

Die Höttinger Breccie und ihre ‚interglaziale‘ Flora.

Von

G. GÜRICH.

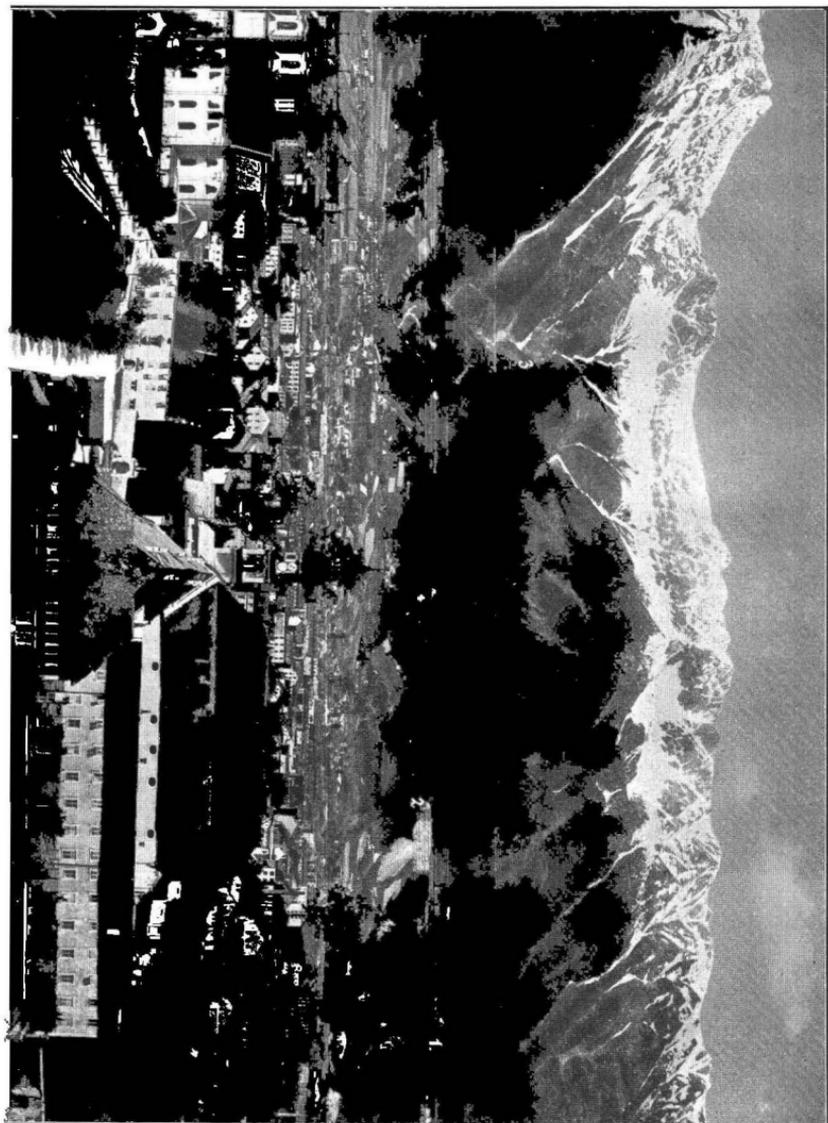
Mit 3 Figuren.

Das Vorkommen der pflanzenführenden Höttinger Breccie ist von grundlegender Bedeutung für die Auffassung eines Inter-glazials im Bereiche der alpinen Vergletscherung der Diluvialzeit. Zuerst von PICHLER aufgefunden, ist sie später vielfach Gegenstand der Untersuchung und Besprechung gewesen, so daß z. B. PENCK im Jahre 1909 35 Literaturnummern anführen konnte. In den letzten Jahren ist das Vorkommen noch stärker in den Vordergrund der Erörterung über das Interglazial, besonders durch LEPSIUS, gerückt worden. An dieser Stelle sollen nur drei Autoren Erwähnung finden: 1) BLAAS, der Geologe der Innsbrucker Universität, der das unmittelbar bei Innsbruck gelegene Gebiet sehr genau geologisch aufgenommen, kartographisch festgelegt und in anschaulichen Reliefdarstellungen die Verbreitung der einzelnen Gebilde vorzüglich zum Ausdruck gebracht hat. Von ihm liegen eine ganze Reihe von Mitteilungen über die Höttinger Breccie vor. 2) hat PENCK sowohl in einer ersten größeren Arbeit: Die Vergletscherung der deutschen Alpen, 1882 und dann in dem großen Sammelwerke: Die Alpen im Eiszeitalter, 1909 von BRÜCKNER und PENCK eine ausführliche Darstellung der Verhältnisse gebracht und mit großem Schärfsinn die verschiedenen bei Innsbruck wahrnehmbaren geologischen Vorkommnisse in das von ihm hauptsächlich aufgebaute System der wiederholten Vergletscherung der Alpen eingegliedert. Zu dritt ist die Arbeit von R. v. WETTSTEIN zu erwähnen: Die

fossile Flora der Höttinger Breccie, Denkschr. d. K. Ak. d. Wissensch. Wien 1892. Der Verfasser hat ein sehr reiches Beobachtungsmaterial zusammengebracht und die Bestimmung der Pflanzenreste mit großer Sorgfalt und Vorsicht, vielleicht sogar zuviel Vorsicht, ausgeführt.

Ich hatte in diesem Jahre (1911) Gelegenheit, die Fundstellen der Höttinger Breccie aufzusuchen. Drei Tage standen nur zur Verfügung. Aber dank dem Entgegenkommen von Professor BLAAS konnte ich unter der Führung des Institutsdieners BAYER ohne Zeitverlust zu den wichtigsten Beobachtungspunkten geführt werden. Die Pflanzenfundpunkte selbst waren durch den Diener am mineralogischen Institut BÄR ausgebeutet worden.

Gegenüber dem Nordende von Innsbruck erhebt sich unmittelbar am linken Innufer eine Terrasse, die als Hungerburg-Terrasse bezeichnet wird. Die Innbrücke am Fuße liegt in 574 m Meereshöhe, die Hungerburg bei 848 m. Die Terrasse selbst zieht sich in der Richtung nach NO bis gegen Mühlau und nach SW bis gegen Hötting etwa 3 km weit hin. Die Oberfläche der Terrasse steigt nach NW bis zu etwa 1000 m Meereshöhe sanfter an, dann beginnt der Steilaufstieg zu den Gipfeln der Solstein-Gruppe, insbesondere der Hafelekaar-Spitze, Seegruben-Spitze und zu den Kamin-Spitzen. An der Kante der Terrasse tritt die Höttinger Breccie in ausgedehnten natürlichen und künstlichen Aufschlüssen zu tage. Die hellen kahlen Gesteinswände sind weithin erkennbar. Am wichtigsten sind die vom Weiherburggraben geschaffenen natürlichen Aufschlüsse unmittelbar unter der Hungerburg (Fig. 1¹). Drei tiefeingreifende Schluchten nebeneinander haben hier die Breccie selbst, die Grundmoräne und einzelne Klippen des unterlagernden Triasdolomits bloßgelegt. Für die theoretische Erörterung hat dieser Aufschluß die größte Bedeutung. Umfangreicher erscheint der MAYR'sche Steinbruch (Fig. 1²) etwas weiter südwestlich. Die Terrasse selbst wird im Nordosten durch die Mühlauer Klamm und im Südwesten durch den Höttinger Graben angeschnitten. Auf die Fortsetzung der Terrasse jenseits der Einschnitte soll



hier nicht eingegangen werden. Von Wichtigkeit sind die Verhältnisse im Höttinger Graben, der am Westende von Innsbruck hinauf zum Frau Hitt-Sattel führt. Während an der Terrassenkante die Bänke der Breccie in einer Meereshöhe zwischen 700 und 800 m angetroffen werden, reichen sie im Höttinger Graben selbst bis zu 1400 m hinauf. Die Breccien bilden Bänke, die zum Teil aus groben, eckigen Bruchstücken der an den benachbarten Bergabhängen anstehenden Triasgesteinen bestehen; faust- bis kopfgroß und darüber sind die Brocken der helleren und dunkleren Dolomite und Kalke. Abwechselnd mit derartigen groben Bänken finden sich allenthalben dünne Lagen von feinerem und feinstem Korn. Die größten Blöcke enthalten die Breccien oben im Höttinger Graben. Am schönsten sind sie aufgeschlossen etwa dort, wo mehrere von der Frau Hitt herabkommende Wasserrisse, die Gufer-, Pleisbach- und Breitbach-Reise, sich vereinigen (Fig. 1³). Ebendasselbst finden sich aber auch sehr gleichmäßig feinkörnige Schichten, die PENCK als Gries-Breccie bezeichnet. Am besten kann man diese an der Hauptfundstelle der Pflanzen an dem westlichsten Graben: dem östlichen Einrisse des Roßfallhainers, beobachten. Bald besteht die Breccie aus einer bloßen Anhäufung von Gesteinsbrocken, die nur durch einen dünnen Kalküberzug miteinander verbunden sind, bald füllt der Kalk als Bindemittel

Erklärung zu nebenstehender Ansicht (Fig. 1).

Innsbruck mit der Solstein-Kette.

Nach einer alten Aufnahme von FRITZ GRATL, München.

Bei ¹: Hungerburg-Terrasse; die Weiherburgeinschnitte befinden sich links darunter; rote Breccie, Moräne und Triasdolomit sind daselbst aufgeschlossen.

Die Drahtseilbahn nach der Hungerburg und die neuen Gebäude bei dieser verändern das Bild dieser Gegend wesentlich.

Bei ²: MAVR'scher Steinbruch in der roten Breccie.

Bei ³: Die Zahl selbst liegt auf dem Roßfallhainer; links davon der Höttinger Graben und zwar die Vereinigung der Quellbäche.

Die Fundstelle der Pflanzen ist durch den Vorsprung mit der Zahl 3 verdeckt, sie befindet sich an dem nördlichen Abhänge dieses selben Vorsprunges am Eingange in die sich rechts hinter der Zahl 3 hinaufziehenden, auf dem Bilde nicht sichtbaren Seitenschlucht. Rechts über 3: Höttinger Alm. Der Höttinger Graben kommt von der zweigipfligen »Frau Hitt«.

auch die Zwischenräume zwischen den Gesteinsbrocken aus. Auffällig ist der schroffe Wechsel zwischen den groben Bänken und den feinkörnigen Einlagerungen. Von jeher ist ein deutlicher Unterschied zwischen den unteren und den oberen Vorkommnissen der Breccie hervorgehoben worden, Die Aufschlüsse an der Terrassenkante bestehen ausschließlich aus einem rötlichen Gestein. An dem Pflanzenpunkte am Roßfallahner bei 1200 m Meereshöhe und höher hinauf ist das Gestein weiß. Gerade an dieser Stelle aber kann man den Grund dieser Erscheinung feststellen. Unmittelbar an dem südlichen Ufer dieses Grabens, dort, wo er sich mit dem Höttinger Graben vereinigt, steht ein roter Triasandstein an, der weiter aufwärts nicht mehr angetroffen wird. Durch Beimengung dieses Sandsteins ist die weiter unten anstehende Breccie rot gefärbt worden. Oberhalb des Ausbisses des Sandsteins zeigt die Breccie die weiße Farbe des zerriebenen Kalkes. Manche Bänke der Breccie weisen eine hohe Festigkeit auf; aus dem MAYR-Bruch wird seit alters ein geschätzter Baustein gewonnen. Andere Bänke wieder sind verhältnismäßig locker und mürbe. Die mikroskopische Untersuchung der Breccie ergab mir im kalkigen Bindemittel nur das Vorhandensein winzigster kleinster Quarzsplitter. Durch Ausschlämmen ließ sich feststellen, daß winzige, kugelig gruppierte Quarzkriställchen als Neubildung darin auftreten. Pflanzen sind nur an zwei Stellen gefunden worden, einmal im MAYR'schen Bruche in der roten Breccie und dann an der oben genannten Stelle am Roßfallahner unterhalb der Höttinger Alm in der weißen Breccie. An der ersten Stelle bilden die feinkörnigen Schichten nur ganz dünne Lagen zwischen den groben Konglomeraten, deren Bänke sich nach diesen Lagen spalten lassen. Ich sah im Bruche selbst und im Innsbrucker Institut Zweige und Blattpaare der Kiefer (*Pinus*). WETTSTEIN gibt auch eine Fichte (*Picea*) und Bergahorn (*Acer Pseudoplatanus*) an. Die Erhaltung ist ungünstig. Von dem anderen Fundpunkte stammen tausende von Exemplaren von Blattabdrücken. Abdrücke von Stengeln sind nicht selten; die Blätter sind sehr oft nicht auf der Schichtfläche flach aus-

gebreitet, sondern gekrümmt und verbogen; ihre Erhaltung ist meistens ebenfalls ungünstig. Andererseits aber sind doch auch zartere Pflanzenteile erhalten geblieben, wie Knospenschuppen, fleischige Blätter von Huflattich oder die Behaarung der Blätter von *Potentilla micrantha*.

Die Wichtigkeit des Vorkommens beruht einmal auf den Schlußfolgerungen, die sich aus der Flora und der Erhaltung der Reste ergeben und dann auf der Deutung der Lagerungsverhältnisse. WETTSTEIN konnte an der Fundstelle 12 verschiedene Schichten in einer Gesamtmächtigkeit von 16 m nachweisen. Reichliche Pflanzenreste fanden sich in sechs der genannten Schichten mit einer Gesamtmächtigkeit von 3,6 m. Die Reste von Schicht 11 deuten Pflanzen eines feuchten Waldes, Schicht 2 eine Strauchvegetation an. Nach der Verteilung von Blüten, Früchten oder Knospen zu urteilen erfolgte die Ablagerung von Schicht 11 etwa im Mai, von Schicht 3 im Herbst. WETTSTEIN nimmt an, daß die Pflanzen am Orte ihres Wachstums verschüttet seien. Die letztgenannte Deutung erscheint mir sehr schwierig. Die ebenflächigen Schichtfugen der feinstkörnigen Breccie deuten einen Absatz in jeweilig ruhigem Wasser an. Die groben Konglomerate dazwischen erfordern natürlich eine andere Deutung. Die häufigste Pflanze, von der auch ich an Ort und Stelle zahlreiche Blattreste beobachten konnte, ist *Rhododendron ponticum*, die Charakterpflanze der ganzen Bildung. Ein vorliegender Block zeigt drei Blätter von über 14¹/₂ cm Länge. Sehr häufig sind nach WETTSTEIN ferner Kiefer, Fichte, Bergahorn, Erdbeere *Salix nigricans* und *Rhamnus frangula*. Andere Weidenarten Schneeball, Taxus und Zweiblatt gehören zu den häufigeren Pflanzen. Auch Blätter von Cupuliferen sind häufig, darunter wahrscheinlich Buche. Von den im Ganzen 42 bekannten Pflanzen fehlen heute in Nordtirol sechs Arten gänzlich und haben hier auch keine näheren Verwandten. Dazu gehören außer *Rhododendron* noch *Buxus sempervirens*, eine verbreitete atlantische und mediterane Form. Ferner *Rhamnus Höttingensis* nächst

verwandt mit der kanarischen *Rhamnus latifolia*, also auch eine atlantische Form. *Arbutus unedo* scheint auch vorhanden zu sein; WETTSTEIN drückt sich bei Bestimmung dieser Form vielleicht zu vorsichtig aus. Sehr merkwürdig ist ferner, daß außer der gewöhnlichen Eibe *Taxus baccata* noch eine andere Art vorkommen scheint, *Taxus Höttingensis*, die WETTSTEIN als neue Art zu bezeichnen für nötig hält. Anderweitige Beziehungen dieser Form scheinen sich nicht zu ergeben.

Wenn man auch den weitgehenden Schlüssen WETTSTEIN's in Bezug auf das Klima, das die genannte Flora erfordert, nicht folgen will, so ergibt sich doch jedenfalls, daß das Klima ein milderes, voraussichtlich auch feuchteres gewesen sein muß, als es heutzutage bei Innsbruck in dieser Höhenlage ist. Und PENCK mag recht haben, wenn er eine um 2⁰ höhere mittlere Jahrestemperatur annimmt. Wenn er eine um 400 m höhere Lage der Schneegrenze voraussetzt, so ist dabei vielleicht die Annahme einer größeren Feuchtigkeit des Klimas nicht berücksichtigt.

Beachtenswert ist, daß in der roten Breccie des MAYR'schen Bruches von *Rhododendron* keine Spur gefunden worden ist, sondern vorwiegend Reste von Kiefern.

Aus der Flora geht also soviel hervor, daß an Miocän und älteres Tertiär wie man früher gemeint hat nicht zu denken ist. Was die älteren Autoren für Palmenreste angesehen haben, sind irgend welche Cyperaceen. Es bleibt also nur ein diluviales Alter übrig. Die immerhin erkennbaren etwas fremdartigen Züge in der Flora gestatten an ein fröhdiluviales Alter zu denken.

Die Beurteilung der Lagerungsverhältnisse bietet nun weitere Schwierigkeit, insofern als der Wald vielfach das Gelände völlig überdeckt und nur in den Bachrissen Beobachtungen möglich sind. Man läuft dabei Gefahr, zwei Gesteinsbildungen die am Gehänge übereinander entblößt sind, falsch zu beurteilen. Unwillkürlich kann man annehmen, daß die tiefer unten anstehende Schicht unter die weiter oben anstehende in den Berg hinein sich fortsetzt. In vielen Fällen kann dieser Schluß ein vorschneller

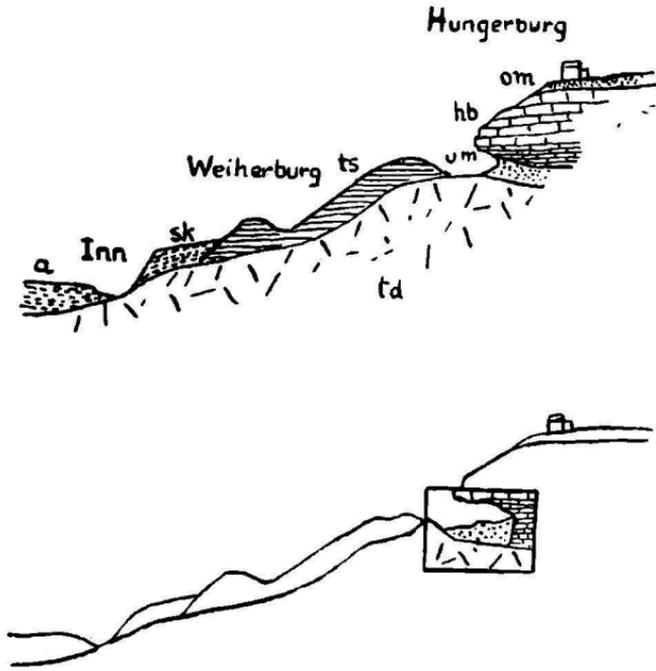


Fig. 2.

Oben: Durchschnitt durch den Abhang der nördlichen Terrasse längs des östlichen Weiherburggrabens.

td = Triasdolomit, um = eine ältere (untere) Grundmoräne, hb = Höttinger Breccie, ts = Terrassensand, om = jüngere (obere) Moräne, sk = post-glazialer Schuttkegel, a = Inntalalluvium.

Aus BLAAS, Geologischer Begleiter auf den Innsbrucker Lokalbahnen 1911, S. 9.

Darunter: Dasselbe Profil wie oben, aber aus dem mittleren Weiherburggraben, nach der Auffassung von GÜRICH.

sein. Die wichtigste Beobachtungsstelle ist derjenige Teil der Kante der Hungerburg Terrasse, der durch den zweitöstlichsten Zufluß des Weiherburggrabens aufgeschlossen ist: dieselbe Stelle, die auch von PENCK: Die Alpen im Eiszeitalter auf der Tafel p. 384 dargestellt ist. Man sieht daselbst links oben horizontale Bänke der Breccie von festerer Beschaffenheit in das Tal vorspringen, indem darunterbefindliche weiche Bänke hohlkehlenartig erodiert sind. In ganz geringer Entfernung rechts außerhalb des Bildes ragt eine Klippe des Alpenkalkes hervor. Zwischen dieser und der Breccie ist eine Grundmoräne in einem steilen Gehänge aufgeschlossen. Hier ist die Stelle von der PENCK sagt, daß die Grundmoräne steil unter die Breccie einfiel, wo die Breccie über der Grundmoräne lagere; die Grundmoräne wäre das ältere, die Breccie sei als jüngere Bildung über der Grundmoräne zur Ablagerung gelangt. Dieselbe Auffassung finden wir auch in dem in Fig. 2 wiedergegebenem Profil von BLAAS. Ich habe diesen Eindruck nicht gewonnen. Schon ROTHPLETZ sprach davon, daß hier die Grundmoräne hineingepreßt sei. Ich habe im Hintergrunde der Hohlkehle die weicheren Breccienbänke mit horizontalem Verlaufe der Schichtfugen anstehen sehen und beobachtet, wie hier die Grundmoräne unter die festen Bänke in die Hohlkehle hineinragt und mit senkrechter Begrenzung an den Bänken der Breccie abstößt. Daraus würde zu schließen sein, daß die Breccie das ältere ist und die Moräne nachträglich in die Hohlkehle hineingepreßt oder einfach hinein abgelagert worden ist.

Hohlkehlen dieser Art sieht man außerordentlich deutlich im Höttinger Graben bei etwa 1300 m Meereshöhe.

BLAAS giebt an mehreren Stellen seiner Profile das gleiche Verhalten einer Grundmoräne an, die unter höher oben anstehende Schichten tief in den Berg hineinreichen soll, ohne daß mir aber dieses Verhalten tatsächlich beobachtbar zu sein scheint.

PENCK führt ferner aus dem Höttinger Graben oberhalb der »zweiten Brücke« eine Stelle an, wo ganz ebenso eine

Moräne unter der Breccie vorhanden sein soll. BLAAS hält diese Stelle nicht für genügend deutlich. Daraus entnehme ich, daß beide Beobachter nicht denselben Punkt im Auge gehabt haben. Ich habe an der genannten Stelle in der Tiefe des Bachrisses selber die Breccie ohne jede Zwischenlagerung unmittelbar dem Felsen aufsitzen sehen.

Die Schwierigkeit, die Verhältnisse im Höttinger Graben sicher zu deuten, beruht, abgesehen von der von mir vorhin angegebenen Fehlerquelle, ferner auch noch darin, daß mehrere einander sehr ähnliche Bildungen zu unterscheiden sind. Heutzutage werden an manchen Stellen die Blöcke des Gehängeschuttes durch den Kalkgehalt der niederrieselnden Gewässer zementiert. Und dieser selbe Vorgang kann zu sehr verschiedenen Zeiten stattgefunden haben. So unterscheidet PENCK selber die »Höttinger Breccie«, den »Höttinger Schutt« ferner eine »zementierte Moräne«. Zu dieser Anzahl verschiedenartiger Bildungen kommt nun noch auf der Terrasse am Ölberge ein Bänderton hinzu, in dem Reste von *Pinus montana* gefunden wurden. Auch ich habe derartige Reste bei Gelegenheit meines Besuches sehen können.

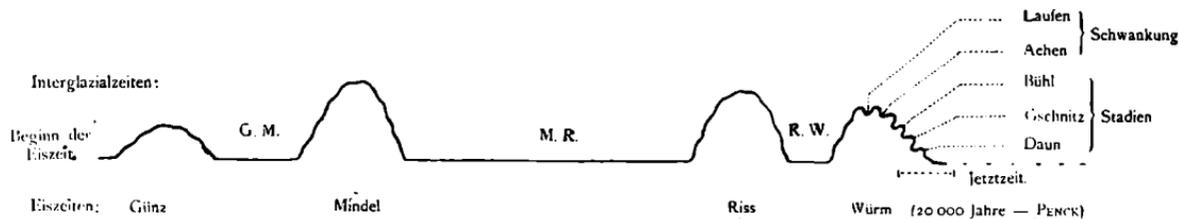
PENCK verlegt die Bildung der Breccie in die Riß-Würm-Interglazialzeit. Außer durch die Deutung der Lagerungsverhältnisse läßt er sich bestimmen durch das Vorkommen von erratischen Geschieben am Grunde der Breccienablagerung in der Höhe der oberen Zuflüsse des Höttinger Grabens. Die Beobachtungen daselbst sind aber schwierig, und ich meine, daß man dieses Vorkommen auch anders wird deuten können. Von der Richtigkeit der PENCKschen Deutung der Lagerungsverhältnisse konnte ich mich nicht überzeugen. Ich kann deswegen nicht ein interglaziales Alter für die Breccie annehmen und ich muß sie deswegen für präglazial halten. Der Charakter der Flora widerspricht dieser Auffassung nicht. Folgender Umstand scheint mir ferner auch dafür zu sprechen. Die allgemeine Verbreitung der roten Farbe in der Breccie der unteren Lagen zwingt zu der Annahme, daß diese Breccie entstanden ist auf den zutage tretenden Schichten-

köpfen der triadischen Gesteine, die in der Terrasse und am Bergabhänge bloßgelegt waren. Wenn eine ältere Moräne die Felsen verdeckt hätte, dann hätten die darüber abgelagerten Breccien schwerlich ihr Bildungsmaterial aus dem roten Sandstein darunter entnehmen können. Ist es, abgesehen von den von PENCK erwähnten Fällen bisher nicht möglich gewesen Glazialgeschiebe in der Breccie aufzufinden, so müßte man wenigstens in den Breccien die scharfen Sande der Moräne wiederfinden. In meinen Schliffen der Breccie konnte ich aber keine Andeutung davon auffinden.

Man könnte nun, abgesehen von der oben erledigten Annahme einer Interglazialzeit, eine Wiederholung der Eiszeit durch den Nachweis des Vorhandenseins mehrerer getrennter Vergletscherungen nach einander beziehungsweise mehrerer Moränen übereinander zu beweisen suchen.

Es dürfte aber sehr schwer sein, die stoffliche Verschiedenheit der verschiedenen von BLAAS an dem Gehänge zwischen Höttinger Alm und Innsbruck aufgefundenen Fetzen von Grundmoräne nachzuweisen. Solange das nicht der Fall ist, dürfte es richtiger sein, in ihnen Reste desselben großen letzten oder einzigen Gletscherstromes beziehungsweise der Moräne desselben zu sehen.

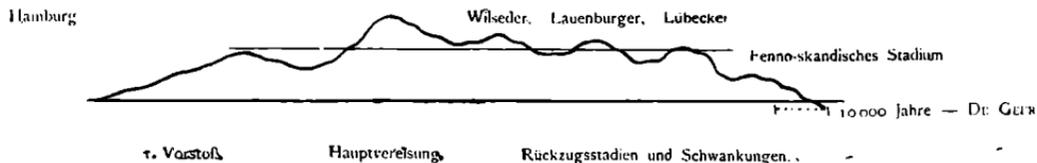
Sollte sich das praeglaziale Alter der Breccie auch noch durch weitere Beobachtungen bestätigen lassen so würde das für die ganze Auffassung der Glazialgeologie von großer Bedeutung sein. Das Vorkommen von sicher interglazialen Bildungen in den peripherischen Teilen eines Vergletscherungsgebietes giebt doch nur die Möglichkeit, die Schwankung der Vergletscherung in dem peripheren Teile selbst anzunehmen. Das Übergreifen der Schwankung auf den zentralen Teil bedarf jedesmal eines besonders sorgfältigen Beweises. Man kann die Verschiedenartigkeit dieser Auffassung durch eine schematische Zeichnung kennzeichnen, die ich als die Vergletscherungskurve bezeichnen will (Fig. 3). Die Horizontale giebt die Zeit an, bezogen auf das Zentrum, die vertikalen Abstände bedeuten das Vor-



Vergletscherungskurve der Alpen, schematisch (nicht auf einen bestimmten Radius bezogen)

Mit Zugrundelegung von PENCK's Kurve der Klimaschwankungen in den Alpen

(PENCK-BRÜCKNER: Alpen im Eiszeitalter, Seite 1168)



Vergletscherungskurve des Hamburger Radius etwa von Jemtland bis an den Rhein.

Fig. 3.

rücken oder Zurückweichen des Eisrandes auf einem Radius des Vereisungsgebietes. Nach unserer Auffassung ergibt sich der Hauptsache nach eine einfache Kurve, die nur einige peripherische Schwankungen ausdrückt, nach der andern Auffassung würde die Kurve für die Interglazialzeiten bis auf die Horizontale zurückgreifen müssen,

Der Unterschied zwischen der Auffassung einer mehrfach wiederholten Eiszeit nach dem Schema von PENCK und der Annahme einer einheitlichen Eiszeit in der Fortbildung der Auffassung von GEINITZ beruht also im wesentlichen in dem Ausmaße der Schwankungen, in der Amplitude der Wellen unserer Kurve. Die Schwankungsbreite liegt nach unserer Auffassung in einer gewissen Entfernung vom Vergletscherungsmittelpunkte, bei uns etwa in Holstein zwischen Lübeck und Lauenburg. Die Zentren: also im Norden Skandinavien, im Süden die Alpen selbst brauchen von der Schwankung nicht mehr betroffen zu sein.

