

Der Boden der Stadt Innsbruck.

Eine geologische Skizze

von

J. Blaas.

(Mit einer Tafel.)

Separatabdruck aus dem „Bericht des Naturwissenschaftl.-mediz.
Vereins 1894/95“.



Innsbruck.

Druck u. Verlag der Wagner'schen Univ.-Buchdruckerei.
1896.

Lage der Stadt. Die Stadt Innsbruck liegt in der breiten Thalsohle des Inns, zu beiden Seiten des Flusses. Der ältere Theil der Stadt dehnt sich an dem schmalen Streifen der Thalsohle aus, der das linksseitige Flussufer vom nördlichen Gebirgsfusse trennt, der jüngere grössere Theil verbreitet sich auf der rechtsseitigen ausgedehnten Sohle bis an den Fuss des südlichen Gebirges. Die Vororte Hötting und Mühlau bedecken die dem nördlichen Gebirge vorgelagerten Gebirgsstufen.

Gegen Norden schneidet die langgestreckte Solsteinkette, welche sich in unmittelbarer Nähe der Stadt erhebt, jede Fernsicht ab. Zwei in den Abhang eingerissene Thalfurchen, der westliche Höttinger und der östliche Mühlauer Graben, unterbrechen recht angenehm den einförmigen Gebirgszug. Zwischen beiden Gräben ist demselben eine deutlich ausgesprochene Terrasse von 200—250 m Höhe vorgelagert.

An demselben Gehänge furcht sich weiter westlich die Kranebitter Klamm, weiter östlich der Rumer und Thaurer Graben ein. Gegen Osten wird die ganze Gebirgskette am Hallthale abgeschnitten. Die erwähnte Terrasse zwischen dem Höttinger und Mühlauer Graben setzt sich allmählig

verschwindend nach Westen und Osten fort. Aus den Gräben bauen sich zum Theil sehr beträchtliche flache Schuttkegel gegen das Innthal vor.

Das weiter zurücktretende südliche Gebirge wird im Meridian der Stadt vom Sillthal in einen östlichen und westlichen Gebirgszug getrennt. Am östlichen fehlen in der nächsten Nähe grössere Thalfurchen gegen das Innthal, den westlichen durchschneiden mehrere Bachrinnen, so der Gerolds- und der Axamer Bach; das Selrainthal trennt diesen Gebirgsabschnitt von den weiter westlich folgenden Bergen. Den Fuss der südlichen Gebirgszüge begleitet eine schöne breite Terrasse von 200—300 m Höhe, die mit ihren freundlichen Dörfern als sog. „Mittelgebirge“ sich weit ins Sillthal hinein erstreckt. Die aus dem Selrain kommende Melach hat einen grossen aber sehr flachen Schuttkegel ins Innthal herausgebaut, desgleichen die Sill. Auf dem Schuttkegel der letzteren liegt der grössere Theil der südlichen Stadthälfte und der Vorort Wilten.

Das südliche Gebirge besteht aus krystallinen Schiefeln. Im Gebiete östlich von der Sill herrscht der charakteristische graue, seidenglänzende Phyllit (Thonglimmerschiefer), am Fusse des Gebirges südlich, in den höheren Lagen nördlich fallend und zwar nicht so sehr in Folge von Fächerstellung, als durch Auflösung in Schollen mit verschiedener Fallrichtung. Ueber den Patscherkoflgrat zieht ein mitunter grosskrystallines, Glimmerschiefer ähnliches Gestein. Dem Phyllite sind Quarzite, graue Kalkschiefer und weisse Marmore eingelagert. Schöne Aufschlüsse gewähren die Steinbrüche am Nordfusse der Lanser Köpfe.

Von diesen Gesteinen zieht sich ein Streifen an den Nordfuss des Gebirges im Westen der Sill; die Hauptmasse desselben besteht jedoch aus Glimmerschiefer, dessen Schichten theils nach Süden, theils nach Norden fallen. Ueber dem Glimmerschiefer breiten sich in schwebender

Lagerung eigenthümlich umgewandelte Gesteine der mesozoischen Periode, der Hauptsache nach vom Alter derjenigen an der nördlichen Kette aus. Es sind dunkle Schiefer, graue und weisse Kalke und Dolomite, welche die malerischen Gipfel der Serlos, der Säule, des Ampfersteins und der Kalkkögl aufbauen.

Ein guter Theil der oben erwähnten Terrasse am Fusse des südlichen Gebirges wird von anstehendem Gestein gebildet; dies gilt besonders von der Gegend der Sillmündung, von wo sich die Felsterrasse, ein Erosionsproduct, gegen Westen und Osten absenkt und allmählig in die Hochgebirgsböschung übergeht. Von hier angefangen übernehmen diluviale Sedimente den Aufbau der Terrasse, die somit in diesem Theile ein Aufschüttungsproduct ist.

Die nördliche Gebirgskette wird von Gesteinen der Trias aufgebaut. Antheil nehmen die Gesteine vom Buntsandstein bis zum Hauptdolomit. Der Aufbau ist ein ziemlich complizirter. Der ganze Gesteinscomplex ist in mehrere Schollen aufgelöst, die aneinander in der mannigfaltigsten Weise verworfen sind. Am Gebirgsgrat herrscht der Wettersteinkalk; am Abhange gegen das Innthal trifft man in den verschiedenen Profilen eine ganz ungleiche Reihenfolge. Von besonderem Interesse sind die Aufbrüche von rothem Sandstein (Buntsandstein) und rothen Schiefeln da sich an sie das Auftreten bedeutender Quellen anschliesst. Vom Höttinger Graben gegen Osten kann man, von kleineren, durch Querverwerfungen hervorgerufenen Störungen abgesehen, zwei übereinander folgende Züge rother Sandsteine am Gehänge unterscheiden. Speziell dem oberen Zuge folgen starke Quellen, die heute der Stadt ihr Trinkwasser liefern. Am Fusse des Gebirges stehen vorherrschend graue, weissadrigte Kalke, die wahrscheinlich älter als der Wettersteinkalk sind, an. Sie gehören zu tief ins Innthal abgesunkenen Schollen und bilden auf der Nordseite des Thales eine Felsterrasse, welche der früher erwähnten am

Südfusse entspricht. Aber auch hier haben diluviale Bildungen, die wir weiter unten näher kennen lernen werden, den Haupttheil an der Herstellung des »Mittelgebirges«.

Die alte Thalform. Denken wir uns die diluvialen und alluvialen Sedimente weg, so liegt das ursprüngliche, zwar durch Erosion erweiterte und modellirte, sicher aber durch tektonische Störungen vorgebildete Innthal vor uns. Von der tiefsten Thallinie baut sich beiderseits, wie wir soeben dargelegt haben, das Gehänge stufen- oder terrassenförmig empor. Eine solche Stufe wenigstens ist sicher vorhanden; sie liegt zu Tage und ist das Produkt periodischer Erosion.

Selbstverständlich drängt sich uns die Frage auf, wie tief unter der heutigen alluvialen Thalebene das alte Felsenbett zu treffen sein wird. Ein Mittel, das bei kleinen Thälchen zum angestrebten Ziele führt, giebt uns hier nur sehr zweifelhaften Aufschluss. Es ist die Fortsetzung der mittleren Gehängeböschung unter die Thalsohle. Construirt man sich dieselbe für verschiedene Schnitte, so erhält man sehr ungleiche Werte, Zahlen, die das Bild einer ab- und aufsteigenden, also unmöglichen Thalrinne geben. Hier einige Beispiele. Der Schnitt Hafelekar—Patscherkofl ergibt die tiefste Stelle der Felsenthalsohle mit 525 m unter der heutigen; jener vom grossen Solstein zur Säule mit 300 m (unter Berücksichtigung des Hechenberges mit 338); jener vom Zunderkopf bei Hall zur Sonnenspitz mit 713 m. Wir hätten somit auf der Strecke Völs—Hall, d. i. auf 13·5 km ein Gefälle von ca. 400, was einem Verhältnisse von 1 : 34 (29 m auf 1000) gleich kommt. Dass dies der Wirklichkeit nicht entsprechen kann, braucht wohl nicht hervorgehoben zu werden, ganz abgesehen davon, dass uns die erste Zahl bereits auf das Meeresniveau, die letzte sogar unter dasselbe bringt.

Die Annahmen bedeutender Dislocationen in post-tertiärer Zeit ist nach dem augenblicklichen Stand unserer

Kenntnisse nicht recht zulässig; es würde mir zwar nicht schwer werden, eine Anzahl von Thatsachen namhaft zu machen, welche ohne eine solche Annahme kaum, mit einer solchen unschwer zu erklären sind. Doch wollen wir vorläufig ohne diese Annahme fortzukommen suchen.

Bei Landeck fließt der Inn auf Felsengrund, dergleichen am Imster Bahnhofs. Von dort bis Passau, von wo die Donau bis Krems in Fels gebettet ist, liegt das heutige Bett durchwegs in alluvialen Schottern und das alte Felsen-Erosionsthal liegt tiefer. Von Landeck (800 m) bis Imst-Bahnhof (720 m) fällt der Inn auf 17 km um 80 m, also im Verhältnis von 1 : 213 (4·7 m auf 1000 m). Setzt man dieses Gefälle geradlinig fort, so trifft es bereits zwischen Kufstein und Rosenheim den Meeresspiegel; Innsbruck passiert es 125 m unter der heutigen Thalsole. Das Niveau von Passau (300 m) erreicht es bereits in der Gegend von Schwaz (535 m). Da von hier bis Passau der Inn nicht ohne Gefälle gelangt ist, so kann das Felsenbett bei Schwaz nicht 235 m unter der heutigen Thalsole liegen. Dies ist die untere Grenze; die obere ist die jetzige Thalsole, welche es, wie der Augenschein lehrt, ebenfalls nicht erreicht. Innerhalb dieser beiden nicht erreichten Grenzen müssen unsere Annahmen mangels jedweder positiver Daten schwanken. Eine gewisse Annäherung an die Wirklichkeit giebt uns überdies eine nicht ganz unbegründete Voraussetzung. Bei Kufstein (480 m) liegt das Felsenbett allem Anscheine nach nicht tief unter der heutigen Thalsole. Kufstein liegt 180 m über Passau; versetzen wir versuchsweise dies Felsenbett 10, 20, 30 . . . m unter die heutige Sohle bei Kufstein, so giebt uns die Verbindungslinie dieser Punkte mit Passau in Innsbruck die untere Grenze für die Lage des Felsenbettes hierselbst.

Das heutige Gefälle des Inns von Kufstein (480 m) bis Passau (300 m) ist nahezu ein gleichmässiges, d. h. die Fallhöhe ist der Länge proportional, und beträgt 1 : 1166

(0·86 m auf 1000 m). Von Kufstein ist das Gefälle ungleichmässig, die Fallhöhe nimmt thalaufwärts für gleiche Strecken fortwährend zu, wie dies dem Gebirgsthale entspricht. Dasselbe Verhältnis muss in vorglacialer und posttertiärer Zeit, nachdem also die Alpen bereits bestanden, stattgefunden haben. Die damalige Thalsole muss somit über dem Punkte zu liegen kommen, den wir durch geradlinige Fortsetzung der Falllinie von Kufstein bis Passau thalaufwärts bei Innsbruck erhalten.

Hier einige Zahlen. Columne 1 giebt die Meereshöhe der Thalsole bei Kufstein in Metern; Col. 2 das jeweilige Gefälle von Kufstein bis Passau; Col. 3 die Tiefe des Schnittpunktes der geradlinigen Fortsetzung dieses Gefälles mit einer Verticalen bei Innsbruck unter der heutigen Thalsole daselbst in Metern.

0	1	2	3
Heute	480	1 : 1166 oder 0·86 auf 1000	50
Hypo- thetisch in vorglacia- ler Zeit.	470	1 : 1235 „ 0·81 „ 1000	65
	460	1 : 1313 „ 0·76 „ 1000	80
	450	1 : 1400 „ 0·71 „ 1000	95
	440	1 : 1500 „ 0·66 „ 1000	110
	430	1 : 1615 „ 0·62 „ 1000	125

Man ersieht daraus, dass selbst unter der unwahrscheinlichen Voraussetzung, das geringe Gefälle von Kufstein bis Passau habe sich auch thalaufwärts bis Innsbruck fortgesetzt, schon für eine Tiefe der Felsenthalsole von 50 m unter der heutigen bei Kufstein in Innsbruck jene Stelle erreicht wird, welche man durch Fortsetzung des Gefälles von Landeck bis Imst erhielt. Es ist also sehr unwahrscheinlich, dass bei Innsbruck der feste Fels

erst in 125 m unter der heutigen Thalsole getroffen würde. Andererseits: Würde man bei Kufstein die Felsenthalsole schon bei 10 m Tiefe finden, so läge sie bei Innsbruck sicher weniger tief als 65 m. Ich will übrigens nicht unterlassen hervorzuheben, dass diese Ableitung die Voraussetzung macht, das Felsenbett des Inns bei Imst und Passau sei bereits in vorglacialer Zeit so tief gewesen, wie heute, was unwahrscheinlich ist. Lagen beide aber höher, so dürfte auch das Felsenbett bei Innsbruck höher liegen als diese Ableitung ergibt.

Ausfüllung in der Glacialzeit, Erosion, alte Thalformen. In dieses Felsenthalbett lagerten sich die Sedimente der „Eiszeit“ oder richtiger der Eiszeiten ab. Die älteren Vergletscherungen hinterliessen ihre Producte in Form von Moränen (Grundmoränen), conglomerirten Flussschottern und verfestigten Schuttkegeln. Von den ersteren finden wir Reste in den Gräben zu beiden Seiten der Weiherburg, am Fusse des Frohnleitenbühels bei Egerdach und bei Ampass. Die conglomerirten Flussschotter haben einst wohl ebenso wie ihre analogen Sedimente der letzten Vergletscherung, die wir sofort kennen lernen werden, nach den heute noch vorhandenen Resten zu schliessen, das Thal bis auf die Höhe des heutigen Mittelgebirges erfüllt.

Zu ganz besonderen Ehren ist der ausserordentlich mächtige Schuttkegel gelangt, der sich während einer interglacialen, eisfreien Zeit von den Gehängen der nördlichen Kette ins Thal herab baute und dessen Reste heute den grösseren Theil des Körpers der nördlichen Terrasse zusammensetzen. Es ist die vielgenannte „Höttinger Breccie“, deren steile Abbrüche für das Bild der Innsbrucker Gegend so charakteristisch sind und deren Material, das in grossen Steinbrüchen in Form prächtiger Quadern gewonnen wird, zu den monumentalen Bauten der Stadt vielfach Verwendung findet.

Die Breccie enthält an einer Stelle im Höttinger Graben zahlreiche Pflanzenabdrücke. Die Flora weist neben solchen, die heute noch an Ort und Stelle wachsen, auch Formen auf, die nunmehr nur in südlichen, warmen Gegenden vorkommen. Ob hieraus der Schluss berechtigt ist, dass zur Zeit der Bildung des Schuttkegels am südlichen Abhange der Solsteinkette in einer Höhe von 1100 m — denn ebendort finden sich die Pflanzenreste — ein Klima herrschte, das mit dem heutigen am schwarzen Meere Aehnlichkeit hatte, mag dahingestellt bleiben. Immerhin ist das Vorkommen dieser Pflanzen, sowie die ganze Bildung merkwürdig und zum Theil räthselhaft. Es ist bisher nicht möglich gewesen, einen Grund für die Entstehung dieses mächtigen, fast ausschliesslich aus scharfkantigen, mässig grossen Bruchstücken der am Gehänge anstehenden Triasgesteine zusammengesetzten Gebildes anzugeben. Nach allem, was man daran sieht, ist es ein wahrscheinlich öfter wiederholter Murgang; denn nur dadurch erklärt sich der Umstand, dass die grossen Halme der Gräser aufrecht stehend in meterhohen Schlammbanken eingeschlossen werden konnten. Woher aber für so mächtige Murbrüche bei der grossen Festigkeit und Frische des anstehenden Gesteins das Bruchmaterial gekommen, ist schwer erfindlich.

Die Höttinger Murgänge verfestigten sich im Laufe vieler Jahrhunderte zu einer Breccie, die Thalschotter zu festen Conglomeraten. Die rinnenden Gewässer gruben sich in ähnlichen Zeiträumen in sie ein und entfernten sie bis auf die heute noch vorhandenen Reste; das Innthal vertiefte sich bis unter sein heutiges Niveau und erst jetzt begann eine neue klimatische Depression, eine neue Eiszeit zog ein. Die aus den Seitenthälern hervorstehenden Gletscher lieferten ihren Bächen jene enormen Schlamm- und Schuttmassen, welche sie dem Inn zuführten und durch diesen das Hauptthal bis auf die Höhe des heutigen Mittelgebirges neuerdings ausfüllten. Die

damalige Thalsole lag in der Höhe von Igels und der Hungerburg und die Lanserköpfe mögen nur als sanfte Hügel aus derselben hervorgetreten sein.

Das strichweise Vorkommen dieser Flusssedimente im Innthale wurde früher als Folge nachträglicher Erosion durch den über dieselben sich ausbreitenden Gletscher erklärt. Wir fanden jedoch eine viel zutreffendere Erklärung. Es ist sicher, dass die Terrassensande und Schotter vor der Vergletscherung des Innthales angehäuften wurden, das beweisen die allseits und mitunter ausserordentlich mächtig über ihnen angehäuften Grundmoränen. In ihnen besitzt besonders die Gegend oberhalb Hötting am Wege zur „Gramart“ ausgezeichnete Aufschlüsse. Aus den orographischen Verhältnissen ergibt sich, dass die Gletscher des Oetz- und Zillerthales ungefähr gleichzeitig und lange vor dem eigentlichen Gletscher aus dem Engadin das Innthal erreicht haben. Bald nach dieser Zeit müssen beide das Thal durchquert und abgesperrt haben, so dass sich die Fluthen oberhalb dieser Punkte stauten. So kam es zur Bildung ausgedehnter Stauseen zwischen der Zillerthal- und Oetzthalmündung einerseits und oberhalb der letzteren. In diesen Stauseen kamen jene mächtigen Lehm-, Sand- und — in nächster Nähe der heranwachsenden Gletscher — Schottermassen zur Ablagerung, die das Thal 250 bis 300 m hoch auffüllten. Es ist hier nicht der Platz, die weiteren Consequenzen dieses Vorganges zu verfolgen und zu zeigen, wie die thatsächlichen Verhältnisse mit dieser Erklärung harmonieren. Hier mögen nur jene Umstände hervorgehoben werden, welche zum Verständnisse des Aufbaues des Stadtuntergrundes zu wissen nothwendig sind. Als solche müssen der Aufbau der Thalausfüllung und die Form der nachträglichen Erosion bezeichnet werden. Solange die Zunge des Oetzthal- und Wipphthalgletschers noch in grösserer Entfernung vom Stadtgebiete sich befanden, vermochte das äusserst langsam abfliessende Wasser des Stausees nur feinste

Schlammtheile zu transportiren und abzulagern; mit der Annäherung der Gletscher, also mit der Verminderung der Wegstrecke des Transportes konnte es zum Absatze von feinem bis gröberem Sand, von Kies und schliesslich unmittelbar vor der Front des Gletschers zur Sedimentation grober Schotter kommen, bis endlich der auch über das Stadtgebiet hinwegschreitende Gletscher seine Grundmoräne über die fluviatilen Gebilde ausbreitete.

So erklärt sich der Aufbau der Thalausfüllung, die zu unterst aus feinstem Lehm (Norer Lehmgrube an der Mündung des Geroldbaches bei der Figgen), dann aus mächtigen Sanden (ebendort, Hügel bei Hötting und Weiherburg, Kalvarienberg bei Arzl), höher aus Flussschottern (Höhen von Hötting, Plateau von Birgitz und Axams, Brennerstrasse etc.) und schliesslich aus Grundmoränen (allenthalben auf der Höhe der Terrasse) bestehen. An den Mündungen der Seitenthäler und vor grösseren Thalmulden an den Gehängen beginnen die Schotter an Stelle des Sandes bereits in tieferem Niveau, wie dies nach der Nähe von Seiten- und Hängegletschern von vornherein zu erwarten ist.

Die Erosion dieser Thalausfüllung dürfte ungemein rasch erfolgt sein und begann in dem Momente, als der Zillerthalgletscher sich von der nördlichen Innthalflanke, dem Fusse des Sonnwendstockes, losgelöst hatte. Doch waren die hiedurch geschaffenen Terrainformen von den heutigen verschieden. Ein Bild von denselben können wir uns unschwer nach den heute noch vorhandenen Resten bilden. Der Gegenstand dieses Aufsatzes verbietet mir, näher auf dieselben einzugehen, jedoch müssen wenigstens andeutungsweise solche hervorgehoben werden, die zur nächsten Umgebung der Stadt in Beziehung stehen.

Auf der Höhe der Terrasse, also im alten Gletscherboden finden wir allenthalben noch die breiten, im Querschnitte U-förmigen Betten von Gletscherzungen. Ich erinnere an die Mulde von Edenhaus nach Natters, an

die charakteristischen Reliefformen zwischen Igls, Vill und Lans, an die Mulde, die von Aldrans nach Ampass führt u. dgl.

Gegen die Mitte des Thales hin war die Ablation bis auf das heutige Niveau der Thalsole, oder richtiger noch tiefer herabgedrungen; dagegen bestand damals noch nicht die flache breite Sohle, die sich jetzt bis an den Fuss der Terrasse ausdehnt. An ihrer Stelle findet unser Blick in jene Vergangenheit eine grössere Zahl von Thalfurchen, die vom südlichen Berghange her unter sehr spitzem Winkel gegen den Inneinriss vortraten. Diese Thalfurchen wurden von den Schmelzwassern der Hängegletscher der südlichen Berge in die oben beschriebene Thalausfüllung eingerissen. Gleichzeitig führten aber diese Wildbäche, da sie diese Ausfüllung von allen Seiten angriffen, gewaltige Schuttmassen mit sich und füllten so zu Zeiten das eben gegrabene Bett wieder auf. So erklären sich die groben Schotter, welche, indem sie alte Rinnen ausfüllen, streifenweise mitten in den Lehm und Sand der Thalausfüllung eingelagert sind. An der Mündung des Geroldsbaches, am ganzen Abhange von Amras ostwärts, an der Mündung des Mühlauer- und Höttinger-Grabens sind diese — nicht mit den jungen ebendort liegenden Schuttkegeln zu verwechselnden — Schottermassen sehr gut aufgeschlossen.

Eine auffallende Ablagerung dieses Charakters findet sich am bekannten Hügel „am grossen Gott“ westlich von Hötting erschlossen. Es sind mächtige, wohlgeschichtete Flussschotter, die Schichten fallen merkwürdiger Weise bergwärts unter etwa 25° gegen NNO. Diese Schichtenlage, sowie das Material dieser Ablagerung weisen auf die südlichen Berge als ihren Ursprung hin. Es war ein mächtiger Schuttkegel, den ein Gletscherbach geschaffen hat zu einer Zeit, wo es ihm möglich war, die ganze heutige Thalsole in einer relativen Höhe von 100—150 m zu durchqueren. Es ist nicht leicht, mit Bestimmtheit anzugeben,

in welche Zeit diese Bildung gehört. Versetzen wir sie in die Periode der eben besprochenen postglacialen Ausnagung der Stauschotter, so müssen wir annehmen, dass damals der Inn durch diesen Schuttkegel unmittelbar an den Fuss der nördlichen Thalflanke gedrängt wurde, und dass er daselbst in sehr enger Schlucht zwischen dem Fusse eben dieses Schuttkegels und den noch erhaltenen Resten der sandigthonigen Thalausfüllung dahin brauste. Es wäre aber auch möglich, dass bereits zur Zeit der Anhäufung der Staubildung im Innthale während der letzten Vergletscherung ein so bedeutender Zufluss von Südwest her, also etwa aus dem Selrain vorhanden war, dass an diesem Punkte die ruhige Lehm- und Sandablagerung gestört wurde und an ihrer Stelle die Schotter zum Absatze kamen; doch scheint dieser Annahme die Thatsache zu widersprechen, dass in unmittelbarer Nähe, nämlich am ganzen Hange westlich vom Planötzenhofe die Staubildung in normaler Weise entwickelt ist.

Indem wir wieder zu den alten während des Gletscher-Rückzuges gebildeten Oberflächenformen zurückkehren, wenden wir unseren Blick auf die heute noch erhaltenen Reste der an Stelle der jetzigen Thalsohle vorhandenen Erosionsformen. Es würde uns jedoch weit über den dieser Darstellung gebotener Raum hinausführen, wollten wir auch nur eine flüchtige Schilderung derselben versuchen. Was geschehen kann, ist lediglich ein Hinweis auf die bezüglichen Punkte damit dem Besucher derselben der Blick erweitert und geklärt werde.

Von den oben erwähnten in die glacialen Innthalausfüllung eingerissenen Thalfurchen sind nur mehr Reste erhalten. Als solche sind zu bezeichnen das Thal des Axamer Baches, des Geroldsbaches, das Polten- und Zimmerthal. Vom letzteren ist unterhalb Taschenlehen bei Hall durch den Inn, welchen der Haller Schuttkegel weit nach Süden drängte, die linke Thalflanke entfernt, so dass die Sohle in die Luft ausgeht. In noch grösserem Masse

ist dies mit dem Thale des Ampasser Baches der Fall, dessen linke Flanke von Agenbach bis Hall, abgesehen von dem kleinen Reste westlich von Häusern, fehlt. Die Thalrinne von Egerdach ist nur mehr in ihrem mittleren Theile erhalten; sowohl im Ober- als im Unterlaufe fehlt die linkseitige Flanke, die der Inn einst, durch die vereinten mächtigen Schuttkegel des Höttinger und Mühlauer Grabens an die südliche Innthalfanke gedrängt, entfernt hat. Die schönen, stärker als das Innthal geneigten Terrassen unterhalb der Peerhöfe bei Egerdach zeigen wiederholte Vertiefungen und Verbreiterungen dieses Thales, durch welche letztere es bereits in Verbindung mit dem Ampasser Thale trat. An der Sillmündung erkennen wir folgende Vorgänge und Veränderungen. Die präglaciale in den Felsen genagte Thalrinne der Sill befand sich an der Stelle der heutigen Brennerstrasse. Zur Zeit einer älteren Vergletscherung wurde diese Furche, sowie das Innthal selbst nach den früheren Auseinandersetzungen durch Schotter ausgefüllt. In einer Interglacialzeit, einer Periode bedeutender Erosion, grub sich die Sill nicht mehr längs der früheren Thallinie ein, sondern verlegte ihren Lauf im Bogen nach Osten und schnitt so den Bergisel vom östlichen Mittelgebirge ab. Denselben Lauf nahm der Fluss nach der letzten Vergletscherung, entfernte dort die Stauschotter bis auf kleine Reste und baute seinerseits einen bedeutenden Schuttkegel in das inzwischen von den Stauschottern ebenfalls zum Theil befreite Innthal hinaus.

Schuttkegel. Damit sind wir an die Besprechung sehr bedeutsamer Gebilde in unserer Umgebung gelangt. Vergewärtigen wir uns die Situation in damaliger Zeit. Der Innthalgletscher ist verschwunden, in den Seitenthälern liegen noch weit herab reichend mächtige Eiszungen, allenthalben blinken von den Höhen der Umgebung kleinere Hängegletscher herab. Es ist die Zeit raschen Rückganges der Vergletscherung; von allen Seiten rieseln die Schmelzwasser zu Thal, der Inn hat bereits in sein verbreitertes, eben

ausgegrabenes Bett ihm von allen Seiten aus den Terrassenresten zugeführte Schotter eingebaut. Die transportirende Thätigkeit der Schmelzwasser mag eine ausserordentlich grosse gewesen sein, denn allenthalben sehen wir nicht blos bedeutende Schuttkegel aus den grösseren Thalfurchen, besonders der nördlichen Gehänge (Kranebitten, Allerheiligenhöfe, Hötting, Fallbach, Weiherburg, Mühlau, Rum, Thaur, Hall u. s. w.) herausgebaut, — nicht zu verwechseln mit jüngern, niedrigen heute ebendort liegenden Schuttkegeln —, sondern auch zwischen diesen Rinnen finden wir am Fusse der Hochterrasse eine aus abgeschwemmten Terrassenmaterial bestehende Vorstufe. Die Oberflächenformen auf dieser Vorstufe, wie sie sich z. B. westlich von Hötting am Höttinger Ried zeigen, und oberhalb St. Nicolaus, bei Mühlau und Arzl, deuten auf sehr lebhatte Rutschungen und Schlammstrom ähnliche Bewegungen hin.

Besonders bemerkenswert ist die Thatsache, dass diese eben erwähnten Schuttkegel und die abgerutschten Massen der Vorterrasse die ältesten Spuren der Anwesenheit des Menschen im Innthale führen. Es ist bekannt, dass der Mensch Mitteleuropa bereits zur letzten Interglacialzeit bewohnte, dass er also Zeuge der letzten Vergletscherung war. Es muss somit auffallen, dass innerhalb der Alpen sichere Zeichen seiner interglacialen Anwesenheit meines Wissens fehlen. Unzweifelhaft aber betrat er nach der letzten Vergletscherung das Alpengebiet. Nach den vorhandenen Resten (Thonscherben, Holzkohlen, bearbeitete Jagd- und Hausthierknochen etc.) waren es nomadisirende Jäger- und Hirtenvölker, welche den zurückweichenden Gletschern das Innthal entlang aufwärts folgten und die eisfrei gewordenen Weideplätze besetzten. Dass dies zur Zeit der Bildung der grossen Schuttkegel und der Rutschterrassen geschah, beweisen die Funde von eingeschwemmten Holzkohlen, Scherben, Thier- und Menschenknochen in diesen Gebilden. Ich fand dieselben zuerst und ziemlich

reichlich in dem Schuttkegel am Judenbühel unterhalb Weiherburg, später auch anderwärts. Die Gebilde stammen offenbar von Lager- und Begräbnisstellen, welche von den Eisschmelzwassern angegriffen und abgeschwemmt wurden.

Postglaciale (alluviale) Gebilde. Die besprochenen Schuttkegel und Rutschterrassen blieben nicht unversehrt. Es mag wohl wiederholt Anhäufung und Erosion dieser Ablagerungen gewechselt haben, schliesslich überwog dennoch die letztere. Wir sehen diese Gebilde allenthalben zerstört bis auf mitunter kärgliche Reste; zugleich aber verbreiterte sich die Innthalsohle bis zur heutigen Ausdehnung, ihr Niveau lag etwas tiefer als in der Gegenwart. Bald jedoch begann die anhäufende Thätigkeit der seitlichen Zuflüsse von neuem und schuf die vielfach noch unversehrten mitunter sehr mächtigen Schuttkegel, welche nicht mehr bis zur Höhe der älteren anwachsend, in den ausgewaschenen Furchen dieser letzteren liegen. Damals entstanden auf der Nordseite der flache Kegel aus der Kranebitter Klamm (auf dem älteren, höheren liegt der Kerschbuchhof), der ausgedehnte Schuttkegel aus dem Höttinger Graben, auf welchem heute Hötting liegt, der kleine Fallbachkegel in St. Nikolaus (auf den Resten des älteren, höheren liegt z. B. Büchsenhausen), der Mühlauer Kegel, dessen Material heute in der städtischen Schottergrube abgetragen wird (auf den Resten des älteren dagegen liegt z. B. die Kirche und das Anwesen des Grafen Sternbach, auch ein Theil von Arzl liegt auf einem östlich vom Spitzbühel hinabgebauten Zweige des älteren Kegels), weiter die Rumer Mur, die einem Bergbruche ihr Dasein verdankt, ferner der Thaurer und der gewaltige Schuttkegel aus dem Hallthale, auf welch' letzteren wir sofort noch zu sprechen kommen werden. Von Süden her finden wir grössere Schuttkegel nur an der Melach- und Sillmündung.

Im wechselseitigen Kampfe zwangen diese Schuttkegel den Inn wiederholt sein Bett zu verlegen. Zunächst

scheinen die nördlichen Kegel obgesiegt zu haben, daher sehen wir den Fuss der südlichen Kegel wiederholt angeagt. Ich erinnere an die Stufen zwischen Völs und Peterbrünnl, dann westlich vom städtischen Friedhofe und an jene am östlichen Wege von Pradl nach Amras.

In diese Zeit gehört ein Ereignis, das für den Aufbau des unmittelbaren Untergrundes der Stadt von Bedeutung wurde. Um diesen genauer kennen zu lernen, gibt es leider wenig Gelegenheit; nur die zahlreichen Bauten der letzten Jahre gestatteten einen Einblick in wenn auch nur sehr geringe Tiefen. Die Grundaushreibungen gehen selten mehr als 2—3 m in die Tiefe und nur ausnahmsweise erlauben sie einen Blick in Tiefen von 4—9 m. Ich habe in den letzten 10 Jahren so ziemlich jede Aushebung besucht und notirt und mir dadurch ein Bild von dem Aufbau der oberflächlicheren Lagen der flachen Thalsohle gemacht. Hienach besteht dieselbe in der näheren Umgebung der Stadt zunächst aus mehr oder weniger groben Schottern gemischt mit Kies und Flusssand mit undeutlicher Schichtung ganz nach Art echter Flussablagerung. Das Material ist gerollt, gewaschen und in Lagen gesondert. Die Sandeinlagerungen sind linsenförmig umgrenzt und finden sich inselartig eingelagert in verschiedenem Niveau. Die Gerölle — einzelne Koppeu erreichen Kopfgrösse — gehören krystallinen Gesteinen und Kalken an und stammen zum Theil aus den Schweizerbergen. Es ist nicht unmöglich, dass der Innfluss selbst auch grosse Gerölle von so weiter Ferne herbeigeschafft hat. Man braucht, um dies zu begreifen, nur seine bedeutende Transportfähigkeit bei Hochwasser, wo die gelben, trüben Fluten in gewaltigem Sturme einherbrausen und die Koppen am Grunde deutlich hörbar übereinanderkollern, zu beobachten. Ein guter Theil dieser fremden Gesteine stammt aber sicher von den Moränen der grossen eiszeitlichen Gletscher, also mitunter aus der nächsten Nähe. Dass den Hauptantheil die Gesteine der nahen Berge haben werden, versteht sich von selbst.

Ueber diesen Flussschottern, deren Anhäufung nach den obigen Auseinandersetzungen in jene postglaciale Zeit fällt, welche auf die Erosion der Terrassen-Sande und Schotter folgte, liegt ein auffallendes und in verschiedener Hinsicht bedeutsames Gebilde. Es ist eine 1—2 m mächtige Lage gelblich gefärbten feinsandigen Schlammes ohne deutliche Schichtung, äusserst selten mit eingestreuten sandig-kiesigen Schmitzen, bis auf einige zweifelhafte Funde ohne Spur organischer Einschlüsse. Die untere Grenze dieser Schlammbank ist uneben; das Sediment hat sich auf der unebenen Oberfläche der Flussschotter ausgebreitet; desgleichen steigt die obere Begrenzungsfläche, soweit ich bestimmen konnte, wellig auf und ab. Hiedurch erklärt sich die auffallende, sprungweise wechselnde Mächtigkeit dieses Gebildes. Es scheint, nach meinen Beobachtungen, auf der ganzen Thalsole verbreitet zu sein. Man findet es unmittelbar in den Humus übergehend, also an der Oberfläche der Thalsole, im ganzen Gebiete der Altstadt, Innrain, Maria Theresienstrasse bis zur Einmündung der Anichstrasse, dieser entlang bis in die Gegend des neuen Spitals; dann weiter nach Osten in der Erler- und Karlstrasse, Universitätsstrasse, Dreiheligen und allenthalben am Saggen. Südlich von einer Linie, die vom neuen Spital durch die Anichstrasse gegen den Bahnhof zieht, legen sich über dieses Gebilde wieder grobe Schotter, die, je weiter man nach Süden geht, an Mächtigkeit zunehmen. Die Häuser in der nächsten Nähe südlich der Anichstrasse, am Stadtspitale und zum Theil auch noch am anatomischen Institute konnten direct auf den unteren Schotter fundirt werden und die gelbe Schlamm Lage wurde, kastenförmig ausgeschnitten, zur Aufnahme des Cementgusses verwendet. Weiter gegen Süden, also bereits am Justizpalaste, sodann in den zahlreichen Neubauten der untern Andreas Hofer-Strasse und deren Umgebung, musste man, um diese bequeme Schlamm-schicht zu erreichen, die obern Schotter durchfahren. Noch

weiter südlich werden diese letzteren allmählig so mächtig, dass die Grundaushhebungen die Schlammschicht nicht mehr erreichen. Diese Lagerungsverhältnisse sowie das Material der oberen Schotter beweisen, dass wir es bei letzterem mit einem auf das Schlamm sediment ausgebreiteten Schuttkegel der Sill zu thun haben, dessen nördliche Grenze die oben angegebene Linie ist, die vom Osten des städtischen Friedhofes über die Anich-, Landhaus- und Rudolf-Strasse nach Dreiheiligen und weiter Sill abwärts zieht.

Ueber die Gefällsverhältnisse dieses Schuttkegels gibt uns ein Nivellement Aufschluss, das ich der Freundlichkeit des dormaligen Gemeindevorstehers von Wilten, Herrn Ingenieur Tschamler, verdanke. Hier einige Zahlen davon.

Es liegt

der Justizpalast	578·28
das Portal des städt. Friedhofes . .	579·57
die Ecke der Müller- und Leopoldstr.	580·66
„ „ „ Hofer- und Schöpfstr. .	580·78
die Engelmühle	581·58
Adambräu	582·31
Wiltener Bahnhof	584·33
Bahnübersetzung ob Köllensperger .	585·22
Wiltener Pfarrkirche	588·70

Es steigt also der Schuttkegel auf 1000 m ca. 10 m. Die Schlammlage, welche einen älteren Theil dieses Schuttkegels bedeckt, hat zwar, wie erwähnt, eine sehr unruhige Oberfläche, steigt aber im Ganzen ebenfalls, jedoch viel weniger steil nach Süden an. Der höchste beobachtete Punkt der Schlammlage hat 580 m absolute Höhe, erhebt sich also über den Nullpunkt des Pegels an der Innsbrucker Innbrücke mit 569 m. Meereshöhe ¹⁾ um 11 m.

¹⁾ Diese und die folgenden Nivellements im Stadtgebiete verdanke ich der Freundlichkeit des städt. Bauadjunkten, Herrn Albert Leyrer.

In nächster Nähe des Innflusses haben die Inundationen die Einförmigkeit des Schlamm-lagers in der Weise gestört, dass in dasselbe Lager von Sand, Kies und Geröllen eingefügt oder die ganze Bildung umgelagert wurde, so dass eine von Schlamm, Kies und Geröllen bunt gemischte, sehr unruhige Bildung entstand, welche die Neubauten in der Inn-Nähe in den letzten Jahren blosgelegt haben.

Eine auffallende Erscheinung in dem Schlamm-lager sind eigenthümliche Störungen in Form von Verwerfungen und Flexuren. Ich habe solche an verschiedenen Stellen, besonders schön aber bei der Grundaushhebung gelegentlich des Baues des neuen Justizgebäudes beobachtet. Für eine nähere Beschreibung derselben ist hier nicht der Platz. Nicht unterdrücken aber kann ich die Bemerkung, dass dieselben den Gedanken an die Möglichkeit bedeutender Dislocationen in der späteren Quartärzeit lebhaft wachrufen. Die Gegend von Innsbruck wird nicht so selten von, wenn auch nur schwachen Erdbeben heimgesucht. Sollten diese Dislocationen nicht etwa wesentlich mit ihnen zusammenhängen?

Die Schlammablagerung ist ein schlechterer Wärmeleiter, als grober Schotter. Diese Thatsache kommt sowohl in der auf der Thalsohle verbreiteten Vegetation (Wiesen auf dem Schlammgrund, Maisfelder auf dem Schuttkegel), als auch bei der Schneeschmelze zur Erscheinung: es weicht auf dem Schottergrunde der Schnee früher als auf dem Schlammgrunde, welche Erscheinung unter günstigen Umständen ein recht klares Bild von der Verbreitung beider Gebilde an der Oberfläche giebt.

Was nun die Beantwortung der Frage nach der Herkunft dieses auffallenden Schlamm-lagers betrifft, so kann dieselbe nicht schwer werden. Die Ablagerung ist fürs erste ein Sediment in stehendem oder doch nur äusserst langsam fliessendem Wasser, und da sie, wie es scheint, die ganze oder doch den grösseren Theil der Thalsohle

in der Umgebung der Stadt bedeckt, so wurde sie in einem See, der äusserst trübes Wasser enthielt, gebildet. Der gänzliche Mangel an Schichtung und die auffallende Gleichförmigkeit der ganzen Bildung von unten bis oben lassen auf einen innerhalb relativ kurzer Zeit erfolgten Absatz schliessen. Hiedurch werden wir auf die Vorstellung eines Stausees geführt. Als Veranlasser eines solchen kann einer der thalabwärts vorgebauten Schuttkegel angesehen werden. Ein Blick auf die Karte zeigt uns den Schuldigen mit aller nur wünschenswerten Klarheit. Es ist der mächtige Schuttkegel aus dem Hallthale, der zwischen der Haller und Volderer Innbrücke heute noch den Inn bis knapp an die südliche Thalwand drängt. Das Ereignis selbst erfolgte allem Anscheine nach in einer sehr stürmischen Zeit, gewaltige Regengüsse oder rasche Schneeschmelze führten dem Inn schmutzige Fluthen zu; gleichzeitig gieng aus dem Hallthale ein mächtiger Murgang nieder, der das ganze Thal bis ans südliche Gehänge durchquerte und so den Inn zum See staute, dessen Ufer heute unschwer längs der Steilböschungen am Fuss der Schuttkegel und Niederterrassen verfolgt werden können. Wir finden sie am Wege von Hall nach Hl. Kreuz, von dort in bogenförmiger Linie, südlich von Rum vorbei bis an den Fuss der Rumer-Mur, welchen die Bahnlinie anschneidet, nun dieser letzteren entlang nach Mühlau, von wo der Inn sie bis zur Stadtbrücke verfolgt. Von hier bezeichnet sie wieder die Steilböschung längs des Höttinger Schuttkegels und jene an den Allerheiligen- und Harterhöfen bis Kranebitten. Im Süden grenzt der See durchwegs bis an die Steilböschung der Hochterrasse.

Legt man sich die Frage vor, ob der Haller Schuttkegel auch im Stande, war einen See von jener Höhe (Tiefe) aufzustauen, dass derselbe in Innsbruck ein Schlamm-lager in 580 m Höhe absetzen konnte, so erhalten wir selbst auf Grund des vorliegenden mangelhaften Nivellements befriedigende Auskunft. Der Querschnitt durch

den Haller Schuttkegel (Ziegelofen beim Hackl 807 m, Grüneck 650 m, Mils 589 m, Haller Innbrücke 554 m) führt über die Steilböschung an der Bahnlinie südlich von Mils fortgesetzt in einer Höhe von 580 m an den Fuss des südlichen Innthalgehanges. Eine Höhe von 580 m aber erreicht, wie oben bemerkt wurde, das Schlamm lager in Wilten.

Durch den Staudamm ¹⁾ grub sich der Inn einen Weg und benagte dabei das Gehänge der südlichen Hochterrasse, wobei er stellenweise neuerdings die linke Flanke der daselbst ausmündenden Thälchen (von Egerdach, Ampass, vom Zimmersthal) angriff und entfernte. So entleerte sich der See und der Innfluss grub sich sein heutiges Bett ein. Da und dort aber mögen noch lange Zeit mit Vegetation besetzte Tümpel sich erhalten haben. Einem solchen verdankt unter anderem das mächtige Lehmlager der Baufirma Mayr mit Pflanzeneinschlüssen und ziemlich reicher Fauna westlich von Hl. Kreuz sein Dasein.

Es fällt auf, dass, wie früher bemerkt, die Schlamm lage keine organischen Einschlüsse führt. Speziell verlangt der obige Erklärungsversuch ihres Daseins Einschlüsse der durch die Fluthen mitgerissenen Vegetation. Wenn wir uns überdies erinnern, dass bereits die Schwemmterrasse, die doch älter als der Stauseeschlamm ist, Spuren vom Menschen enthält, muss uns der Mangel an solchen im Schlamm lager ebenfalls auffallen. Eine Erklärung hierfür könnte im Hinweise auf eine der sog. postglacialen Vergletscherungen liegen. Man versteht darunter kleinere Gletschervorstösse nach dem Rückzuge der letzten grossen Vergletscherung, also eine Art Abklingen dieses Phänomens. Fiele unsere Schlamm bildung in eine solche Zeit, so wäre der Mangel einer Vegetationsdecke und die Ver-

¹⁾ Es scheint mir sehr wahrscheinlich, dass der Schuttkegel des Vomper Baches einen ähnlichen Stausee unterhalb Hall erzeugte.

drängung der menschlichen Besiedler dieses Theiles des Innthales begreiflich.

Quellen und Grundwasser. Es soll hier nur auf jene Erscheinungen hingewiesen werden, welche mit den Quartärbildungen im Zusammenhange stehen; bezüglich der Hochquellen verweise ich auf meine „Trinkwasserquellen der Stad Innsbruck“ Innsbruck, Wagner 1890.

Leider ist rücksichtlich solcher aus den Quartärbildungen entspringenden Quellen wenig bekannt geworden.

In den beiden Gräben westlich und östlich von der Weiherburg liegen die Lehmthalquelle 768 m und die Weiherburgquelle 754 m hoch. Sie verdanken ihr Dasein offenbar der Grundmoräne, welche die Höttinger Breccie unterteuft. Das Wasser sammelt sich aus den Niederschlägen auf die letztern, vielleicht auch aus in die Breccie eingedrungenen Quellen, fließt auf dem lehmigen Boden, den die Grundmoräne bildet, ab und erscheint in den Einschnitten, welchen die beiden Weiherburg-Gräben in diese Gebilde machen, an der Grenze von Lehm und Breccie. Sie sind nicht besonders ergiebig; die Weiherburgquelle liefert im Durchschnitte 7·75 Sec.-Lit., die Lehmthalquelle nur 0·50 Sec.-Lit. Ihr chemischer Bestand lässt sie als Trinkwasser in nicht eben vortheilhaftem Lichte erscheinen. So ergab die Weiherburgquelle einen Trockenrückstand von 0·769 Th. in 1000 Th. Wasser, eine bleibende Härte von 22·0, eine verschwindende von 8·0 deutschen Graden (n. Prof. Senhofer).

Ihnen geologisch gleich zu schätzen sind sodann alle jene zumeist unbedeutenden Quellen, welche längs der ganzen Grenze der Breccie-Moräne, oder wo letztere fehlt, Breccie-Grundgebirge allerorten zwischen Hötting und Mühlau, besonders aber im Einriss westlich von der Mühlauer Klamm hervorbrechen. Ob hierher auch die vielbenützte Eisen- und Bittersalzquelle des Maximiliansbades in St. Nicolaus gehört, lässt sich ohne genauere Untersuchung, zu welcher ich keine Gelegenheit hatte,

nicht entscheiden. Gefasst wird sie an einer Stelle in der Nähe des sog. „Oelberges“ am Wege zu den Hungerburg-Steinbrüchen, welche über der Moräne und an der Basis der Breccie liegt. Wegen ihres ungewöhnlich bedeutenden Gehaltes an festen, wirksamen Bestandtheilen, Magnesium und Eisensulfat (nach der Analyse von H. Platter), verdiente diese Quelle eine besondere Aufmerksamkeit.

Ein schönes Beispiel für den Verlauf von Quellensträngen in den diluvialen und alluvialen Ablagerungen liefern uns die gelegentlich des Baues des neuen Friedhofes von Maria Hilf zutage getretenen Verhältnisse. Wir lernen hier Erscheinungen kennen, die durch die Ueber-einanderlagerung verschieden durchlässiger Alluvionen hervorgerufen wurden.

Der alte Friedhof von Maria Hilf liegt bergwärts und etwas gegen Westen verschoben hinter der Kirche auf einer Vorstufe im Steilabfalle des Höttinger Schuttkegels. Ganz abgesehen von dem Umstande, dass der kleine Friedhof den an ihn gestellten Anforderungen rücksichtlich des Raumes nicht mehr genügen konnte, legte die seit langem schon beobachtete Thatsache, dass die Leichen in der sonst ausreichenden Zeit nicht vermoderten, den Gedanken an eine Verlegung des Friedhofes nahe. Als Grund der letzterwähnten Erscheinung erkannte man Wasseransammlungen im Niveau der eingesenkten Särge.

Um den neuen Friedhof in der Nähe der Kirche zu haben, sollte er nach dem Wunsche des früheren Pfarrers Weyrer wenig über dem alten auf den Höttinger Schuttkegel verlegt werden. Nun treten aber am Fusse dieses Schuttkegels längs der Häuser an der Strasse nach Zirl Quellen auf, die den Anwohnern sehr geschätztes Trinkwasser liefern. Die aufgeworfene Frage, ob die neue Friedhofanlage dieses Trinkwasser schädigen könnte, machte eine genauere Untersuchung dieses Gebietes notwendig. Das Ergebnis derselben war kurz folgendes.

Die Quellen treten längs einer Linie auf, welche vom Kirschenthalbade gegen Westen absinkend unter dem alten Friedhofe durchzieht und weiter im Westen allmählig die Innthalsohle unterteuft. Die letzten Brunnen stehen daher bereits vertieft im Thalboden. Als Wasser undurchlässige Schicht erscheint ein blaugrauer Lehm, über welchen der grobe Schutt des Höttinger Kegels gebreitet ist. Die ausgedehnte Fläche dieses letzteren, sowie das bewaldete Hintergehänge stellen das Sammelgebiet dieser Quellen dar. Das Wasser sinkt im Schutte bis auf die bergwärts ansteigende Lehmunterlage ein, fließt auf derselben ab und tritt dort zutage, wo die Steilböschung gegen die Innthalsohle (das ehemalige Seeufer) beide Sedimente, Lehm und Kegelschutt, anschneidet. Der Lehm gehört den tieferen Lagen der glacialen Terrassen-sande an, auf deren Erosionsfläche der Schuttkegel sich ausgebreitet hat.

Hienach ist die oben erwähnte Erscheinung am alten Friedhofe erklärlich. Die Grenze zwischen Lehm und Schutt streicht unter dem Niveau des Friedhofes in jener Tiefe durch, bis zu welcher die Leichen eingesenkt werden, so dass letztere direct im Quellenzuge liegen. Kam der neue Friedhof auf den Höttinger Schuttkegel zu liegen, so war zwar die Calamität für den Friedhof behoben, nicht jedoch jene für die Quellen. Um den ungünstigen Einfluss desselben auf die letzteren möglichst klein zu machen, hat man ihn weiter vom Rande der Terrasse zurückgeschoben und hofft so, dass die Filtration, die das Wasser im Schutt des Kegels erfährt, zur Sanirung desselben ausreicht.

Noch viel weniger als von den Quellen ist über die Grundwasserverhältnisse bekannt, da Tiefbohrungen nicht gemacht wurden und Ziehbrunnen in Innsbruck und Umgebung äusserst selten anzutreffen sind. Mir sind vier solche Brunnen bekannt, von denen nur drei einige brauchbare Daten geliefert haben. Ein Brunnen befindet

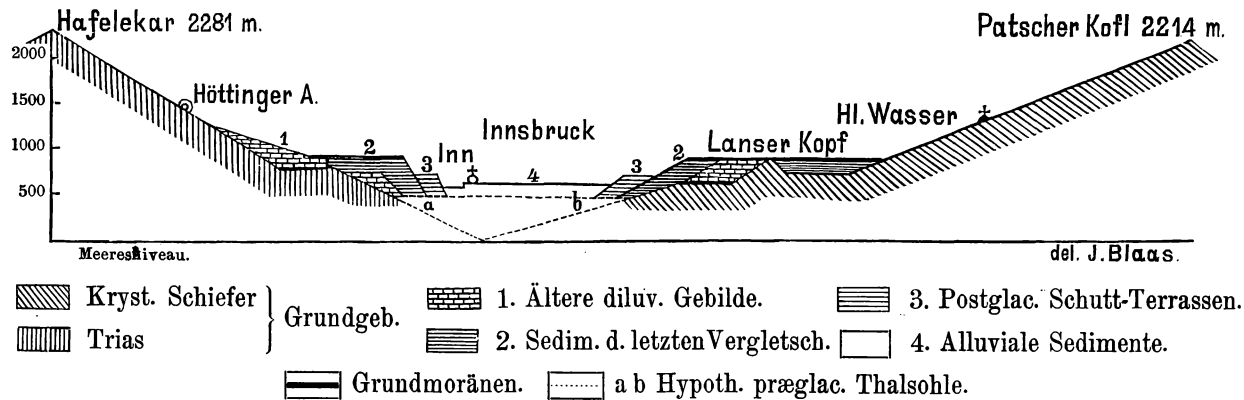
sich bei einem neu gebauten Häuschen in den Feldern südlich von Pradl; ich konnte über ihn keine brauchbaren Angaben erhalten. Ein zweiter liegt am Bahnhofe. Er reicht von der Oberfläche mit 583 m Meereshöhe 12 m in die Tiefe. Ueber den Wasserstand in demselben lässt sich heute, nachdem der Brunnen bereits mehrere Jahre ausser Gebrauch gesetzt ist, nichts mehr in Erfahrung bringen. Der dritte wurde gelegentlich des Baues des neuen Spitals gegraben. Er geht von einem Niveau, das 575 m Meereshöhe hat, 7·35 m in die Tiefe. Meine Messung am 11. Jänner 1896 ergab einen Wasserstand von 1·72 m. Hienach lag der Grundwasserspiegel 5·63 m unter dem Niveau, also in 569·37 m Meereshöhe. Der gleichzeitige Stand des Innes am Pegel an der Innbrücke (Stadt) betrug — 0·2 m. Setzt man den 0-Punkt des Pegels = 569 m, so ergibt sich der Grundwasserstand am neuen Spital mit 0·57 m über dem Inn an der Innbrücke. Berücksichtigt man das Gefälle des Innes aus der Gegend des sog. Prügelbaues, in dessen Nähe sich das neue Spital befindet, so erhält man ein Grundwasser-Niveau, das jenem des Innes ungefähr gleichkommt. Der vierte Brunnen befindet sich in der städtischen Bade- und Waschanstalt südlich vom Margarethenplatz. Meine Messung am 3. Jänner 1896 ergab folgende Zahlen: Der Boden an der Badeanstalt liegt schätzungsweise 580·72 m hoch (ca. 0·50 m tiefer, als das Trottoir der Strassenecke am Hôtel Sonne, das mit 581·22 m gemessen wurde). Vom Boden-Niveau bis zum Grunde des Brunnens 14·00 m, Wasserstand 1·10 m, also Abstand des Grundwasserspiegels vom Boden-Niveau 12·90 m, oder eine Meereshöhe von 567·82 m. Der gleichzeitige Wasserstand des Innes am Pegel an der Innbrücke war 0 m. Hienach stand der Grundwasserspiegel an der Badeanstalt 1·18 m unter dem Inn-Niveau.

Diese Angaben reichen zu einer Beurtheilung der Grundwasserverhältnisse nicht aus; sie gestatten durchaus

keine sichere Antwort auf die Frage, ob das Grundwasser von der Inn- oder Bergseite grösseren Zuzug erhält, wenn auch das erstere wahrscheinlicher ist. In nächster Nähe des Inns wenigstens ist es eine bekannte Thatsache, dass das Grundwasser mit dem Inn steigt und fällt. Für die Geschwindigkeit der Circulation des Grundwassers ist die Thatsache bezeichnend, dass man in der Badeanstalt aus dem Ziehbrunnen, der ca. 9.50 m^3 Wasser enthält, das Schwimmbad mit 350 m^3 Inhalt in ca. 7 Stunden füllen kann.

Aus den mitgetheilten Zahlen geht hervor, dass bei niederem Wasserstand die tiefst gelegenen Theile der Altstadt, z. B. der Pfarrplatz 573.65 m und Saggen mehr als 4.5 m über dem Grundwasserspiegel liegen; die Stadttheile weiter gegen Süden, z. B. Margarethenplatz 578.15 m , Triumpfpforte 578.41 m und besonders Wilten, dessen Pfarrkirche bereits 588.70 m hoch liegt, erheben sich bis bis zu $20 \text{ m}^*)$ über dem Grundwasserspiegel. Bei Hochwasser vermindert sich der Abstand um nahe 3 m für die dem Inn näher liegenden Stadttheile, also vor allem für die Altstadt, Saggen, Mariahilf und St. Nicolaus. Die neueren Stadttheile im Süden haben auch zu solchen Zeiten einen den Anforderungen an günstige sanitäre Verhältnisse gut entsprechenden Abstand vom Grundwasserspiegel. In letzterer Hinsicht verdient ausserdem der Umstand eine besondere Hervorhebung, dass das oben beschriebene Schlamm lager ein vorzügliches Filter ist, durch welches das Grundwasser vor Verunreinigung von der Oberfläche aus geschützt wird.

*) Diese Zahl ergibt sich übrigens nur aus den Beobachtungen über das Verhältnis des Grundwassers zum Inn. Bezüglich jenes der Sill liegen bisher keine Beobachtungsdaten vor. Doch ist vorauszusehen, dass durch die Sill diese Zahl vermindert wird.



Höhen- und Längen-Massstab 1:84375.

Schematischer Durchschnitt durch die Quartär-Bildungen in der Umgebung von Innsbruck.