einer Breite von 3 bis 4 *m* an und trug an ihrer Oberfläche mehrere größere Breccien- und Triaskalkblöcke mit gerundeter und geglätteter Oberfläche. Der ganze Aufschluß ist heute durch den Grundbau der Straße überdeckt. Er befindet sich 150 *m* westlich vom Neubau Pelzeder entfernt.

Ein weiterer kleiner Aufschluß findet sich nicht weit oberhalb des Schönbichls ungefähr in Höhe 740 *m* über dem Meer an dem vom Schönbichl nach Gramart hinaufführenden sogenannten Hasentalweg.

Aufschlüsse an der Grießerhofkehre:

250 *m* straßenabwärts vom Schönbichlaufschluß und 12 *m* tiefer als derselbe (683 *m* über dem Meer) befindet sich (bei Straßenkilometer 1,150 bis 1,165) jener Aufschluß, welcher über Veranlassung und unter der Leitung Klebelsbergs[1]) durch

---

[1]) R. Klebelsberg, Neue Aufschlüsse im Gelände der Höttinger Breccie. Zeitschrift für Gletscherkunde, Bd. XVII, Heft 4/5, 1929.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

kommissionelle Befundaufnahme am 7. und 24. Mai 1929 festgehalten wurde. Dieselbe lautet bezüglich der Breccie wie folgt: Protokoll vom 7. Mai 1929.

„In den östlichen 4 bis 5 *m* des Liegendschuttes kommt unmittelbar unter diesem (zweifelsfrei im stratigraphischen Liegenden) eine in sich zusammenhängende Partie roter Höttinger Breccie zum Vorschein mit drei bis 1 *m* großen (längster Durchmesser) höchstens kantenstumpfen Blöcken dunkelgrauen Kalkes (zum Breccienbestand gehörend, fest mit dem roten Breccienmaterial verkittet). Der Zusammenhang der erschlossenen roten Breccie in horizontaler Richtung zu einer einheitlichen, zirka 4 *m* sich erstreckenden Breccienpartie wurde von uns durch mehrere Schürfe festgestellt. Die rote Farbe der Breccie hat sich an ein paar Stellen spurenweise dem darüberliegenden „Liegendschutt" mitgeteilt."

Protokoll vom 24. Mai 1929: „Die Aufschlüsse durch den Straßenbau sind seither um zirka 10 *m* weiter nach NO und um 1 bis 2 *m* nach der Tiefe zu fortgeschritten. Dabei zeigt sich, zusammenhängend erschlossen, daß die Vorragung der roten Breccie, die bei der ersten Protokollaufnahme sichtbar war, nach unten, nach NO, SO und SW hin im Zusammenhang mit einer in sich geschlossenen Partie gleicher roter Breccie steht, deren längster Durchmesser (SW—NO) 9 bis 10 *m* beträgt, deren sichtbare NW-SO-Breite 2 bis 3 *m* und deren erschlossene Tiefenmächtigkeit maximal 1·5 bis 2 *m* beträgt. Die Oberfläche dieser Breccienpartie dacht im ganzen sanft bis mäßig von dem etwas nordöstlich der Mitte gelegenen Punkte stärkster Vorragung nach NO, SO und am sanftesten nach SW ab. Im einzelnen ist die Oberfläche der Breccienpartie unregelmäßig, an der Stelle stärkster Vorragung ist ein bis zu 1 *m* Durchmesser messendes Segment der Breccienoberfläche deutlich, rundbuckelartig, gerundet . . .".

An diese Protokollstelle straßenabwärts beinahe anschließend, wurde im Herbst 1929 ein neuer Aufschluß dadurch geschaffen, daß in fast rechtem Winkel zum Aufschluß der Protokollstelle ein Quergraben in den Hang des Plattenbühels hineingeschnitten wurde (Fig. 1).

Zur Zeit, als ich diesen Quergraben untersuchte, hatte derselbe eine Breite von 3 *m* und eine Länge von 10 *m*. Die an die Protokollstelle in rechtem Winkel angrenzende nördliche Seitenwand des Grabens hatte eine Höhe von 4·60 *m* (straßenseits) bis 4·80 *m* (rückseits des Grabens), die südliche Seitenwand war durchschnittlich um 0·80 *m* niederer als die nördliche. Die Bodenfläche des Grabens stieg vom Niveau der Straße nur ganz schwach gegen die Rückseite des in der Richtung OSO—WNW verlaufenden Grabens hin auf eine Strecke von 7 *m* an und wurde dort durch die stufenförmig nach rückwärts abgegrabene Westnordwest-Wand begrenzt. An letzterer wie an der nördlichen Seitenwand war nun rote Breccie zusammenhängend in der Weise aufgeschlossen, daß die Hangendgrenze derselben an der Rückwand von ungefähr der Mitte derselben bis zur nördlichen Seitenwand hin anstieg, an dortiger Ecke eine Höhe von fast 0·30 *m* erreichte und sodann an der nördlichen Seitenwand auf eine Strecke von 4 *m* in schwächerer Neigung straßenwärts abstieg. Der weitere Verlauf der Hangendgrenze war infolge Vermauerung des straßenwärts gelegenen Teiles der Seitenwand nicht mehr sichtbar. Auf der nördlichen Hälfte der Bodenfläche lugte die Breccie zum Großteil hervor. In den übrigen Teilen des Grabens war keine Breccie zu sehen. Daraus ist zu schließen, daß die ursprüngliche Oberfläche der Breccie hier stärker gegen SSW als gegen SO abdacht.

Aufschlüsse am Sprengerkreuz und im sogenannten Pfitschental:

An dem vom Sprengerkreuz gekrönten und vom Sprengerbühel (Ölberg) durch ein tieferes Tälchen getrennten Bühel befinden sich einige Meter unterhalb des Sprengerkreuzes zwei Aufschlüsse von roter Breccie rechts des Steiges, welcher von Büchsenhausen, bzw. dem unteren Fallbachtal hier heraufführt und in seiner weiteren Fortsetzung in den Steinbruchweg einmündet. An einem derselben scheint die Breccie sicher anzustehen. Diese beiden Breccienvorkommnisse befinden sich in gleicher Höhe wie jenes am Sprengbühel (Ölberg) und das von mir östlich vom Sprengerkreuz am Osthang des sogenannten Pfitschentales angetroffene Vorkommnis. Hier steht in der Höhe des Sprengerkreuzes (720 *m* über dem Meer) rote Breccie in mehr horizontaler Lagerung in einem 1·50 *m* mächtigen Schichtbande an. Die Länge desselben beträgt 4 bis 5 *m*.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

III. Die „Sockelmoräne".

Dank der durch den Bau der Höttinger Höhenstraße geschaffenen Aufschlüsse ist nunmehr die Existenz der „Sockelmoräne", welche Blaas[1]) und Penck[2]) in diesem Gebiet unter viel schwierigeren Verhältnissen nachzuweisen vermochten, wohl einwandfrei erwiesen. Es ist dies jene Moräne, die zwischen der Höttinger Breccie als dem stratigraphischen Liegenden und den Terrassensedimenten als dem stratigraphischen Hangenden zu liegen kommt.

Da nach unten hin die Höttinger Breccie von der „Liegendmoräne" unmittelbar unterlagert, nach oben hin die Terrassensedimente unmittelbar von der „Hangendmoräne" überlagert werden, gibt die Sockelmoräne im Sinne des von Penck aufgestellten Schemas Zeugnis von einer im Alpinnern vor sich gegangenen mittleren Vergletscherung zwischen der ihr vorangegangenen, durch die „Liegendmoräne" erwiesenen und der ihr nachgefolgten, durch die „Hangendmoräne" erwiesenen Großvergletscherung der Alpen.

Bisher waren nur vier Vorkommnisse der „Sockelmoräne" Pencks bekannt, von denen nur bei dem von Blaas[3]) beschriebenen, beim sogenannten Mall ober der alten Höttinger Kirche gelegenen die Breccie, bei den übrigen das Grundgebirge des Inntales das unmittelbar Liegende bildet. All diese Vorkommnisse wurden, wohl mangels deutlicherer Aufschlüsse, besonders in letzterer Zeit hinsichtlich der stratigraphischen Stellung der Sockelmoräne angezweifelt und dieselbe z. T. der „Liegendmoräne", z. T. der „Hangendmoräne" zugesprochen. So wurde die westlich des Fallbaches zwischen dem unteren Buttererhof und dem Schönbichl gelegene Sockelmoräne von Sölch[4]) wegen ihres Aussehens der „Liegendmoräne" und von Wehrli[5]) teils der „Liegendmoräne", teils der „Hangendmoräne" gleichgestellt. Gerade in diesem Gebiete wurden zwecks Anlegung der interessanten Fallbachkehre der genannten Straße umfangreiche Absprengungen und Grabungen vorgenommen, durch deren Aufschlüsse die stratigraphische Stellung der Sockelmoräne im Sinne Pencks in hinreichendem Maße nachgewiesen erscheint. In noch eindeutigerer und über alle Zweifel erhabenen Weise wurde diese stratigraphische Stellung der Sockelmoräne durch den Anschnitt des Plattenbühels im oberen Aste der Grießerhofkehre und den Anschnitt des Westhanges des Schönbühels klargelegt.

---

[1]) J. Blaas, Über die Glazialformation im Inntale. Zeitschrift des Ferdinandeums Innsbruck, 4. Folge, XXIX, 1885, S. 32 und 114. — Erläuterungen zur geologischen Karte der diluvialen Ablagerungen in der Umgebung von Innsbruck. Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, XL, 1890, S. 21 (43—48).

[2]) A. Penck, Die Höttinger Breccie und die Inntalterrasse nördlich von Innsbruck. Abhandlungen der Preußischen Akademie der Wissenschaften, 1920, physikalisch-mathematische Klasse, Nr. 2, S. 70—71.

[3]) J. Blaas, Über sogenannte interglaziale Profile. Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, XXXIX, 1889, S. 477 und 478.

[4]) J. Sölch, Geographischer Führer durch Nordtirol, 1924, S. 109.

[5]) H. Wehrli, Monographie der interglazialen Ablagerungen im Bereiche der nördlichen Ostalpen zwischen Rhein und Salzach. Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, 78, 1928, S. 472.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Durch die Aufschlüsse der Höttinger Höhenstraße ist nun nicht nur die stratigraphische Stellung der Sockelmoräne im Sinne Pencks gefestigt, sondern auch die bisherigen Kenntnisse von der Beschaffenheit und Zusammensetzung derselben ziemlich vermehrt worden.

Die Sockelmoräne an der Höttinger Höhenstraße lagert unmittelbar bald über der Höttinger Breccie (Grießerhofkehre), bald über dem Grundgebirge des Inntales (Fallbachkehre), bald über, den Terrassensedimenten an Beschaffenheit gleichzustellende, unbedeutend mächtige Schotter und Sande, welche ihrerseits wieder durch eine unbedeutende Moränenlage von der Höttinger Breccie als ihrem Liegenden getrennt sind (Schönbichl-Westhang).

Die Sockelmoräne läßt nun, je nachdem, ob dieselbe unmittelbar auf roter Höttinger Breccie oder auf Grundfels, bzw. Sand und Schotter zu liegen kommt, eine verschieden fazielle Ausbildung in der Farbe und, wenigstens in den unteren Lagen, auch in der Zusammensetzung erkennen.

Liegt die Moräne unmittelbar über der roten Höttinger Breccie, so besteht dieselbe aus ungeschichtetem, regellosem, teils lehmigem, teils sandigem Schutt, der nach oben hin sandiger wird. In den unteren Lagen dieses Schuttes, u. zw. in den lehmigen Lagen weitaus mehr als in den sandigen, sind polierte und geschrammte Glazialgeschiebe enthalten, welche in den oberen Lagen seltener werden und dann ohne Politur auftreten. Die Mehrzahl derselben besteht aus zentralalpinem Material. Die Geschiebe haben meist Keilform mit schwacher seitlicher Drehung. Im übrigen halten sich Geschiebe und Gerölle die Waage und gehen selten über Faustgröße hinaus.

Die Farbe des Schuttes ist im allgemeinen schmutzig rötlichgrau oder rötlichbraun, die lehmigen Lagen desselben rot oder gelblichrot. Diese Farbe scheint darauf hinzuweisen, daß ein Teil des Schuttes der Breccienunterlage entnommen wurde.

Zuunterst des Moränenschuttes, unmittelbar über der roten Breccienunterlage, befindet sich eine förmliche Blocklage, bestehend aus einer Menge größerer (bis zu 1 m^3) Blöcke, die häufig in intensiv rotem oder gelblichem Lehm, von der Breccienunterlage stammend, eingebacken liegen. Zum Großteil sind es Blöcke aus Triaskalken, zum kleineren Teil solche aus Höttinger Breccie oder zentralalpinem Material. Die Triaskalkblöcke bestehen teils aus dunkelgrauem, von zahlreichen weißen Kalzitadern durchzogenem Kalk (Guttensteiner Kalk oder Raibler Dolomit der Höttinger Scholle), teils aus homogen dunkelgrauem Kalk (Muschelkalk), teils aus typischen Partnachkalken und dichten, durchaus hell- oder rötlichgrauen Kalken (Wettersteinkalk). Unter den zentralalpinen Blöcken herrschen Gneise und Amphibolite vor. Die Breccienblöcke entstammen der roten Höttinger Breccie. Vermutlich entstammt auch ein Teil der Triaskalkblöcke der Breccienunterlage, worauf der rote Lehm, in welchem sie eingebettet liegen, hinzudeuten scheint.

Sämtliche Blöcke sind kanten- bis wohlgerundet mit deutlich geschliffener und geglätteter Oberfläche, welche seltener deutlich geschrammt ist. Die zentralalpinen Blöcke sind im allgemeinen mehr gerundet als die übrigen Blöcke, erreichen jedoch nicht die Größe der Kalk- und Breccienblöcke.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Von dieser Moräne verschiedenes Aussehen und teilweise andere Zusammensetzung hat jene, welche nicht unmittelbar auf Höttinger Breccie aufruht.

Sie unterscheidet sich von ersterer durch die grünlich- bis gelblichgraue Farbe in frischem Anbruche, durch die lehmigweiße Farbe in angewittertem Zustande; sie ist weiters von durchaus lehmigem Charakter mit durchschnittlich kleineren bis faustgroßen Glazialgeschieben, die zum Großteil sehr schön poliert und geschrammt sind und fast zu gleichen Teilen aus kalk- und zentralalpinen Geschieben, mitunter auch Geröllen bestehen. Brecciengeschiebe fand ich trotz eifrigen Suchens in derselben keine. Sie enthält auch keine Blocklage und ist daher mehr weniger von homogenem Aussehen. Deren Mächtigkeit (4 bis 6 *m*) ist bedeutender als die der erstbeschriebenen Moräne.

Schmitzen aus Mehlsand, Kies und Schottern durchziehen nicht selten diese Moräne und erreichen hiebei eine größte Länge von 5 bis 6 *m* und Breite von 30 bis 40 *cm*.

Während nun die letztbeschriebene Moräne bei der Grießerhofkehre (Fig. 1) unmittelbar und teilweise in allmählichem Übergang über der erstbeschriebenen Moräne, bei der Fallbachkehre (Fig. 6 bis 8) über dem Grundfels des Inntales zu liegen kommt, lagert sie beim Schönbichl-Westhang (Fig. 2) über einer 2 bis 4 *m* mächtigen Lage von Mehlsand, Kiesen und Schottern. Da die Moräne an letzterer Stelle von Terrassensedimenten überlagert wird, tritt sie hier scheinbar in Wechsellagerung mit denselben. Die von der Moräne überlagerte Schotter- und Kieslage ruht ihrerseits auf einer nur einige Dezimeter mächtigen Schuttschicht, bestehend größtenteils aus dem rotgelblichen Breccienlehm mit zahlreichen mittelgroßen Geschieben und Geröllen, die fast zu gleichen Teilen zentral- und kalkalpiner Herkunft sind. An den Geschieben sind Schrammen nur selten, Politur gar keine zu sehen. In diesem Schutt liegen wieder eine Menge größerer Blöcke aus Triaskalken, Höttinger Breccie und zentralalpinem Material von gleicher Beschaffenheit und Aussehen wie bei der Grießerhofkehre (Blocklage) eingebacken.

Unter dieser Schuttschicht steht auch hier am Schönbichl-Westhang rote Höttinger Breccie an. Letztere Schuttschicht dürfte daher ein z. T. durch ihre Unterlage in Farbe und Zusammensetzung bedingte fazielle Ausbildung der Sockelmoräne sein, welch letztere sich hier in zwei, durch die oberwähnte Schotter-Kiesel-Lage getrennte Lagen verschiedener Fazien gabelt. Leider ist durch den Grundbau der Straße sowohl der Aufschluß der Breccie als auch jener des unteren Astes der Moräne verdeckt worden. Nur mehr die 2 bis 4 *m* mächtige Kies- und Schotterlage, unten mit einer 40 bis 60 *cm* mächtigen Mehlsandlage beginnend, ist ab dem heutigen Fahrbahnniveau der Höhenstraße sichtbar. Diese Lage ist schön horizontal geschichtet und besteht fast aus dem gleichen Materiale wie die unmittelbar über der Höttinger Breccie befindliche Sockelmoräne; das Material jedoch ist mehr geröllartig und gewaschen, an den Geschieben keine Politur und Schrammung mehr wahrzunehmen. Dieser Schichtenkomplex wird teils in scharfer, ja sogar diskordanter Grenze, teils in allmählichem Übergang von der oberen Lage der Sockel-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

moräne überlagert. Dort, wo dieser Komplex in die hangende Sockelmoräne höher hinauf eindringt, verzahnt sich derselbe seitlich mehr weniger scharf mit derselben. Daß diese Ablagerung auf wässerigem Wege entstanden, zeigt ihre horizontale Schichtung und die Beschaffenheit des Materials. Die Frage, ob dieselbe subglazialer oder fluvioglazialer Entstehung ist, möchte ich eher zugunsten der fluvioglazialen Natur beantworten, da die z. T. scharfe und diskordante Hangendgrenze dieser Ablagerung, der Mangel an polierten und geschrammten Geschieben, die starke Abrollung des Materials und die ziemliche Ausdehnung dieser Schichtung mehr auf letztere Art der Entstehung hinzuweisen scheint.

Demnach könnte man sich diese Ablagerung in der Weise entstanden denken, daß die Vergletscherung sich vom Talgehänge etwas zurückzog, um sich dann über die inzwischen (durch Schmelzwässer) umgelagerte Moräne und die sonst abgesetzten Sedimente wieder auszubreiten.

Die Sockelmoräne kommt nicht nur an den obangeführten, im Zuge der Höttinger Höhenstraße befindlichen Stellen vor, sie läßt sich auch östlich des Fallbaches gegenüber der Fallbachkehre der Höhenstraße bis hinauf zum Sprengtale stellenweise als unmittelbare Hangendschicht des vom Fallbach bis zu den Weiherburggräben streichenden Dolomitzuges verfolgen. Sie wird hier, u. z. an dem inntalwärts geneigten Hang des Sprengbühels, von südwestfallenden, konglomerierten Schottern und grobem Kalkschutt überlagert, die mit den an der Fallbachkehre über der Sockelmoräne liegenden und ebenfalls südwestfallenden Schottern korrespondieren.

Die Mächtigkeit der Sockelmoräne variiert von 0·50 bis 6 *m*. Sie erreicht an der Fallbachkehre und in der oberen Moränenlage am Schönbühel 5 bis 6 *m*, an der Griesserhofkehre 0·75 bis 4 *m*, in der unteren Moränenlage des Schönbichls und an einigen Stellen östlich des Fallbaches bis höchstens 0·50 *m*, am Dolomitriegel östlich des Fallbaches (am Fuße des Sprengbühels) sowie an dem vom Sprengweg zum Ölweg abzweigenden Steige bis zu 2 *m*. An den zwei letzteren Stellen ist allerdings die Sockelmoräne nicht in ihrer ganzen Mächtigkeit erschlossen. Auffallend ist die verschiedene Mächtigkeit der Moräne an den zwei nebeneinander befindlichen Aufschlüssen bei der Grießerhofkehre; von $^1/_2$ bis $^3/_4$ *m* am Protokollaufschluß steigt sie bis zu 4 *m* Mächtigkeit im Quergraben (Fig. 1) an! Letztere Mächtigkeit verdankt sie dem Umstande, daß im Quergraben auch die grünlichgraue Moräne, die dem Protokollaufschlusse fehlt, zur schmutzigrötlichbraunen Moräne als unmittelbarer Hangendschicht der letzteren hinzutritt.

Diese verschiedene Mächtigkeit der Sockelmoräne läßt sich wohl nicht gut als eine primäre hinstellen; sie dürfte auf eine noch vor Ablagerung der Terrassensedimente eingetretene teilweise Erosion der Sockelmoräne zurückzuführen sein. Mit dieser Annahme scheint im ersten Moment die Tatsache in Widerspruch zu stehen, daß die Sockelmoräne am oberen Buttererhof (Fig. 4) gegen oben hin von einer Kies-Schotter-Lage überlagert wird, deren Material stellenweise bis zu einem halben Meter tief in die Moräne eindringt und zahlreiche gut ge-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

schrammte Glazialgeschiebe führt. Sie ist sehr wahrscheinlich in der Nähe des sich zurückziehenden Gletschers durch dessen Schmelzwässer zum Absatz gekommen und wäre demnach fluvio-spätglazial. Über dieser nur einige Dezimeter mächtigen Kieslage kommt nun mittelgrober Schotter zu liegen, der keinerlei geschrammte Glazialgeschiebe mehr enthält. Dieser Schotter lagerte knapp hinter dem Buttererhof (Fig. 4 und 5) ohne Kieszwischenlage unmittelbar über der Moräne und enthielt auch hier keinerlei gekritzte Geschiebe. Diese Tatsache macht es sehr wahrscheinlich, daß die mittelgroben Schotter nicht gleichzeitig mit der besprochenen Kieslage in Eisnähe entstanden sind, sondern erst geraume Zeit später, nachdem der Gletscher sich zurückgezogen und die Erosion schon den Bestand der fluvioglazialen und eiszeitlichen Gebilde angegriffen hatte.

Eine weitere Bestätigung findet diese Annahme durch die Tatsache, daß an mehreren Stellen die Terrassensedimente unter Ausfall ihres stratigraphischen Liegenden, der Sockelmoräne, unmittelbar über der Höttinger Breccie oder über dem Grundfels des Inntales lagern.

Die Dauer dieser Erosionsperiode ist bedeutend kürzer anzusetzen als jene, in welcher ein Großteil der Breccie noch vor Ablagerung der Sockelmoräne der Erosion zum Opfer fiel. Dies ergibt sich aus einer Gegenüberstellung der Mächtigkeit und des Materials der Sockelmoräne und der Breccie.

Anschließend an obige Ausführung lasse ich die Beschreibung der einzelnen vorangeführten Aufschlüsse an Sockelmoräne folgen und stelle die von Klebelsberg[1]) an einem Aufschluß der Grießerhofkehre veranlaßte Befundaufnahme im Wortlaute der Protokolle vom 7. und 24. Mai 1929 voran:

Protokoll vom 7. Mai 1929: „An der Biegung nordwestlich des Hauses Steinbruchweg Nr. 10 (Grießerhof), u. zw. an der Bergseite des oberen Astes der Biegung, ist an einer bis 6 *m* hohen und durchschnittlich 70 bis 80° geneigten frischen Anschnittfläche folgendes erschlossen. In den oberen bis 5 *m* Bänderton . . . Darunter an im allgemeinen scharfer, unregelmäßig leicht auf- und absteigender Grenzfläche ungeschichteter, wirr gelagerter, sandig-lehmiger Schutt mit Geschieben verschiedenster Form und Größe, sowohl Geröllen als auch nur kantengerundeten Blöcken (größte bis zu 1 *m* längsten Durchmesser). Unter den kleineren Geschieben sehr viel zentralalpines Material, unter den größeren Blöcken kalkalpines vorherrschend, besonders guttensteinartiger Muschelkalk. Von den durch die Bauarbeiten freigelegten großen Kalkblöcken zeigen manche ein- oder mehrseitig deutliche Schliffflächen, z. T. mit sicheren Schrammen; ein größerer Block und mehrere kleine Geschiebe mit einwandfrei geschrammten Schliffflächen wurden von uns aus dem unversehrten Schuttverband an der Anschnittfläche frisch ausgegraben, bzw. freigelegt . . . Grenzfläche und Liegendschutt sind für zirka 15 *m* Erstreckung aufgeschlossen . . . Der Liegendschutt ist für eine Mächtigkeit von 0·50 bis 1 *m* erschlossen."

Protokoll vom 24. Mai 1929: „Auf der Breccienoberfläche liegt zunächst in durchaus nur ganz geringer, maximal wenig über $^1/_2$ *m* Mächtigkeit lehmiger, ungeschichteter, mäßig grober Schutt mit meist gerundeten, nur vereinzelt über kopf- bis maximal 1 *m* großen Blöcken, die kleineren Geschiebe teils zentral-, teils kalkalpin, die größeren zur Mehrzahl kalkalpin, besonders Guttensteiner Kalk. An der Untergrenze des lehmigen Schuttes färbt stellenweise deutlich die unterliegende rote Breccie ab. Aus dem unver

---

[1]) R. Klebelsberg, Neue Aufschlüsse im Gelände der Höttinger Breccie. Zeitschrift für Gletscherkunde, Bd. XVII, Heft 4/5, 1929.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

sehrten Verbande des lehmigen Schuttes graben die Unterzeichneten an mehreren Stellen polierte, geschliffene und deutlichst geschrammte Kalkgeschiebe heraus (ganz kleine bis mittelgroße). Oberflächlich liegen einzelne größere, schön geschliffene und geschrammte Geschiebe, welche durch die Straßenbauarbeiten aus dem lehmigen Schutt heraus freigelegt worden sind. Nach oben läßt der lehmige Schutt meist sehr bald schon Auswaschung erkennen, aber noch ohne deutliche Schichtung anzunehmen. An einer großenteils scharfen Grenzfläche (im kleinen unregelmäßig auf- und absteigend, im ganzen gleichsinnig mit der Breccienoberfläche verlaufend), wird dann der etwas sandig gewordene lehmige Schutt teils von vorwiegend kleingerölligen, teils unmittelbar von gleichsinnig geschichtetem Bänderton überlagert."

Aufschluß im Quergraben der Grießerhofkehre nächst obiger Protokollstelle (Fig. 1):

Über der an der nördlichen Seitenwand des Grabens aufgeschlossenen Breccie steht eine z. T. sandige, z. T. aus rötlichgelbem Breccienlehm bestehende, bis zu 40 *cm* mächtige Schicht mittelgroben Schuttes voll großer, abgeschliffener Blöcke an, die größtenteils aus dichten, hellgrauen oder rötlichgrauen, ferner dunkelgrauen, von zahlreichen weißen Kalkspatadern durchzogenen Kalken, zum geringeren Teil aus zentralalpinem Material oder der Höttinger Breccie bestehen. Die größten Kalkblöcke haben einen Durchmesser von 0·70 bis 1 *m*. Die zentralalpinen Blöcke sind durchaus kleiner als die Kalkblöcke. Die Oberfläche sämtlicher Blöcke ist glatt geschliffen, zeigt jedoch selten deutliche Schrammung. Die zentralalpinen Blöcke sind meist wohlgerundet, die Kalk- und Breccienblöcke mehr kantengerundet.

An der Südwand ist diese Blockschicht nur in einer Länge von 2·50 *m* aufgeschlossen und verschwindet dieselbe 4 *m* vor dem Straßenrand in den Boden hinein. An der nordwestlichen Ecke des Grabens sind mehrere Blöcke in festgepreßtem, roten und rötlichgrauen Lehm eingekeilt. Vereinzelt finden sich darin kleinere, polierte und geschrammte Geschiebe. Über dieser Blockschicht folgt allseits in allmählichem Übergang mehr sandiger, wie gewaschen aussehender Schutt, der eine Menge von Geschieben und Geröllen bis zu Faustgröße in unregelmäßiger Lagerung enthält. Zum überwiegenden Teil sind dieselben zentralalpiner Herkunft (Amphibolite, Gneise, Diorite etc.). Die Oberfläche der selteneren Kalkgeschiebe und Gerölle ist mehr rauh und zeigt nur ganz selten Spuren von Schrammen. Die Geschiebe haben meist Keilform mit schwacher Drehung ihrer Achse. Geschiebe und Gerölle kommen hier fast zu gleichen Teilen vor. Schmale Bänder aus rötlichem Ton durchziehen stellenweise den sandigen Schutt. An der Nordwand ist diese sandige Schuttlage von einem 20 *cm* mächtigen Band grünlichgrauen, gepreßten Lehmes diagonal durchzogen, das sich gegen die Rückseite des Grabens mit der grünlichgrauen Moräne vereinigt. Diese grünlichgraue Moräne überlagert allseits in mehr oder weniger scharfer Grenze den sandigen, schmutzigrötlichbraunen Schutt. Sie ist sehr lehmig, betonartig fest und enthält fest eingebacken zahlreiche schön polierte und geschrammte Geschiebe, die zu fast gleichen Teilen aus zentral- und kalkalpinem Material bestehen. Auch Gerölle in geringerer Anzahl kommen darin vor. Die Kalkgeschiebe bestehen aus homogenem, hell- bis rötlichgrauem oder dunkelgrauem, von vielen weißen Kalkspatadern durchzogenem Kalk und bräunlichem Dolomit. Trotz der unregelmäßigen Lagerung der Geschiebe in der Moräne läßt dieselbe eine 20—30° SO fallende Schichtung erkennen. Die Liegendgrenze der Moräne steigt an beiden Seiten des Grabens von O nach W an; sie liegt an der Südwand um 0·50 *m* tiefer als an der Nordwand. Dementsprechend steigt die Liegendgrenze an der Rückseite des Grabens bei einer Länge derselben von 3 *m* um 0·50 *m* von S nach N an. Die Moräne beginnt an der Südwand in einer Mächtigkeit von $^1/_2$ *m*, steigt zuerst in einer Strecke von 2·50 bis 3 *m* schwach, dann stärker, zugleich über den Boden des Grabens und den sandigen Schutt sich emporhebend, grabeneinwärts an. An der Rückwand steigt die Moräne in einer Mächtigkeit von 1 *m* von S nach N an. An der Nordwand setzt sie, allmählich sich verschmälernd, in einem Gefälle von 20° grabenauswärts fort. Bei fortschreitendem Durchstich des Grabens nach W hin konnte man beobachten, daß die grünlichgraue Moräne grabeneinwärts von ungeschichteten, sandigen Kiesen und Schottern abgelöst wurde, die vereinzelt gekritzte Geschiebe und schmale Bänder feinen, glimmerigen Sandes enthielten. Die Grenze derselben gegen die Terrassensedimente verlief nur mehr schwach ansteigend gegen W.

Darüber folgen allseits die Terrassensedimente, deren Beschreibung im nächsten Abschnitte gegeben wird.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Aufschluß zwischen Grießerhofkehre und Schönbichl bei Straßenkilometer 1,266 bis 1,292 in Höhe 692 bis 697 im Oktober 1928:

Hier traf ich an dem in der Richtung SSO—NNW angeschnittenen Hang des Plattenbühels im stratigraphischen Liegenden eines 26—28° SSO fallenden Komplexes von Terrassensedimenten gelblichgraue, lehmige, betonartig feste Moräne mit durch-

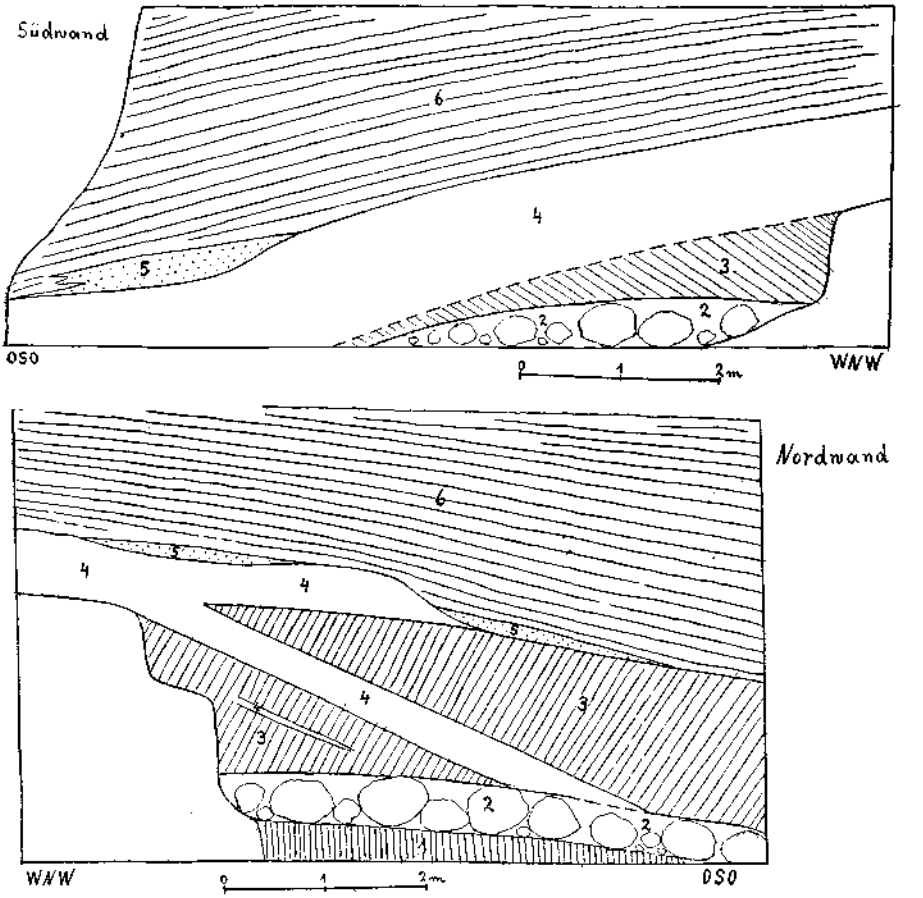


Fig. 1. Profile (13. Oktober 1929) der Süd- und Nordwand des bei der Grießerhofkehre in den Plattenbichl eingeschnittenen Quergrabens.

1 = Rote Höttinger Breccie. 2 = Lehmigsandige Lage mit zahlreichen großen, abgeschliffenen Blöcken vorwiegend aus Triaskalken. 3 = Lehmlose, sandige Moräne mit überwiegend zentralalpinen Geschieben und Geröllen. 4 = Grünlichgraue, zähfeste, lehmige Moräne mit schön polierten und geschrammten kalk- und zentralalpinen Geschieben. 5 = Sandarme Kieslage. 6 = SO fallende Lage von braunem, feinem, sehr tonigem Sand mit Blätterschichtung.

schnittlich kleinen bis faustgroßen, polierten und geschrammten Glazialgeschieben aus zentral- und kalkalpinem Material. Deren Hangendgrenze fiel 46° gegen SSO. Zweifellos ist diese Moräne der Sockelmoräne zuzuweisen.

Aufschluß am Schönbichl (Fig. 2 und 3):

Die neue Straße schneidet diesen Bühel in der Anfangsstrecke von 50 *m* in der Richtung W—O, biegt dann im Bereich des eigentlichen Schotterbruches dieses Bühels in die Richtung WSW—ONO, um nach kurzer Strecke in die Richtung SW—NO überzugehen. Der W—O verlaufende Anschnitt des Schönbichl-Westhanges reicht vom

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Straßenniveau in Höhe 695 bis ungefähr 710 *m* über dem Meere, der Schotterbruch selbst von Höhe 700 bis ungefähr 720 *m* über dem Meere.

Über der anstehenden roten Breccie lagert eine Schicht roten und gelblichroten Lehmes mit einer Mächtigkeit von nur 20 bis 30 *cm*, die größtenteils zentralalpine, kanten- bis wohlgerundete Geschiebe bis zu Faustgröße sowie auch größere, kantengerundete Blöcke mit abgeschliffener Oberfläche enthält, die z. T. in die hangende Mehlsandschicht hineinragen. Die Blöcke bestehen aus hellen und dunklen Triaskalken (besonders Guttensteiner Kalk oder Raibler Dolomit der Höttinger Scholle), aus Höttinger Breccie und zum geringeren Teil aus zentralalpinem Material. Von den kleineren Geschieben sind nur die zentralalpinen poliert und undeutlich geschrammt, während die kalkalpinen eine rauhe Oberfläche mit seltenen, undeutlichen Schrammen zeigen. Zwischen dieser Moränenschicht und der darüberbefindlichen Mehlsandlage tritt an einigen Stellen Wasser aus. Letztere Lage ist bis zu 20 bis 30 *cm* aufwärts reichlich mit Wasser angesogen. Sie besteht aus glimmerreichem, staubartig feinem, bräunlichgrauem Sand und reicht in einer Mächtigkeit von 0·50 bis 0·80 *m*, die vorbeschriebene Moräne überlagernd, von Straßenkilometer 1,400 bis 1,425. Straßenaufwärts taucht diese Sandlage unter das Fahrbahnniveau unter und tritt erst wieder bei Straßenkilometer 1,438 über das Straßenniveau hervor. Auf einer Strecke von 4 *m* steigt sie hier bis zu einer Mächtigkeit von 1·50 *m* an und wird dann samt den darüber befindlichen Schottern und Kiesschmitzen in scharfer, diskordanter Grenze von der oberen Lage der grünlichgrauen Moräne schief abgeschnitten. Über der Mehlsandlage, bzw. über dem Fahrbahnniveau der Straße folgt ein schön horizontal geschichteter Komplex von Kiesen und Geröllen in Wechsellagerung, der in der Strecke von Straßenkilometer 1,400 bis 1,425 eine Mächtigkeit von 5 bis 6 *m*, in der folgenden Strecke eine solche von 2·50 *m* erreicht. Das Material dieser Schichtenlage besteht größtenteils aus zentralalpinen Geröllen von Nuß- bis Faustgröße sowie einzelnen, über kopfgroßen Blöcken aus Triaskalken und Höttinger Breccie, deren Oberfläche zumindest kantengerundet und glattgescheuert ist. Mehrere Mehlsandschmitzen durchziehen diese Kies- und Schotterlage in einer Länge von 7 bis 8 *m* und Breite von 30 bis 50 *cm*. Über dieser Schichtenlage folgt teils in scharfer, diskordanter Grenze, teils ohne scharfe Abhebung grünlichgraue bis lehmigweiße, betonartig feste Moräne durchaus lehmigen Charakters, welche zahlreiche, ausgezeichnet polierte und geschrammte Geschiebe bis zu Faustgröße, u. zw. zu fast gleichen Teilen zentral- und kalkalpiner Herkunft fest eingebacken enthält. Auch größere Geschiebe kommen vereinzelt darin vor. Trotz der regellosen Verteilung der Geschiebe ist eine gewisse Schichtung der Moräne wahrzunehmen, die noch dadurch erhöht wird, daß parallel zur Schichtung die Schotter- und Mehlsandschmitzen verlaufen, welche in der Moräne enthalten sind. An diesen eine Höchstlänge von 7 *m* und Breite von 40 *cm* erreichenden Schmitzen sieht man dort, wo Schotter, bzw. Kies sich in Wechsellagerung mit Mehlsand befindet, deutlich eine horizontale Lagerung dieses Materials. Die Mehrzahl dieser Schmitzen keilt spitz gegen O, bzw. SO aus. Während in der Strecke von Straßenkilometer 1400 bis 1425 die Lagerung der Moräne und die ihrer Schmitzen undeutlich ist und horizontal zu sein scheint, ist dieselbe in der folgenden Strecke bis Straßenkilometer 1470 sehr deutlich ausgeprägt; sie weist hier eine Neigung von 12° SO auf und taucht mit ihrer Hangendgrenze schließlich unter das Niveau der Straße bei Straßenkilometer 1460 unter. Ihre Liegendgrenze verschwindet schon bei Straßenkilometer 1442 nach auffallender schräger Abschneidung des obbeschriebenen Komplexes von Mehlsand, Kies und Schottern unter das Straßenniveau. Auffallend ist auch ein etwa 20 *cm* dickes Band von gelblichgrauem, gepreßtem Lehm, das knapp vor dieser schrägen Abschneidung ziemlich steil denselben Komplex durchzieht. Dasselbe setzt sich jedoch nach oben hin in die Moräne nicht fort. Es scheint dies darauf hinzudeuten, daß dieses Band zu gleicher Zeit mit der schrägen Abschneidung des beschriebenen Komplexes entstand, ein Umstand, der mehr für die fluvioglaziale als die subglaziale Entstehung des Komplexes sprechen dürfte.

Über der Moräne lagern diskordant und mit einer Neigung von 12 bis 16° SSO die Terrassensedimente, bestehend aus Kiesen und Schottern, deren Gesamtmächtigkeit bis zu 20 *m* beträgt. In der oberen Hälfte dieses Schichtenkomplexes befindet sich eine Schmitze lehmigen, ungeschichteten Schuttes, die 4 *m* lang und in der Mitte ungefähr 0·50 *m* breit ist. Durch ihre lehmigweiße Farbe hebt sie sich deutlich von den umgebenden grauen Kiesen und Schottern des Schönbühels ab. Wahrscheinlich ist dies ein Moränenbruchstück, das während der Einschotterung des Tales vom darüber befindlichen Berghang an diese Stelle abgerutscht ist.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

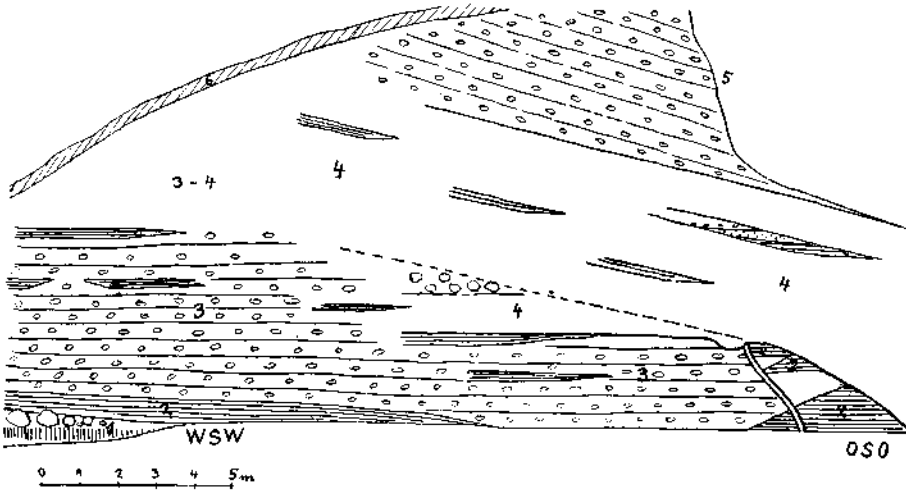


Fig. 2. Profil vom Anschnitt des Schönbichl-Westhanges.

1 = Anstehende, rote Breccie mit darüber liegender, lehmig-sandiger Blocklage. 2 = Feiner, graubrauner, glimmeriger Sand. 3 = Kiese und Schotter aus kalk- und zentralalpinem Material in Wechsellagerung, mit vereinzelten, größeren Blöcken aus Triaskalken, Breccie und zentralalpinem Material und mehreren Sandschmitzen. 4 = Grünlichgraue, zähfeste Moräne mit prächtig polierten und geschrammten Glazialgeschieben und vereinzelten Sand-, Kies- und Schotterschmitzen. 5 = Kiese und bis mittelgrobe Schotter in Wechsellagerung, mit einem Moränenfragment *m*). 6 = Gelblichbrauner, poröser, lößartiger Sand.

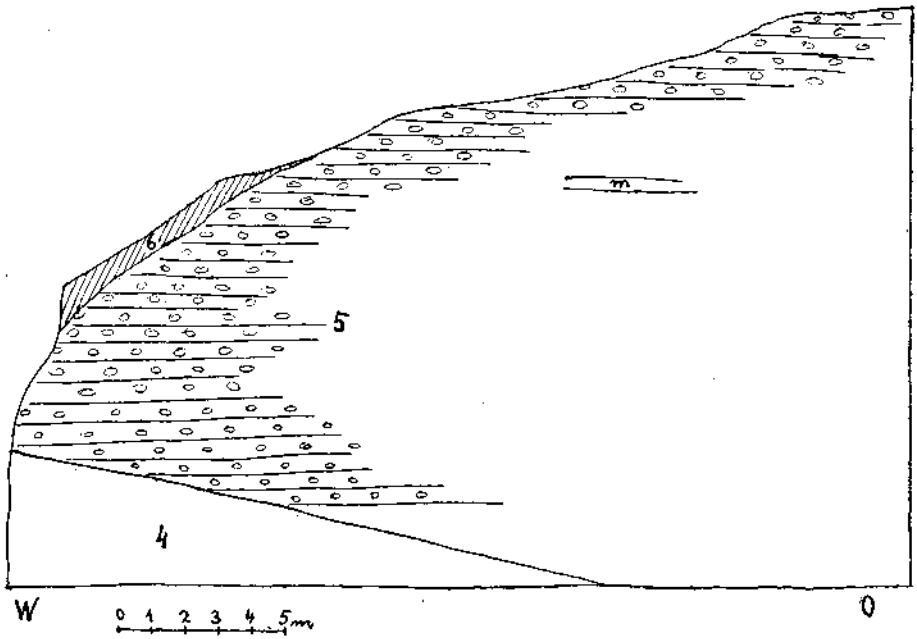


Fig. 3. Profil entlang dem eigentlichen Schotterbruch am Schönbichl.

Beschreibung siehe Fig. 2.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Die Aufschlüsse beim oberen Buttererhof (Fig. 4 und 5) und an der Fallbachkehre. (Fig. 6 bis 9.)

Ungefähr 130 *m* östlich des Nageletales führt die Höttinger Höhenstraße beim oberen Buttererhof in Höhe 646 *m* ü. M. vorbei und biegt nach weiteren 50 *m* vor dem sogenannten Klamml, einem durch den Fallbach in den dortselbst zutage tretenden Dolomitfels geschaffenen Einschnitt, in scharfer Kehre nach SW um. Ungefähr 70 *m* weiter straßenaufwärts (beim Stiegenaufgang zum Ansitz Marr) führt die Straße wieder nahe dem genannten Hofe, jedoch in Höhe 654·50 *m* ü. M. vorbei.

Vom oberen Buttererhof bis hinauf zum oberwähnten Stiegenaufgang wurde entlang eines nun aufgelassenen Weges, der vom unteren Fallbachtal am genannten Hofe vorbei zum Schönbichl hinaufführte und an dem Penck[1]) in Höhe 660 *m*, Brecciengeschiebe in der Moräne fand, ein Wasserführungskanal in einer Länge von 36 *m* eingebaut. In dem zu diesem Zwecke aufgerissenen Graben von 1·30 bis 3·20 *m* Tiefe wurde grünlichgraue, betonartig feste Moräne von ganz gleichem Aussehen und gleicher Beschaffenheit wie die vorbeschriebene, obere Moräne des Schönbichls angeschnitten (Fig. 4). Auch in dieser Moräne fand ich keinerlei Brecciengeschiebe. Die Hangendgrenze der Moräne fällt 15 bis 17° gegen O. Die Moräne wird im allgemeinen von einer 30 bis 60 *cm* mächtigen, sandigen Kieslage mit zahl-

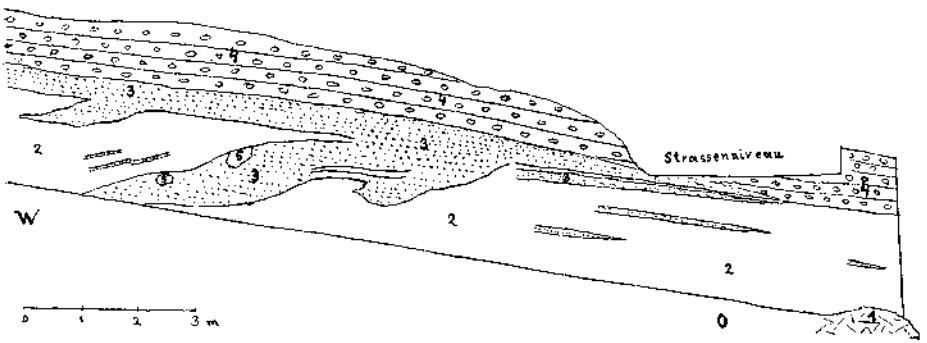


Fig. 4. Profil (Oktober 1928) der unteren Hälfte des Entwässerungsgrabens oberer Buttererhof-Stiegenaufgang zum Ansitz Marr.

1 = Dolomitfels. 2 = grünlich- bis gelblichgraue, zähfeste Moräne mit Kiesschmitzen. 3 = Kies mit zahlreichen, gut geschrammten und polierten Glazialgeschieben. 4 = Mittelgrober Schotter ohne Glazialgeschiebe. 5 = Triaskalkblöcke.

reichen geschrammten und teilweise noch polierten Glazialgeschieben überlagert, die nach unten ziemlich tief in die Moräne eingreift und nach oben von mittelgrobem Schotter ohne irgendwelche Glazialgeschiebe abgelöst wird. Dieser Schotter lagert beim oberen Buttererhof unmittelbar über der Moräne (Fig. 5). Trotz unregelmäßiger Lagerung der Geschiebe in der Moräne ist der letzteren eine gewisse Schichtung eigen, die parallel zur Hangendgrenze verläuft und durch die parallel zu derselben verlaufenden Kies- und Sandschmitzen der Moräne noch mehr verdeutlicht wird.

Dieselbe Moräne wurde in dem Graben angeschnitten, der in einem Winkel von 60° zum vorbeschriebenen Graben der Straße entlang zwischen dieser und dem oberen Buttererhof aufgeworfen wurde (Fig. 5). Die Länge desselben betrug bei 20 *m* und dessen Tiefe 2 bis 3 *m*. Wie schon von vornherein zu erwarten war, stieß man hier auf den in unmittelbarer Nähe zutage tretenden Dolomitfels als unmittelbaren Sockel der Moräne. Über diesem Felssockel lagert die Moräne in einer Mächtigkeit von 2 *m*. Sie enthält hier ebenfalls Kiesschmitzen mit zahlreichen polierten und geschrammten Geschieben. Über der Moräne kommt dann unvermittelt reiner, mittelgrober Schotter in einer Mächtigkeit von 1·20 *m* zu liegen. Die Liegendgrenze der

[1]) A. Penck. Die Höttinger Breccie und die Inntalterrasse nördlich von Innsbruck. Abhandlung der Preußischen Akademie der Wissenschaften, 1920, physikalisch-mathematische Klasse, Nr. 2, Berlin 1921, S. 70—71.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Schotterlage zeigt ein Gefälle von 10° und die Schotter selbst ein solches von 15 bis 17° gegen SO. In dieser Lage sind keine geschrammte oder polierte Glazialgeschiebe enthalten.

Weiter straßenaufwärts schneidet die Straße bei der Fallbachkehre in den Fels des früher erwähnten Dolomitzuges. Hier und in allernächster Umgebung habe ich

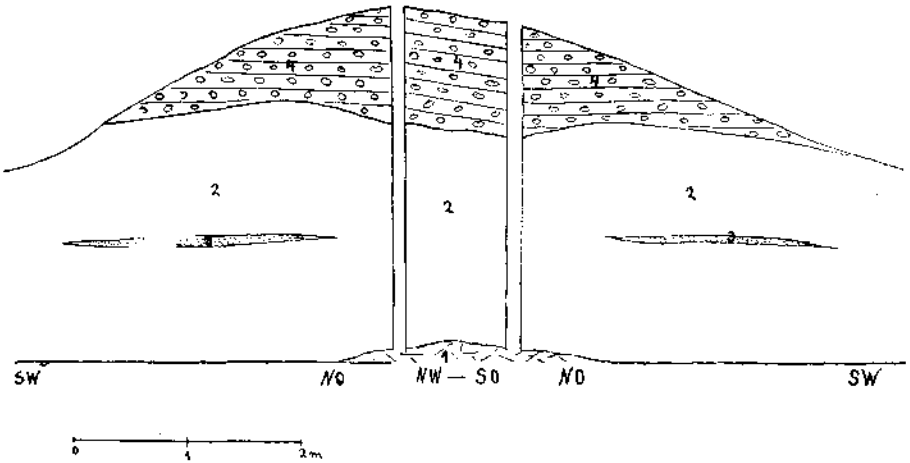


Fig. 5. Profile von dem rückwärts des oberen Buttererhofes entlang der Straße in der SW-NO-Richtung gezogenen Graben.

Beschreibung siehe Fig. 4.

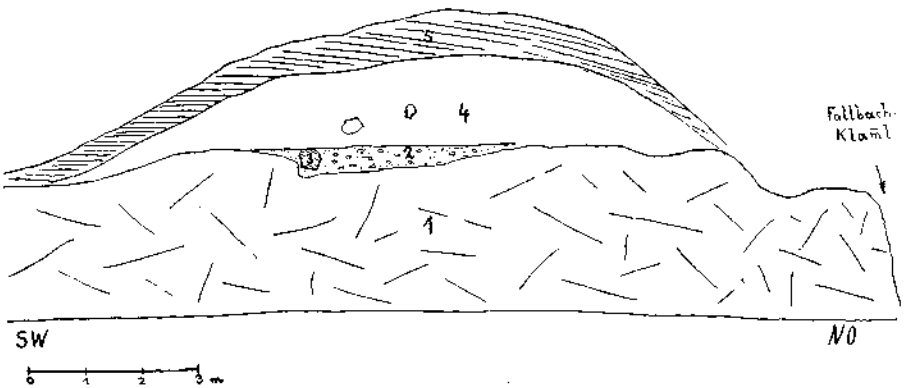


Fig. 6. Profil (7. April 1929) vom oberen Ast der Fallbachkehre bei Straßenkilometer 705 (Anschnitt des durch den Neubau Pelzeder gekrönten Bühels).

1 = Zermürbter, von unzähligen Sprüngen und weißen Kalzitadern durchsetzter, dunkelgrauer Dolomitkalk mit rötlichen und gelblichen Lehmlagen. 2 = Dunkelgraue Kieslage mit Glazialgeschieben und einem Breccienblock (3). 4 = Grünlich- bis gelblichgraue, zähfeste Moräne mit durchschnittlich kleinen bis höchstens faustgroßen Geschieben von schöner Politur und Schrammung. Vereinzelt größere Geschiebe. 5 = Humus.

bald Moräne, bald wieder Kies und Schotter als unmittelbare Auflagerung des Felssockels angetroffen.

Zur Anlegung der Fallbachkehre mußten ziemlich umfangreiche Absprengungen und Abgrabungen des daselbst anstehenden Dolomitfelsens und seiner Hangendschichten vorgenommen werden. Schon gleich im Anfang dieser Arbeiten wurde über

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

dem Dolomitfels eine Moräne von derselben Beschaffenheit und Zusammensetzung wie die vom oberen Buttererhof und vom Schönbichl (obere Moränenlage) bloßgelegt.

Am 1. April 1929, als der Aufschluß noch nicht so weit rückgegraben war, hatte diese Moräne eine Mächtigkeit von 0·75 *m* und deren Felssockel eine solche von 3·50 bis 4 *m*. Mit zunehmendem Rückwärtsgraben dieses Aufschlusses nahm die Mächtigkeit der Moräne z. T. auf Kosten ihrer Felsunterlage immer mehr zu bis zu einer schließlichen Mächtigkeit von ungefähr 5 *m* (Fig. 6 bis 8). Am 8. April 1929 traf ich an diesem bei Straßenkilometer 750 in Höhe 650 bis 655 befindlichen Aufschluß folgende durch Zeichnung (Fig. 6) und Photographie festgehaltene geologische Situation vor:

An dem SW 30° NO gerichteten Aufschluß war der Fels in einer Mächtigkeit von 3 *m* und die darüber befindliche Moräne in einer solchen von maximal 1·30 *m* angeschnitten. Über der Moräne lagerte Humus. Zwischen Fels und Moräne war eine dunkelgraue Kies- und Schotterschicht angeschnitten, in welcher ein 20 *cm* hoher Breccienblock aus roter Höttinger Breccie sich befand. Das Kies-Schotter-Band lag in einer Vertiefung der Felsoberfläche, welche sich gegen NO hin allmählich zu der 10 *cm* südwestlich des Breccienblockes innegehabten Höhe erhob. Das Kiesband war 6 *m* lang und maximal 30 *cm* mächtig und wurde von der darüber befindlichen Moräne deutlich in gerader, fast horizontaler Linie abgegrenzt. Es enthielt Kies und

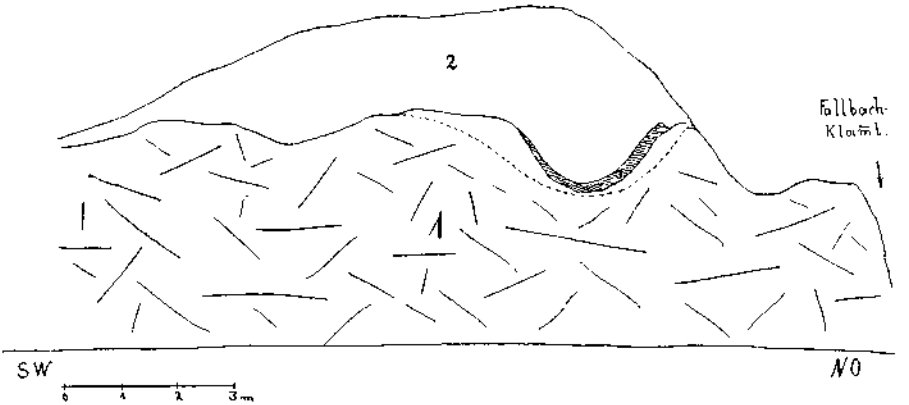


Fig. 7. Profil gleichen Orts wie Fig. 6, jedoch vom 30. April 1929. Gestrichelte Linie = Felsmoränengrenze am 5. Mai 1929.

1 = Dolomitkalk. 2 = Grünlich- bis gelblichgraue Moräne. 3 = Gelblichgraues, von dünnen, rostbraunen Fäden durchzogenes Lehmband mit schön polierten und geschrammten Geschieben. Mächtigkeit des Bandes 1—2 *dm*.

mittelgroben Schotter aus kalk- und zentralalpinem Material, darunter auch nur eckengerundete, leicht geschrammte Geschiebe. Der Breccienblock stak mit seiner 40 *cm* langen Längsseite ungefähr NW 80° SO in diesem Bande und grenzte mit seiner Oberfläche unmittelbar an die darüber befindliche Moräne. Die Oberfläche desselben war geglättet und mit einigen Schrammen versehen, die in primärem Verbande NW 70° SO Richtung aufwiesen. Die Unterseite des Blockes war eine glatte, lehmige Schichtfläche, die übrigen Seitenflächen mehr rauh. Am 30. April 1929 war im Fels ein 2·5 *m* breiter und maximal 1·30 *m* tiefer, von Moräne ausgefüllter Graben zu sehen, dessen Boden ein schmales Moränenband anlagerte, das sich durch seine gelbliche Farbe und durch die dasselbe durchziehenden rostbraunen Fäden von der darüber befindlichen grünlichgrauen Moräne deutlich abhob. (Fig. 7.) Der Unterschied dürfte daher rühren, daß diese, unmittelbar dem Felssockel aufruhende Moränenlage ihr Material zum Großteil der dortselbst mit gelben und roten Lehmlagen durchsetzten Felsunterlage entnommen hat. Mit zunehmender Absprengung dieses Aufschlusses verbreiterte sich der bisherige Graben um 2·50 *m*, nahm aber gleichzeitig an Tiefe ab. Derselbe verlief in nahezu gleicher Richtung wie der östlich gelegene Einschnitt des Fallbaches. Wahrscheinlich stellt dieser Graben ein altes Rinnsal des Fallbaches dar, welches spätestens vor Ablagerung der Sockelmoräne schon gebildet war und dank der Ausfüllung mit Moräne bis auf den heutigen Tag erhalten blieb.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

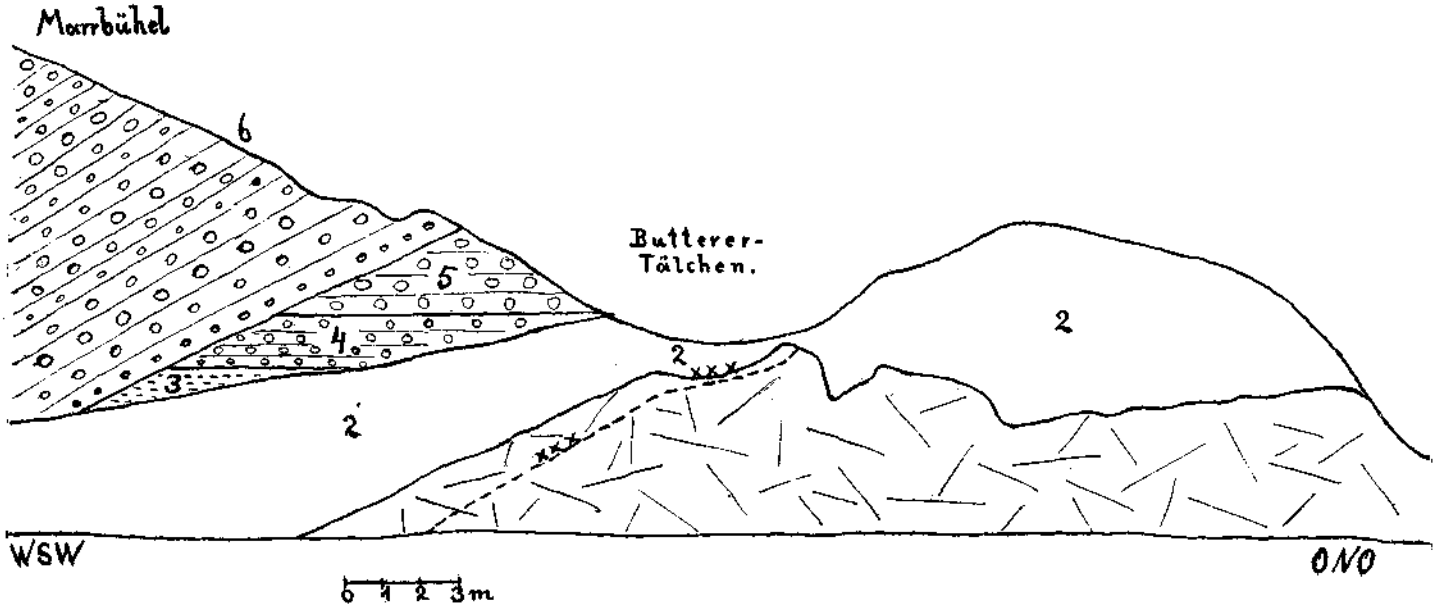


Fig. 8. Profil vom 25. August 1929 (gestrichelte Linie = Felsmoränengrenze am 1. September 1929), u. zw. von rechts nach links: Anschnitt des durch den Neubau Pelzeder gekrönten Bühels, des sogenannten Butterertälchens und der Osthälfte des Marrbühels, alles am oberen Ast der Fallbachkehre bei Straßenkilometer 750—790.

1 = Dolomitfels. 2 = Grünlich- bis gelblichgraue, zähfeste Moräne mit vereinzelten, größeren Geschieben aus Triaskalken und zentralalpinem Material. 3—5 = Horizontal zur Anschnittebene liegender, jedoch etwas gegen OSO geneigter Kies- und Schotterkomplex, u. zw.: 3 = 1 *m* mächtiger, sandiger Kies; 4 = 1—1·50 *m* mächtiger, sandarmer, mittelgrober Schotter aus kalk- und zentralalpinem Gerölle; 5 = mittelgrober und grober, vorwiegend aus kalkalpinem Material bestehender Schotter, mit eckigem, grobem und nur lose, ohne Sandzwischenlage aneinandergereihtem Bachschutt aus kalkalpinem Material wechsellagernd, Mächtigkeit 3 *m*. 6 = 25—30° SSW fallende, sandige Kies- und Schotterlagen mit zahlreichen Zwischenlagen und Linsen aus sandlosem, lose aneinandergereihtem und teilweise kalziniertem, grobem Bachschutt aus kalkalpinem Material und grobem, kalk- und zentralalpinem Gerölle. ××× = Wasseraustrittstellen.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Fig. 8 zeigt die Situation obigen Aufschlusses einschließlich des Anschnittes des Marrbühels nach dem Stande vom 25. August 1929. Vom früher erwähnten Graben ist nichts mehr zu sehen. Die Hangendgrenze des Felssockels zieht mehr unregelmäßig von NO gegen SW und steigt in zwei Steilstufen bis fast zur heutigen Talsohle des sogenannten Butterertälchens empor, um dann gegen SW hin zu fallen. Mit einem Gefälle von 30° verschwindet schließlich diese Grenze unter das Straßenniveau. Unmittelbar über dem Felssockel lagert die schon früher beschriebene Moräne, die infolge der Zwischenlagerung eines Breccienblockes zwischen ihr und dem Felssockel jünger als die Breccie und zufolge der Überlagerung der Moräne durch die sanft südostfallenden Terrassensedimente älter als diese letztere Ablagerung sein muß. Größere Wandflächen des östlichen Anschnittes der Moräne zeigten deutliche Abdrücke des einst dort anliegenden Felssockels, was hier auf senkrechten Abfall dieses Felsens gegen Norden hin schließen läßt. Die Moräne erreicht an diesem Aufschlusse eine maximale Mächtigkeit von 5·30 *m*. Fig. 9 zeigt den diesem Aufschlusse gegenüberliegenden Hanganschnitt mit demselben Lagerungsverhältnis; unten Fels, darüber Moräne. Über dieser und der Moräne des vorbeschriebenen Aufschlusses liegen die Terrassensedimente, deren Beschreibung im folgenden Abschnitte gegeben wird. Die Moräne der Fallbachkehre setzt gegen SW mit einem Gefälle von 10 bis 12° in die unter dem Straßenniveau befindliche Moräne des Entwässerungsgrabens oberer Butterer-hof—Stiegenaufgang Marr (Fig. 4) fort. Es ist daher auch die letztere Moräne der Sockelmoräne zuzurechnen.

Durch mehrere eigenhändige Grabungen an dem die Fallbachkehre überragenden und durch den Neubau Pelzeder gekrönten Bühel gelang es mir, am Grate desselben

Fig. 9. Profil (3. November 1929) vom inntalwärts gelegenen und dem Profil, Fig. 8, gegenüber befindlichen Anschnitt am oberen Ast der Fallbachkehre.

1 = Dolomitfels mit zahlreichen, von gelbem und rotem Lehm ausgefüllten Klüften und weißen Kalzitadern. 2 = Grünlichgraue Moräne mit Sandschmitze. 3 = Sandige und sandarme Kiese und Schotter mit Blocklage im Liegenden und zwei Zwischenlagen feinen, graulichen Glimmersandes.

und stellenweise an dessen Osthang bis zur Höhe 670 *m* über dem Meere (15 *m* ober dem Dolomitsockel der Fallbachkehre) Moräne in direkter Fortsetzung an jene der Fallbachkehre festzustellen. Diese Moräne taucht an dem Osthang des Bühels unter die aus Schotter und Kiesen bestehenden Terrassensedimente unter und ist ohne Zweifel zur Sockelmoräne zu rechnen. Sie ist an der Oberfläche mehr sandig, hebt sich jedoch schon oberflächlich durch die grünlichgraue Farbe von den grauen Schottern und Kiesen der Umgebung ab. Nach unten hin wird sie bald lehmig und betonartig fest. Sie ist von gleicher Zusammensetzung wie die Moräne der Fallbachkehre, enthält jedoch unter den zahlreichen schönen polierten und geschrammten Glazialgeschieben auch solche mit Druckspuren. Es ist anzunehmen, daß diese Moräne zum Großteil auf Breccie aufruht, da die Oberfläche des Dolomitsockels der Fallbachkehre mehr weniger steil gegen N einfällt und 30 bis 40 *m* nördlich desselben schon Breccie ansteht, die in mehreren Aufbissen bis zum Neubau Pelzeder hinauf verfolgt werden kann.

Sockelmoräne glaube ich auch östlich des Fallbaches als Fortsetzung der an der Fallbachkehre vorkommenden Moräne im Zuge des ostwärts ansteigenden Dolomitfelsens bis zum Sprengtale nachweisen zu können.

Der der Fallbachkehre zunächst gelegene Aufschluß befindet sich ihr gegenüber um einige Meter höher am Fuße des inntalwärts geneigten Abhanges des Sprengbühels. An diesem *10 m* langen und 2 bis 3·50 *m* hohen Aufschlusse ist lehmigsandiger Schutt von weißer Farbe im trockenem Zustande und von grünlichgrauer Farbe bei frischem Anschnitt erschlossen, welcher unmittelbar von konglomeriertem, z. T. sehr grobem Kalk-Bachschutt und konglomerierten Schottern überlagert wird, die 25 bis 27° gegen SW fallen. Im Moränenschutt finden sich zahlreiche polierte

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

und geschrammte, kalk- und zentralalpine Geschiebe sowie vereinzelt größere Blöcke, unter welchen die Kalkblöcke vorherrschen. Durch den neu angelegten Steig, welcher zur Spreng hinauf führt, ist an zwei Stellen des bergwärts gelegenen Hanges grünlichgraue Moräne angeschnitten worden, die unmittelbar über dem Dolomitfels zu liegen kommt. Denkt man sich die westlich in allernächster Nähe befindlichen, schräg fallenden und gegen O und W in die Luft ausstreichenden Konglomeratdecken gegen O hin fortgesetzt, so überlagern dieselben die an letzteren Stellen erschlossene Moräne. Im weiteren Verlauf des Dolomitzuges traf ich an dem zum Sprengerkreuz hinaufführenden Steige, u. zw. noch in der gegen das Inntal ausstreichenden Sohle des Sprengtales, Moräne, in deren Verbande Brecciensstücke enthalten waren. Sie lagert unmittelbar über dem Dolomitfels, dessen Oberfläche auch hier gegen N einfällt. Sehr wahrscheinlich ist sie ebenfalls der Sockelmoräne zuzurechnen. Zur Sockelmoräne möchte ich auch jene Moränenaufschlüsse zählen, die eingangs des Sprengtales (westlich desselben) und auf eine kurze Strecke an jenem Steige aufgeschlossen sind, welcher vom Sprengsteig abzweigend zum Ölberggasthof hinaufführt. Farbe und Zusammensetzung sowie die Lage derselben scheint für diese Annahme zu sprechen.

Im unteren, besiedelten Fallbachtale wurde an zwei Stellen anläßlich des Neubaues Huber und des Brunneneinbaues beim sogenannten Schmanker betonartig feste Moräne unmittelbar über dem Grundgebirge erschlossen, über welcher die Schotter des Höttinger Ried in horizontaler Lagerung liegen. Welcher Moräne diese Vorkommnisse zuzurechnen sind, ist ohne weitere Aufschlüsse schwer zu beurteilen.

IV. Die „Terrassensedimente".

Ein Großteil des von der Höhenstraße in der fertiggestellten Strecke durchzogenen Gebietes und dessen nächster Umgebung wird von den aus Sand, Kies und Schottern bestehenden „Terrassensedimenten" überdeckt. Aus den Lagerungsverhältnissen bei der Grießerhofkehre und beim Schönbichl geht ohne Zweifel hervor, daß die Sockelmoräne das stratigraphische Liegende der eigentlichen Terrassensedimente bildet. Letztere können erst nach Rückzug desjenigen Gletschers, von dessen einstigem Dasein die Sockelmoräne Zeugnis gibt, zum Absatz gekommen sein. Der Umstand jedoch, daß die Terrassensedimente nicht überall auf ihrem stratigraphischen Liegenden, der Sockelmoräne, aufruhen, sondern an einigen Stellen unmittelbar über dem Dolomitfels (beim Dolomitzug Fallbachkehre—Sprengtal) oder über Breccie (am Westhang des Fallbachtales ober dem Dolomitriegel), zeugt von einer noch vor Ablagerung der eigentlichen Terrassensedimente eingetretenen Erosionszeit, während welcher ein Teil der Sockelmoräne bis zu ihrer aus Dolomitfels oder Breccie bestehenden Unterlage hinab wegerodiert worden ist.

Zumeist lagern Kiese und Schotter über der Sockelmoräne wie beim oberen Buttererhof (Fig. 4 bis 5), Fallbachkehre (Fig. 8), stellenweise am Westhang des ober dem Dolomitriegel gelegenen Fallbachtales, westlich vom Marrbühel (Fig. 11), am Plattenbühel bei Straßenkilometer 1265 bis 1292 (Fig. 12), am Schönbichl (Fig. 2 und 3) und z. T. bei der Grießerhofkehre am Protokollsaufschluß. An den wenigen Stellen, wo die Terrassensedimente unmittelbar über Grundfels oder Breccie lagern, bestehen dieselben nur aus Kiesen und Schottern.

Bänderton und tonige Sande lagern z. T. über der Moräne bei der Grießerhofkehre im Quergraben (Fig. 1) und bei der Protokollstelle, z. T. über (und neben) den Kiesen und Schottern bei letzterem Auf-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

schluß, beim Gutleben im Nageletal (Straßenkilometer 560), beim oberen Buttererhof (Fig. 4 und 5), im oberen Nageletal bei Straßenkilometer 950 bis 980 und am Plattenbühel bei Straßenkilometer 1265 bis 1292 (Fig. 12). Nur an einem Aufschluß des Nageletales, bei Straßenkilometer 900, werden die tonigen Sande von Kiesen und Schottern überlagert. Es ist aber nicht ersichtlich, ob es sich hier um eine Sandschmitze oder -lage handelt.

Die Kiese und Schotter sind des öfteren von schmalen bis zu 0·50 *m* breiten Lagen und Linsen feinen, bräunlichen oder grauen Mehlsandes durchzogen (Fig. 2, 9 bis 11). Auch die Bändertone und Sande enthalten nicht selten Schotter- und Kiesschmitzen bzw. Lagen zwischengeschaltet. Ein in diesem Komplex hineingebautes Schotterdelta habe ich am Plattenbichl bei Straßenkilometer 1265 angetroffen und durch Zeichnung (Fig. 12) festgehalten.

Im allgemeinen fallen die Terrassensedimente im besprochenen Gebiet mit 10 bis 18° gegen SO oder SSO, ein größeres Gefälle von 26 bis 30° SSO weisen die Deltaschotter am Plattenbichl bei Straßenkilometer 1265 auf.

Hievon abweichend sowohl hinsichtlich der Neigungsrichtung als auch des Neigungsgrades verhalten sich die schräg geneigten Schotter des Marrbühels bei der Fallbachkehre, der konglomerierte Schutt und Schotter am inntalwärts geneigten Hang des Sprengbichls und die Konglomeratdecken am Osthang des Sprengtales. Sämtliche fallen mit 20 bis 33° gegen SW oder SSW. Die 25 bis 27° SW geneigten, konglomerierten Schutt- und Schotterlagen des Sprengbichlhanges streichen gegen O und W in die Luft aus und lassen sich in Fortsetzung gegen W mit den nicht konglomerierten 20 bis 25° SSW fallenden Schutt- und Schotterlagen des Marrbühels verbinden. Das darin enthaltene sehr grobe Material, besonders am Sprengbichl, sowie die Lage derselben im Bereich des Fallbaches dürfte eher dafür sprechen, daß wir in den zwei letzterwähnten Gebilden einen alten Schuttkegel des Fallbaches vor uns haben. Hingegen möchte ich die 27 bis 33° gegen SW fallenden und aus gleichmäßigem bis höchstens faustgroßem Gerölle bestehenden Konglomeratdecken am Osthang des Sprengtales unfern des Sprengerkreuzes für eine Deltabildung halten. Sie reichen von der Höhe des Sprengerkreuzes 720 *m* über dem Meere bis 10 *m* über der heutigen Talsohle des Sprengtales herab und lagern unmittelbar über Moräne.

Wie aus Fig. 8 zu entnehmen ist, überlagern die schräg fallenden Schotter des Marrbühels in scharfer, diskordanter Grenze einen mehr horizontal liegenden Komplex von Schottern und Kiesen, der seinerseits auf Sockelmoräne aufruht. Auch westlich des Marrbühels werden erstere Schotter durch 15 bis 16° gegen SO geneigte Schotter- und Kiesschichten unvermittelt abgelöst. Daraus folgt, daß die gegen SSW fallenden Schotter- und Schuttlagen im Bereich des Fallbaches jüngere Einschnitte in die sanft SO geneigten Terrassensedimente darstellen, die nach vorangegangener Erosion der letzteren Sedimente wahrscheinlich durch dieselben Kräfte hieher verfrachtet wurden. Wann die Zerschneidung der SO fallenden Terrassensedimente und die Ablagerung der SW

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

fallenden Schotter- und Schuttlagen stattgefunden hat, ist mangels diesbezüglicher Aufschlüsse zweifelhaft. Vielleicht fällt sie in jene Erosionsperiode, die durch die diskordante Überlagerung der Schotter am Spitzbühel ober dem Sprengerkreuz durch die „Hangendmoräne" nachgewiesen erscheint. Sie kann aber auch erst nach Rückzug der letzten Großvergletscherung stattgefunden haben.

In der Anfangsstrecke der Höttinger Höhenstraße bis zum Nageletal wurden Mehlsande und Tone mit vereinzelten Schotterlagen und vereinzelten größeren, abgescheuerten Blöcken aus Triaskalken und Breccie sowie kleineren, mehr gerundeten Blöcken aus zentralalpinem Materiale angeschnitten. 30 *m* nach Überquerung des Nageletalweges wurde am bergseitig gelegenen Hang unter dem Haus des Gutleben zu unterst 40 *cm* mächtiger, grober Schotter angeschnitten, der nach oben über feineren Schotter in bräunlichgelben, feinen Sand von 1·50 *m* Mächtigkeit überging. Die Sandlage enthielt vereinzelt größere Geröllstücke aus kalk- und zentralalpinem Material. Der Anschnitt hatte eine Streckenlänge von 20 *m*. Weitere 80 *m* straßenaufwärts liegt rechts der Straße und um 2 bis 3 *m* tiefer der obere Buttererhof. Ungefähr 30 *m* vor diesem Hof wurde an dem bergseits gelegenen Hanganschnitt der Straße in einer Strecke von 10 *m* brauner Mehlsand in einer Mächtigkeit von 3 bis 4 *m* und als Liegendes mittelgrober Schotter in einer Mächtigkeit von 2·40 *m* erschlossen. Die Grenze zwischen Mehlsand- und Schotterlage neigte im Anschnitt 18° SW. Der nun aufgelassene Hohlweg Fallbachtal—Schönbichl trennt diese Schotter von den straßenaufwärts folgenden, mehr sandarmen Kiesen und Schottern, die dort in einer Mächtigkeit von 2 bis 2·50 *m* und mit einem Gefälle von 18° SO angeschnitten wurden. Diese Lage enthielt teilweise eckigen, mittelgroben Schutt. Weiter straßenaufwärts kam die Felssohle des Dolomitriegels teils unter den Schottern und Kiesen, teils unter der Sockelmoräne zum Vorschein und trat schließlich vor dem sogenannten Klamml mit ihrer Oberfläche an den Tag.

In dem Entwässerungsgraben oberer Buttererhof—Stiegenaufgang Marr wurde über der Sockelmoräne eine bis 60 *cm* mächtige Kieslage angeschnitten, die zahlreiche gut geschrammte Glazialgeschiebe enthielt und nach unten in mehr weniger breiten Buchten in die Moräne eingriff (Fig. 4). Sie dürfte wahrscheinlich gleich nach Rückzug des Gletschers, jedoch noch in Eisnähe, und durch Schmelzwässer desselben zum Absatz gekommen sein. Über dieser Kieslage und beim oberen Buttererhof über der Sockelmoräne lagern mittelgrobe, sandarme Schotter ohne irgendwelche Glazialgeschiebe. Sie fallen 16—18° SO.

In einem vor der Fallbachkehre am talseits gelegenen Hang aufgeschlossenen Graben lagen unmittelbar über dem Dolomitfels wechsellagernd sandige Schotter und sandarme Kiese in Südostneigung, letztere mit einzelnen geschrammten, jedoch nicht polierten Glazialgeschieben. Die Gerölle in den Schottern wiesen häufig Schlag- und Druckspuren auf. Nicht selten waren in diesem Komplex bis zu 1 m^3 große, kantengerundete Kalkblöcke und kleinere, mehr gerundete Blöcke aus zentralalpinem Material. Schmale Mehlsandlagen durchzogen den Komplex.

Der Marrbühel westlich der Fallbachkehre wurde bergwärts ungefähr bis zu 15 *m* zurückgeschnitten, so daß der gegenwärtige Anschnitt desselben zirka 10 *m* hoch und 30 *m* breit ist (Fig. 8). Es wurden hier durchschnittlich 20—25° SWS fallende, sandige Kies- und Schotterlagen angeschnitten, die mehr eckige Kalkstücke und gerundete zentralalpine Gerölle bis Faustgröße, vereinzelt auch über kopfgroße Geröllstücke enthalten. Zahlreiche Schuttbänder mit lose und ohne Sandzwischenfüllung aneinandergereihten, teilweise durch Calzinierung schon festverkitteten, eckigen Kalkstücken bis über Faustgröße und selteneren zentralalpinen Geröllen durchziehen z. T. als Linsen, z. T. in Wechsellagerung obigen Kies- und Schotterkomplex. Die größten dieser Schuttbänder erreichen eine Länge von über 10 *m* und eine maximale Mächtigkeit von 50 *cm*.

Gewöhnlich folgt auf eine sandige feinere Kieslage eine Lage sandlosen Kieses, der nach oben in gröberen Kies und schließlich in groben Schotter und Schutt aus meist eckigem Kalkschutt übergeht. Weiter aufwärts kehrt sich diese Reihenfolge um. Und so wiederholt sich dieser Zyklus des öfteren durch den gesamten Schichtenkomplex hindurch. In der westlichen Hälfte des Marrbühelanschnittes bei Straßenkilometer 802 lagerte in den Kiesen und Schottern eine 2 bis 2·50 *m* mächtige

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Schicht von feinem, glimmerigem, bräunlichem Mehlsand, welche nach beiden Seiten hin spitz auskeilte. Diese Mehlsandlage war ihrerseits wieder von sandigen Kies- und Schotterschmitzen mit zum Teil eckigen, groben Kalktrümmern durchzogen. (Fig. 10.)

Im untersten Teile des obbeschriebenen Schichtkomplexes knapp über der Sockelmoräne war eine förmliche Blocklage von sehr großen Breccienblöcken (einer mit 5·2 *m* Oberfläche und 0·50 bis 0·75 *m* Mächtigkeit) und bis zu 1 *m* Durchmesser großen Blöcken aus Triaskalken und zentralalpinem Material. Sämtliche Blöcke waren an ihrer Oberfläche glatt gescheuert, die Breccien und Kalkblöcke kantengerundet, die zentralalpinen mehr allseits gerundet. Der größte Breccienblock, eine förmliche Felsplatte, stak mit einer Neigung von 40° S in dem SSW fallenden Schutt- und Schotterkomplex und machte die Anordnung des Materials, auf welchem die Platte in obiger Neigung anlagerte, ganz den Eindruck, als ob dieser Schutt und Schotter erst nachträglich zwischen Breccienplatte und den bergseitig gelegenen Hang hineingeschwemmt

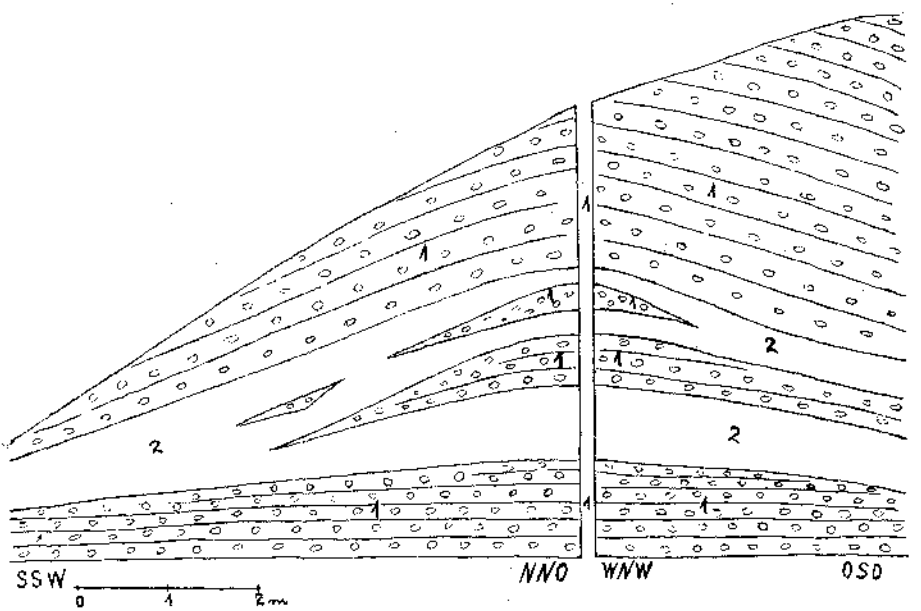


Fig. 10. Profil (12. April 1929) des westlichen Marrbühel-Anschnittes bei Straßenkilometer 802.

1 = Sandiger, mittelgrober Schotter mit Schuttzwischenlagen. 2 = Feiner, graubrauner, glimmeriger Sand.

worden wäre. In dieser untersten Lage waren auch da und dort Nester von rötlichbraunem, gröberen Sand mit eingebackenen, größeren Triasblöcken; bei näherem Zusehen erkannte ich diese Nester als der Zersetzung anheimgefallene Breccienblöcke.

Die beim Marrbühel angeschnittene Sockelmoräne wird z. T. von einem ungefähr horizontal liegenden, z. T. von dem vorbeschriebenen 20 bis 25° SSW geneigten Schichtkomplex überlagert (Fig. 8). Der in horizontaler Lagerung befindliche Komplex besteht zu unterst aus feinkörnigem Kies, welcher nach oben über mittelgroben Schotter in groben Schotter und Schutt, vornehmlich aus kalkalpinem Material übergeht. Derselbe erreicht eine Mächtigkeit von 5 *m* und wird in einer scharfen, 25° südwestgeneigten Grenze diskordant vom schräg geneigten Schichtenkomplex überlagert.

An dem überm Abschnitt der Fallbachkehre sich erhebenden und vom Neubau Pelzeder gekrönten Bühel treten außer den früher beschriebenen Aufschlüssen an Breccie und Sockelmoräne größtenteils Terrassensedimente zutage, die ganz derselben Beschaffenheit und Zusammensetzung sind wie die schräg geneigten Schotter- und Schuttlagen des Marrbühels. Sie sind zeitlich zu den letzteren zu rechnen.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Vom Marrbühelanschnitt straßenaufwärts bis Straßenkilometer 850 wurden sandige und zugleich feuchte Kies- und Schotterschichten, bestehend aus kleineren, nur kantengerundeten Kalk- und gerundeten zentralalpinen Geschieben und Geröllen, angeschnitten. Diese Lagen enthielten nicht selten mehr weniger polierte und deutlich geschrammte Glazialgeschiebe. Es dürfte daher in deren Liegendem die Sockelmoräne zu finden sein.

Weiter straßenaufwärts bis Straßenkilometer 900 wurden Kiese und feinerer Schotter in Wechsellagerung und in einer Mächtigkeit von 4 bis 5 *m* angeschnitten. (Fig. 11). Sie neigen 15 bis 16° SO. Nicht selten waren dieselben von Schmitzen aus feinem, bräunlichem und mehr tonigem Sand durchzogen. In der Strecke vom Straßenkilometer 880 bis 900 trat unter den Kiesen und Schottern eine bis 1·30 *m* mächtige Lage bräunlichen, tonigen Sandes zutage.

Am Westhange des Nageletales bis zum Grießerhof wurden sanft südostfallende Kiese mit Sandlagen und darüber die braunen, feinen Tonsande des Plattenbichl angeschnitten.

Es folgen nun die zwei Aufschlüsse der Grießerhofkehre, zuerst der durch den ostwestziehenden Quergraben geschaffene (Fig. 1), sodann nahe daran anschließend der Protokollsaufschluß.

An der Südwand des Quergrabens ist über der Sockelmoräne eine 30 *cm* mächtige und ungefähr 2 *m* lange Kiesschmitze in sanfter Südostneigung angeschnitten, die nach oben von nußgroßem in feineren Kies übergeht. Der Kies ist fast sandlos und besteht aus eckigem kalk- und mehr rundlichem zentralalpinen Material. Diese Schmitze lagert

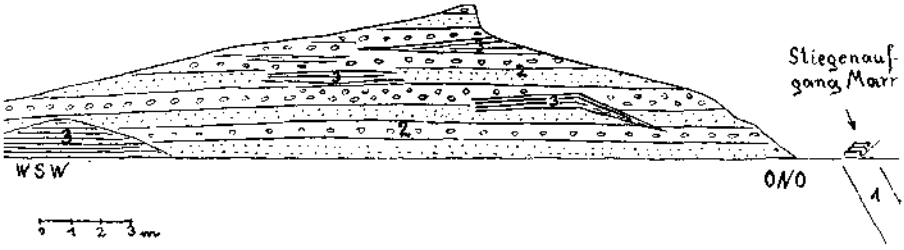


Fig. 11. Profil des bergseits gelegenen Hanganschnittes westlich des Stiegenaufganges Marr.

1 = Grünlichgraue Moräne des Entwässerungsgrabens Oberer Buttererhof-Stiegenaufgang Marr. 2 = Deutlich geschichtete, 15—16° SO fallende Kiese und Schotter in Wechsellagerung, die unteren Kieslagen mit vereinzelten Glazialgeschieben. 3 = Brauner, toniger Sand mit Blätterschichtung.

gegen W an die aufsteigende Hangendgrenze der Sockelmoräne an und keilt gegen O in den gleichfalls über der Moräne lagernden tonigen Sanden aus. Letztere enthalten hier vereinzelt polierte und geschrammte Kalkgeschiebe. Auch an der Nordwand des Quergrabens lagern über der Moräne zwei schmale Bänder von gleichem Kies wie bei der Südwand. Über diesen Kiesschmitzen und dem übrigen Teil der Sockelmoräne lagert der sogenannte Seeton, das sind feine, glimmerige, sehr tonige Sande von bräunlicher Farbe, die hier ausgezeichnete Blätterschichtung aufweisen. Sie fallen gegen SSO ein.

Am Protokollsaufschlusse zwischen Straßenkilometer 1145 bis 1160 habe ich am 23. April 1929, da dieser Aufschluß noch nicht so tief erschlossen war, zu unterst desselben die im Protokolle vom 7. Mai 1929 angeführte Kiesschmitze angetroffen, über welcher grünlichgrauer, 2·50 *m* mächtiger Bänderton mit ausgezeichneter Blätterschichtung und 15° Südostsüdneigung und über demselben staubfeiner, gelblichbrauner, nicht so deutlich geschichteter Sand mit gegen SSO auskeilenden Kies- und Schotterschmitzen lagerte.

Am 7. und 24. Mai 1929 wurde unter Leitung Klebelsbergs[1]) bezüglich der Terrassensedimente folgender Befund zu Protokoll gebracht:

Protokoll vom 7. Mai 1929: „An der Biegung nordwestlich des Hauses Steinbruchweg Nr. 10 (Grießerhof), u. zw. an der Bergseite des oberen Astes der

[1]) R. Klebelsberg, Neue Aufschlüsse im Gelände der Höttinger Breccie Zeitschrift für Gletscherkunde, Bd. XVII, Heft 4/5, 1929.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Biegung, ist an einer bis 6 *m* hohen und durchschnittlich 70 bis 80° geneigten frischen Anschnittfläche folgendes erschlossen. In den oberen bis 5 *m* Bänderton (Bandflächen 20° südostfallend) mit vereinzelten bis ein paar Meter mächtigen Schotterschmitzen und einzeln eingestreuten bis kopfgroßen Geschieben. — Im östlichen Teile des Aufschlusses findet sich unmittelbar an der Grenze zwischen Bänderton und dem eben beschriebenen Liegendschutt eine für 4 bis 5 *m* ausstreichende kleingeröllige, bis 3 *dm* mächtige Kiesschmitze, welche konkordant mit den Bändertonen nach SO einfällt." — Protokoll vom 24. Mai 1929: „An einer großenteils scharfen Grenzfläche . . . wird dann der etwas sandig gewordene lehmige Schutt teils von vorwiegend kleingeröllig*en*, im großen ganzen parallel der Breccienoberfläche geschichteten Schottern und Sanden, teils unmittelbar von gleichsinnig geschichtetem Bänderton überlagert. Gleicher Bänderton folgt nach maximal 1 *m* Schottermächtigkeit auch über den Schottern und Sanden. Das Nordostende des Aufschlusses liegt, entsprechend dem Nordostabsteigen der Breccienoberfläche, des lehmigen Schuttes und der Schotter und Sande, schon ganz, auch an der Sohle, in den Bändertonen. Deren Schichtung wurde hier gemessen mit N 55° O (korr.) 12° SO. Im Bänderton schöne Fältelungen."

Weiter straßenaufwärts wurde zwischen Straßenkilometer 1265—1292 und in Höhe 692 bis 697 am Plattenbichl ein Schichtenkomplex in SSO-NNW Richtung angeschnitten, bei welchem von oben nach unten die tonigen Sande durch Deltaschotter und diese durch die früher beschriebene Moräne abgelöst werden (Fig. 12). Über der Moräne lagert zuerst eine 3 *m* mächtige und 30° SSO geneigte Schotterschicht mittelgroben Korns, die in ein 3 *dm* mächtiges Band sandreichen Schotters übergeht. Auf

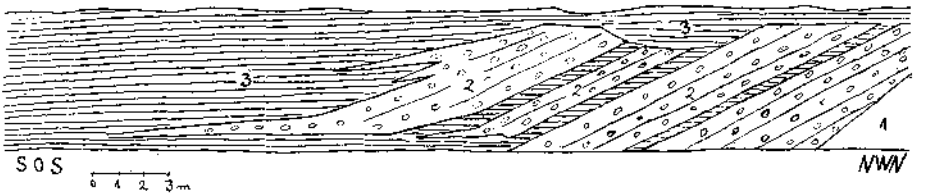


Fig. 12. Profil (Oktober 1928) vom Anschnitt des Plattenbichl, Straßenkilometer 1265 bis 1290.

1 = Gelblichgraue, zähfeste, lehmige Moräne mit Glazialgeschieben. 2 = Sandige Schotterlagen von 26—28° SO Neigung im Anschnitt. 3 = Feiner, brauner, toniger Sand.

dieses Band folgt wieder sandloser Schotter von fast 2 *m* Mächtigkeit, darüber eine 3 *dm* mächtige Lage bräunlichen, feinen und tonigen Sandes mit Blätterschichtung, welche wieder von einer 1 *m* mächtigen Lage mittelgroben Schotters überlagert ist. Letztere Lage keilt nach unten in spitzer Zunge und abweichend vom bisherigen Gefälle in horizontaler Richtung gegen SSO aus. Nach Zwischenlagerung eines 3 bis 4 *dm* mächtigen Tonsandbandes von gleicher Beschaffenheit wie das vorletzte Band folgt wiederum eine 2·50 *m* mächtige Schotterlage, die nach unten in zwei spitzen Zungen und abweichend vom bisherigen Gefälle von 26 bis 30° in horizontaler Richtung gegen SSO auskeilt. Darüber folgt endgültig der tonige Sand des Plattenbichl, welcher 26° SO-Neigung aufweist. Ohne Zweifel liegt hier eine ausgesprochene Deltabildung der Schotter vor. Auffallend ist, daß die Schotterlagen nicht ganz bis zum Oberrand des Anschnittes hinaufreichen, sondern mehr weniger von demselben entfernt sind.

Aufschluß am Schönbichl (Fig. 2 und 3):

Über der dort anstehenden, grünlichgrauen Moräne lagern diskordant und mit 10 bis 16° SSO Neigung Schotter und Kiese, die insgesamt eine maximale Mächtigkeit von 20 *m* erreichen. Ihr Material besteht zu fast gleichen Teilen aus zentral- und kalkalpinen bis faustgroßen Geröllen. In diesem Komplex wechseln sandige Lagen mit sandarmen, Geröllagen mit Kieslagen häufig ab. Seltener finden sich darin konglomerierte Lagen. Ungefähr 10 *m* unter dem heutigen Oberrande des Komplexes hebt sich durch lehmig weiße Farbe und Mangel irgendeiner Schichtung ein 0·50 *m* mächtiges und 4 bis 5 *m* langes Schuttband aus den deutlich geschichteten und graufarbigen Schottern heraus. Es ist wahrscheinlich ein Moränenfragment, das während der Ein-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

schotterung des Inntales von seinem vielleicht höhergelegenen Bestande losgelöst, hieher abgerutscht ist.

Über diesen Komplex von Schottern und Kiesen sowie im W über der Moräne lagert in diskordanter, die vorbeschriebenen Schichten schief abschneidender Grenze eine 0·50 *m* mächtige Lage eines staubfeinen, mehr porösen und braungelben Sandes, welcher dem Löß sehr ähnlich sieht.

Aufschlüsse östlich des Fallbaches:

Östlich vom Fallbach erhebt sich der Sprengbichl, der das obere Fallbachtal vom östlich und um ungefähr 30 *m* höher gelegenen Sprengtale trennt. Dessen Spitze enthält den vielbeschriebenen Aufschluß der Ölbergtone und Breccie (Höhe 720 *m* über dem Meere). Der gegen das Inntal abfallende Hang dieses Bühels wird fast inmitten desselben beiläufig in Höhe 700 von einem in den Hang eingeschnittenen ebenen Flächenstück unterbrochen. Der ganzen Lage nach dürfte dasselbe in die Terrassensedimente eingeschnitten sein. Von diesem, einen alten Talbodenrest darstellenden Flächenstück abwärts bis fast zur Höhe 660 (10 *m* ober dem Schwitzerhof) zieht sich ein Grat in einer Neigung von ungefähr 30° herab, welcher 25 bis 27° südwestfallende, stellenweise bis zu 3 *m* mächtige Konglomeratdecken aus grobem Bachschutt, Schotter und Kiesen trägt. Der grobe, aus größeren, eckigen Triaskalk- oder Breccientrümmern und kleineren, mehr gerundeten Gneis- und Amphibolitblöcken bestehende Bachschutt überwiegt in den oberen Partien des Konglomerates. Nach unten häuft sich das mittelgrobe Geröllmaterial und werden die Blöcke seltener. Unter dem konglomerierten Material folgt lockerer Schotter und Kies. Die Konglomeratdecken streichen nach O und W in die Luft aus. Denkt man sich dieselben in den angegebenen Richtungen fortgesetzt, so müßte im W das ganze obere Fallbachtal bis zu einer ziemlichen Höhe, im O der Felshang des Dolomitzuges bis zum Sprengtal hin zugeschottert gewesen sein. Unter diesen konglomerierten Schutt- und Schotterlagen steht 10 *m* ober dem Schwitzerhof gegenüber der Fallbachkehre lehmigweiße Moräne an, die im vorigen Abschnitte beschrieben wurde. Einige Meter östlich der Konglomeratdecken kann man beiderseits des neu angelegten Steiges zur Spreng auf der Felsoberfläche des Dolomitzuges nußgroße Gerölle aus mehr zentralalpinem Material fest anzementiert sehen.

Am Osthang des Sprengtales in Höhe 690 bis 720 liegen konglomerierte, 0·50 bis 0·75 *m* mächtige Schotterdecken von je 11 bis 12 *m* Länge unmittelbar über Moräne. Deren Neigung beträgt im Durchschnitt 30° SW, entsprechend der Neigung des Osthanges selbst. Sie enden 10 *m* oberhalb des Hofes zur Spreng. Sie bestehen aus Kies und durchschnittlich nußgroßen, zentral- und kalkalpinen Geröllen und enthalten vereinzelt bis faustgroße Gerölle z. T. aus der Breccie stammend. Sowohl oberhalb dieses Vorkommnisses wie unterhalb desselben in der Talsohle des Sprengtales kommen Schotter und Kiese in mehr horizontaler Lagerung vor. Nach oben setzen diese Schotter bis zum Spitzbühel fort, wo sie von der „Hangendmoräne" in diskordanter Grenze überlagert werden.

V. Zusammenfassung.

Kurz zusammengefaßt ergibt sich aus den vorbeschriebenen Funden vor allem anderen das sichere Vorkommen von „Sockelmoräne" als inneralpinen Zeugen einer Großvergletscherung der Alpen, die erst nach Bildung und Verfestigung der Höttinger Breccie begonnen und noch vor oder spätestens während der beginnenden Einschotterung des Inntales mit den „Terrassensedimenten" ihr Ende gefunden hat. Da einerseits die Höttinger Breccie von der „Liegendmoräne" als ihrem stratigraphischen Liegenden unterlagert, anderseits die „Terrassensedimente" von der „Hangendmoräne" als ihrem stratigraphischen Hangenden überlagert werden, ist für die Diluvialstratigraphie der Alpen das Vorhandensein von mindestens drei Großvergletscherungen und zwei Zwischeneiszeiten und somit das Zutreffen des Penckschen Schemas erwiesen.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Weiters erscheint nachgewiesen, daß in der Zeit nach Verfestigung der Breccie bis zur Ablagerung der „Hangendmoräne" mehrere Erosionsperioden sich abwickelten.

Eine erste nachweisbare Erosionsperiode folgte nach Verfestigung der Breccie und endete spätestens mit der Ablagerung der Sockelmoräne.

Eine zweite Erosionsperiode ist in die Zeit nach Ablagerung der Sockelmoräne und vor oder spätestens zu Beginn der Einschotterung des Inntales mit den Terrassensedimenten zu setzen. Es wurde während derselben die Sockelmoräne und die ihr zugehörigen fluvioglazialen Gebilde angegriffen. Die Dauer dieser Erosionsperiode ist bedeutend kürzer anzusetzen als jene der ersten Erosionsperiode.

Eine dritte, rein fluviatile Erosion ist vermutlich während der Einschotterung des Inntales mit Terrassensedimenten eingetreten und hat Einschnitte in letztere geschaffen, die wieder mit Terrassensedimenten ausgefüllt wurden. Das Anstehen von Sanden neben Schotter und Kiesen dürfte z. T. auf diese Ursache zurückzuführen sein.

Eine weitere Erosionsperiode wird durch die SW fallenden Schotter- und Schuttlagen angezeigt, welche in die SO geneigten Schotter und Kiese der Fallbachkehre eingeschnitten sind. Sie dürfte mit Eintritt der letzten Großvergletscherung geendigt haben; es wäre aber auch nicht ausgeschlossen, daß die betreffende Erosion erst nach Ablagerung der „Hangendmoräne" erfolgte.

Was schließlich den Ablauf der mittleren, durch die Sockelmoräne nachgewiesenen Großvergletscherung anbelangt, so wurde in Abschnitt III die Möglichkeit einer mehr untergeordneten Gletscherschwankung zur Deutung der zwischen der rötlichen und grünlichgrauen Fazies der Sockelmoräne gelagerten Sedimente des Schönbichl-Westhanges offengelassen.

Es ergibt sich somit aus dem Obangeführten folgende Reihenfolge des Ablaufes der Diluvialzeit im Alpinnern:

1. Eintritt einer nachweisbar ersten, bzw. ältesten Großvergletscherung. Ablagerung der „Liegendmoräne" mit nachfolgender Vegetationsbedeckung.

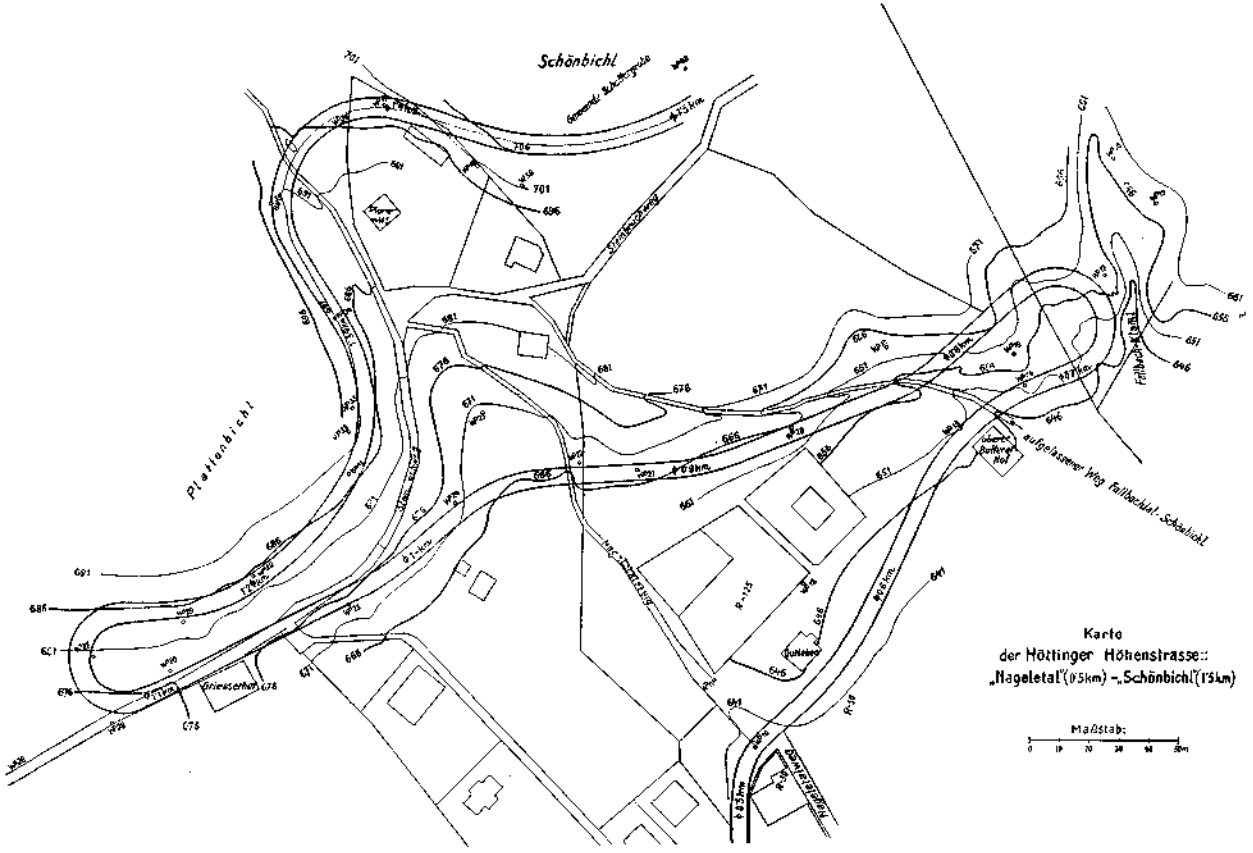
2. Ablagerung und Verfestigung der Höttinger Breccie, Erosion derselben.

3. Eintritt einer zweiten, bzw. mittleren, nachweisbaren Großvergletscherung, untergeordnete Gletscherschwankungen, Ablagerung der „Sockelmoräne", nachfolgende Erosion derselben.

4. Ablagerung der Terrassensedimente, Erosionsvorgänge.

5. Eintritt einer dritten, bzw. letzten Großvergletscherung. Ablagerung der „Hangendmoräne", nachfolgende Erosionsvorgänge.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 1930

Band/Volume: 80

Autor(en)/Author(s): Katschthaler Hans

Artikel/Article: Neue Beobachtungen im Gelände der Höttinger Breccie 17-44