

den höherliegenden Schotterflächen Basaltgerölle fehlen, treten sie in den Flächen von 360 *m* angefangen auf.

Die seit langem bekannte Einebnungsfläche in etwa 500 *m*, deren Alter nun durch Fossilfunde als sarmatisch festgelegt erscheint, kann als Ausgangspunkt einer Deutung der vielumstrittenen Hochfläche der Buckligen Welt dienen. Letztere beherrscht den ganzen Nordostsporn der Zentralalpen östlich des Wechsels, liegt im Rosaliengebirge in etwa 700 *m* und steigt nach Westen zu bis auf 900 *m* an. Durch ihre Zertalung, die bereits recht weit vorgeschritten ist, hat die Bucklige Welt ihr kennzeichnendes Landschaftsgepräge erhalten. A. Winkler stellte diese Hochfläche ins Pannon, R. Mayer hielt sie für sarmatisch. Aus ihrer starken Zertalung und ihrer höheren Lage gegenüber der sarmatischen Verebnung geht ihr höheres Alter hervor; sie gehört jedenfalls dem mittleren oder unteren Miozän an.

Zum Schlusse fasse ich die ereignisreiche Geschichte der Landseer Bucht noch einmal kurz zusammen.

Unter- u. Mittel- miozän:	{ Bildung der Süßwasserschichten, Auwaldschotter, Blockschichten.
Vortorton:	Einbruch der Landseer Bucht.
Torton:	Ritzinger Sande, Kalke.
Vorsarmatisch:	Einbruch des Draßmarkter Teilbeckens, Entstehung des Vulkans von Oberpullendorf.
Sarmat-Pannon:	ruhige, gleichmäßige Sedimentation.
Nachpanno- nisch:	{ Ausbruch des Pauliberger, Bildung der Schotter- flächen in verschiedenen Höhenlagen (Ausräumung).

Eingesendete Mitteilungen.

Hans Katschthaler (Innsbruck). Neue Aufschlüsse von „Sockelmoräne“ im Gelände der Höttinger Breccie bei Innsbruck (mit einer Abbildung).

„Sockelmoräne“ hat **Albrecht Penck** (1) die zwischen der Höttinger Breccie und den Terrassensedimenten liegende Moräne genannt, die für das Gebiet eine zweite, mittlere Großvergletscherung erweist.

Blaas (2) und Penck (1) haben den ehemaligen Aufschluß von Sockelmoräne ober der alten Höttinger Kirche (635 *m* ü. M.) beschrieben.

Etwa 15 *m* tiefer befindet sich ein Haus, Steinbruchstraße Nr. 6, beim Mall genannt, an dessen Ostseite der von mir im Jahre 1932 angetroffene Aufschluß von Sockelmoräne unmittelbar angrenzt. Die Steinbruchstraße führt an der Nordfront des Hauses vorbei. Der Nordteil des Hauses steht im Fundament um 3 *m* höher als der Südteil. Zu dieser Abstufung des Hausfundamentes nötigte seinerzeit den Erbauer der kostspielige Abbruch dort anstehender, fester, roter Höttinger Breccie. Diese Breccie wurde auch beim Fundamentaushub für die zwischen Haus und Steinbruchstraße befindliche Mauer angetroffen.

Die Ostmauer des Hauses ist vom anschließenden, talwärts geneigten Steilhang z. T. durch einen 1 *m* breiten Graben freigelegt. Im Verlaufe dieses Grabens befindet sich eine 2 *m* hohe Steilstufe, an welcher eine

über 1 m mächtige Schicht fester, nach oben etwas aufgelockerter roter Höttinger Breccie und darüber eine 20 cm mächtige Moränenschicht von graubrauner bis rötlicher Färbung zutage tritt. Die Moräne enthält gut geschrammte und polierte Geschiebe bis über Nußgröße aus dunklem und hellem Kalk wie auch aus bräunlichem Dolomit, weiters weniger deutlich geschrammte Geschiebe kleineren Kornes aus zentralalpines Material. Auch zerdrückte Geschiebe und Gerölle fanden sich zum Teil darin. Einige in der Moräne fest eingebackene Breccienstücke erweisen, daß diese Moräne erst nach Absatz und Verfestigung der Höttinger Breccie abgelagert wurde. Wie am östlich anschließenden S—N-Anschnitt des Steilhanges zu sehen ist, wird die Moräne von wohlgeschichteten, tonigen Mehlsanden 2—3 m hoch überlagert. Die Schichtung der Sande verläuft durchaus ungestört in einer Neigung von 5—10° SOS. Diese

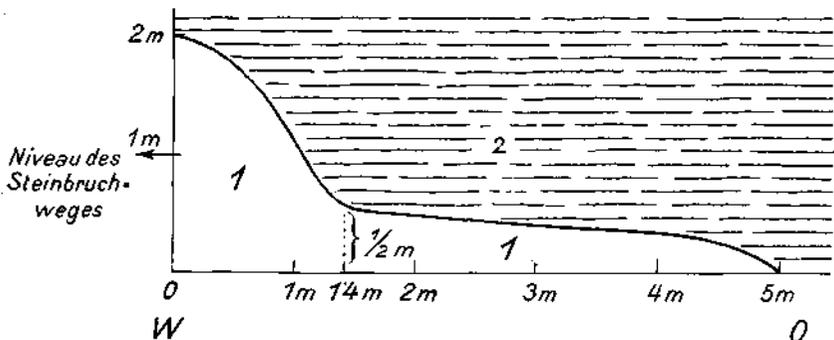


Abb. 1. Profil des Hangabschnittes bei der Stützmauer zum Haus Steinbruchstraße 3. 1 = Rötliche, zähfeste Moräne ohne Schichtung mit kalk- und zentralalpinen Geschieben und Breccienstücken. 2 = Grünlichgrauer, im Anschnitt horizontalgeschichteter, toniger Mehlsand.

Sande stehen mit den nördlich der Steinbruchstraße anstehenden Terrassensedimenten des Plattenbichls in innigem Zusammenhang und gehören wie diese in das Interglazial vor der letzten Großvergletscherung. Die unterste Lage der Sande wie der an diese grenzende Teil der Moräne ist von schmalen Lagen ausgewaschenen, sandigen Kieses durchzogen. Diese Zwischenlagen dürften ihre Entstehung einer teilweisen Umlagerung der Moräne bei Beginn der Ablagerung der Terrassensedimente verdanken.

Dieser Aufschluß ist m. E. heute der einzige, in welchem Höttinger Breccie-Sockelmoräne-Terrassensedimente übereinander anstehend in einem Profile zu sehen sind. Bei dem höher gelegenen, von Blaas (2) und Penck (1) beschriebenen Aufschlüsse ist schon seit Jahren die Höttinger Breccie als Liegendhorizont der Sockelmoräne nicht mehr sichtbar. Auch die beim Bau der Höttinger Höhenstraße seinerzeit geschaffenen Aufschlüsse, die deutlich die Zwischenlagerung von Moräne zwischen Breccie und Terrassensedimenten zeigten und von Klebelsberg (3) und dem Verfasser (4) beschrieben wurden, sind seither durch Vermauerung der Anschnitte dem Blicke entzogen.

Einen weiteren Aufschluß von Sockelmoräne traf ich im Juni 1932 beim Bau eines kleinen Stallgebäudes 7 m östlich vom Mallhause. Zur Fundamentierung wurde die Erde in einer Tiefe von 1·6 m an der Südgrenze bis zu 2·2 m an der Nordgrenze des Baues entsprechend dem Steilhange ausgehoben. Hier stand Moräne von derselben Beschaffenheit wie die vom erstbeschriebenen Aufschlusse an. Die Hangendgrenze der Moräne verlief am Westanschnitte 1 m über dem Fundament und zeigte eine flache Einsenkung in der Mitte des Anschnittes. Am Süd- und Nordanschnitt senkte sich diese Grenze von West nach Ost auf eine Horizontaldistanz von 2 m um beinahe 1 m bis zum Fundament herab. Von der Hangendgrenze bis zum Fundament dieser Anschnitte trat nur die Moräne, nicht aber deren Liegendhorizont zutage. Über der Moräne lagerten ungestört und mit flacher Neigung gegen SOS 2—3 m mächtige, wohlgeschichtete, tonige Mehlsande mit schmalen Kieszwischenlagen. Die heutige Hangoberfläche dieser Sande verläuft gleich wie beim ersten Aufschluß diskordant zur Schichtenneigung und bei weitem steiler.

Einen dritten Aufschluß von Sockelmoräne traf ich nordöstlich vom soeben beschriebenen, ungefähr 27 m hievon entfernt am Nordrande der Steinbruchstraße. Es ist die Stelle, wo heute die Stützmauer zum neu erbauten Hause Steinbruchstraße Nr. 3 steht. Zur Fundamentierung der 25 m langen Stützmauer wurde der vom Weg aus steil ansteigende Hang des Plattenbichs um einen Meter zurückgegraben und daselbst ein 1 m breiter Graben bis zu 1 m Tiefe unter dem Wegniveau ausgehoben. Die Anschnittfläche des Hanges entlang dem Wege wies die in Abbildung 1 wiedergegebene Lagerung von Moräne und Mehlsanden auf: Die Hangendgrenze der Moräne senkt sich demnach an dieser Stelle zuerst sehr steil, dann auf längere Strecke ziemlich flach gegen Ost, um dann in steilerer Neigung gegen Ost unter das Fundamentniveau zu verschwinden. Am Westanschnitte senkte sich diese Grenze durchaus steil gegen Süd. Der Liegendhorizont der Moräne wurde nicht durchschnitten. Die Moräne zeigte dieselbe Beschaffenheit wie die der vorher beschriebenen Aufschlüsse. Über derselben lagerten ebenfalls ungestört und mit einer Neigung von 10—15° SOS die wohlgeschichteten, graugrünen, tonigen Mehlsande mit schmalen Kieszwischenlagen. Die heutige Hangoberfläche dieser Sande verläuft, diskordant zur Schichtenneigung derselben, mit ungefähr 45° gegen Süd.

Die hier aufgeschlossene, nun durch die Stützmauer verdeckte Moräne ist ohne Zweifel mit jenen der vorher beschriebenen Aufschlüsse und des von Blaas und Penck beschriebenen Aufschlusses stratigraphisch gleichzusetzen. Letzterer Aufschluß ist von dem der Stützmauer horizontal zirka 22 m NW entfernt und um zirka 9 m höher gelegen. Denkt man sich die Terrassensedimente im Bereich dieser auf engem Raum vorfindlichen Aufschlüsse weg, so ergibt sich für die Sockelmoräne eine Oberfläche, die (unmittelbar vor Absatz der Terrassensedimente) vom höchstgelegenen Aufschlusse nach unten steil gegen Ost und Süd, gegen letztere Richtung entschieden steiler sich senkt und unterhalb des Steinbruchweges in flachere Neigung übergeht. Dieser Moränenhang ist, wie bereits beschrieben, von Terrassenedi-

menten verdeckt, die in ungestörter, zirka 10—15 Grad SOS Schichtenneigung diskordant der Moräne an- bzw. überlagern.

Im November 1931 wurde 6 m westlich der Stützmauer ein Wasserleitungsgraben von 1 m Tiefe und Breite ausgehoben. Derselbe verlief quer über den Weg und den anschließenden Steilhang hinauf. Hierbei wurden nur gelblichgraugrüne, tonige Mehlsande und 3 m über dem Wegniveau Bändertone angeschnitten.

Beim Bau des Hauses Steinbruchstraße 3 wurde der Steilhang des Plattenbichls in einer Höhe von 4 m über dem Wegniveau auf eine Tiefe von 8 m hangeinwärts und eine Breite von 12 m abgegraben. Die hierbei angeschnittenen Bändertone weisen fast ununterbrochen bis zu ihrer Hangendgrenze (zirka 9.5 m über Wegniveau) prächtig gebänderten und in dünnen Platten abhebbaren, wohlgeschichteten und sehr tonigen, feinen Sand auf. Sie fallen zirka 10—15 Grad SOS. Die Schichtflächen sind meistens mit einer sehr dünnen Schicht feinen, glimmerigen Sandes von rötlicher Färbung versehen und enthalten nicht selten halbverkohlte, plattgedrückte Pflanzenstengel. An der Hangendgrenze der Bändertone, ferner einen halben Meter unter derselben sind Linsen aus glimmerigem Quarzsand von rötlichgrauer Färbung zwischengelagert. Dieser Sand enthält Bruchstücke und Gerölle bis zu Nußgröße aus Kalk- und zentralalpinem Material. Die untere Linse war in horizontaler wie diagonaler Richtung von Bändertonschnüren durchzogen. Über diesem Bändertonskomplex lagert unvermittelt eine tonarme, 6 m mächtige Schotter-Sandschicht, die in großer Zahl Gerölle aus zentral- und kalkalpinem Material sowie nicht selten auch aus der Höttinger Breccie enthält. Weiter gegen aufwärts werden die Terrassensedimente wieder feinsandiger.

Ungefähr 23 m westlich dieses Aufschlusses und 11 m über dem Wegniveau befindet sich der heute teilweise verschüttete Aufschluß, den Blaas (2) und Penck (1) beschrieben haben. Die dort anstehende Moräne ist durch eine scharf hervortretende, nach Ost sich senkende Grenzlinie von den darüberlagernden Terrassensedimenten gesondert. Letztere beginnen mit einer 2.5 m mächtigen Lage wohlgeschichteter, bändertonalähnlicher Sande, über welche unvermittelt der obbeschriebene Schotter-Sandkomplex lagert. Die Moräne selbst ist von rötlicher Färbung, die von den vielen, in der Moräne eingebackenen, meistens nußgroßen Bruchstücken und Geröllen aus der Höttinger Breccie und dem tonigen, roten Sand der Grundmasse herrührt. Auch bis zu kopfgroße Bruchstücke aus Breccie sowie Geschiebe aus Kalk- und zentralalpinem Material finden sich darin. Der Anteil roten Materiales in der Moräne dieses Aufschlusses ist auffallend groß, sowohl hinsichtlich der Menge als insbesondere der Korngröße. Die Vermutung liegt nahe, daß außer der Höttinger Breccie auch der in allernächster Nähe des Aufschlusses befindliche „Höttingerschutt“ einen Beitrag hierzu geliefert hat.

Schlußbetrachtung:

Die Höttinger Breccie ist nur im letztbeschriebenen Aufschluß und jenem beim Mallhause als anstehend nachgewiesen, nicht jedoch bei den übrigen obbeschriebenen Aufschlüssen. Daraus läßt sich im Zu-

sammenhang mit dem Verlauf der Sockelmoräne in diesem Gebiete folgern, daß die Oberfläche der Höttinger Breccie vor Ablagerung der Sockelmoräne zum Teil steil gegen Süd und Ost sich senkte und daher eine teilweise Abtragung der Breccie zu dieser Zeit schon stattgefunden haben muß.

Wie schon des näheren ausgeführt wurde, wird die Oberfläche der Sockelmoräne in ihren steilen wie flacheren Partien von den Terrassensedimenten diskordant in flacher Neigung gegen SOS überlagert. Es besteht daher wohl kein Zweifel, daß diese Moräne den stratigraphischen Liegendhorizont der Terrassensedimente bildet. Eine nachträgliche Einpressung dieser Moräne nach Absatz der Terrassensedimente kann nicht mehr angenommen werden.

Diese neuen Moränenaufschlüsse fügen sich den von Klebelsberg (3) und vom Verfasser (4) beschriebenen Aufschlüssen von Sockelmoräne als weitere Bestätigung bei, daß nach Absatz, Verfestigung und teilweiser Abtragung der Höttinger Breccie und vor Ablagerung der Terrassensedimente eine Großvergletscherung der Alpen stattgefunden hat, von deren einstigem Dasein die spärlichen Reste von Sockelmoräne Kunde geben.

Literaturhinweis:

1. A. Penck, Die Höttinger Breccie und die Inntalerrasse nördlich von Innsbruck. Abhandlungen der preußischen Akademie der Wissenschaften 1920, phys.-math. Klasse, N. 2, S. 70 ff.
2. J. Blaas. Über sogenannte interglaziale Profile. Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt XXXIX, 1889, S. 477 ff.
3. R. v. Klebelsberg, Neue Aufschlüsse im Gelände der Höttinger Breccie, Zeitschrift für Gletscherkunde, Bd. XVII, Heft 4/5, 1929.
4. H. Katschthaler, Neue Beobachtungen im Gelände der Höttinger Breccie, Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, 80. Band, Heft 1/2, 1930, S. 29 ff.

Gustav Götzinger. Ein geologisches Naturdenkmal in der Mindel-Moräne an der Bundesstraße bei Frankenmarkt (Oberösterreich).

Im Rahmen des Arbeitsbeschaffungsprogramms der Bundesregierung fanden auch an der Bundesstraße Wien—Salzburg heuer umfangreiche bauliche Maßnahmen statt; unter andern wurde zur Vermeidung einer scharfen Kurve zwischen Frankenmarkt und dem östlich in der Richtung gegen Vöcklabruck gelegenen Mösendorf die Bundesstraße ab Mösendorf direkt westlich nach Frankenmarkt verlängert.

Der im Einschnitt geschaffene tiefe Aufschluß gewährt einen ausgezeichneten Einblick in die geologische Zusammensetzung des Hügellandes südlich der Vöckla. Unter einem Verwitterungslehm, der nach unten etwas Geschiebe enthält, folgen lehmige Geschiebelagen und verfestigte Schotter, darunter aber streicht im ganzen Aufschluß eine sehr harte Nagelfluh durch, die gesprengt werden mußte. An der oberen Grenze der Nagelfluh fanden sich mehrere erratische Riesenblöcke von Kalk. Davon mißt einer 3 m Länge, zirka $1\frac{1}{2}$ m Höhe und $1\frac{1}{2}$ m Breite; er zeigt wohl keine Kritzer mehr, da er in der Verwitterungs-