

# Erläuterungen zur geologischen Karte der diluvialen Ablagerungen in der Umgebung von Innsbruck.

Von **Dr. J. Blaas**,

Privatdocent an der Universität Innsbruck.

(Mit einer in Farben gedruckten Karte, Taf. I.)

Die Veranlassung zur folgenden Arbeit gab ein ehrender Auftrag des Directors der k. k. geologischen Reichsanstalt, Herrn Hofrath D. Stur, welcher im Jahre 1887 die Gegend von Innsbruck speciell zum Studium der diluvialen Ablagerungen besuchte. Ich hatte damals die Freude, einen unserer ersten Geologen auf seinen Wanderungen begleiten und ihm unsere in vieler Hinsicht so complicirten Verhältnisse der diluvio-glacialen Bildungen vorführen zu können. Seinem beim Abschiede ausgesprochenen Wunsche, meine Beobachtungen über die diluvialen Ablagerungen in der Gegend um Innsbruck in die grosse Generalstabskarte im Maasse von 1:25000 einzutragen, kam ich sofort nach. Das Detail dieser Karte machte viele neue Begehungen nothwendig und diese lieferten ihrerseits wieder manches Interessante zu dem schon Bekannten hinzu. Andererseits hinderten ein gewisses Uebermaass in der lehramtlichen Thätigkeit und andere Arbeiten ein rascheres Weiterkommen und schliesslich blieb die Karte nach ihrer Vollendung aus verschiedenen Gründen bis zum heurigen Sommer liegen. Erst ein neuerlicher Besuch des Herrn Hofrathes D. Stur im August dieses Jahres und seine wiederholte Aufmunterung veranlassten mich zur Publication der Karte im reducirten Maassstabe der Generalstabskarte 1:75000 und eines erläuternden Textes.

Zwar habe ich schon im Jahre 1885 in einer in der Ferdinandszeitschrift erschienenen Abhandlung „Ueber die Glacialformation im Innthale“ einen Versuch gemacht, die diluvialen Ablagerungen unserer Umgebung zu schildern, allein sowohl die zahlreichen in der Arbeit enthaltenen Details, als auch die nur beschränkt verbreitete Publicationsstelle, vielleicht auch der Umstand, dass ich mich damals in speculative Erörterungen eingelassen, deren Zweck war, eine gewisse Auffassung dieser Bildungen zu vertheidigen, die sich nicht allgemeiner Anerkennung erfreute, mag einer weiteren Verbreitung der genannten Arbeit hinderlich

gewesen sein. Und doch ist es im hohen Grade wünschenswerth, dass die Verhältnisse der diluvialen Ablagerungen gerade unseres Gebietes einer eingehenden Würdigung von Seite möglichst zahlreicher Forscher unterzogen werden möchten, damit die bisher bestehenden Differenzen in der Auffassung dieser Gebilde, welche einem gedeihlichen Fortschritte in der Erforschung der diluvialen Ablagerungen überhaupt sehr hinderlich im Wege stehen, ehetunlichst behoben würden. Nach meiner Meinung würden sehr viele an die Besprechung dieser Ablagerungen sich knüpfende Zwiste unter den Forschern weniger bedeutend und über manche Punkte würde leichter eine Verständigung zu erzielen sein, wenn es nicht so schwierig wäre, sich über die thatsächlichen Verhältnisse aus der vorhandenen Literatur zu unterrichten. Vielleicht wäre eine Uebereinstimmung in manchen Punkten möglich, wenn eine Publication vorläge, durch welche man in die Lage versetzt wäre, an Ort und Stelle jede der wichtigeren Ablagerungen sofort als das zu erkennen, als was sie die einzelnen Autoren, die sie zum Gegenstande einer Erörterung machten, aufgefasst haben. Nach meiner Erfahrung sind sehr viele Differenzen bezüglich unserer, eine so hervorragende Bedeutung einnehmenden, diluvio-glacialen Bildungen dadurch entstanden, dass flüchtige Besucher der Gegend, denen stets nur einzelne Theile und nicht eine Uebersicht über das Ganze vorschwebten, eine Ablagerung, z. B. eine Moräne, als diejenige ansahen, welcher dieser oder jener Forscher diese oder jene Bedeutung beigelegt habe, obwohl der Autor eine andere Stelle im Auge hatte. Es ist dies bei Bildungen, die sich äusserlich oft sehr ähnlich sehen, noch dazu auf einen kleinen Raum zusammengedrängt sind und bei deren Darstellung ausführliche bildliche Hilfsmittel nicht angewendet wurden, sehr erklärlich und verzeihlich. So wurde öfter gegen einen Strohmann gekämpft, der sich erst nach mündlicher Aufklärung zwischen den Gegnern als solcher entpuppte. Solchen Uebelständen würde natürlich am einfachsten dadurch abgeholfen, wenn eine klare und von theoretischen Betrachtungen freie Darstellung der thatsächlichen Verhältnisse mit Angabe der von den einzelnen Autoren daran geknüpften Folgerungen vorläge.

Diese Ueberlegungen waren bei der Abfassung der folgenden Zeilen massgebend. Ich will hier nicht hervorheben, welche Schwierigkeiten sich der Arbeit entgegenstellen: bei den vorhandenen complicirten Verhältnissen, bei der Verschiedenheit der Auffassungen und beim Mangel einer allgemein verständlichen Nomenclatur wird dies jeder fühlen, der sich die Mühe nimmt, unsere Ablagerungen selbst zu studiren. Ich habe mir die Arbeit und dem Leser das Verständniss bedeutend durch zahlreiche bildliche Darstellungen erleichtert; dem Urtheile der Fachmänner muss ich es überlassen, ob es mir gelungen ist, das objectiv Gegebene auch über die eigenen Brillen hinweg mit den Augen der verschiedenen, sich widersprechenden Forscher zu sehen.

Ich gebe zunächst eine übersichtliche petrographische Beschreibung der entwickelten Ablagerungen und füge daran die Schilderung der einzelnen Vorkommnisse.<sup>1)</sup>

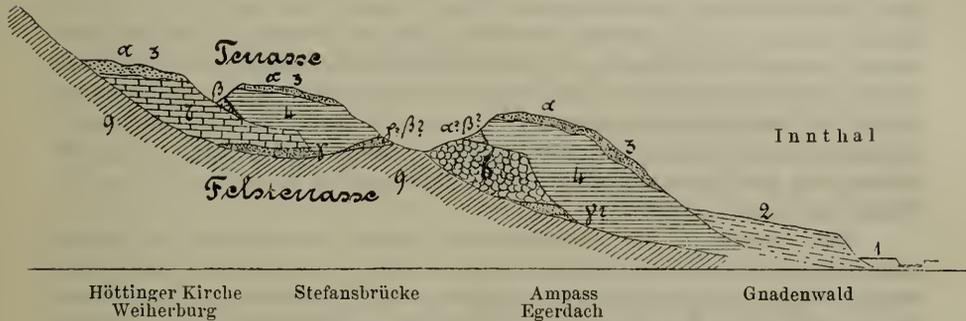
<sup>1)</sup> Da es mir in den vorliegenden „Erläuterungen“ vorzüglich darauf ankommt, eine Uebersicht über unsere Ablagerungen zu geben, verweise ich bezüglich zahlreicher Details sowohl im petrographischen als im topographischen Theile auf meine

## Uebersicht über die zu besprechenden Bildungen und deren gegenseitige Lagerung.

Auf der Karte wurden 7 oder, mit Einbeziehung eines zweifelhaften, 8 Glieder unterschieden, welche in drei Gruppen gebracht und ihrem Alter nach geordnet unter folgenden Namen beschrieben werden<sup>1)</sup>:

- |   |   |          |
|---|---|----------|
| 1. Alluviale Schotter der Thalsohle                                   | } | Gruppe A |
| 2. Postglacialer Kegelschutt  |   |          |
| 3. Hangendmoräne, Moräne der letzten Vergletscherung, Moräne $\alpha$ | } | Gruppe B |
| 4. Terrassen-Sand und -Schotter                                       |   |          |
| (5. Liegendmoräne, Moräne $\beta$ )                                   | } | Gruppe C |
| 6. Conglomerat  |   |          |
| 7. Breccie  |   |          |
| 8. Moräne $\gamma$  |   |          |
| 9. Grundgebirge.  |   |          |

Fig. 1.



Idealprofil durch die diluvio-glacialen Ablagerungen im Innthale.

1. Alluviale Thalebene. 2. Postglaciale Schuttkegel. 3.  $\alpha$ . Moräne  $\alpha$ . 4. Terrassen-Sand und -Schotter.  
5.  $\beta$ . Moräne  $\beta$ . 6. Conglomerat. 7. Breccie. 8.  $\gamma$ . Moräne  $\gamma$ . 9. Grundgebirge.

Um möglichst schnell ein Bild davon zu geben, wie ich mir das gegenseitige Verhältniss der Ablagerungen vorstelle, habe ich sämtliche Bildungen in vorstehendem Idealprofil (Fig. 1) vereinigt.

Der Schnitt durch's Grundgebirge bringt zur Darstellung, dass auch nach Entfernung der diluvialen Massen eine Vorstufe zum Hochgebirge übrig bleibt, dass das Innthal in vorglacialer Zeit eine Felsterrasse besass. Ueber der alten Thalsohle und Terrasse erscheinen nunmehr verfestigte Sedimente, und zwar eine von der Mehrzahl der Forscher als mächtiger Schuttkegel gedeutete Ablagerung, die „Höttlinger Breccie“ (Nr. 7 in den Profilen), am Gehänge im Norden der Stadt Innsbruck und Conglomerate (Nr. 6 in den Profilen), die theils als unzweifel-

oben citirte Arbeit „über die Glacialformation im Innthal“. Ich werde im folgenden Texte nur jenen Stellen und Ablagerungen, welche für die Frage nach der Gliederung und Altersfolge der Sedimente von Bedeutung sind, eine grössere Ausführlichkeit zu Theil werden lassen.

<sup>1)</sup> Bemerkte sei hier, dass ich den stellenweise mächtig entwickelten recenten (?) Gebirgsschutt (Verwitterungsschutt) in Karte und Text nicht aufgenommen habe.

hafte Flussschotter, theils in einer Weise entwickelt sind, welche es zweifelhaft lässt, ob man es mit Flussschottern oder mit den Ueberresten von Schuttkegeln aus Seitenthälern zu thun hat. Im Liegenden beider Gebilde wurden Moränen beobachtet, welche ich mit  $\gamma$  (Nr. 8 in den Profilen) bezeichne habe. Ob die Moräne unter der Breccie und jene im Liegenden des Conglomerats gleichalterig sind oder nicht, liess sich bis jetzt nicht feststellen. Bekanntlich wird die Ueberlagerung der Moräne  $\gamma$  durch die Breccie wegen paläontologischer Schwierigkeiten von einem Theil der Forscher angezweifelt.

Es macht den Eindruck, als ob das Conglomerat eine ehemalige Thalausfüllung von der Höhe des gegenwärtigen „Mittelgebirges“, d. h. der Hochterrasse, gewesen wäre; jedenfalls war dieselbe vor Ablagerung der nächstfolgenden Gebilde verfestigt und zu einer Terrasse erodirt. Eine gleiche Verfestigung und Erosion betraf ebenso vorher die Breccie. Ich habe die Ablagerungen 8, 7 und 6, da sie in älterer Zeit eine ähnliche Rolle gespielt, wie später die nächstfolgenden, als Gruppe C zusammengefasst.

Die jüngeren Gebilde (5), 4 und 3 (Gruppe B) lagern sich an die Erosionsflächen der älteren an und führen diese als Gerölle. Der ausgedehnteste Theil der Gruppe B ist die Ablagerung 4, welche überhaupt in unseren Thälern als Diluvialgebilde die Hauptrolle spielt. Sie besteht aus Lehm (unten), horizontal geschichteten Sand und Schotter (oben) in einer Gesamtmächtigkeit von etwa 300 Meter. Diese Gebilde stellen eine ehemalige Thalausfüllung vor, von welcher gegenwärtig nur Ueberreste als Terrassen oder Terrassenfragmente zu beiden Seiten des Thales vorhanden sind.<sup>1)</sup>

Die Oberfläche der Terrassen und vielfach auch deren Böschungen sind mit Grundmoränen überkleidet. Es sind dies die jüngsten, im gegenwärtig nicht vergletscherten Gebiete des Innthales nachweisbaren Moränen (Moräne 3 oder  $\alpha$  in den Profilen). An mehreren Stellen wurden auch im Liegenden dieser See- und Flussabsätze zugleich darstellenden Gebilde Grundmoränen beobachtet. Ob diese Grundmoräne mit  $\gamma$  ident, oder jünger als diese ist, konnte mehrfach mit voller Sicherheit nicht festgestellt werden. An einigen Punkten könnte man sie auch für die tief herabreichende Moräne  $\alpha$  nehmen. Ich habe sie von beiden getrennt und mit  $\beta$  (oder Nr. 5 in den Profilen) bezeichnet; im Idealprofil deutet  $\gamma? \beta?$  oder  $\beta? \alpha?$  obige Zweifel an.

An die Böschung der Terrassen-Sande und -Schotter legt sich nach Art einer niedrigen Vorstufe eine Bildung, bestehend aus grobem Schotter mit Sandzwischenlagen an. Bei genauerer Beobachtung erkennt man an ihr die verschmolzenen Schuttkegel aus den kleinen Mulden am Abfall der Hochterrasse. Sie sind nicht mehr mit Moränen bedeckt und wurden im Verein mit den aus den grösseren Seitenthälern und Tobeln sich herausbauenden, auch in ihrer äusseren Form sofort erkenntlichen Schuttkegeln als postglaciale Bildung (Nr. 2 in den Profilen) zu den alluvialen

<sup>1)</sup> Der Gedanke an eine ursprüngliche terrassenförmige Ablagerung, etwa zu Seiten eines Gletschers, wie er für ähnliche Gebilde von anderer Seite ausgesprochen wurde, scheint mir, so lange kein annehmbarer Beweis für eine solche Ansicht beigebracht wird, doch etwas gekünstelt.

Schottern der Thalsohlen (Nr. 1 in den Profilen) gezogen und mit diesen in einer Gruppe *A* vereinigt. Die Schuttkegel 2 sind die ältesten Ablagerungen, welche auf unserem Gebiete Artefacte und menschliche Ueberreste aus vorgeschichtlicher Zeit führen. Eine strenge Trennung von 2 und 1 ist nicht durchführbar, den beide Ablagerungen sind wesentlich gleich und bilden sich, wie man an vielen Schuttkegeln unseres Gebietes z. B. der sogenannten Rumer Mur, dem Schuttkegel der Melaeh etc. sehen kann, jetzt noch fort; die in Karte und Profilen beibehaltene Unterscheidung hat ihren Grund lediglich in der verschiedenen Form beider Gebilde im Terrain.

### Petrographie.

#### Das Grundgebirge (9).

Bekanntlich trennt in der Gegend von Innsbruck der Inn das nördlich gelegene Kalkgebirge von dem südlichen Schiefergebirge. Die in nächster Nähe des Innthales die nördlichen Gebirgsketten bildenden Gesteine gehören der Trias an und umfassen fast alle Glieder von den Werfener Schichten aufwärts bis zum Hauptdolomit. Im südlichen Schiefergebirge trennt das Sillthal die jüngeren Glieder, Thonglimmerschiefer, von den älteren, Glimmerschiefer und Gneiss des Stubeierstockes. Von Osten her streichen sodann quer über das Sillthal ans Steinacher Joch die bekannten Carbonschichten, während die Gipfel am Eingange in's Stubeithal rechts und links eigenthümlich krystallin entwickelte Kalkgesteine aufbauen, deren Alter, der grösseren Zahl von Beobachtern nach, triadisch ist.

Mit Rücksicht auf einen im Folgenden hervorgehobenen Umstand ist es nicht unwichtig, hier das Profil der Gesteinsfolge an der Gebirgskette unmittelbar im Norden Innsbrucks genauer hervorzuheben. Man trifft am Gebänge emporsteigend graue, weissaderige dolomitische Kalke, graue bis schwarze Schiefer (Partnachschiefer), eisenschüssige Rauchwacken, dunkle weissaderige Kalke (Guttensteiner), rothe, grünliche, gelbliche Schiefer und Sandsteine (Werfener Schichten?) bis zu einer Höhe von 1200 Meter in buntem Wechsel. Die rothen Schichten treten in zwei ost-westlich streichenden Zügen bei ca. 750 Meter und bei 1200 Meter zu Tage. Oberhalb des oberen dieser beiden Aufbrüche erscheinen die rothen Schichten nicht mehr an der Oberfläche und das herrschende Gestein bis an den Grat (ca. 2200 Meter) ist hellgrauer Wettersteinkalk.

#### Terrassenlehm, -Sand, -Schotter (4).

Die tiefsten Stellen an der Hochterrasse zeigen stets einen blaugrauen, plastischen Lehm. An vielen Punkten sind die untersten Partien ungeschichtet, erst in höheren Lagen stellt sich Schichtung in dünnen Lagen, gewöhnlich wechselnd mit Sand ein. Nach dem Waschen und Ausschleimen der feinsten Partikelchen beobachtet man unter dem Mikroskope eckige Quarz-, Feldspath-, Hornblende- und Kalksplitterchen. Mit Säuren brausen alle Proben mehr oder weniger, concentrirte Salzsäure zieht Kalk, Magnesia, Eisen und etwas Thonerde aus und bleicht

den Rückstand. An mehreren Stellen wird dieser Lehm zur Ziegelfabrication ausgebeutet.

Wie erwähnt, geht der Lehm überall in feinen Mehl sand über, wechsellagert mit ihm, bis letzterer endlich herrschend und nach oben immer grobkörniger wird. Der graue, selten eisenschüssige Sand ist gewöhnlich locker, sehr selten zu festerem Sandstein verkittet. Mikroskopisch beobachtet man meist mehr oder weniger scharfkantige Splitter von Quarz, spärlicher von Feldspath, dann braunen und weissen Glimmer mit Eisenoxyd überzogen, endlich gar nicht selten grasgrüne Splitter von Hornblende, Granatstückchen und späthigen Kalk. Kalk kommt übrigens in grösserer Menge und feiner Vertheilung durch die ganze Masse vor, daher das lebhafte Brausen aller unserer Sande mit Salzsäure. Nach den vorherrschenden Bestandtheilen könnte man unsere Sande somit als Quarz-Glimmersande bezeichnen.

Das Material der auf die Sande folgenden Kies- und Schotterbildung besteht aus abgerollten Gesteinen des Influssgebietes, also aus schwarzen, grauen, hellgrauen bis gelblichweissen und weissen Kalken, Mergeln und Rauchwacken, Schiefeln und Sandsteinen, ferner aus der ganzen Reihe der krystallinen Urgebirgsarten in der buntesten Abwechselung, ein guter Theil davon aus der Schweiz herüber geführt.

Die Gerölle sind abgerundet und zeigen unzweifelhaft den Transport durch Wasser an. Beachtenswerth ist die hochgradige Verwitterung, welche viele von ihnen, besonders die Gneisse erkennen lassen. Diese Verwitterung muss an ihrer gegenwärtigen Lagerstätte eingetreten sein, denn die Gerölle zeigen die Form von Flussgeröllen noch vollständig und zerfallen erst bei der Berührung in Grus. In dem Zustande ihrer gegenwärtigen Verwitterung und Auflockerung hätten sie ohne zu zerfallen nicht transportirt worden sein können.

Von organischen Resten ist bis jetzt in unseren Terrassen-Sanden und -Schottern keine Spur gefunden worden.

### Moränen (3, 5, 8).

Es sind unter diesem Namen für unser Gebiet durchwegs nur Grundmoränen vom Charakter des deutschen Geschiebelehms zu verstehen. Blau- bis gelbgraue, mehr oder weniger feste, mitunter zehn und mehr Meter mächtige, seltener 0.5—1 Meter dicke ungeschichtete Ablagerungen von plastischem oder sandigem Lehm, gespickt mit zahlreichen gekritzten Geschieben und daher als Gletscherproducte sofort zu erkennen. Vorwiegend sind es die Kalke, welche häufig schön polirt und mit zahllosen kreuz- und quergezogenen, feineren oder gröberem Ritzen versehen sind. Seltener findet man Serpentine, welche die Ritzen deutlich zeigen, geritzte Gneisse, Glimmerschiefer, Phyllite, Amphibolite u. s. w. trifft man nur als grösste Seltenheit, so dass Moränen, welche nur Urgebirgsgerölle führen, viel unsicherer als solche zu erkennen sind. Von Flussgeröllen sind Moränengeschiebe indess auch ohne Ritzen gewöhnlich und nach einiger Uebung leicht zu unterscheiden. Während nämlich Flussgerölle meist allseitig gerundet sind und eine mehr oder weniger ausgesprochen ellipsoidische Gestalt besitzen, zeigen die Moränengeschiebe gewöhnlich ganz unregelmässig polyedrische Formen

mit stark gerundeten Kanten und mit einzelnen polirten neben rauhen Flächen. Jüngere Moränen traf ich nirgends besonders erhärtet, solche dagegen, welche durch ihre Lage als ältere gekennzeichnet sind, können selbst kräftigen Hammerschlägen merklichen Widerstand leisten. Daher erklärt sich auch die Erscheinung, dass solche Moränen in jüngeren Bildungen als Gerölle vorkommen. Mit Säuren brausen Proben aus allen in der Gegend vorkommenden Moränen. Unter dem Mikroskope gewährt Moränenschlamm, Lehm und Sand ein nicht erheblich verschiedenes Bild.

### Postglaciale Schuttkegel (2).

Wie erwähnt, findet man am Fusse der Hochterrasse gewöhnlich eine niedrigere, etwa 20–30 Meter hohe Vorstufe, die im Gegensatze zu dem sonst den Fuss der Hochterrasse aufbauenden Lehm aus grobem Schotter und Kies besteht. Ich habe diese Bildung in meiner Arbeit vom Jahre 1885 unter dem Namen „Jüngere Alluvion“ als jüngere Flussterrasse des Inns aufgefasst und beschrieben. Die sofort auffallenden Niveauverschiedenheiten dieser „Vorterrasse“ erklärte ich damals als Erosionswirkung der vom Gehänge herabreichenden Gletscherzungen zur Zeit des Rückzuges der Vergletscherung. Winke von Seite der Fachgenossen, fortgesetzte Beobachtung und die höchst auffallende petrographische Verschiedenheit dieser Bildungen in unmittelbarer Nachbarschaft belehrten mich sodann, dass hier abgerutschte Massen der Hochterrasse und schuttkegelähnliche Bildungen aus kleinen Malden derselben vorliegen, womit sodann die oben berührten Eigentümlichkeiten einfach ihre Erklärung fanden. Diese Schuttmassen verschmelzen mit den eigentlichen, sofort als solche erkennbaren Schuttkegeln aus Seitenthälern so innig, dass eine Trennung von diesen nicht wohl durchführbar ist. Der Beginn der Ablagerung beider fällt wohl zusammen, doch unterscheiden sich die ersteren wesentlich dadurch von den letzteren, dass sie nicht, wie diese, jetzt noch fortwachsen. Sie sind, wie das feste Grundgestein und die Hochterrassengebilde mit einer oft zwei Meter mächtigen Decke eines gelblichen, steinigen Schlammes <sup>1)</sup> bedeckt, der auf den noch fortwachsenden Kegeln sowie auf den Alluvialbildungen der Thalsole entweder ganz fehlt, oder eben von diesen jüngeren Absätzen bedeckt erscheint. Diese Schottermassen haben theils den ausgesprochenen Charakter von Flussbildungen, es sind abgerollte Gesteins- und Kiesanhäufungen gegenseitig auskeilend, aber immer deutlich geschichtet, oder aber sie gewähren das Bild von ungewaschenem, über steile Böschungen herabgekollerten Schutt mit eckigen, kantengerundeten Gesteinsfragmenten zwischen sandigem Schlamm, wie er unsere „Muren“ charakterisirt.

<sup>1)</sup> Ich habe diesen gelblichen Schlamm in der öfter citirten Arbeit vom Jahre 1885 und in dem kleinen Aufsatze: „Ueber Spuren des Culturmenschen im Löss bei Innsbruck“, Berichte des naturwissenschaftlich-medicinischen Vereines zu Innsbruck. 1884, als lössähnliche Bildung beschrieben. Man hat mich sodann belehrt und ich habe mich im Rheinthale selbst überzeugt, dass, wenn auch eine unverkennbare Beziehung zwischen beiden Gebilden vorhanden ist, der echte Löss durch seinen Kalkgehalt seine Fauna u. dergl. von unseren, wahrscheinlich eine Verwitterungsdecke vorstellenden Schlammmassen unterschieden werden kann.

Ueber die in diesen Schottern enthaltenen Spuren des Menschen in Form von Holzkohlen, Thonscherben, bearbeiteten Knochen von Thieren und menschlichen Körpertheilen werde ich an geeigneter Stelle das Nöthige mittheilen.

#### Conglomerat (6).

Die in unserem Gebiete vorkommenden Conglomerate sind entweder alte fluviatile Bildungen, alte Thalausfüllungen nach Art der gegenwärtigen Flussalluvionen, oder alter Kegelschutt.

Beide Bildungen bestehen aus Geröllen aller Art, die den unterschiedenen Charakter eines ehemaligen Flusstransportes an sich tragen, verkittet durch ein kalkig-sandiges Cement. Ist letzteres sehr spärlich vorhanden und fehlen sandige Ausfüllungen, so erhält das Conglomerat jenes löcherliche Ansehen, das für diluviale Nagelflue besonders charakteristisch sein soll. Uebrigens erscheinen auch ausgedehnte Bänke unverfestigten Materiales zwischen conglomerirtem oder es geht der ganze Complex nach unten in loses Gerölle über. Zwischen den groben Geröllen und dem Kiese stellen sich gewöhnlich auskeilende Sandlagen ein, wodurch die Schichtung deutlicher wird. Die petrographische Zusammensetzung dieser conglomerirten Schotter gleicht vollständig jener der Terrassenschotter (4). Organische Reste wurden auch in ihnen nicht gefunden.

#### Breccien (7).

Breccien sind nur an der nördlichen Thalwand entwickelt; sie bauen sich nach Art von Schuttkegeln aus drei „Gräben“ dieser Wand herab. Der östliche und mittlere verschmelzen im Norden der Stadt und bilden daselbst, an mehreren Stellen durch grosse Steinbrüche aufgeschlossen, eine durch Form und Farbe sofort auffallende, für das Landschaftsbild von Innsbruck charakteristische Ablagerung. Dieselbe ist unter dem Namen „Höttinger Breccie“ in der neueren geologischen Literatur bereits eine Berühmtheit geworden, was mich einer ausführlichen Beschreibung derselben enthebt. Ich verweise hier auf Penck's Vergletscherung, woselbst auch die ältere Literatur sich angeführt findet.

Nur jene Verhältnisse, welche für die an diese Breccie sich knüpfenden Streitfragen von Bedeutung sind, will ich mit einigen Worten hervorheben.

Die Breccie besteht aus fest verkitteten, eckigen oder kantengerundeten Bruchstücken der das Gehänge, an welches sie sich anlehnt, zusammensetzenden Gesteine, also aus den früher aufgezählten triadischen Kalken, Dolomiten, Schiefnern und Sandsteinen. Da und dort, jedoch sehr spärlich, ist ein Urgebirgsgerölle eingelagert. Es ist bemerkenswerth, dass in den tieferen Lagen die Breccie stets vorherrschend aus jenem Gesteine besteht, auf welchem sie gerade aufliegt. Als Bindemittel fungirt das feine Zerreibsel aller dieser Gesteine, besonders der Kalke und Sandsteine.

In der Literatur wird wiederholt eine „rothe“ und eine „weisse“ Breccie unterschieden, eine Trennung, welche sich auf die vorwiegende Färbung des Bindemittels bezieht. Beide Arten sind local

nicht getrennt, sondern kommen bis zu einer Höhe von 1200 Meter am Gelänge in Bänken untereinander gemischt vor. Ueber dieser oberen Grenze trifft man nur mehr weisse Breccie. Bei Auffassung derselben als eines Schuttkegels erklärt sich dies sehr einfach aus dem Umstande, dass über dieser Höhe, wie früher hervorgehoben wurde, die rothen Schichten im Profil des Grundgebirges nicht mehr erscheinen.

Die Verkittung ist sehr verschieden an verschiedenen Stellen. So bestehen die untersten Lagen im Höttinger- und in den Weiherburggräben fast nur aus losem, rothem Schlamm mit Gesteinsbrocken, an höheren Stellen, z. B. im Graben, finden sich sodann mitunter sehr mächtige Einlagerungen, welche einem nur lose verkitteten Conglomerate mehr ähnlich sehen, als einer Breccie. An solchen Stellen sind ganz im Gegensatze zu dem gewöhnlich scharfkantigen, sehr frischen Bruchmaterial sämtliche Fragmente mehr weniger gerundet, oberflächlich verwittert, mit Schlagmatzen und seichten Furchen versehen, so dass man nicht selten auf den ersten Blick ein gekritztes Geschiebe vor sich zu haben glaubt, verkittet durch ein mörtelartiges, hellgraues Cement.

Organische Einschlüsse in Form von Pflanzenabdrücken wurden bisher nur an zwei Stellen aufgefunden, oben im Höttinger Graben unmittelbar über dem zweiten Aufbruch der rothen Schichten, 1200 Meter hoch und unten in den Steinbrüchen, an letzterem Punkte fast nur Coniferennadeln.

Bekanntlich haben diese Pflanzenabdrücke eine lebhafte Controverse zwischen mehreren Phytopaläontologen hervorgerufen. Ich verweise hier auf meine diesbezügliche zusammenfassende Darstellung in einem Vortrage gehalten am 12. Februar 1889 im naturwissenschaftlich-medizinischen Verein in Innsbruck und abgedruckt in dessen Zeitschrift 1888—1889, pag. 97 ff. <sup>1)</sup>

Um auch jenem Leser dieser Zeilen, der dem Gegenstande nicht durch Eingehen in seine Literatur näher treten will, wenigstens einen Blick in die an die Breccie sich knüpfenden Streitfragen zu ermöglichen, hebe ich in einigen Sätzen das Wesentlichste hieraus hervor.

Die von Pichler 1859 gefundenen Pflanzenreste bestimmte Unger als miocän. Unter ihnen befanden sich neben anderen:

*Arundo Goeperti* Heer,  
*Cyperites*arten,  
*Persea speciosa* Heer,  
*Acer trilobatum* Al. Br.,  
*Ulmus Braunii* Heer,  
*Laurinea*,  
*Laurus*.

<sup>1)</sup> Die dort genannte Literatur ist folgende: Unger bei Pichler, Zeitschrift des Ferdinandeums. III. Folge, Innsbruck 1859. — Ettingshausen, Ueber die Flora der Höttinger Breccie. XC. Bd. der Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften. I. Abtheilung, Novemberheft 1884. — Stur, Beiträge zur Kenntniss der Flora des Kalktuffs und der Kalktuffbreccie von Hötting bei Innsbruck. Abhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. Wien 1886, Bd. XII, Nr. 2. — Palla, Zur Frage der Palmennatur der *Cyperites* ähnlichen Reste aus der Höttinger Breccie. Verhandlungen der geolog. Reichsanstalt, 1887. — Wettstein, *Rhododendron Ponticum*, fossil in den Nordalpen. Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften in Wien, mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. Jänner 1888, Bd. XCVII, Abtheilung I.

Nach der Bestimmung von Ettingshausen 1884, der zu jenen Exemplaren, die Unger gesehen, noch neue erhielt, blieben *Arundo* und die *Cyperites*arten mit einem Fragezeichen stehen, *Acer* erschien als *Acer Pseudoplatanus L.*, *Persea*, *Laurinea*, *Laurus* gehen in eine Art *Daphne Höttingensis Ett.* über, mehrere moderne Species kamen hinzu. Nach Ettingshausen kann die Flora sehr wohl diluvial sein.

Die Bestimmung Stur's, der weiters neu aufgefundenes Material zu den vorhandenen hierzu in die Hand bekam, ergab neuerdings das tertiäre Alter der Breccie. Besonders sind es die bei Unger und Ettingshausen als *Cyperites* aufgeführten Reste, deren Bestimmung als Blattfragmente von *Chamaerops* Aufsehen erregt hat. Ettingshausen's *Daphne* erscheint bei Stur als *Actinodaphne* u. s. w. Stur's Bestimmung erfuhr durch Palla 1887 insofern einen Angriff, als die *Chamaerops* wieder zurückverwiesen wird zur Sammelgattung *Cyperites* und durch Wettstein 1888 dadurch, dass letzterer die *Actinodaphne* als *Rhododendron Ponticum L.* bestimmte. Hiernach gestatten die Bestimmungen durch Ettingshausen, Palla und Wettstein die Breccie als diluvial anzusehen. Inwieferne für diese Auffassung auch stratigraphische Verhältnisse eintreten, wird aus der folgenden topographischen Detailschilderung hervorgehen.

#### Alluvialgebilde der Thalebene (1).

Das Studium dieser interessanten Bildungen, welches uns eine Vorstellung von dem Verlaufe der letzten geologischen Ereignisse in später vorhistorischer und in historischer Zeit gewähren soll, unterstützen leider nicht viele Aufschlüsse. Man ist hier auf die meist nur wenige Meter tiefen Grabungen bei Hausbauten und ähnlichen Arbeiten angewiesen. Ich habe diese Gelegenheiten in der Umgebung der Stadt fleissig ausgenützt und zeichne hiermit durch einige Striche den gewonnenen Einblick.

Die tiefst erschlossenen Punkte zeigen einen groben Flussschotter zwischen Kies- und auskeilenden Sandlagen ganz von Art jener Gebilde, welche das gegenwärtige Innbett erfüllen. Darüber liegt eine 1—2 Meter mächtige Schicht eines gelben sandigen Schlammes. Derselbe ist nicht überall ruhig horizontal ausgebreitet, sondern lässt eine gewisse Störung dieser Lagerung nach Art einer Flexur erkennen, indem die Schicht an einigen Stellen plötzlich etwas absinkt und sodann in einem tieferen Niveau wieder horizontal weiter zieht.

Auf einem guten Theil der Innthalsohle bildet diese wahrscheinlich einen alten Seeboden darstellende Schlammsschicht, allmählig übergehend in die gewöhnlich nicht sehr mächtige Dammerde, das oberflächlichste Gebilde der Thalebene. An anderen Stellen liegen jedoch darüber die flachen, oft sehr weit ausgebreiteten Schuttkegel aus den Seitenthälern und Tobeln, wie z. B. der Kegel der Melach bei Kematen und jener der Sill bei Innsbruck.

Von organischen Resten und solchen, welche auf die Thätigkeit des Menschen hindeuten, ist bisher nicht viel gefunden worden. Mir wurden wohl gelegentlich der Grundaushebungen für neu zu erbauende Häuser Knochen, Waffen, Münzen u. dgl. übergeben, ich konnte mich

aber in den meisten Fällen nicht vergewissern, aus welcher der genannten Schichten sie stammen, ob sie in der Nähe der Oberfläche oder in grösserer Tiefe gefunden wurden, besonders da man beim Bestreben der Finder, die Wichtigkeit ihrer Funde durch eine ihnen zugeschriebene, möglichst bedeutende Tiefe zu vergrössern, auf deren Angaben sich nicht recht verlassen kann. Die meisten gefundenen Artefacte weisen auf historische Zeiten hin; sie gehören der Zeit der römischen Invasion oder dem Mittelalter an. Daraus schliessen zu wollen, auch die Schotter unterhalb der oben besprochenen Schlammsehicht hätten sich in so später historischer Zeit gebildet, wäre meiner Meinung nach zu voreilig; wir müssen hier verlässlichere Anhaltspunkte abwarten.

## Topographische Beschreibung der Ablagerungen.

### Die Gnadentalterrasse.

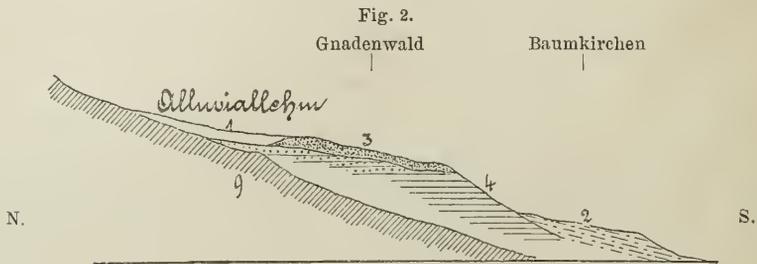
Unsere Karte zeigt nur den westlichen Theil dieser schönen, schon von ferne auffallenden Terrasse. Wir behandeln daher auch nur diesen Theil, der übrigens von dem Aufbau derselben ein ganz klares Bild gibt. Im Osten macht der mächtige, conglomerirte alte Schuttkegel aus dem Vomperloch die Verhältnisse etwas verwickelter. Wir werden dieselben gelegentlich zum Gegenstande einer eigenen Besprechung machen.

Am Gnadental ist der Aufbau unserer Hoehterrasse <sup>1)</sup> in typischer Form entwickelt. Die beiden bei Fritzens und Baumkirchen einge-

<sup>1)</sup> Ich halte es für nothwendig, hier darauf hinzuweisen, dass der Ausdruck „Hochterrasse“ und deren Schotter und Sande, sowie die bei mir vorkommende Bezeichnung „Vorterrasse“ (ich vermeide „Niederterrasse“) vorläufig in keiner Beziehung zu Brückner's und Penck's „Hoch- und Niederterrassen“ steht. Es lässt sich bis jetzt, wie mir scheint, überhaupt nur sehr unsicher ein Zusammenhang zwischen den Ablagerungen in den Gebirgsthälern und in der Ebene, dem Alpenvorlande, finden und angeben; ausserdem fehlen bei uns im Gebirge die alten Oberflächen- und Stirnmoränen in der Regel, so dass sich eine Beziehung zwischen diesen und den geschichteten Bildungen nur sehr schwer, wenn überhaupt, erweisen lässt. Auch wird es, um Irrungen und Missverständnissen vorzubeugen, am Platze sein, nochmal hervorzuheben, dass Penck's untere „Glacialschotter“ (1882), meine „mittlere Alluvion“ (1885) und meine nunmehrigen „Terrassen-, resp. Hochterrassenschotter und -Sande“ (4) gleichbedeutend sind. Ebenso decken sich meine „jüngere Alluvion“ (1885), die ich damals noch für eine vom Inn angehäuften niedrigeren Terrasse hielt, und meine jetzigen „postglacialen Schuttkegel“ (2). Der letztere Name umfasst, wie oben bereits hervorgehoben wurde, theils jetzt noch fortwachsende, deutlich als Schuttkegel sich darstellende Gebilde, theils ältere, durch Erosion als Schuttkegel fast unkenntlich gemachte, vielfach auch durch Abrutschungen aus der Hochterrasse entstandene Anhäufungen. Zur Zeit, als ich diese Massen noch für die Reste einer vom Inn angehäuften Vorterrasse hielt, legte ich wegen der in diesen Schottern enthaltenen Beweise für die Anwesenheit des Menschen im Innthale zur Zeit ihrer Ablagerung auf alle jene Punkte, in welchen ein Herabreichen der Moränen der Hochterrasse unter das Niveau dieser Schotter zu constatiren war, ein bedeutendes Gewicht, weil mir hieraus hervorzugehen schien, dass diese Schotter durch die Eismassen der letzten Vergletscherung erodirt wurden, woraus für mich die Thatsache der Anwesenheit des Menschen im Innthal vor der letzten Vergletscherung folgte. Mit der Erkenntniss, dass diese Schotter- und Schuttmassen alter Kegelschutt und Abrutschungsgebilde sind, musste auch die Auffassung dieser Gebilde als interglaciale Sedimente aufgegeben werden, und alle in meiner Arbeit vom Jahre 1885 aus den Oberflächenformen der Vorterrasse, sowie aus dem Herabreichen der Hangendmoränen der Hochterrasse unter das Niveau von 100 Meter über der gegenwärtigen Thalsohle, welches ich als Niveau der Vorterrasse aus einigen ihrer höchsten Punkte annahm, gezogenen Schlüsse sind somit gegenstandslos geworden.

schnittenen Thäler, das Farben- und das Fallbachthal gewähren hinreichenden Einblick in den Bau der Terrasse. In den tiefsten Stellen findet man blaugrauen Lehm, der nach oben in Sand, dieser wieder in Kies und Schotter übergeht. Die unebene Oberfläche der Terrasse decken, 300 Meter über dem Inn, überall mächtige Grundmoränen.

Die Schuttkegel (2) aus den beiden genannten Thälern sind mit abgerutschten Massen (2) östlich und westlich von ihnen verschmolzen und bilden eine 25—30 Meter hohe Vorterrasse, welche mit gelbem Verwitterungsschlamm, 1 Meter hoch, bedeckt ist. Es sind grobe, undeutlich geschichtete Schotter und schlammiger Kies. Oestlich von Baumkirchen trifft man folgendes Profil (Fig. 2).



N.—S. Profil durch die Gnadenwald-Terrasse bei Baumkirchen.

1. Alluviallehm. 2. Postglacialer Schuttkegel. 3. Moräne  $\alpha$ . 4. Terrassen-Sand (untere) und -Schotter (obere Partie). 9. Grundgebirge.

In den beiden tiefen Thaleinschnitten habe ich nirgends eine Ablagerung aufgeschlossen gefunden, welche man von den darüberliegenden etwa als „älteres Diluvium“ trennen könnte. Nur beim Unterberger Haus im Farbenthal fand ich einige Conglomeratblöcke. Im unteren Theile des Fallbachthales trifft man beim Aufstiege, rechts am Wege, viel Kalksinter. Auch an tertiäre Bildungen erinnernde Ablagerungen, wie sie weiter abwärts im Innthale unter ähnlichen Terrainformen auftreten, sind mir hier nirgends aufgestossen.

Bei St. Martin liegt als Ueberrest eines ehemaligen ausgedehnten Tümpels ausgezeichnet plastischer Lehm; er ist gelblich, blaugrau, selbst schwarz und führt Holzkohlen. Unter der etwa 2—3 Meter mächtigen Schicht liegt massenhaft faulendes Holz auf lockerem, weissem Kalkgrund. Im Lehm fand man einige prähistorische Gegenstände, unter anderen auch ein zierliches Feuersteinmesserchen.

### Terrasse von Oberperfuss.

Ich füge hier die Besprechung des Terrassenstückes im Westen der Melach deswegen unmittelbar an jene der Gnadenwaldterrasse an, weil beide gleich aufgebaut sind, und ich daher mit wenig Worten über sie hinweggehen kann.

Zwischen Telfs und der Martinswand bei Zirl ist das linke Innufer, abgesehen von stellenweise das felsige Gehänge bedeckenden Grundmoränen, von diluvialen Schottern gänzlich befreit; die Steilböschung des Kalkgebirges fällt hier unvermittelt in die Innthalsohle ab. Rechts dagegen beginnt östlich von Telfs beim Dorfe Flaurling unscheinbar in

Höhe und Breite die Schotterterrasse und wächst an der Mündung der Melaeh bei Kematen zu einer Höhe von 250 Meter über dem Inn und zu einer Breite von mehr als 1·5 Kilometer an.<sup>1)</sup> Der Aufbau gleicht vollständig jenem der Gnadenwaldterrasse, nur fehlt die Vorstufe. In der Nähe des Sellrainthales treten bereits in viel tieferem Niveau, als man dies sonst gewöhnt ist, Kies und Schotter auf. Auffallend sind sodann bedeutende Störungen der horizontalen Lage, wie dies unter Anderem besonders an dem vom Inn stets neuerdings wieder angefressenen „reissenden Ranggen“, Zirl gegenüber, zu erkennen ist, wo Schotter, die unter ca. 30° gegen Westen fallen, blossgelegt sind. Es dürfte sich hier wohl der Einfluss der Melach auf diese Schotter zeigen und es mag sein, dass wir hier einen alten Schuttkegel in die Sande eingebaut vor uns haben.<sup>2)</sup>

Der jungen Schuttkegel von Inzing, Zirl und Kematen und ihres Einflusses auf den Inmlauf brauche ich kaum Erwähnung zu thun, ein Blick auf die Karte zeigt hier Alles besser als jede Beschreibung. Auf dem jenseitigen Thalgebiete wurden noch drei schöne Moränenaufschlüsse eingetragen, bei Eigenhofen und an der Strasse nach Seefeld vor Seefeld und Leithen. An letzterer Stelle sind unmittelbar an der Strasse auf dem Dolomit schöne Gletscherschliffe blossgelegt. Sehr auffallend sind auch die Einrisse des Schlossbaches bei Fragenstein und des Niederbaehes, der von der Reitherspitze kommend, bei Dirsehenbach (Thyrsenbach) den Inn erreicht, durch die Massenhaftigkeit der Urgebirgsblöcke, die sie, obwohl aus dem Kalkgebirge kommend, enthalten.

#### Terrasse zwischen der Melaeh und Volders (rechte Innthalflanke).

Das genannte Terrassenstück hebt sich von Thal und Hochgebirge sehr auffallend ab. Von der Ferne beobachtet, möchte man dasselbe für eine ausgesprochene Schotterterrasse nach Art jener von Gnadenwald ansehen; erst bei näherem Zusehen ergibt sich, dass weitaus der grössere Theil derselben aus festem Fels, und zwar aus demselben Gestein besteht, wie das zurückliegende Hochgebirge. Sie ist eine Erosionsterrasse und ihre Oberfläche ein alter Thalboden. Nur im westlichsten Theil der Terrasse, zwischen dem Axamer- und dem Sendesbach und auch hier nur im vorderen, dem Innthale zugekehrten Gebiete nehmen lockere Diluvialgebilde einen hervorragenden Antheil am Aufbau; sonst bedecken sie nur in dünnen Lagen das felsige Grundgestein. Die Sill-

<sup>1)</sup> Eine genaue Angabe über das Gefälle der Terrasse im Verhältnisse zu dem der jetzigen Thalsole lässt sich schwer machen, da die Oberfläche der ersteren sehr uneben ist. Vergleicht man die höchsten Punkte der Terrasse von Oberperfuss, und jener von Gnadenwald, so zeigt sich fast kein Gefälle, während der Inn auf der gleichen Strecke ein solches von ca. 40 Meter aufweist (Innbrücke bei Zirl 592 Meter, Innbrücke bei Hall 554 Meter). Bekanntlich hat A. Böhm gezeigt, dass das Gefälle der Thalsole geringer ist, als jenes der Terrassen. Unsere Terrasse mag aus mehreren Gründen dies Gesetz nicht zu bestätigen scheinen. Zunächst wegen der bedeutenden Erosion, welche auch ihre Oberfläche betroffen, sodann weil sie, wie ihr Aufbau zeigt, wohl weniger lebhaft fließendem, als vielmehr stagnirendem Wasser, das eher ein See genannt werden konnte, ihr Dasein verdankt.

<sup>2)</sup> Vergl. übrigens auch meine Deutung derartiger Erscheinungen in dem Aufsatze „Ueber sogenannte interglaciale Profile“ dieses Ib. 1889, pag. 477.

schlecht theilt die Terrasse in zwei ziemlich gleiche Theile. Wir werden dem Sillthale ein eigenes Capitel widmen und können daher hier davon absehen. Auch bezüglich der Oberflächengestaltung der kleinen in die Terrasse eingerissenen Thalfurchen, welche übrigens unmittelbar aus der Karte zu entnehmen sind, verweise ich auf meine Beschreibung in der „Glacialformation“ 1885.

Oestlich von Kematen legt sich an die Hochterrasse eine Vorstufe mit sehr unebener Oberfläche an; sie reicht bis Afling und wir erkennen an ihr den Ueberrest eines älteren von der Melach aufgehäuften Schuttkegels, wofür auch der Aufbau aus Schutt und Blöcken vom Sellrain spricht. Weiter zurück erhebt sich die Hochterrasse aus Sand und Schotter mit einer Moränendecke in der gewohnten Weise. Oben bei Grinzens und Axams liegen die letzteren bereits vielfach schon auf der Felsterrasse. Ich benütze die Gelegenheit, die mich auf die Hangendmoräne führt, um auf einen beachtenswerthen Umstand aufmerksam zu machen. Den Hangendgrundmoränen ist auf der Karte, besonders in dem eben zu besprechenden Theile unseres Gebietes eine ausgedehnte Verbreitung zuerkannt. Um einer vielleicht irrigen Vorstellung von ihrer Ausdehnung und Mächtigkeit vorzubeugen, sei hier ein für allemal Folgendes bemerkt. Die Oberfläche unserer Terrasse, auf welcher die Hangendgrundmoräne vorwiegend entwickelt ist, ist allüberall mit Culturen oder Waldbeständen bedeckt und es ist ganz unmöglich, die horizontale Verbreitung der relativ dünnen Moränendecke genau zu verfolgen und anzugeben; es musste aus einzelnen kleineren Aufschlüssen am Rande der Terrasse oder in kleinen Einrissen auf die Verbreitung mit Berücksichtigung der Terrainverhältnisse geschlossen werden und es mag daher einem späteren Beobachter wohl gelingen, da oder dort die Verbreitung der Grundmoränen auf der Karte einzuschränken oder umgekehrt.

In der Nähe der Mündung des Sellrainthales treten auffallend tief in der Terrassenalluvion grobe Schotter auf in einem Niveau, in welchem sonst noch Lehm und Sande zu herrschen pflegen. Aehnliche Erscheinungen trifft man im Thälchen des Axamerbaches, der bei Völs mündet. Hier stösst man sogar unmittelbar über dem dort bereits anstehenden Grundgestein auf Grundmoränenspuren ( $\beta$ ). Ich will, da ich bei der vorliegenden Arbeit theoretische Betrachtungen ausgeschlossen habe, auf den Grund dieser Erscheinung, der man stets an der Einmündung eines grösseren Seitenthales begegnet, nicht eingehen und will die diesbezüglichen Bemerkungen auf eine andere Gelegenheit sparen. Es soll nur kurz bemerkt sein, dass sich hier, wie vielfach anderwärts, das Vorkommen einer Moräne ( $\beta$ ) im Liegenden der Sande ohne Annahme einer Gletscheroscillation, einer der Anhäufung der Gebilde 4 vorangehenden Vergletscherung, wird erklären lassen.

Zwischen Völs und der Mündung des Geroldsbaches lagern sich wieder an den Fuss der Hochterrasse grobe, mehr weniger deutlich geschichtete Schotter (2), die Terrasse darüber besteht vorzüglich aus Sand (4). An der Ruine Vellenberg bei Götzens sind über bedeutenden Geröllmassen schöne Grundmoränen entwickelt. An der Mündung des Geroldsbaches selbst ist der Fuss der Hochterrasse durch eine dort angelegte Lehmgrube schön aufgeschlossen. Der abgebaute, blaugraue

und sehr harte Lehm (4) zeigt höchst eigenthümliche Verhältnisse. In die ungeschichtete Lehmmasse sind nämlich an mehreren Stellen grosse Sandwellen eingefügt, oder es sind grössere und kleinere Sandpartien von der verschiedensten Form, eckige und abgerundete, fasst spiralig aufgerollte und wellenförmig hingezogene, gleichsam eingeknetet. Nach oben überwiegt nach und nach der Sand über den Lehm, die welligen Schichten gehen in horizontale über und bald haben wir den gewöhnlichen horizontal geschichteten Sand vor uns.

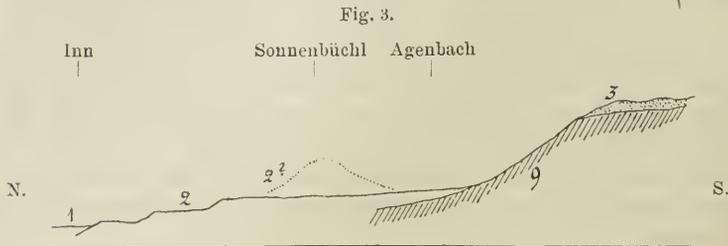
Wir überschreiten nach Osten wandernd die Sillschlucht und versuchen ein Bild des Terrassenstückes Sillmündung—Volders zu zeichnen.

Wie bereits hervorgehoben, baut festes Gestein, ein grauer Thonglimmerschiefer, den grössten Theil dieser übrigens schön ausgesprochenen Terrasse auf. In einer Breite von circa 3 Kilometer bei Igels beginnend verschmälert sie sich gegen Osten rasch, sie keilt sozusagen aus, bis in die Gegend von Volders, wo das Hochgebirge bereits unvermittelt in die Innthalsohle abfällt. Ihre Fortsetzung übernimmt hier auf der anderen Thalseite bekanntlich die Gnadenwaldterrasse. Bei Lans erscheint die Terrasse in Folge der grösseren Erhebung der als hübsche Aussichtspunkte bekannten „Lanser Köpfe“ muldenförmig vertieft und man erkennt an dieser Stelle sofort eine alte Fortsetzung des Stubeithales. Oestlich von den Köpfen ist die Terrasse gegen Amras hin stark abgesehägt; erst von hier an beginnen die Diluvialbildungen mehr an Bedeutung zu gewinnen, doch auch sie sind durch die von hier ausgehenden, auffallenden parallelen Thalfurchen, welche das Innthal unter spitzen Winkel treffen, zum guten Theile wieder abgetragen.

Die Mulde von Lans kleiden wenig mächtige Diluvialmassen aus, deren Deutung aus Mangel an klaren und grösseren Aufschlüssen sehr schwierig ist. Man findet unregelmässig gelagerte Schutt- und Sandmassen, zwischen welchen sumpfiger Torfboden ausgebreitet ist. An einigen Punkten gelang es mir, gekritzte Geschiebe aufzufinden, was mich veranlasste, die Gesamtheit dieser Ablagerungen vorläufig als Moränen in die Karte einzutragen. Am Aufstieg zur Terrasse von der Sillbrücke bei Wilten aus trifft man an mehreren Stellen auf schön entwickelte Grundmoränen. So am sogenannten Villerweg, dort wo sich an einem Kreuz der Weg nach Lans abzweigt unmittelbar über der Sillschlucht, am Lanser Weg am Ostabfall der „Köpfe“, an vielen Punkten auf der schiefen Fläche von Aldrans gegen Schloss Amras und dgl. Eine ausgesprochene Moränendecke überzieht weiter gegen Osten die Schotter und Sande (4) zwischen Sistrans und Tulfes. Einen dieser Moränenaufschlüsse am Wege von Aldrans nach Rinn habe ich in meiner „Glacialformation“, pag. 72, geschildert.

Von grösserem Interesse ist der Abfall der Terrasse zwischen Amras und Hall. Hier stehen an drei Punkten conglomerirte Schotter (6) mit Sandzwischenlagen vom Charakter der Flussschotter an. Moränen und die Terrassensande und -Schotter (4) stehen damit in Verbindung. Besser als jede Beschreibung werden die beifolgenden Profile im Zusammenhalte mit der Karte ihren Zusammenhang zur

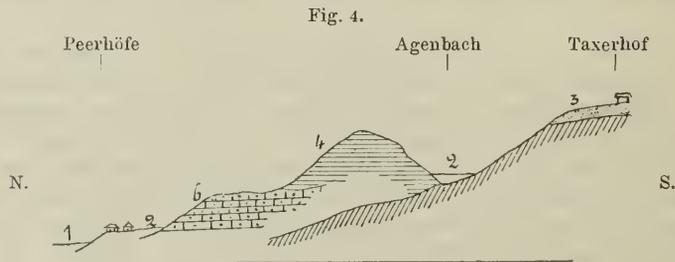
Anschauung bringen; einige Begleitworte werden hierzu genügen.<sup>1)</sup> Die Profile stellen vier Nord-Süd-Parallelschnitte in dem vorderen



Profil zwischen Agenbach und Häusern.

1. Alluvium. 2. Postglacialer Schuttkegel. 3. Moräne α.

Theil der Terrasse zwischen dem Weiler Agenbach und dem Bade Egerdach vor. Schnitt Fig. 3, der östlichste hiervon, zeigt die an den Fuss der Felsterrasse angelagerten Kegelschotter aus einem nunmehr nur in Rudimenten vorhandenen Thälchen, dem die sogenannte Salzstrasse (Hall—Aldrans—Patsch—Matrei) folgt. Ein ähnliches, noch mehr zerstörtes Thälchen zieht etwas nördlich vom obigen und diesem parallel zwischen Egerdach und den Peerhöfen hinab. Vom ersteren ist die linksseitige Thalwand bis auf einen Hügel zwischen Agenbach und Häusern, dem Sonnenbüchl, der im Profile Fig. 3 nur punktirt angedeutet ist, vollständig abgetragen; von der linksseitigen Thalwand des letzteren ist nur mehr der Conglomerathügel bei Egerdach, der Frohnleutenbüchl, erhalten. Die Stufen im Profile stellen die vielfach terrassirten Thalböden beider unterhalb Agenbach verschmolzenen Thälchen vor.



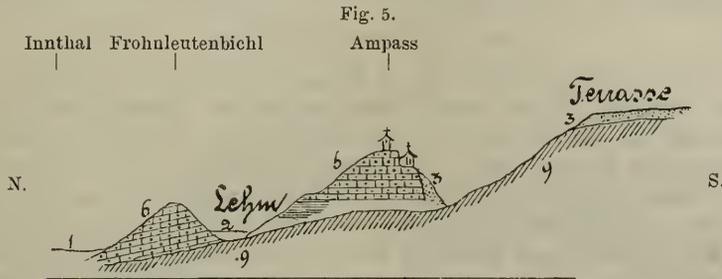
Profil zwischen den Peerhöfen und Agenbach.

1. Alluvium. 2. Postglacialer Schuttkegel. 3. Moräne α. 4. Terrassensand.  
6. Conglomerat.

Der nächst westlichere Schnitt Fig. 4 trifft die Conglomeratpartie östlich von den Peerhöfen und die darüber liegenden Sande der Hochterrasse (4). Das Liegende des Conglomerats ist leider nicht erschlossen. Schnitt Fig. 5 durchquert die beiden Conglomeratschollen bei Egerdach und Ampass. Im Osten des Frohnleutenbüchls ist das Liegende des Conglomerats nicht aufgeschlossen, dagegen hat eine Brunnen grabung

<sup>1)</sup> Ausführlicher findet man das Gebiet in meiner „Glacialformation“, pag. 77 ff. beschrieben.

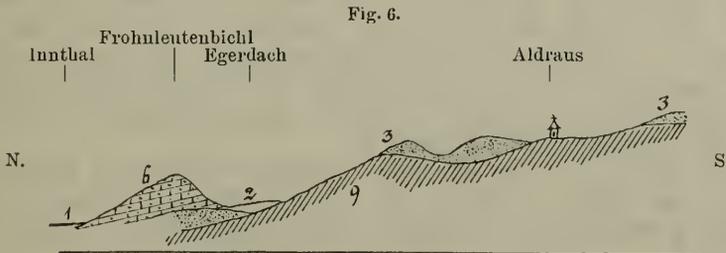
am Nordfusse des Hügels, der die Kirche von Ampass trägt, unterhalb des daselbst mächtig entwickelten Conglomerats einen blaugrauen Lehm



Profil durch den Ampasser- und Frohnleutenbichl.

1. Alluvium. 2. Postglacialer Schuttkegel. 3. Moräne  $\alpha$ . 6. Conglomerat.  
Lehm unter dem Conglomerate 6. 9. Grundgebirge.

erschlossen, in welchem in grosser Menge schwarze, plattgedrückte Stämme und Zweige von Laub- und Nadelhölzern eingebettet lagen. Die Fossile, von denen ein Theil im hiesigen Museum (Ferdinandeam) aufbewahrt liegt, gleichen vollständig jenen aus den Schweizer Schieferkohlen. Am Abhange südlich von der Kirche, gegen den Einschnitt der alten Strasse hin, wechsellagern conglomeratähnliche Bänke mit eigenthümlichen, von organischer Substanz innig durchsetzten Schlanmlagen, die nach oben in Sand, Kies und Moräne übergehen. Der Schnitt Fig. 6 zeigt einen Aufschluss im Westen des Frohnleutenbichls bei Egerdach. Hier



Profil durch den Frohnleutenbichl bei Egerdach.

1. Alluvium. 2. Postglacialer Schuttkegel. 3. Moräne  $\alpha$ . 6. Conglomerat.  
Moräne  $\gamma$  punctirt unter dem Conglomerate 6. 9. Grundgebirge.

grenzen mit scharfer Grenze eine feste Grundmoräne (unten) mit dem hier etwas aufgelockerten Conglomerate (oben) zusammen. Die Moräne setzt sich dann gegen Westen bis zu den letzten Häusern von Amras, eine niedrige Terrasse bildend, fort, wo ihre Grenze gegen den liegenden Thonglimmerschiefer gut zu sehen ist. Die Ueberlagerung des Conglomerats über der Moräne ist bei Egerdach sehr deutlich und unbestreitbar; angewendet könnte nur werden, dass das Conglomerat an der Aufschlussstelle bereits umgelagert sei, worauf seine Auflockerung hinweise. Meine Auffassung der Lagerungsverhältnisse gibt die Bezeichnung ( $\gamma$ )<sup>1)</sup>,

<sup>1)</sup> Auch die im Folgenden beschriebene alte Moräne von Weierburg ist mit  $\gamma$  bezeichnet. Es soll hiermit übrigens nicht eine Gleichalterigkeit beider, die sich vorläufig nicht erweisen lässt, ausgedrückt werden, sondern es soll in beiden Fällen nur die vorgestellte Altersbeziehung zu den jüngeren Moränen  $\beta$  und  $\alpha$  ausgedrückt sein.

welche ich der Moräne gegeben habe. Mich erinnern die Verhältnisse hier bei Egerdach und Ampass lebhaft an die von mir beschriebenen von Kitzbichl.<sup>1)</sup>

### Das vordere Sillthal.

Unsere Karte umfasst nur den unteren Theil des Sillthales, die Strecke zwischen Matrei und Wilten; sie ist für unsere Ablagerungen gleichzeitig die interessantere. Bis Matrei fliesst die Sill in einer verhältnissmässig breiten Sohle, von Matrei bis Wilten hat sie sich in einer tiefen Schlucht durch die Felsen ihren Weg gebahnt, während die alte Thalsohle als Terrasse vorwiegend an ihrer rechten Seite erhalten ist.

Wie ein Blick auf die Karte und die Querschnitte, Fig. 7, 8 und 9 zeigt, haben wir es fast ausschliesslich mit einer Erosionsterrasse in festem Gestein zu thun. Nur im vordersten Theile ist an der linken Thalseite zwischen Schönberg und Natters von der diluvialen Thalausfüllung ein schmaler Streifen übrig geblieben. Hier gewähren die steilen Abstürze und die tiefen Bacheinrisse einige werthvolle Einblicke in den Bau dieser Ablagerungen. Bevor wir sie besprechen, widmen wir noch einige Worte den spärlichen Ueberresten diluvio-glacialer Bildungen in der Gegend von Matrei und an der Ellbögnner-Strasse.

Innerhalb Matrei bemerkt man kurz vor dem Ausgange des Navisthales im Niveau der Thalsohle Bänke eines horizontal geschichteten Conglomerats. Ueber demselben erheben sich von einer Vegetationsdecke fast vollständig verhüllt lockerer Sand und Schotter als etwa 80 bis 100 Meter mächtige Terrasse, die bis Schöfens reicht, wo festes Gestein, Quarzit und Serpentin an die Stelle der losen Ablagerungen tritt. Ob wir es hier mit einem alten mächtigen Schuttkegel aus dem Navisthale zu thun haben, wie der Zusammenhalt mit dem Ueberrest auf der anderen Seite des Naviserbaches bei Tienzens wahrscheinlich macht, oder mit Terrassenschotter des Wipphthales selbst, liess sich vorläufig mit Sicherheit nicht feststellen.

Eine grössere Partie diluvialer Bildungen findet sich unmittelbar nördlich vom Markte westlich vom Schlosse Matrei. Besprechen wir mit einigen Worten das in mancher Hinsicht interessante Profil Fig. 7.



Offenbar lag das ehemalige Sillbett westl. vom Schlosshügel; dieses alte Flussbett füllen gegenwärtig zu unterst grobe Schotter (6? [im Profile nicht markirt]), wie ein Aufschluss nördlich vom Schlosshügel zeigt, darüber geschichtete Sande (4) aus. Die heutige Sill benützt dieses alte Bett nicht mehr, obwohl die losen Massen leicht zu durchbrechen gewesen wären, sondern schneidet, plötzlich nach Osten ab-

<sup>1)</sup> Verh. d. geol. Reichsanst. 1884 pag. 278.

weichend und den Schlosshügel im Bogen umfassend, in den Serpentinfels ein. Wir begegnen im vorderen Sillthale noch öfter dieser auffallenden Erscheinung, so am Schönberg, am Sonnenburghügel unterhalb Natters und am Berg Isel.

Fig. 8.  
Ruez-B. Schönberg 1000 Meter Sill



W. Schnitt durch den Ruez- und Silleinriss in der Gegend von Schönberg. O.

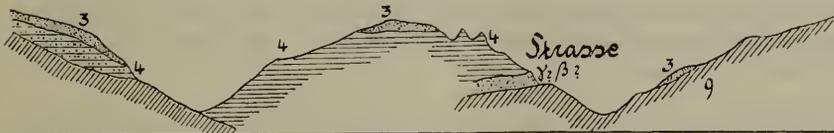
3. Moräne α. 4. Terrassen-Schotter (mit Punktirung) und -Sand (ohne Punktirung). 9. Grundgebirge.

Auf der Strecke Matrei-Schönberg fehlen diluviale Ablagerungen fast gänzlich, nur an den Mündungen der Seitenthäler, dem Arz- und Mühlthal zeigen sich Schotter, welche entweder Reste ehemaliger, aus diesen Thälern herausgebauter Schuttkegel oder Terrassenschotter des Wippthales sind.

Verfolgen wir diese Thalseite, um den Anschluss an die Innthal-Terrasse zu finden, über Patsch bis Igels, so stossen wir nur ganz vereinzelt auf diluviale Bildungen, welche in Form von Moränen unter denen stellenweise sandige geschichtete Partien auftauchen, die ausgesprochene Felsterrasse überkleiden oder zum Zeichen, dass die Sill-schlucht zur Zeit der letzten Vergletscherung wenigstens theilweise bereits vertieft war, kleine Vorsprünge der Böschung bedecken.

Viel auffällender sind die glacialen Ablagerungen auf der linken Thalseite zwischen Schönberg und dem Berg Isel. Ueber die horizontale Verbreitung der Ablagerungen gibt die Karte hinreichend Aufschluss. Die Profile sollen den Aufbau deutlicher machen. Ich übergehe die post-glacialen Bildungen des vorderen Stubeithales, welche unsere Karte noch umfasst. Man entnimmt aus derselben unmittelbar, dass ähnlich wie die Sill bei Matrei, die Ruez bei Telfes die breite Alluvialebene des Thales verlässt und sich in tiefer Schlucht durch das feste Gestein

Fig. 9.  
Ruez-B. Hoher Burgstall Pyramiden Sill



W. West-östl. Schnitt durch das Wippthal wenig südl. von der Stefansbrücke. O.

3. Moräne α. 4. (mit Punktirung) Terrassen-Schotter; (ohne Punktirung) Terrassen-Sand.  $\gamma?$   $\beta?$  Moräne. 9. Grundgebirge.

einen Weg gebahnt hat. Aus den Profilen Fig. 8 und 9 geht hervor, dass die Vereinigung von Sill und Ruez in diluvialer Zeit ungefähr in der Gegend von Schönberg erfolgt sein muss und dass das heutige Ruezbett zwischen Schönberg und Stefansbrücke auch das ehemalige Sillbett war.

Es ist also nicht die Ruez, sondern die Sill von ihrem ehemaligen Laufe abgewichen. Was die Sill veranlasst hat, in die schiefe Ebene ihres rechtsseitigen Gehänges einzuschneiden, soll hier, wo nur die tatsächlichen Verhältnisse geschildert werden, ohne Erörterung bleiben.

Der lange schmale Rücken des „Schönberges“ zwischen dem Dorfe Schönberg und der Stefansbrücke wurde früher wohl öfter als eine Seitenmoräne der zusammenfliessenden Stubeeier- und Sillthalgletscher aufgefasst; allein der Aufbau aus horizontal geschichteten Sanden und Schottern widerspricht dieser Auffassung gänzlich. Wir haben es hier lediglich mit dem durch beide Flüsse herauspräparirten Ueberrest der alten Thalausfüllung mit Flussschottern zu thun. Die spärlichen Ueberreste von Grundmoränen auf den Höhen entsprechen der Moränenauskleidung des alten Gletscherthales.

Bemerkenswerth ist die Grundmoräne unterhalb der Sande und Schotter des Burgstalls, welche unweit von hier die bekannten Pyramiden bilden (Vergl. Fig. 9). Ich habe den Punkt in meiner „Glacialformation“ pag. 98 und einen ähnlichen von der Stefansbrücke selbst pag. 101 beschrieben. Auch Penck bezieht sich einigemal auf die Stelle unterhalb des Burgstall. Es lässt sich nicht feststellen, ob wir es hier mit einer Moräne  $\beta$  (Vergl. meinen Aufsatz über „Interglaciaie Profile“ dieses Jahrbuches 1889, pag. 478), oder mit einem Aequivalent der alten Grundmoränen  $\gamma$  im Innthale zu thun haben.

Weiter thalauswärts hat der Gärberbach, der von der Saile herabkommend die Schotter südlich von Mutters durchgerissen, eine Stelle entblöst, an welcher conglomerirte, in Bänken abgesonderte Schotter (6) unterhalb der Sande (4) auftreten. Noch weiter thalauswärts am Berg Isel, dort wo die Brennerstrasse in Serpentinien ins Innthal abzustiegen beginnt, bemerkt man unter den Sanden einige Conglomeratblöcke.

Die schönen Aufschlüsse an der Strasse von Stefansbrücke bis Berg Isel zeigen überall Sand und Schotter in sehr gestörter Lagerung; am Berg Isel selbst reicht die Hangendmoräne dem „Hohlwege“ entlang fast bis an die Innthalsohle herab.

Unten im Thale breitet sich in Form eines grossen Fächers der flache Kegel der Sill aus. Er besteht aus groben Flussschottern mit Sandzwischenlagen. In denselben wurden beim Baue des neuen Justizpalastes in Innsbruck kopfgrosse Kugeln jenes blaugrauen Lehms gefunden, der an der Stefansbrücke ansteht. Sie dürften wohl in sehr alter Zeit durch Menschenhand an diese Stelle gelangt sein. Der Schutt bedeckt mit gegen die Peripherie des Fächers abnehmender Mächtigkeit jene gelbe Schlammsschicht, welche die Schotter der Thalsohle überkleidet und oben beschrieben wurde.

#### Gebiet zwischen Hall und Kranebitten (linke Innthalflanke).

Der Bach aus dem Hallthale hat die dem Letzteren vorgelagerten Schotter vollständig entfernt und an ihrer Stelle einen mächtigen Schuttkegel aufgeschüttet; in ähnlicher Weise haben Wildbäche weiter westlich bei Thaur und Rum die Terrasse bis zur Unkenntlichkeit verstümmelt. Nur einige Reste bei Melans oberhalb Absam, bei Thaur und Rum, lassen auf ihre ehemalige Anwesenheit schliessen. Die an

Stelle der Terrasse getretenen Schuttkegel haben den Inn derart nach Süden gedrängt, dass er, wie bereits hervorgehoben, den grössten Theil der linksseitigen Flanken der daselbst unter spitzem Winkel der Innthalsohle zustrebenden Thälchen angefressen und weggeführt hat. Zwischen Heiligkreuz und Thaur findet man in diese Schuttmassen eingebettet eine circa 8 Meter mächtige Ablagerung hellgrauen, horizontal geschichteten Lehms, der zur Ziegelfabrikation abgebaut wird. Fauna und Flora desselben (vergl. meine „Glacialformation“, pag. 57) bekunden ein jugendliches Alter. Es ist offenbar eine Ablagerung in einem Tümpel und gehört zeitlich zu den postglacialen Schuttkegelbildungen.

Der Aufbau der Terrassenreste gewährt keine neuen Gesichtspunkte. Lehm, Sand, Schotter und schliesslich Moränen zeigen auch hier die spärlichen aufgeschlossenen Profile. Dass auf diesem Gebiete die Terrasse auch in der Glacialzeit nicht die sonst übliche Höhe erreicht oder richtiger gesagt, bereits wieder verloren hat, darauf deutet die niedrige Lage der Moräne zwischen Thaur und Absam hin.

Westlich von Arzl und besonders im Norden von Innsbruck ist der Terrassencharakter der Landschaft wieder deutlich ausgesprochen. Den am meisten vorgeschobenen Posten bilden die aus Sand (4) bestehenden Calvarienberghügel bei Arzl, welche gleichzeitig einen hübschen Einblick in den Bau der Bildung 4 gewähren. Oben in den Terrassen-schottern nördlich von Arzl kommt eine ältere verfestigte Moräne als Gerölle vor. Um den Fuss der Hügel von Mühlau, welche von denselben Sanden aufgebaut sind, legen sich, eine niedrige Vorstufe bildend, zwei Schuttkegel; der eine von der Böschung der Hochterrasse westlich von Arzl herauswachsend, der andere, der das Dorf Mühlau trägt, an der Mündung der Mühlauer Klamm beginnend.

Hiermit sind wir an die östliche Grenze des schwierigsten Gebietes unserer Arbeit gelangt. Das Terrassenstück von der Mühlauer Klamm gegen Westen bis über den Höttinger Graben hinaus zeigt eine so reiche Abwechslung der Ablagerungen und eine so complicirte Gliederung, dass der Maassstab unserer Karte für die Darstellung der Einzelheiten, die doch für die Vorstellung des Ganzen sehr wichtig sind, zu klein war. Ich habe daher zum Zwecke der Darstellung dieses Details eine Kartenskizze (vergl. Taf. I) im grösseren Maassstabe und mehrere Profile beigegeben. Ausserdem muss ich mich hier, um nicht zu weitläufig zu werden, auf die ausführlichen Detailschilderungen bei Penck<sup>1)</sup>, Böhm<sup>2)</sup>, in meiner „Glacialformation“<sup>3)</sup> und auf eine von mir in den Berichten des naturwissenschaftlich-medicinischen Vereines in Innsbruck, 1888/89, pag. 97<sup>4)</sup> gegebene übersichtliche Darstellung der an die Höttinger Breccie sich knüpfenden Fragen berufen.

Aehnlich wie bei Mühlau aus der Klamm baut sich aus dem „Höttinger Graben“, d. i. aus dem von der „Frau Hütt“ herabziehenden Thälchen ein mächtiger Schuttkegel heraus, auf welchem das Dorf

<sup>1)</sup> Vergletscherung der deutschen Alpen, Leipzig 1882, an verschiedenen Stellen. Ferner: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1887, pag. 140.

<sup>2)</sup> Die Höttinger Breccie und ihre Beziehungen zu den Glacialablagerungen. Ibid. 1884, Bd. 34, Heft 1.

<sup>3)</sup> An verschiedenen Stellen.

<sup>4)</sup> Die Höttinger Breccie und ihre Beziehung zur Frage nach einer wiederholten Vergletscherung der Alpen.

Hötting steht. Ueber dem Schuttkegel und weiter östlich fast unmittelbar über der Thalsohle des Inns erhebt sich die steile Böschung der Terrasse. An einigen Punkten dieser Böschung liegen Felsköpfe, aus Triasgesteinen bestehend, bloss, woraus zu entnehmen, dass auch hier vor Ablagerung der sofort zu besprechenden Bildungen eine Terrasse festen Gesteins bestand. Ueber dieselbe hat sich wie eine mächtige Decke die „Höttinger Breccie“ (7) ausgebreitet. Aus dem Höttinger Graben und der Mühlauer Klamm mit geneigten Schichten heraustretend, legt sie sich zwischen beiden Furchen in fast horizontalen Bänken auf die Felsterrasse auf und fällt sodann in durch Erosion erzeugten Steilwänden, welche schon von Ferne auffallen, gegen das Thal ab. Im Osten liegt diese Decke fast entblösst von jüngeren Bildungen vor uns, den westlichen Theil hingegen bedecken zunächst Moränen (3), sodann noch weiter westlich in grösserer Mächtigkeit Schotter und Sand (4). Letztere ziehen sich als bedeutende Sandhügel unterhalb der Steilwände der Breccie und an diese angelagert gegen Osten, wo sie mit jenen von Mühlau verschmelzen. Nur in geringer Ausdehnung bemerkt man an ihrem Fusse, das „Höttinger Ried“ und die Vorstadt St. Nicolaus tragend, eine Vorstufe von groben Schottern, welche sich als vielfach erodirte Schuttkegel (2), herabkommend aus Mulden, Thälchen und „Tobeln“ der Hochterrasse, bis an die Kettenbrücke bei Mühlau verfolgen lassen, wo sie mit dem bereits erwähnten Schuttkegel der „Klamm“ verschmelzen. Das Vorkommen dieser Gebilde am Fusse der Terrassensande hat früher dazu verleitet, sie in das Liegende der letzteren zu verlegen.<sup>1)</sup> Im Einklange mit der Auffassung dieser Vorterrassenschotter als alter postglacialer Schuttkegel und Abrutschungsmassen, zu welcher wir nach all den Beobachtungen am Fusse der gesammten bisher besprochenen Terrassenstücke ohne Schwierigkeit gelangen konnten, stehen die besonders hier häufig gemachten Funde, welche die Anwesenheit des Menschen im Innthale zur Zeit ihrer Bildung darthun, und die einen entschieden neolithischen Charakter haben. Als besonders ergiebige Fundgruben für dergleichen Gegenstände, darunter mehr oder weniger bearbeitete Knochen von Haus- und wilden Thieren, Holzkohlen, Topfscherben (vergl. meine „Glacialformation“, pag. 43), in neuester Zeit sogar ein pathologisch deformirter menschlicher Schädel<sup>2)</sup> (wird im Ferdinandeum aufbewahrt), sind zu bezeichnen die sogenannte „Norer Sandgrube“ am Judenbichl unterhalb der Weiherburg, zu welcher man am bequemsten auf der Strasse am linken Innufer zwischen St. Nikolaus und der Kettenbrücke bei Mühlau gelangt, und die Schotter am „Neckelbrunnen“, wenige Schritte östlich von der Norer Sandgrube. In diese letzteren ist circa 20 Meter über dem Inn ein Torflager, auf welches bereits Prof. Pichler im Jahre 1863<sup>3)</sup> aufmerksam gemacht hat, eingelagert.

Westlich von dem markanten Schuttkegel von Hötting setzen diese Schotter als niedrige Hügel an der „Höttinger Au“ bis an den Kegel von Kranebitten fort. Einen auffallenden Punkt bildet hier der hervor-

<sup>1)</sup> Vergl. Penck, Vergletscherung, pag. 243.

<sup>2)</sup> Vergl. „Bote für Tirol und Vorarlberg“. 1889, Nr. 218.

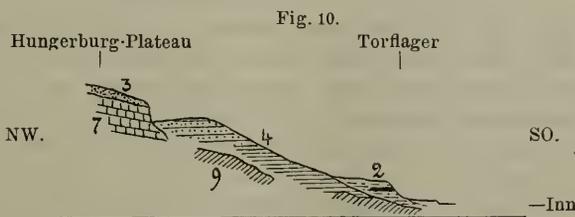
<sup>3)</sup> Beiträge zur Geognosie von Tirol. Zeitschrift des Ferdinandeums. Innsbruck 1863, III. Folge, pag. 47.

stechende Hügel am „Grossen Gott“ (von einer daselbst befindlichen Kapelle so genannt), in dessen Bau erst jetzt behufs Sandgewinnung hergestellte Entblössungen einen Einblick gestatten. Wir haben hier auffallenderweise gegen den Berg hin fallende Schotter aus vorwiegendem Urgebirgsmaterial vor uns. Man erhält lebhaft den Eindruck, als ob man es hier mit dem Ausgange eines ehemaligen, von der anderen Thalseite herüberreichenden Schuttkegels zu thun hätte.

Ueber dieser Vorstufe erhebt sich nur im Osten, am Planötzenhof, kräftig entwickelt gegen Westen dagegen mehr und mehr verschwindend die Hochterrasse. Trotz der mangelhaften Aufschlüsse lässt sich an mehreren Punkten sicher constatiren, dass sie auch hier in den tieferen Niveaux aus Sand in den höheren aus Schottern (4) sich aufbaut, über welchen sich, wie dies besonders schön am Planötzenhof zu sehen ist, mächtige Grundmoränen ( $\alpha$ ) ausbreiten, die gegen Westen allerdings grösstentheils von jüngerem Gehängeschutt überdeckt sind. In den tiefsten Niveaux gehen auch hier die Sande in geschichtete und schliesslich in ungeschichtete Lehm- und Schlufflagen über, welche in Ziegeleien ausgenützt werden.

Zwischen der westlichen Ziegelei (Tollinger) und dem Kerschbuchhofe stösst man auf eine ziemlich mächtige, zu einem festen Conglomerate oder, wenn man will, zu einer Breccie verfestigte Schuttbildung, ganz vom Ansehen jener von Hötting, nur führt sie mehr Urgebirgsgerölle als letztere. Sie lehnt sich in steil geneigten Bänken an das Gehänge an und ist offenbar ein alter verfestigter Schuttkegel. Seine Spitze ist von recentem Schutt, sein Fuss, der sich bis auf ca. 80 Meter über dem Inn unverhüllt verfolgen lässt, von Moränen verdeckt. Als nicht unwichtig will ich hier hervorheben, dass ich in diesem Conglomerat wiederholt geritzte Gerölle gefunden habe. Das Conglomerat (Breccie) ist älter als die Bildung 4, sie wird von letzterer überlagert und kommt in ihr als Gerölle vor.

An diese übersichtliche Darstellung der vorhandenen Ablagerungen füge ich nun die Besprechung einiger der wichtigeren Aufschlüsse an, wobei mich und den Leser die Kartenskizze und die parallelen NW—SO-Schnitte kräftig und in der Weise unterstützen werden, dass ich mich im Ausdrucke kürzer fassen kann.

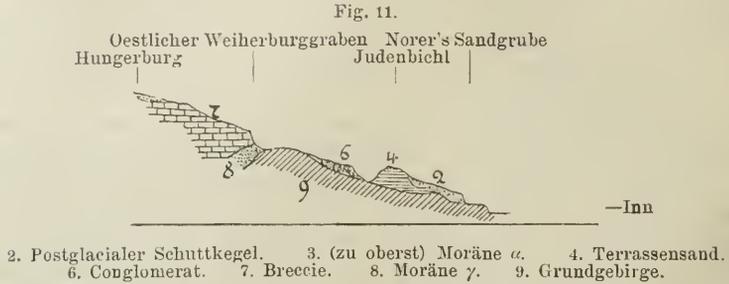


2. Postglacialer Schuttkegel mit einem Torflager. 3. Moräne  $\alpha$ . 4. Terrassen-Sand (ohne Punktirung) und -Schotter (mit Punkten). 9. Grundgebirge.

Profil (Fig. 10) gibt einen Schnitt östlich vom östlichen Weiberburggraben; er zeigt das Verhältniss der Terrassenschotter und -Sande (4) zur Breccie (7), sowie zur vorgelagerten Stufe [Schotter(2)], „Scherbenschotter“ am Neckelbrunnen bei der Kettenbrücke.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Das in diese Schotter eingelagerte Torflager verlegte Penck, Vergletscherung, pag. 243, in's Liegende von 4. — Vergl. auch meine „Glacialformation“, pag. 45.

Profil (Fig. 11) stellt den bekannten Schnitt dem östlichen Weiherburggraben entlang vor. Dass 8 in's Liegende der Breccie 7 gehöre,



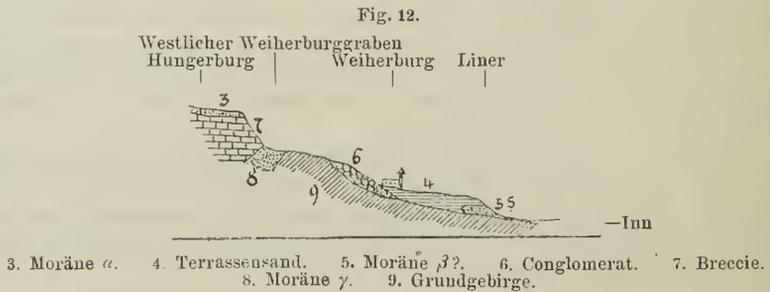
wird bestritten. Es könne die Partie der Breccie unmittelbar darüber auch auf sie herabgerutscht sein. Als hierher gehörige Literatur ist zu vergleichen :

Penck, „Vergletscherung“, pag. 235 ff.

Böhm, „Höttinger Breccie“, Verh. d. R.-A. 1884, 1. Hft.

Blaas, „Glacialformation“, pag. 34 ff.

und meine Reliefs über diesen Punkt, ferner mein Aufsatz „Die Höttinger Breccie etc.“ in den Berichten des naturw.-medic. Vereins. Innsbruck 1888/89, pag. 97 ff.

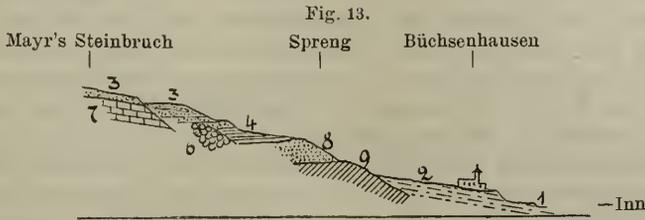


Profil (Fig. 12), parallel dem westlichen Weiherburggraben. Die Moräne (8) tritt hier unmittelbar unter den Steilwänden der Breccie des Mayr'schen Steinbruches auf. An diesem Punkte wurde die Anlage eines Aufschlussstollens versucht.<sup>1)</sup> Die Conglomerate (6) hier, sowie im vorigen Profil, sind wohl alte Schuttkegel aus den Gräben. Sie sind jünger als die Breccie (7), den sie führen letztere, wenn auch nur sehr spärlich, als Gerölle. Der Hügelvorsprung unterhalb Weiherburg, der ein Gärtnerhäuschen „beim Liner“ trägt, besteht aus Sand. Am Bache gleich westlich von demselben liegt eine schöne Grundmoräne, von welcher sich vorläufig nicht bestimmen lässt, wohin sie gehört.

Das nächste Profil (Fig. 13) vermittelt den Uebergang zum folgenden an der Tegelgrube; es ist in den Schuttkegel des Fallbaches, auf welchem der Anstich und die Brauerei Büchsenhausen steht, sodann in

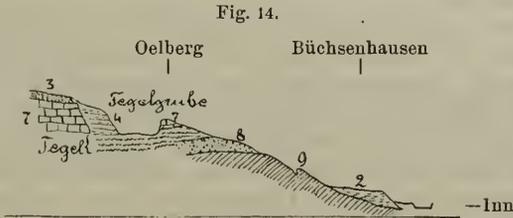
<sup>1)</sup> Vergl. meine diesbezüglichen Auseinandersetzungen in „Berichte des naturw.-medic. Vereins“. Innsbruck 1888/89, pag. 97.

eine Grundmoräne beim Aufstieg in die „Spreng“ und zum „Sprenger Kreuz“ eingeschnitten, die ich als Fortsetzung der Weiherburggrundmoräne auffasse.



1. Alluvium. 2. Postglacialer Schuttkegel. 3. Moräne  $\alpha$ . 4. Terrassen-Schotter (mit Punktirung) und -Sand (ohne Punkte). 6. Conglomerat. 7. Breccie. 8. Moräne  $\gamma$ . 9. Grundgebirge.

Von dem folgenden Profil (Fig. 14) ist dieses durch ein Thälchen mit einem Bauernhofe, oberhalb welchem aus der Vegetationsdecke Conglomeratblöcke hervorschauen, getrennt. Das Profil an der Tegel-



2. Postglacialer Schuttkegel. 3. Moräne  $\alpha$ . 4. Terrassen-Schotter, Tegel unter 4 und 7 lagernd. 7. Breccie. 8. Moräne  $\gamma$ . 9. Grundgebirge.

grube (Fig. 14) findet sich auch in Stur's Abhandlung abgebildet und besprochen. Der Tegel, den ich als die umgelagerte Moräne (8) ansehe, ist schön geschichtet, blaugraue und rothe Lagen wechseln; er führt bekanntlich Pinuszweige und Zapfen, vom Ansehen jener aus den Schweizer Schieferkohlen; übrigens gleichen sie vollständig jenen oben beschriebenen Pflanzenresten von Ampass. Die kleine Breccienpartie über dem Tegel dürfte in Folge des Abbaues der Grube bald vollständig verschwunden sein. Zum Glück wurde der für die vorliegenden Fragen werthvolle Punkt schon in früherer Zeit eingehend beschrieben (vergl. Böhm, l. c. pag. 156; Blaas, Glacialformation, pag. 31 ff.; Stur, wie oben).

Die gegebene Gelegenheit veranlasst mich zu einigen Bemerkungen. Im mündlichen Verkehr mit beteiligten Forschern wurde auch von einer Möglichkeit gesprochen, die Holztheile und Pinuszapfen könnten erst in moderner Zeit in den Lehm gelangt sein. Man bemerkt nämlich gegenwärtig, dass bald nach Ausgrabung eines grösseren Theiles von Lehm die Grube durch nachstürzende Massen von oben wieder ausgefüllt wird. Da sich gleichzeitig in der Grube stets wieder Wasser ansammelt, welches in diesen nachgestürzten Massen wohl eine Art Schichtung veranlassen kann, so sei es möglich, dass dergleichen ganz junge Bildungen bei neuerlichen Ausgrabungen organische Einschlüsse

führen können, deren Vorkommen vielleicht täuschend ähnlich sehen dürfte jenem in der ursprünglichen Ablagerung.

Ich kann mich diesem Versuche, einen Ausweg zu finden, durchaus nicht anschliessen, und zwar 1. in Ansehung der organischen Ueberreste selbst, 2. in Ansehung der Ablagerung, in welcher sie sich fanden und finden, und endlich 3. bei Betrachtung des Verlaufes der seit dem Jahre 1882 an der Tegelgrube vorgekommenen Veränderungen.

Die im Tegel vorkommenden Pflanzenüberreste haben ganz die gleiche Umwandlung erfahren, wie jene der Schweizer Schieferkohlen. Die Stammstücke sind platt gedrückt, schwarz und beinhart geworden; die organische Structur hat dabei so sehr gelitten, dass man im Dünnschnitt unter dem Mikroskope kaum mehr die Zellen unterscheiden kann. Dies Alles sind Veränderungen, welche Holz nur durch sehr bedeutenden und lange Zeit wirkenden Druck eingehen kann. Auch Stur hebt die grosse Aehnlichkeit dieser Pflanzenreste mit jenen aus den Schweizer Schieferkohlen hervor. Bei dem geringen Druck, welchem in die ausgehobene Grube gefallenes Holz ausgesetzt gewesen wäre, und der verhältnissmässig kurzen Zeit seiner Einwirkung wäre eine solche Veränderung unmöglich.

Betrachtet man zweitens derartige nachgestürzte Partien rücksichtlich ihres Baues, so bemerkt man, wie zu erwarten, eine ganz unregelmässige Lagerung der hereingefallenen Lehmbrocken, von denen jeder für sich seine ursprüngliche Schichtung zeigt, welche um so leichter erkenntlich ist, als in der ursprünglichen Ablagerung horizontal durchlaufende rothe Schichten mit blaugrauen, wie oben angedeutet, wechseln. Die stellenweise in den jungen Grubenausfüllungen erkenntlichen Schichtungen durchqueren erstere in ähnlicher Weise, wie etwa die einer Breccie eingelagerten Sandlagen die Schichtflächen der in der Breccie eingeschlossenen Brocken von deutlich geschichteten Gesteinen. Nie habe ich in solchen nachgestürzten Theilen der Lehmgrube organische Reste

gesucht, sondern alle gesammelten stammen aus den schön horizontal verlaufenden ursprünglichen Lehmschichten.

Dass dieselben übrigens nicht aus derartig umgelagerten Lehmportionen stammen können, geht endlich zum Ueberfluss aus folgender Betrachtung hervor. Vergl. den nebenstehenden N.-S.-Schnitt durch die Tegelgrube (Fig. 15).

Das mit vollen Linien gezeichnete Profil stellt den Stand der Grube im Jahre 1882 vor. Seitdem wurde der schräg schraffierte Theil abgegraben, so dass das punktirte Profil den heutigen Stand darstellt.



Nord-Süd-Schnitt durch die Tegelgrube.

Die getüpfelte Fläche macht in die Grube nachgestürzte Theile kenntlich.

*a, b, c, d, e* sind Fundstellen von organischen Resten (*d, e* selbstverständlich vor dem Nachsturz). Da jedesmal vor der Abgrabung des Lehms die über demselben liegenden Breccienpartien abgetragen werden müssen, also von 1882—1889 die Partie *m—n* (die Breccie ist locker und verträgt ohne einzustürzen keine Untergrabung), so konnte der mit schrägen Schraffen bezeichnete Theil der Tegelgrube, der in den genannten Jahren abgegraben wurde, keine früher eingestürzte Partie sein, wenn man nicht die widersinnige Annahme machen will, es hätten sich zu irgend einer Zeit Menschen die Mühe und die Kosten auferlegt, die wenigstens 100 Cubikmeter fassende Breccienpartie mit allen ihren Structureigenthümlichkeiten auf den eingestürzten Theil wieder aufzubauen. Die Pflanzen wurden somit dem Tegel bei seiner Bildung eingelagert und wir stehen daher vor folgender Wahl:

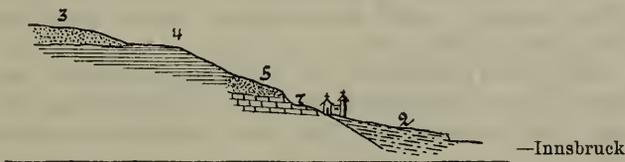
1. Die Höttinger Breccie ist tertiär; die Partie derselben über dem Tegel ist in ursprünglicher Lagerung: Dann sind der Tegel und die in ihm liegenden Pflanzenreste wenigstens tertiär. Diese Annahme dürfte mit Rücksicht auf die Beschaffenheit der Pflanzenreste kaum zulässig sein.

2. Die Breccie ist tertiär; die Partie über dem Tegel befindet sich auf secundärer Lagerstätte: Tegel und seine Pflanzen können jünger als tertiär sein.

3. Die Breccie ist jünger als tertiär, im Uebrigen Fall 1 oder 2 vorausgesetzt: Der Tegel und seine organischen Reste können ebenfalls jünger als tertiär sein.

Fig. 16.

## Höttinger Kirche



2. Postglacialer Schuttkegel. 3. Moräne  $\alpha$ . 4. Terrassensand. 5. Moräne  $\beta$ . 7. Breccie.

Das Profil (Fig. 16) schneidet am linken Rande des Höttinger Grabens unmittelbar östlich von der Höttinger Kirche in das Gehänge, um Verhältnisse, die sich bequem am Wege zu den Steinbrüchen beobachten lassen, darzustellen. Wir stehen an der genannten Stelle vor einem Ausbiss der Höttinger Breccie; unmittelbar darüber folgt Grundmoräne, welche seitlich und nach oben in geschichteten Kies und endlich in reinen, horizontal geschichteten Mehlsand übergeht. Nach oben setzt sich letzterer circa 100 Meter hoch fort und ist im Niveau der Terrasse mit den bekannten Grundmoränen (3) bedeckt. Ich habe auf dieses „interglaciale Profil“ wiederholt<sup>1)</sup>, zuletzt in meinem Aufsätze „Ueber sogenannte interglaciale Profile“<sup>2)</sup>, aufmerksam gemacht.

<sup>1)</sup> Vergl. z. B. meine „Glacialformation“, pag. 50.

<sup>2)</sup> Dieses Jahrbuch. 1889, pag. 477.

Es erübrigt noch einige Worte über die Verhältnisse, welche sich im Höttinger Graben übersehen lassen, hinzuzufügen. Ich kann mich hier kurz fassen, da bereits in dem verbreiteten Werke Penck's, „Die Vergletscherung etc.“, ausführlich über die daselbst erschlossenen Profile gehandelt wird. Das von Penck gezeichnete Profil vom unteren Theil des Grabens gibt ein klares Bild der Aufschlüsse; nur würde ich die Grenze zwischen der Moräne *F* und der Breccie *E* oberhalb der zweiten Brücke vollkommen mit Buschwerk bedeckt haben, um die wirklich vorhandene Unklarheit im Aufschlusse noch besser zum Ausdrucke zu bringen. Vorläufig lässt sich nicht mit Sicherheit sagen, ob die Moräne die Breccie unterteuft oder nicht.

Unzweifelhaft jedoch ist an der genannten Stelle das Vorkommen zweier Moränen, welche durch geschichtete Ablagerungen getrennt sind. Die liegende Moräne ist vielfach stark verfestigt und conglomeratähnlich; sie führt meines Wissens die Höttinger Breccie nicht. Unmittelbar über der Moräne folgt undeutlich geschichteter „Höttinger Schutt“ (Penck), d. i. grober Schutt, bestehend aus Kalk- und Urgelbirgsgeröllen und Brocken der Höttinger Breccie. Wir haben offenbar einen Wildbaeschutt vor uns. Darüber folgt Sand, Kies und Schotter in flach gegen das Innthal zu geneigten Schichten, unsere Bildung 4, wie der Zusammenhang thalauswärts lehrt; darüber Moräne  $\alpha$  des Plateaus.

Der „Höttinger Schutt“ wird im vordersten Theil des Grabens, im Dorfe Hötting, sehr mächtig und bildet die Hügel an der linksseitigen Flanke desselben. Unmittelbar an diese schliesst sich östlich das eben besprochene interglaciale Profil an der Höttinger Kirche (Profil Fig. 16) an.

Bekanntlich sieht Penck im Höttinger Schutte eine Andeutung einer dritten Vergletscherung, welche zwischen der ältesten durch die Weiherburgmoräne  $\gamma$  und der jüngsten durch die Hangendmoräne  $\alpha$  markirten ihren Platz hätte.

Ueber die Verhältnisse an der Liegendmoräne im Graben habe ich mich übrigens ausführlich in meiner „Glacialformation“, pag. 62 ff. ausgesprochen, worauf ich, um hier nicht zu weitläufig zu werden, verweise.

Zur Erklärung der drei in der „Uebersichtskarte der Glacialablagerungen nördlich von Innsbruck“ auf Taf. I unterschiedenen Moränen füge ich hier Folgendes bei:

Die mit vollem Blau markirte Moräne ist Moräne  $\gamma$  oder Ablagerung 8 unserer Gliederung; der aus ihr hervorgegangene Tegel ist durch über dem Blau liegenden rothen Horizontal-Schraffen hervorgehoben. Die blauearrirte Moräne ist Moräne  $\alpha$  oder Ablagerung 3. Die blau mit rothen Vertical-Schraffen ausgeführten Moränenablagerungen sind zweifelhafter Natur.

Im höher gelegenen Theile des Grabens liegt die Breccie unmittelbar auf dem Grundgesteine. So weit die rothen Schichten im Graben hinauf reichen, also bis ungefähr 1200 Meter Seehöhe, ist die Breccie vorherrschend röthlich gefärbt, da sie die rothen Schichten führt, höher steht nur „weisse Breccie“ an. Letztere ist an manchen Stellen einem Conglomerat, zum Theile einem Riesenconglomerat ähnlicher als einer Breccie. Es finden sich lockere Partien mit kantengerundeten,

stark verwitterten Gesteinsbrocken zwischen ziemlich festen Bänken. Urgebirgsgerölle sind an mehreren Stellen beobachtet worden. In Folge Auswitterung sind hier zahlreiche Löcher und selbst grössere Höhlen in den Steilwänden zu sehen.

Unmittelbar über dem obern Aufbruche des rothen Sandsteins an der Gabelung des Grabens in circa 1200 Meter Seehöhe, etwa 630 Meter über der gegenwärtigen Inthalsohle, liegen in der Breccie die bekannten und vielgedeuteten Pflanzenreste, und zwar in den untersten Bänken derselben, jedoch sicher in ihr und nicht etwa in einer zwischen Breccie und Grundgebirge eingeschalteten Schicht, was hier ausdrücklich hervorgehoben und betont zu werden verdient. Unmittelbar über den steil aufgerichteten Schichten des Grundgebirges liegen fast horizontale Bänke grober Breccie mit schlammigen, mörtelähnlichen Zwischenlagen wechselnd über einander. Beide führen die Pflanzenabdrücke, von welchen in letzter Zeit neuerdings eine grosse Menge durch den Diener meines Instituts, Rupert Bär, den ich mit der Arbeit betraute, zu Tage gefördert wurde. Dieselben sind theils an die k. k. geologische Reichsanstalt, theils an's hiesige Museum, Ferdinandeum, theils an einzelne interessirte Forscher übergegangen.

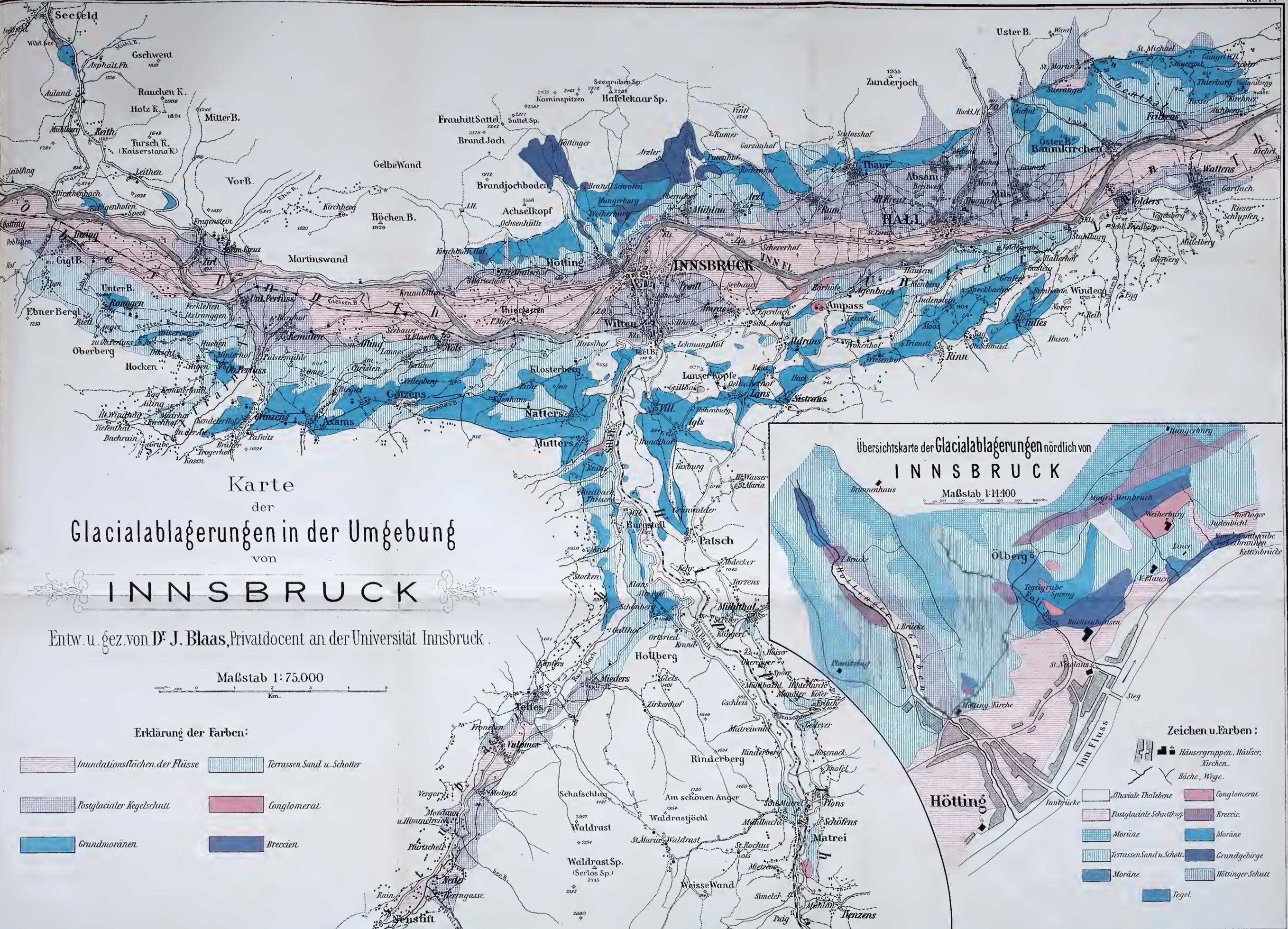
Hoffentlich wird ihre Bestimmung nicht nur nicht mehr neue Differenzen unter den Paläontologen, sondern die so wünschenswerthe Einigung herbeiführen.

Was die Art des Vorkommens betrifft, so soll hier nochmal hervorgehoben werden, dass die meisten Zweige und Blätter in mehr weniger aufrechter Stellung in den Schichten gefunden werden, dieselben gleichsam durchbohren und dass nur einige Species, besonders die Platanusblätter, das sonst gewöhnliche Aufliegen auf den Schichtflächen zeigen.

An einer Stelle wurde ein grösseres Stammstück mit Blättern in aufrechter Stellung blossgelegt. Auch die als Cyperites und Chamærops bestimmten linealen Blätter stehen gewöhnlich aufgerichtet und büschelförmig in den Schichten. Neben Anderem lässt sich hieraus entnehmen, dass die Verschüttung dieser Pflanzen eine plötzliche gewesen und dass sich Straten von mehr als ein Meter Mächtigkeit in sehr kurzer Zeit gebildet haben müssen.

## Inhaltsangabe.

	Seite
Einleitung . . . . .	21 [1]
Uebersicht über die zu besprechenden Bildungen . . . . .	23 [3]
<b>Petrographie:</b>	
Grundgebirge . . . . .	25 [5]
Terrassen-Sand und -Schotter . . . . .	25 [5]
Moränen . . . . .	26 [6]
Postglaciale Schuttkegel . . . . .	27 [7]
Conglomerate . . . . .	28 [8]
Breccien . . . . .	28 [8]
Alluvialgebilde der Thalebenen . . . . .	30 [10]
<b>Topographische Beschreibung der Ablagerungen:</b>	
Gnadenwaldterrasse . . . . .	31 [11]
Terrasse von Oberperfluss . . . . .	32 [12]
Terrasse zwischen der Melach und Volders . . . . .	33 [13]
Das vordere Sillthal . . . . .	38 [18]
Das Gebiet zwischen Hall und Kranebitten . . . . .	40 [20]



Karte  
der  
Glacialablagerungen in der Umgebung  
von  
**INNSBRUCK**

Entw. u. gez. von Dr. J. Blaas, Privatdocent an der Universität Innsbruck.

Maßstab 1:75.000

Erklärung der Farben:

- Inundationsflächen der Flüsse
- Terrassen Sand u. Schotter
- Postglacialer Kegelschutt
- Conglomerat
- Grundmoränen
- Breccien

Zeichen u. Farben:

- Häusergruppen, Häuser, Kirchen.
- Bäche, Wege.
- Aluviale Thaleböschung
- Conglomerat
- Postglacialer Schuttkegel
- Breccie
- Moräne
- Moräne
- Terrassen Sand u. Schotter
- Grundgebirge
- Moräne
- Höttinger Schutt
- Tegel

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt](#)

Jahr/Year: 1890

Band/Volume: [040](#)

Autor(en)/Author(s): Blaas Josef

Artikel/Article: [Erläuterungen zur geologischen Karte der diluvialen Ablagerungen in der Umgebung von Innsbruck. 21-50](#)