

Glazialgeologische Beobachtungen in der Umgebung von Bludenz.

Von O. Ampferer.

Mit 9 Zinkotypien im Text.

Zu der Umgebung von Bludenz gehören drei größere Täler, von denen jedes in anderer Weise mit bedeutenden Schuttmassen verbaut ist. Es sind dies das Große Walser-, das Gamperdona- und Brandnertal.

Während in dem breiten Illtal ausgedehnte glaziale Schuttmassen fehlen und seine Terrassen meist vom Grundgebirge erbaut werden, sind in diesen Seitentälern gewaltige Vorräte von glazialen und interglazialen Sedimenten aufbewahrt geblieben. Wie für die Entwicklungsgeschichte einer höheren Tierform oft die benachbarten niedrigeren Formen wertvolle Aufschlüsse bieten, so können für die Geschichte eines großen Tales seine in der Ausbildung zurückgebliebenen Seitentäler vielfach die wichtigsten Dokumente enthalten.

Am auffallendsten und schon von weitem sichtbar tritt uns das Bürser Konglomerat mit seinen blanken Wänden entgegen. Das Konglomerat, welches seine Erhaltung offenbar der Lage in einem tiefen seitlichen Talwinkel verdankt, bildet in der Gesamtheit eine zirka 130 m mächtige Schichtplatte, welche den Talfurchen des Alvierbaches, des Schesa- und Rhonatobels vorgelagert ist. Der Alvierbach hat mitten hindurch eine tiefe Klamm ausgefressen, welche nunmehr durch einen guten Steig bequem zugänglich gemacht wird.

Entlang der Klamm des Alvierbaches (Bürser Schlucht) und gegen das Dorf Bürs bricht das Konglomerat mit steilen Wänden nieder, die vielfach zu Basteien und Balkonen vortreten oder Höhlen in sich hineindringen lassen.

Westlich von Bürs sehen wir das Konglomerat einem aus der Talebene aufragenden Felskopf anlagern. Längs der Anlagerungszone sind besonders große Hohlräume aus seinen Schichtbänken herausgebrochen. Das Konglomerat ist durch Schichtung meist in ziemlich dicke Bänke gegliedert. Seinen Aufbau besorgen vor allem Illschotter mit ihren zahlreichen verschiedenartigen Kalk-, Buntsandstein-, Verrucano-, Granit-, Gneis-, Diorit-, Serpenterollen. Daneben sind viele schlechtgerollte lokale Geschiebe und größere Kalkblöcke darin vorhanden. Die Urgebirgsgerölle und Stücke sind ziemlich häufig und durch die ganze Schichtmasse verteilt.

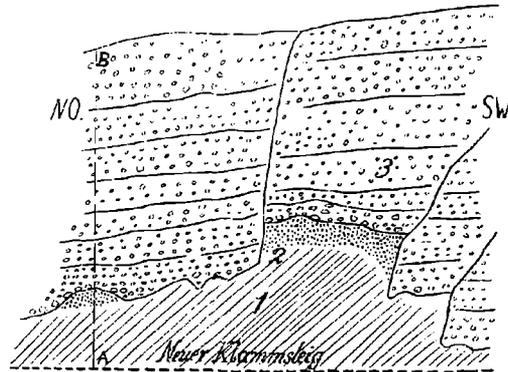
So stellt das Bürser Konglomerat verkalkte Illschotter dar, welchen viel lokales Material aus dem Brandnertal beigemischt ist.

In der Bürser Schlucht (Eingang ins Brandnertal) erscheint mit Ausnahme des schon erwähnten Felskopfes der Felsuntergrund nirgends erschlossen.

Dagegen habe ich bei einer genaueren Durchforschung der Schlucht zirka 0·5 km innerhalb der letzten Häuser von Bürs an der Südostflanke der Schlucht oberhalb des neuen Kammsteiges im Hintergrund der dort befindlichen Höhlen (siehe Fig. 1, 2, 3) eine Unterlagerung durch ältere Grundmoränen nachweisen können.

Die hohen Wände des Konglomerats sind hier wie an vielen anderen Stellen von vertikalen Sprüngen zerschnitten, an denen kleinere Verschiebungen stattgefunden haben. Der Sockel des Konglomerats ist höhlenartig tief zurückgewittert und ruht einer

Fig. 1.



Ansicht der Konglomeratwand.

1 = Gehängeschutt. — 2 = Grundmoräne. — 3 Konglomerat.

festgepreßten, stark bearbeiteten, schlammigen Grundmoräne auf, welche reich an schön polierten gekritzten Geschieben ist. Ihre Geschiebe entstammen sowohl dem Kalk- als auch dem Urgebirge.

Das unmittelbar aufruhende Konglomerat ist an der Decke der Höhlen sehr rau und grobblockig.

Die Lage der Grundmoräne in den Höhlen und die Einordnung dieser Höhlen in der tiefen Klamm schließen die Deutung als spätere Einpressungen in schon vorhandene Hohlräume vollständig aus.

Dringt man weiter durch die Schlucht ins Brandnertal hinein, so trifft man in der Taltiefe und besonders an den Gehängen auf große Massen von Grundmoränen, welche durch ihren Gehalt an Urgesteinen die Abstammung vom Montafoner Gletscher beweisen.

Sehr auffällig ist das an einer mächtigen Grundmoränenmasse am Eingange ins Sarotlatal zu bemerken.

Diese Schuttmasse zeigt eine steile, ungenau dem Gehängenanstieg entsprechende Schichtungsstruktur und enthält viele eckige und

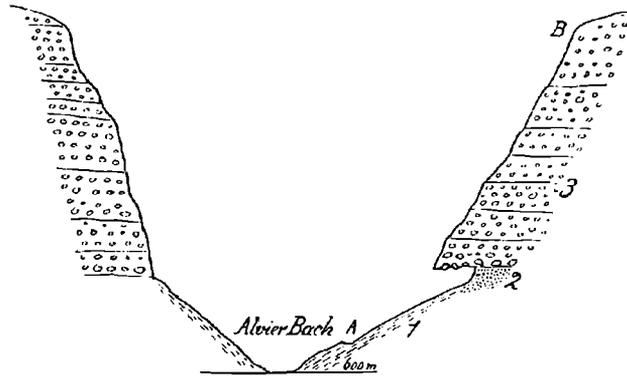
abgeschliffene gekritzte Geschiebe und Blöcke. Den Hauptbestand bilden kalkalpine Geschiebe, daneben sind aber reichlich Silvrettagneise und ganz besonders viele Schwarzhorndiorite und -serpentine angehäuft.

Wenn man die Umrandung des Sarotla- und Brandnertales beachtet, so kann man diese mit Montafoner Urgesteinen reich beladene Grundmoräne nur von einer Eisstromfaser ableiten, welche sich vom Illtal um den Kennerberg herum zum Sarotlatal hereinschlang.

In weit großzügigeren Verhältnissen ist die hangende Grundmoräne aber südwestlich von der Bürser Schlucht am Bürser Berg erschlossen.

Hier wurde in die weitgedehnte Bergecke südlich vom Tschalengaberg eine gewaltige Masse von Grundmoränenmaterial eingespeichert. Die Eismassen schleppten fort und fort Grundmoränen herbei und

Fig. 2.



Querschnitt zu Fig. 1 (A, B).

1 = Gehängeschutt. — 2 = Grundmoräne. — 3 = Konglomerat.

verloren in der stauenden Bergecke einen großen Teil ihrer Bewegung und ihrer Schuttlasten.

So häufte sich da das Grundmoränenmaterial allgemach zu einer mächtigen Schicht an, welche heute noch stellenweise zirka 120 m Mächtigkeit innehat.

Wir haben hier gewissermaßen einen natürlichen „Schuttfang“ des Eisstromes vor uns.

Durch den Schesatobel ist nun mitten aus dieser Ablagerung ein großartiges Amphitheater herausgeschnitten, welches den inneren Aufbau aufs klarste erkennen läßt.

Mit schroffen Wänden ist der mächtige Hohlraum in die Wald- und Wiesenwölbungen gerissen, steile Wände, von tiefen Runsen und geschärften Graten gegliedert, weisen in die Tiefe. An einigen Stellen wird dort Felsgrund entblößt, meist aber reichen die Schuttmassen vom Abbruch bis zur Sohle ununterbrochen nieder.

Im Hintergrund stürzt ein Wasserfall über hohe Moränenwände, denn der schlammige, mit Geschieben und Blöcken reich vermengte Schutt besitzt die Festigkeit, lotrechte Wände zu bilden. Der ganze weite Raum wird von den strengsten Linien und Flächen der Zerstörung beherrscht und so zu herrlicher, einfacher Größe erhoben.

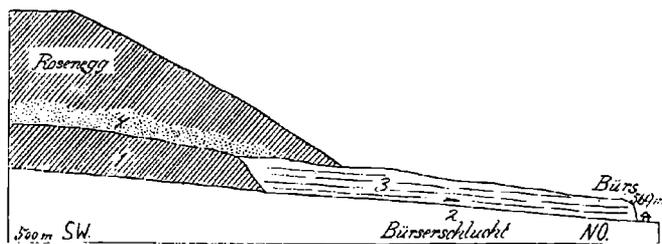
Der Ausdruck gewaltigen Niederbruches bleibt stets an den stolzen Schuttstirnen lebendig.

Die Schuttmassen zeigen eine sehr bunte Mischung in der Herkunft ihrer Geschiebe und Blöcke. Wohl so ziemlich alle Gesteinsarten des weiten Montafoner Talbereiches sind hier vertreten.

Ausgezeichnet bearbeitete gekritzte Geschiebe von ganz kleinen Stückchen bis zu über Kubikmeter großen Blöcken sind in reicher Fülle in dem schlammigen Schuttwerk enthalten.

Die großen Blöcke werden jetzt von allen Seiten zum Bau der schweren Steinmauern gesammelt, die gegenwärtig dem Schlund des Tobels eingefügt werden.

Fig. 3.



Schematischer Längsschnitt entlang der Bürser Schlucht.

- 1 Grundgebirge. 2 = Liegende Grundmoräne. 3 = Konglomerat.
4 Hangende Grundmoräne.

Im allgemeinen zeigen die Schuttmassen eine schräge, ungefähr dem Bergabfall angepasste, unregelmäßige Schichtung (siehe Fig. 4), welche wahrscheinlich ein Bild ihres allmählichen Anwachsens darstellt. Es kommen aber auch Stellen mit widersinnig einfallender Schichtung vor und es erscheint nicht ausgeschlossen, daß teilweise vielleicht auch Druckschieferung mitbeteiligt ist.

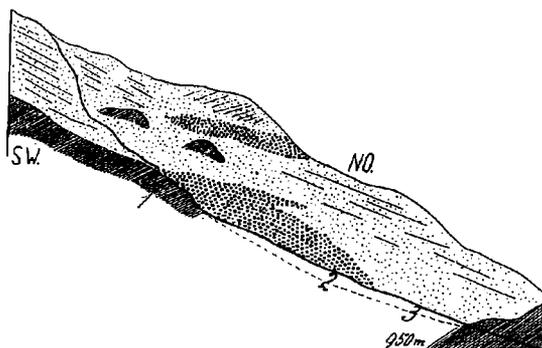
Die Zusammensetzung der Grundmoränenmasse ist durchaus nicht allenthalben dieselbe. Vielmehr scheidet sich eine dunklere grüngraue Varietät deutlich von einer helleren gelbgrauen ab. Die erstere ist weit reichlicher mit uralpinem Schutt gesättigt als die letztere.

Die Abgrenzung dieser verschiedenartigen Lagen entspricht in ihrer Einordnung dem Hauptstreichen und Fallen der Schichtung und zeigt uns Verschiebungen der Eisstromfasern beim Wachstum des Gletschers an.

Die Grundmoränendecke, welcher diese Aufschlüsse angehören, besitzt hier eine ausgedehnte Verbreitung und steigt von etwa 700 bis über 1500 m Höhe empor.

Sie ist ins Hangende des Bürser Konglomerats zu stellen. Ausgedehntere Konglomeratmassen als in der Bürser Schlucht sind im vorderen Teil des Gamperdonatales erhalten. Dieselben reichen heute nicht mehr zum Talaustritt heraus, sondern sind in der Hauptmasse auf die Strecke zwischen Grafnerberg und Kühbrücke beschränkt.

Fig. 4.



Längsschnitt durch den oberen Teil des Schesatobels.

- 1 = Grundgebirge. — 2 = Zentralalpine Fazies der Grundmoräne.
3 Kalkalpine Fazies der Grundmoräne.

Die hier verkalkt vorliegenden Schuttmassen stellen im Vergleich zum Bürser Konglomerat weniger stark gerollte Schotter dar, welche aber viel reicher an Mehlsandlagen sind. Die Beimischung von uralpinen Geröllen und Stücken ist ebenfalls geringer und ziemlich ungleichmäßig, aber bis zu den innersten Aufschlüssen verbreitet. Besonders in den Basislagen ist häufig ganz grobes kalkalpines Blockwerk eingeordnet.

Fig. 5.



Schnitt entlang der Westflanke des Gamperdonatales zwischen Kühbrücke und Gampbach.

- 1 = Grundgebirge. — 2 = Konglomerat.

Im wesentlichen haben wir hier Schuttablagerungen des eigenen Talgebietes vor uns, denen Beigaben aus dem Illtal nur in bescheidener Weise zugesteuert wurden.

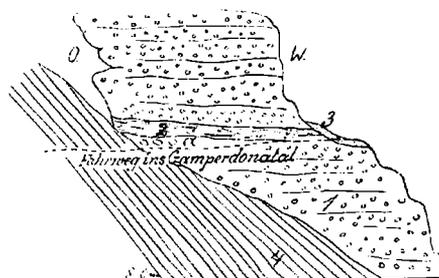
Die Neigung dieser durch einen lebhaften Wechsel von Sand und Schotterlagen deutlich gebankten Konglomerate ist in ungleichen Beträgen talauswärts gerichtet. Wir treffen verhältnismäßig steile und dann wieder ganze flache Aufschüttungen an.

In der Westflanke der Talschlucht tritt zum Beispiel gegenüber von Innersterhof zwischen ganz flachgeneigten Konglomeratdecken eine Zone von weit steilerer Schüttung (Fig. 5) auf. Die Mächtigkeit dieses Konglomerats ist noch heute trotz der ungeheuren Erosion in der engen Schlucht eine sehr bedeutende. In der Gegend der Budershöhe (861 *m*) sind Mächtigkeiten von ca. 400 *m* erschlossen. Die Konglomeratfelsen verleihen hier der Schlucht manche Großartigkeit. Höhlen verdunkeln die Tiefen, Wasserfälle lodern darüber, Spalten und Gesimse führen in die Abgründe, welche wie Ruinen unter der Brechkraft der tosenden Wasser beben.

Der großen Mächtigkeit der Konglomerate entspricht die bedeutende Höhenlage, welche hier die Aufschüttung einst erlangt hat. Noch heute streben die Konglomeratfelsen bis über 1100 *m* Höhe hinan.

Wenn man dem allgemeinen Schichtgefälle entsprechend die Aufschüttung ins Illtal verlängert denkt, so erhält man für dieses

Fig. 6.



1 = Konglomerat. — 2 = Sandsteinlage. — 3 = Grundmoräne.
4 = Grundgebirge.

a = Grobblockige Ausbildung des Konglomerats.

breite Tal eine Aufschüttungshöhe von ungefähr 900 *m*. Das würde mit der Verschüttung des Innetales ziemlich gut übereinstimmen.

Die Verfestigung der einzelnen Lagen ist ungleichmäßig. Im allgemeinen sind außerdem die am weitesten talein gelegenen Konglomerate am losesten verkittet.

Eine Unterlagerung des Gamperdonakonglomerats durch ältere Grundmoräne habe ich nicht aufgefunden.

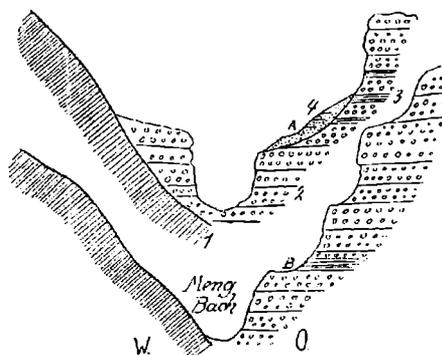
Das Konglomerat sitzt unmittelbar dem Grundgebirge auf. Dagegen ist die Überlagerung desselben durch die hangende Grundmoräne mehrfach in interessanter Weise zu sehen. Gleich am ersten großen Konglomeratfelsen, den man am Fahrweg ins Gamperdonatal hinein begegnet, lagert ein Rest von stark bearbeiteter Grundmoräne dem Konglomerat auf (Fig. 6). Die Grundmoräne enthält zahlreiche uralpine Gesteinsstücke und gekritzte Kalkgeschiebe.

Sie ist in deutlicher Weise erst dem tieferodierten Konglomerat angelagert.

Dieselbe Erscheinung können wir weiter taleinwärts vor dem Anstieg zur Budershöhe ebenfalls am Fahrwege beobachten. Hier lagert eine mit Mehlsandlagen wechselnde Grundmoräne einer alten Erosionsschulter des Konglomerats (Fig. 7) auf. Die Grundmoränen-
decke steigt zu beiden Talseiten noch weit über die höchsten Konglomeratfelsen empor.

Bemerkenswert ist die Erscheinung, daß wir am Aufstieg von Nenzing zum Eingang ins Gamperdonatal über dem Grundgebirgssockel eine Terrasse von losen Illschottern treffen, die bei der Kapelle 761 m von Grundmoräne bedeckt werden. Von der Kapelle einwärts wechselt dann mehrfach Grundmoräne mit Schottern und Mehlsanden. Schotter und Grundmoräne sind hier nicht zu trennen, in den Schottern

Fig. 7.



Querschnitte durch die Gamperdonaschlucht nördlich der Budershöhe.

1 = Grundgebirge. — 2 = Konglomerat. — 3 = Konglomerat mit Sandsteinlagen. — 4 = Grundmoräne.

A—B = Fahrweg.

liegen öfters gekritzte Geschiebe und in den Grundmoränen sind Mehlsandkeile eingefügt. Wahrscheinlich wurden diese losen Schuttmassen beim Rückzug der letzten Vergletscherung abgelagert und mit den Grundmoränen zusammengeschwemmt.

Innerhalb des Gamperdonakonglomerats lagert in der Gegend der Kapelle bei der Kühbrücke eine Herde von riesigen Verrucano- und Gneisblöcken herum. Sie dürften ebenfalls vom Rückzug der Würmvergletscherung stammen.

Wesentlich andere Grundzüge zeigt die Verbauung des Großen Walsertales. Anschließend an die zumeist von Flysch erbaute Felsfurchenlandschaft oberhalb von Thüringen zieht sich am Nordufer des Lutzbaches eine hoch ansteigende, vielfach zerstückelte Terrasse ins Große Walsertal hinein.

Die tiefen Querschluchten, welche diese Terrasse zerschneiden, lassen ihren Aufbau gut verfolgen. Wir haben hier nördlich der jetzigen Schlucht des Lutzbaches eine alte Talfurche vor uns, die

unten mit riesigen Massen von Grundmoränen, oben mit kalkalpinen Schottern ausgefüllt ist. Diese alte Talrinne scheint talauswärts anzusteigen. In der Gegend von Raggal tritt sie auf die südliche Talseite über und verschwindet dann außerhalb von Garsella. Der Marulbach hat ebenfalls bei Platzern eine verschüttete Talstrecke, welche er heute in einer östlicher gelegenen Felsschlucht umgeht.

Diesen umfangreichen Talverlegungen entsprechen die mächtigen, noch heute im Großen Walsertal erhaltenen Schuttmassen.

Während wir in der Bürser Schlucht und im Gamperdonatal vorzüglich Schotter an der Verschüttung beteiligt fanden, nimmt hier die liegende Grundmoräne in bedeutenden Massen daran teil (Fig. 8, 9). Diese Grundmoräne ist durchaus stark bearbeitet und reichlich mit gekritzten Geschieben durchknetet. Uralpine Geschiebe habe ich trotz vielem Suchen keine darin gefunden. Trias-, Lias-, Jura- und Flyschgesteine sind in zahlreichen Varietäten unter den Geschieben ver-

Fig. 8.



Querschnitt durch die Terrasse des Großen Walsertales.

1 = Grundgebirge. — 2 = Grundmoräne. — 3 = Schotter.

treten. Am massenhaftesten kommen wohl Flyschgesteine und Hauptdolomit vor.

Die Mächtigkeit der aufgehäuften Grundmoränen übersteigt stellenweise 100 m. Schichtung habe ich nirgends beobachten können. Die darüber lagernden Schuttmassen beginnen manchmal, wie zum Beispiel westlich vom Höllentobel, mit Lehm- und Mehlsandlagen. Diese Einschaltungen erreichen aber keine beträchtliche Ausdehnung. Darüber treten dann kalkalpine, schlechtgerollte Schotter auf. Diese sind in den unteren Lagen meist flach geschichtet, in den oberen hingegen weisen sie meistens schräge Schichtung auf, welche bald talaus, talein oder hangwärts gerichtet ist.

Die Mächtigkeit dieser Schotterbildungen beträgt zirka 200 m.

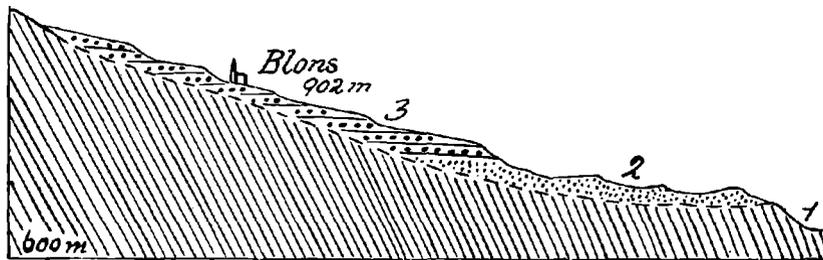
Da die Schotter wasserdurchlässig sind, treten an der oberen Grenze der Grundmoränen an vielen Stellen Quellen aus, welche häufig mit ihrem hohen Kalkgehalt den Untergrund mit Sinterkrusten bekleiden.

Der doppelte innere Bestand der Terrasse tritt schon äußerlich klar hervor, da die Grundmoränen in schmalen zeltartigen Kämmen

und vielzerteilten Furchen verwittern, während die Schotter zur Bildung von flachen gestuften Terrassen und kleinen Plateaus neigen.

Bei St. Gerold, Blons und Raggal reichen die Schotter noch heute bis gegen 1000 m Höhe empor. Uralpine Bestandteile sind nur äußerst selten darin verborgen. Bei Punkt 859 m in der Nähe des Valentschinabaches habe ich einen Gneisblock in den Schottern gesehen. Bemerkenswert ist die Beobachtung, daß in den schräg geschichteten Schottern nicht selten gestritzte Geschiebe eingeschlossen sind. Wahrscheinlich stammen diese Einschlüsse von der hangenden Grundmoräne, die am höheren Berggehänge vielfach erhalten ist. Dieselbe übersteigt zum Beispiel noch in großer Mächtigkeit das 1460 m hohe Faschinajoch. Im inneren Teil des Großen Walsertales lagern in der Gegend von Seeberg mächtige Schottermassen. Von dort einwärts gewinnen die Lager der hangenden Grundmoräne bedeutende Erstreckungen. Während nach diesen Beobachtungen sowohl in den Grundmoränen als auch in den Schottern des Großen Walsertales beinahe

Fig. 9.



Querschnitt durch die Terrasse des Großen Walsertales.

1 = Grundgebirge. — 2 = Grundmoräne. — 3 = Schotter.

ausschließlich kalkalpines Material verarbeitet liegt, finden wir am Fuß der Thüringer Terrasse gleich westlich vom Orte eine niedrige Terrasse, welche von bunt gemischten Flußschottern aufgebaut wird.

Diese Schotter umschließen viele uralpine Blöcke (Gneise, Glimmerschiefer, Amphibolite). Eine ziemlich reiche Saat von freien, uralpinen Irrblöcken überzieht zudem die Felsterrassen zwischen Thüringen und Schnifis.

An der Öffnung der Lutzschlucht bei Ludesch treffen wir über einem Rest von stark bearbeiteter Grundmoräne, welcher fast bis zur jetzigen Taltiefe niederreicht, sandige Bändertone und kalkalpine Schotter.

Alle diese Bildungen dürften vom Rückzug der Würmvergletscherung abstammen.

Versuchen wir nun ein gemeinsames Bild dieser Verbaungen zu gewinnen.

In der Bürser Schlucht haben wir über geringen Massen von liegender Grundmoräne konglomerierte Illschotter getroffen. Sie streichen

zwischen 570—720 *m* aus und stellen jedenfalls nur einen dürftigen Rest einer weit mächtigeren Aufschüttung vor.

Das Gamperdonakonglomerat erscheint zwischen 700—1100 *m* eingeordnet. Ich fasse beide Bildungen zusammen, indem ich in dem Bürser Konglomerat die Liegendentwicklung, in dem Gamperdonakonglomerat die dazugehörige, weiter vom Haupttal zurückliegende Hangendentwicklung einer einheitlichen großen Talverschüttung erkenne.

Die Erhaltung der einzelnen Reste trägt bei dem heutigen Stande unserer Erfahrungen vielfach noch den Charakter von zufälligen, nicht genauer überblickbaren Erscheinungen an sich.

Dieser fast lediglich von Schottern besorgten Aufschüttung steht die Verbauung des Großen Walsertales durch die starke Anteilnahme von Grundmoräne als neuer Typus gegenüber. Hier sind auch die Schotter nur stellenweise etwas verkittet. Die Erhaltung so beträchtlicher Massen von älterer Grundmoräne ist wahrscheinlich auf die durch ihre Einfüllung bewirkte Talumschaltung zurückzuführen.

Die gewaltigen Aufschüttungen im Illgebiete, welche durch diese Beobachtungen angezeigt werden, entsprechen wahrscheinlich den analogen Vorgängen im Inntalbereiche.

Hier wie dort können die Aufschüttungen weder als lokale Stauungen hinter vorliegenden Eisdämmen, noch als Schuttlieferungen vordringenden Eises aufgefaßt werden. Sie haben ihre Ursache in bedeutenden Gefällsveränderungen, welche die Bäche und Flüsse zu weitausgreifenden Schuttabladungen zwangen.

Diese Einsenkungsperiode wurde aber schon lange vor dem Anzug der letzten Eiszeit abgeschlossen, denn wir wissen, daß die hangenden Grundmoränen dieser Vergletscherung bereits den tief erodierten Sedimenten der Aufschüttung auflagern. Das Heranrücken der Gletscher begann somit erst nach einer neuerlichen Gebirgs-erhebung.

Wenn wir dieses wichtige Ergebnis aus dem Ill- ins Innggebiet übertragen dürfen, so müssen wir wohl entgegen unserer früheren Anschauung den größten Teil der Diskordanz zwischen Terrassensedimenten und hangender Grundmoräne einer vorangegangenen Wasser-erosion zuschieben.