

Aus der geologischen Geschichte des Achensees.

Von

Dr. O. Ampferer.

Die folgende Schilderung ist einem Nachdenken und Wandern entsprungen, welches engstens mit der Freude an dem schönen See verbunden und gleichsam aus einer landschaftlichen Verliebtheit der Gedanken und Erinnerungen hervorgegangen ist.

Die Folge von Ereignissen, welche diese so angenehm angeregten Forschungen enthüllten, spricht in so einfacher, klarer Weise von den umgestaltenden Wirkungen der Gletscher, daß sich der Versuch wohl verlohnt, aus dem breiten Strom des allgemeinen Alpeninteresses ein kleines Äderchen in die obengenannte Gegend zu leiten.

Der Achensee liegt inmitten der Gebirgszüge der Nördlichen Kalkalpen, im südlichen Teil jener tiefen Quertalung, welche das Karwendel vom Sonnwendgebirge scheidet. Hier erfüllt er ein Felsental, welches ursprünglich mit seinen Seitentälern dem Inntal zufiel, das aber nunmehr von letzterem durch eine mächtige Anhäufung von verschiedenen Schuttarten abgesondert wird.

Dieser Schuttdamm verhindert den Durchbruch des Wassers ins Inntal und die Geschichte seiner Entstehung ist daher aufs innigste mit jener des Sees vereint. Freilich müssen wir zur Vervollständigung unserer Anschauungen auch den übrigen Formen- und Schuttschatz der Achentalung erforschen, weil mancher Zug der See-gestaltung sich unabhängig von der stauenden Schuttschleuse zu vollziehen vermag.

Da sich an dem Aufbau des Schuttdammes nur Ablagerungen beteiligen, welche bis in die Zeit der großen Vergletscherungen zurückreichen, so ist damit auch das Höchstalter des Sees gegeben. Ein Seebecken, welches bereits im Baue des Grundgebirges begründet wäre, liegt nicht vor. Die Achentalung selbst ist bedeutend älter und wahrscheinlich schon durch tektonische Bewegungen bei der Gebirgsbildung vorgezeichnet.

Die Erkenntnis von der Aufstauung des Achensees durch eiszeitliche Ablagerungen ist nicht neu und wurde besonders durch Blaas und Penck verbreitet. Diese Aufstauung wurde, wie es nächstliegend ist, in der Weise erklärt, daß durch Verstopfung des Talausganges mit großen Massen von glazialen Schutt der Bach des Achentales zum See zurückgestaut und bis zum Überfließen der nördlichen Felsschwelle (Wasserscheide) bei Achenkirchen erhöht wurde.

Neuere Untersuchungen haben nun gezeigt, daß der Mechanismus dieser Seebildung ein umfangreicherer ist, welcher einerseits mit der wahrscheinlich periodischen Verschüttung des Inntales beim Vordringen der Vergletscherungen, andererseits mit der erodierenden Wirkung des bewegten Eises in nächstem Zusammenhang steht.

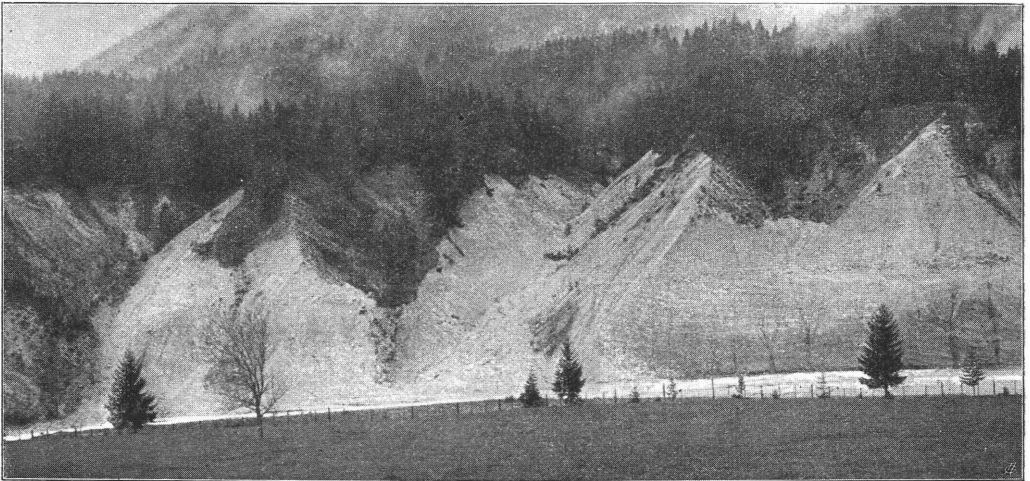


Abbildung 1. Schutterrassen im Rißtal zwischen Vorder- und Hinterriß. Beispiel für den Erosionsangriff auf geschichtete Schotter.

Es soll nun die Aufgabe dieser Beschreibung sein, an der Hand der vorhandenen Aufschlüsse den Beweis zu führen, daß der heutige Achensee in seiner Entwicklung mit dem älteren nicht unmittelbar zusammenhängt, daß wohl dieser ein reiner Aufstauungssee war, wogegen wir in dem neuen See die Wasserfüllung eines Hohlraumes vor uns haben, der durch Eisarbeit ausgeräumt wurde.

Die Besprechung der Spuren des Sees von Brandenburg kann nicht umgangen werden, obwohl beide Seen völlig unabhängig voneinander entwickelt waren. Die Erscheinungen, welchen wir dabei begegnen, ermöglichen im Zusammenhang Ergänzungen und Erweiterungen der gewonnenen Ergebnisse.

Bei Jenbach im Unterinntal wird der hohe Felswall der Nördlichen Kalkalpen durch eine tiefe Einsenkung unterbrochen, welche noch weit auffallender zur Geltung kommen würde, wäre die Lücke nicht durch breite Schutterrassen ausgefüllt.

Wer das Inntal zwischen Imst und Zillertal genauer kennt, wird sofort durch die äußere Form dieser Schuttmassen an eine Fortsetzung jener auffallenden, breiten Terrassen erinnert, welche abwechselnd an den Seiten erscheinen und die Schönheit des Tales vermehren, indem sie drei Schaubühnen entstehen lassen, auf welchen das Spiel der Jahreszeiten und die Menschenarbeit gleichsam in verschiedenen Dialekten sich ausdrücken. Dieser Terrassenrest nun, welcher sich bei Jenbach in die Mündung des Achentales hineinlegt, erweist sich auch seiner inneren Zusammensetzung nach als ein abgetrenntes Glied der Inntalterrassen, welche letztere hinwiederum Stücke einer ehemaligen Schuttausfüllung darstellen, die das Tal von der Mündung des Zillertales bis über Imst hinauf in bedeutender Höhe erfüllte.

Es ist hier nicht der Ort, genauer auf die Entstehung dieser großen Talverschüttung hinzuweisen, was ja bereits in klarer und wiederholter Weise von den beiden früher genannten Forschern geschehen ist. Wenn wir das Inntal und seine südlichen Seitentäler als Straßen von Eisströmen betrachten, die eine vordringende Vergletscherung aus den großen Sammelstätten der Zentralalpen entsendet, so zeigt der Blick auf jede Übersichtskarte der Alpen, daß die Eisströme des Engadins das mittlere Inntal auf weiten Wegen erst viel später erreichen konnten, wie jene aus den großen südlichen Seitentälern. Auch diese wurden von gewaltigen Firnfeldern genährt und hatten viel kürzere Wegstrecken vor sich liegen. Außerdem ist zu bedenken, daß die letzteren Eisströme infolge ihrer Kürze und der Nähe des steilen



Abbildung 2 Grundmoräne am Fatschenbach bei der Erzherzog Johann-Klause. Angriff der Wassererosion auf eine typische Grundmoräne.

Hintergefälles von einem viel bedeutenderen Überdruck in Bewegung gebracht wurden.

So erscheint die Annahme als sehr wahrscheinlich, daß in einem gewissen Zeitabschnitte beim Anschwellen einer Vergletscherung große Strecken des mittleren Innetales durch Eisströme, die aus den südlichen Seitentälern vorstießen, abgedämmt wurden. Hier kommen besonders das Ötz- und Zillertal in Betracht. Die Folge solcher Abdämmungen waren Seeanstauungen, welche durch die lebhaft gesteigerte Schlamm- und Schotterführung der einmündenden Gletscherwasser allmählich verlandet wurden. Diese in ihren Ausmaßen gewaltigen Einschüttungen konnten erst einen Abschluß finden, wenn die freien Strecken vom vordringenden Eise bedeckt wurden. Die Vorstellungen, welche zu dieser Annahme führten, sind dem Aufbau der Schuttmassen entnommen, welcher im wesentlichen in ihrer ganzen Erstreckung derselbe bleibt und deutlich genug die Verlandung eines Sees zum Ausdruck bringt. An Stellen, wo sich keine störenden besonderen Einflüsse geltend machen, finden wir zu unterst mächtige, feingeschichtete, blaugraue bis gelbliche Bändertonlager, welche gegen oben in feine Sande übergehen. Diese Sande vergrößern sich nach aufwärts, die klare, ebene Schichtung geht häufig verloren und lebhaft wechselnde Schrägschichtung tritt an ihre Stelle. Gerollte Flußschotter, welche größtenteils von kristallinen Gesteinen geliefert werden, vollenden in breiter Lagerung diese Aufschüttung.

Bändertone, Sande und Schotter werden an zahlreichen Stellen abgebaut und erstere vielfach besonders zu Ziegeln verarbeitet.

Über diesen großenteils in ruhiges Wasser eingetragenen Schuttlagen, in deren Vergrößerung gegen oben einerseits die Abnahme der Seetiefe, andererseits das Näherücken der schuttliefernden Quellen sich widerspiegelt, folgt dann an vielen Stellen eine Decke von Grundmoränen, deren schichtunglose, meist lichtgraue, schlammige Masse (Abbildung 1, 2) mit den eingebetteten, geschliffenen und gekritzten Geschieben einen scharfen Gegensatz bietet.

Dieser Gegensatz bleibt auch bestehen, wenn wir die Zusammensetzung genauer betrachten, da in den gerollten Schottern der Anteil von Gesteinen aus den Zentral-

alpen jenen von solchen aus den Kalkalpen bei weitem überwiegt, wogegen in den Grundmoränen das umgekehrte Verhältnis die Regel bildet. In dieser Erscheinung liegt schon ein wichtiges Merkzeichen für die Bildung der Grundmoränen enthalten, indem wir erkennen können, daß die ortsnahen Gesteine die weitgewanderten ganz in den Hintergrund drängen. Die Grundmoräne ist in ihrem Inhalt stark von der Unterlage abhängig und enthält auf einem Gehänge von Hauptdolomit vorzüglich Geschiebe von Hauptdolomit, auf einem solchen von Wettersteinkalk wieder von Wettersteinkalk. Diese Abhängigkeit in ihrer Gesteinsführung ist am einfachsten durch den erodierenden Angriff auf die Unterlage zu erklären. Hand in Hand damit muß jedoch eine sehr rasche Abnutzung des Materials gehen, da ohne eine solche die ausgesprochene Abhängigkeit vom Untergrund nicht zustande kommen könnte. Die Grundmoränen, welche sich am besten auf der Kalkalpenseite des Inntales beobachten lassen, zeigen von Landeck bis über den Achensee hinaus eine angenähert ähnliche Ausbildung, wenn wir von dem eben besprochenen Einfluß der Grundlage absehen. Der Besitz an zentralalpinen Geschieben ist ebenfalls ungefähr derselbe, was man in Gebieten, wo sie über Innalschottern liegen, durch Aufnahme von solchen, an anderen, so besonders an den hoch über den Terrassen liegenden Resten, wohl auch durch Zuschüsse von erraticem Schutt aus der Oberfläche und dem Innern der Eisströme erklären kann. Jedenfalls ist, sobald es sich um größere Zwischenräume handelt, der Gedanke abzuweisen, daß man in den im Sinne der Eisbewegung weiter abwärts gelegenen Grundmoränen Weiterbildungen von den höher aufwärts befindlichen vor sich habe. Um ein Beispiel zu erwähnen, so sind die großartigen Grundmoränen des Achenpasses im Norden des Achensees durchaus nicht etwa als bloße Weiterentwicklungen der Grundmoränen auf den Terrassen von Imst und Karres aufzufassen, welche erstere durch Vorwärtsschieben von Grundmoränen entstanden, die einst so beschaffen wie letztere an den letztgenannten Orten lagen. Für kurze Strecken natürlich kann man von einer Weiterbildung reden, für lange hat dies eine falsche Bedeutung, indem ein stetiges Zerschleifen, ein fortwährender Wechsel der Masse durch Abgabe und Aufnahme stattfindet.

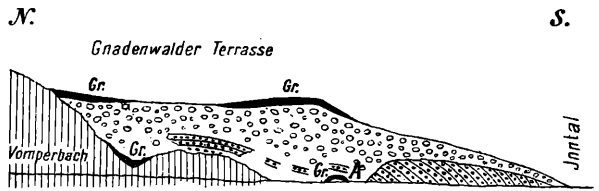
Ein bestimmter Teil der Grundmoräne beschreibt so nur einen bestimmten Teil der Gletscherbahn. Auch ist die Grundmoräne an der Unterseite der großen eiszeitlichen Gletscherströme durchaus nicht eine gleichmäßige, zusammenhängende, sondern eine wechselnd dünnere und dickere, wahrscheinlich lückenhafte Schichte, welche im allgemeinen mitbewegt, jedoch in geschützten Ecken und Nischen auch abgelagert und angesammelt wurde.

Die Grundmoränendecke ist im Süden des Achensees, teilweise auch im Westen, viel reicher aber im Norden und im Bereich des Brandenbergertales erhalten.

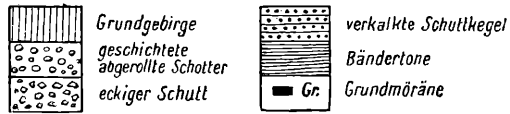
Der früher hervorgehobene einfache Aufbau der Innalterrassen erleidet aber gewöhnlich an den Einmündungen von Seitentälern bestimmte Abweichungen und Veränderungen. Der Typus dieser Abweichungen soll kurz an einem der besten Aufschlüsse, nämlich jenem der Mündung des Vomperbaches beschrieben werden.

Wir finden hier unter den Schottern einen mächtigen, steil geschichteten Schuttkegel des Vomperbaches (Profil 1) erhalten, der zwischen den Geröllen seines Tales auch spärlich solche aus den Zentralalpen umschließt. Dieser Schuttkegel, der durch ein kalkiges Bindemittel erhärtet ist, überdeckt nun seinerseits noch einen stark ausgebildeten Gletscherschliff mit einer Grundmoränendecke. Der Schuttkegel zeigt mit seiner steilen, bis zu 30° geneigten Schichtung wiederum die Ausladung in einen See an, in den aus der steilwandigen, schroffen Vomperschluft natürlich nur gröberes Schuttwerk geliefert werden konnte. Der Schuttkegel ersetzt in seinem Bereiche so die Bändertone, Sande und einen Teil der Schotter. Oben

wird er von Schottern abgeschlossen, deren Aufschüttung offenbar rascher und mächtiger vor sich ging und jene des Vomperbaches endlich überwältigte. Die Grundmoräne unter dem alten Vomperschuttkegel muß einer älteren Vergletscherung angehören, da der Gletscherschliff in dieser Lage nur vor dem Vorhandensein der Inntal-terrasse angelegt werden konnte. Solche Reste von älteren Grund-



Profil 1. Bei A liegt der Gletscherschliff mit der Grundmoränenendecke.



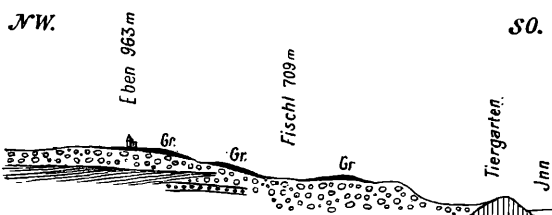
moränen sind im Inntale mehrfach bekannt geworden, jedoch nur an Stellen, wo ihre Erhaltung durch überlagernde andere Schuttmassen bewirkt wurde. Allerdings ist dieser Schluß kein sicherer, da wir eben nur jene Grundmoränen für älter halten, welche durch andere Ablagerungen bedeckt sind, und alle frei liegenden für gleich alt, obwohl theoretisch auch ältere darunter sein könnten. In Wirklichkeit dürfte der Fehlschluß nicht so bedenklich sein, indem es doch sehr unwahrscheinlich ist, daß freiliegende Grundmoränen ohne besonders günstige Umstände eine Interglazialzeit und eine Vergletscherung überstanden haben und dabei vollständig den jungen Grundmoränen ähnlich geblieben sein sollten.

Wir haben damit die Bauelemente der Inntalterrassen flüchtig kennen gelernt und können nun daran gehen, die Zusammensetzung des Achenseedammes, soweit sie erschlossen ist, zu beurteilen.

Der Achenseedamm (Profil 2) wird durch die Gräben des Weißen- und Käsbaches, welche sich bald vereinigen, tief zerschnitten. Der erstere kommt aus dem Weißenbachtal zwischen Stanserjoch und Bärenkopf heraus, der letztere hat seinen Ursprung im Sonnwendgebirge bei der Buchaueralpe. Beide Wasserläufe führen, soweit sie getrennt in den Achenseedamm einschneiden, einen großen Teil des Jahres hindurch wenig oder gar kein Wasser. In der Gegend der Vereinigungsstelle treten dann zahlreiche kräftige Quellen aus, so daß von da ab der Käsbach (Name der vereinigten Bäche) eine bedeutende Wassermenge besitzt, welche ihn befähigt, die Elektrizitäts-, Eisen-, Mühlen-, Sensen- und Sägewerke Jenbachs zu treiben. Dieser Bach hat nicht bloß eine tiefe Schlucht in den Schuttdamm gefressen, sondern auch aus dem erbeuteten Material einen großen Schuttkegel erbaut, der schon im unteren Drittel seines Tales beginnt und in mächtigem Bogen den Inn gegen Süden drängt. Es handelt sich hier jedoch nicht um einen einfachen Schuttkegel, da der Bach wieder seine älteren Aufschüttungen angegriffen und umgelagert hat. Dieser Schuttkegel verbirgt in seinem Bereiche alle tieferen Aufschlüsse.

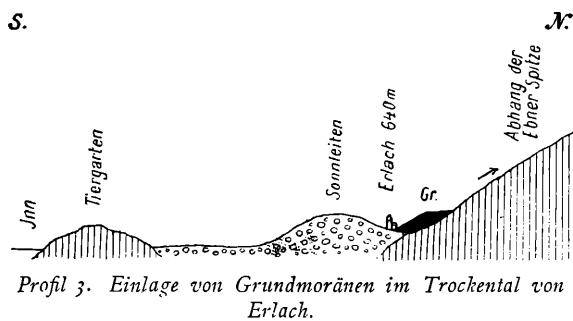
Durch Weißen- und Käsbach wird die gesamte Terrasse in drei größere Abschnitte zerlegt, von denen der nördlichste die unzerteilte Schwelle darstellt, welche den See absperrt, während die beiden anderen den Käsbach begleiten. Ihre Zusammengehörigkeit wird schön durch die ungefähr gleich hohen, weiten, leicht gebogenen Oberflächen dar-

getan, welche sich $\frac{1}{2}$ über die tiefen



Profil 2. Querschnitt durch den Achenseedamm.

Zwischenschluchten gleichsam von selbst ergänzen. An den zwei Seitenstufen des Käsbachtales findet diese Erscheinung auch landläufige Bezeichnung, indem östlich ein Dorf »Eben« und westlich die Waldfläche »Ebenet« heißt. Die westliche Seitenstufe wird noch durch zwei kleinere Gräben zerteilt, wogegen von der viel größeren östlichen durch das breite Trockental von Erlach eine tiefe Stufe abgegliedert wird, auf der die Höfe »Fischl« liegen. An diese Stufe sind im Süden und Osten die Höhen Burgeck und Sonnleiten angelagert. An der Südseite dieser letztgenannten Höhen zieht ein breites Trockental gegen Wiesing, das durch den Muschelkalkkrücken des Tiergartens vom Inn abgeschieden wird. — Steigen wir nun von Jenbach dem Käsbach entlang bergauf, so treffen wir ungefähr am oberen Ende des Schuttkegels auf verkittete Lagen von wenig abgerollten Schottern, welche eine Sammlung von Gesteinen darstellen, als deren Heimat ein mit dem Aufbau des Gebirges Vertrauter sofort das Achental erkennt. Ziemlich selten finden sich zwischen den kalkalpinen Geröllen solche, welche aus den Zentralalpen stammen. Wir haben einen ähnlichen Schuttkegel wie am Vomperbache vor uns liegen, dessen flache Bänke bis etwa 730 *m* Höhe erschlossen sind, wogegen das Liegende nirgends entblößt ist. Darüber treten stark abgerollte, größtenteils zentralalpine Schotter auf. Über diesen gelangen wir in den Bereich eines bedeutenden Lagers von Bändertonen, welches besonders an der Talteilung und von dort am östlichen Gehänge bis gegen das Nordende der Terrasse von Fischl zu verfolgen ist. Während aber der Austritt dieses Lagers gegen die letzterwähnte Terrasse zwischen 740 und 760 *m* Höhe erfolgt, steigt der Anschnitt desselben im Grund des Käsbachgrabens bis über 820 *m*, im östlichen Graben bis 830 *m* an. Hier wird das Lager in dem Abhang der eigentlichen Achenseeschwelle zwischen Weißen- und Käsbach durch eine breite Austrittszone von reichlichen Quellen verraten. Diese Quellen können ihrer Lage und Beständigkeit nach nur als Abflußwasser des Achensees gedeutet werden, welche entlang der Decke der wasserundurchlässigen Bändertone in den darüber lagernden Schottern und Kiesen einen Durchlaß finden. Über diesem ausgedehnten Lehmlager stellen sich schräg gelagerte, abwechselnd grobe und feine Schotterlagen von meist zentralalpinen Geröllen ein, welche eine Mächtigkeit von 120—130 *m* erreichen. In den obersten Schichten treten unterhalb von Maurach neben sehr groben zentralalpinen Geröllen auch vielfach solche aus rotem Sandstein hervor, wie er nur im Inn tale vorkommt. Die Oberfläche der eigentlichen Achenseeschwelle ist völlig von Wiesen und Sumpf, an den Seiten von Gehängeschüttungen bedeckt. Zu diesen Aufschlüssen im Käsbachgraben liefert der Aufbau der beiden Seitenterrassen, der allerdings nur spärlich erschlossen ist, wertvolle Ergänzungen. An



der Westseite des Käsbaches treffen wir unten an der Inn talseite des Zeiselecks sandige Bändertone. Höher oben, gegen das Käsbach tal, streichen geschichtete, stark gerollte, meist zentralalpine Schotter und Sande aus, welche das Achental konglomerat übergreifen und dann, schräg gegen Norden einfallend, in mächtigen Massen das Bändertonlagen gegen das Inn tal zu abschließen und überschreiten. Die Bändertone werden gegen oben sandig. Geschichtete Kiese, Mehlsande und Schotter folgen unmittelbar darüber und zeigen häufig gegen Norden geneigte, rasch wechselnde Schichtung.

Eine Decke von Grundmoränen scheint diese Stufe zu überziehen, ist jedoch nirgends deutlich entwickelt zu sehen.

Weit reichere Aufschlüsse gewährt die östliche Seitenterrasse, welche von dem Dorfe Eben gekrönt wird. Zwischen Maurach und Eben ist am Fuß der Ebnerspitze auf Wettersteinkalk ein deutlicher Gletscherschliff erhalten. Am Abfall der Terrasse, vom Dorf gegen Süden, wird eine stark bearbeitete Grundmoräne durch die Zahnradbahn angeschnitten. Unter derselben stehen mächtige Massen von Mehlsanden an, welche bis nahe an das Trockental von Erlach herabziehen. Knapp oberhalb von diesem Trockental ist ein Rest von Grundmoräne vorhanden. Derselbe läßt sich von hier (740 *m*), gegen Osten absteigend, in einem nahezu zusammenhängenden Streifen um den Südfuß der Ebnerspitze über Erlach (Profil 3) bis 600 herab und wieder ansteigend gegen Astenberg bis 830 *m* hinauf verfolgen. Das breite Trockental selbst ist arm an Aufschlüssen, doch scheint die Höhe von Fischl von Grundmoränen bedeckt zu sein. Aufgebaut wird die Terrasse von Fischl, der Burgecker- und Sonnleitenhügel von geschichteten, stark gerollten, meist zentralalpinen Schottern und Sanden.

An den Abhängen der Ebener Terrasse gegen den Käsbach sind in der Gegend von Maurach und auch südlicher Schotter und Sande bis zum Bändertön hinab vorhanden. Westlich und südlich von Eben nehmen feine Sande eine mächtige Entfaltung an und reichen bis zu den Lehmlagen nieder.

Die obere Grundmoräne, auf welcher das Dorf Eben liegt, ist über die Terrassenoberfläche ziemlich verbreitet, hängt aber mit dem unteren Streifen von Grundmoräne im Erlacher Trockental nicht zusammen.

Damit ist der Aufbau des Achenseedammes genügend genau gegeben, um eine Reihe von Folgerungen über seine Entstehung und Weiterbildung zuzulassen.

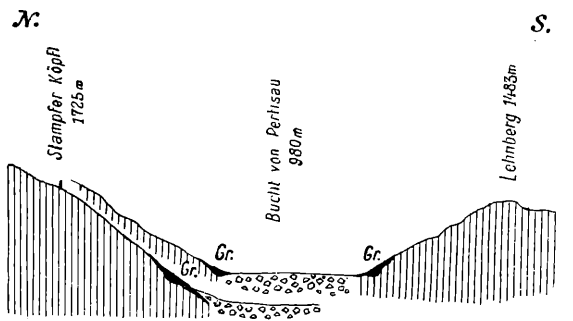
Bevor wir jedoch jene Schlüsse ziehen, wollen wir noch den Achensee und seine Umrandung kennen lernen.

Der Achensee besitzt einen hakenförmigen Umriß, dessen langer Teil fast genau nordsüdlich, dessen kürzerer südöstlich streicht. Am äußeren Knie dieses Hakens setzt die Schuttbucht von Pertisau ein. Nach der österreichischen Originalaufnahme wurden am südlichen Ufer Punkte mit 927 und 929 *m* vermessen, während wir am Nordende, sogar etwas über dem Ufer, Angaben von 928, 926, 925, ja sogar 924 *m* Höhe antreffen.

Die Lotungen (siehe Geistbecks Atlas zu: Die Seen der Deutschen Alpen. Mitteilungen des Vereins für Erdkunde. Leipzig 1884) haben das Relief des Seebodens mit genügender Genauigkeit erkennbar gemacht. Die 100 *m* Tiefenlinie umschließt ein langes, schmales Becken von der Gegend von Pertisau bis gegen Scholastika. Innerhalb dieses Beckens wurden mehrfach Tiefen von über 130 *m* (135 *m*) erlotet. Der südliche Seeteil ist breiter, flacher und steigt ziemlich langsam gegen das Ufer an, welches hier mit Sumpfflächen ganz allmählich sich einstellt. Der größte Teil der Uferstrecken, welche den See umschließen, ist Fels, nur am Süd- und Nordende, sowie bei Pertisau breiten sich größere Schuttufer. Kleinere Schuttkegel werden dagegen von allen Seiten, besonders jedoch aus den Schluchten der Seeberg-Seekarspitze und aus dem Einfanggraben in den See geschüttet. Dieser reichen Schuttlieferung verdankt der See sein klares Wasser, da die zahlreichen Bächlein, welche ihm zu teil werden, fast überall erst durch die Filter ihrer eignen Schuttmassen dringen müssen, bevor sie einmünden können. Diese Anzeichen von lebendiger Zuschüttung, welche uns in der Form flacher und steiler, rasch veränderlicher Schuttkegel allenthalben entgegentreten, erfahren einen noch viel großartigeren Umfang, wenn wir die Talformen in Betracht ziehen, welche sich bei Pertisau eröffnen. Nahezu in gleicher Breite, wie sie der See dort zeigt, fügt sich ein flach

ansteigender, gleichmäßig eingeebener Talboden an, der nach kurzem Verlauf in drei Zweige, das Tristenau-, Falzturn- und Pletzachtal, sprießt. Auch diese Täler tragen dieselbe Entwicklung zur Schau. Breite, ruhig ansteigende Schuttgründe, von Tannenwald bestanden, streben zwischen hohen und steilen Wänden gleichmäßig bis zu den schroffen Hintergründen hinein. Reichliche Quellen werfen hier freigebig von allen Seiten Wasserfäden von den Felsstufen, die jedoch bald im Schutt der Täler versinken.

So erfreut sich keines dieser Täler eines beständigen Wasserlaufes. Die schönen Wald- und Wiesenböden sind von leeren Wasserfurchen zerfressen, welche nur Schneeschmelze und Hochgewitter mit ihrem Überfluß anzufüllen vermögen. In keinem dieser Täler tritt der Felsgrund zutage. Die Aufrisse der Wildwasser zeigen uns den Aufbau aus einer Folge von Übersättigungen mit Gesteinstrümmern aus dem Hintergrund und den Flanken der Täler. An den Seiten dieser verschütteten



Profil 4. Grundmoränenstreifen an den Seiten der Schuttbucht von Pertisau.

Talstrecken greifen entlang den Berghängen zentralalpine Gesteine vom Talausgang herein. Südlich und nördlich der Schuttbucht von Pertisau steigt die Saat von solchen Findlingen am Stampferköpfl über 1400 m, an der Bärenbadalpe sogar über 1500 m empor. Die inneren Talungen sind frei von solchen Eindringlingen. Auffallender als die Verteilung der erratischen Trümmer, welche allen Gehängen um den Achensee gemein ist, sind zwei Streifen von stark bearbeiteter Grundmoräne, welche einerseits nördlich von Pertisau (Profil 4) am Fuße des Stampferköpfls und andererseits südlich, entlang dem Abhang des Lehnberges, erhalten sind. Das erste Vorkommen ist reichlicher und klarer erschlossen, wogegen das zweite in spärlichen Resten unmittelbar an den Achensee herankommt und längs dem Ufer gegen Seespitz eine Strecke weit ansteht. Die Grundmoräne am Fuß des Stampferköpfls enthält zahlreiche geschliffene und gekritzte Geschiebe (sehr schöne aus Wettersteinkalk). In den unteren Lagen sind zentralalpine Gerölle häufig eingeschlossen. Interessant ist die Beobachtung, daß etwa 100 m über diesem Grundmoränenstreifen in einer Runse des Stampferköpfls eine Grundmoräne einzusetzen beginnt, in der die zentralalpiner Gerölle beinahe völlig verschwinden, wogegen gekritzte Geschiebe aus Wettersteinkalk, Hauptdolomit sowie seltener solche aus Lias und oberen Jurakalken vorhanden sind. Diese Grundmoränenreste von Pertisau sind nicht der Schutzebene des Talbodens aufgelagert, sondern kleben an den Felshängen der Talwandung.

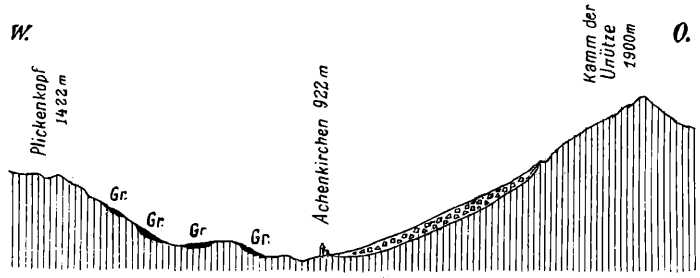
Eine merkwürdige Einlagerung ist im Pletzachtale unter der Schuttstufe der Pletzachtalpe bei etwa 1000 m Höhe erschlossen. Durch einen nur zeitweise betriebenen Abbau wird hier ein oben gelblicher, unten blaugrauer, sehr feiner und gut knetbarer Lehm gewonnen. Er enthält keine erratischen Bestandteile und zeigt, soweit er entblößt ist, keine Schichtung. Ungefähr in gleicher Höhe (zwischen 1000—1030 m) ist nahe am Ausgang des Unterautales, nördlich vom Achensee, ebenfalls ein Lehmlager vorhanden. Dieser Lehm ist jedoch viel kalkiger und horizontal fein geschichtet. Er enthält selbst zentralalpine Geschiebe und solche und größere Blöcke sind in seiner Umgebung geradezu häufig. Dieses Lager lehnt sich an die felsige Talwand und ist frei von jeder Umhüllung.

Die schönen Wald- und Wiesenböden sind von leeren Wasserfurchen zerfressen, welche nur Schneeschmelze und Hochgewitter mit ihrem Überfluß anzufüllen vermögen. In keinem dieser Täler tritt der Felsgrund zutage. Die Aufrisse der Wildwasser zeigen uns den Aufbau aus einer Folge von Übersättigungen mit Gesteinstrümmern aus dem Hintergrund und den Flanken der Täler. An den Seiten dieser verschütteten

Talstrecken greifen entlang den Berghängen zentralalpine Gesteine vom Talausgang herein. Südlich und nördlich der Schuttbucht von Pertisau steigt die Saat von solchen Findlingen am Stampferköpfl über 1400 m, an der Bärenbadalpe sogar über 1500 m empor. Die inneren Talungen sind frei von solchen Eindringlingen. Auffallender als die Verteilung der erratischen Trümmer, welche allen Gehängen um den Achensee gemein ist, sind zwei Streifen von stark bearbeiteter Grund-

moräne, welche einerseits nördlich von Pertisau (Profil 4) am Fuße des Stampferköpfls und andererseits südlich, entlang dem Abhang des Lehnberges, erhalten sind. Das erste Vorkommen ist reichlicher und klarer erschlossen, wogegen das zweite in spärlichen Resten unmittelbar an den Achensee herankommt und längs dem Ufer gegen Seespitz eine Strecke weit ansteht. Die Grundmoräne am Fuß des Stampferköpfls enthält zahlreiche geschliffene und gekritzte Geschiebe (sehr schöne aus Wettersteinkalk). In den unteren Lagen sind zentralalpine Gerölle häufig eingeschlossen. Interessant ist die Beobachtung, daß etwa 100 m über diesem Grundmoränenstreifen in einer Runse des Stampferköpfls eine Grundmoräne einzusetzen beginnt, in der die zentralalpiner Gerölle beinahe völlig verschwinden, wogegen gekritzte Geschiebe aus Wettersteinkalk, Hauptdolomit sowie seltener solche aus Lias und oberen Jurakalken vorhanden sind. Diese Grundmoränenreste von Pertisau sind nicht der Schutzebene des Talbodens aufgelagert, sondern kleben an den Felshängen der Talwandung.

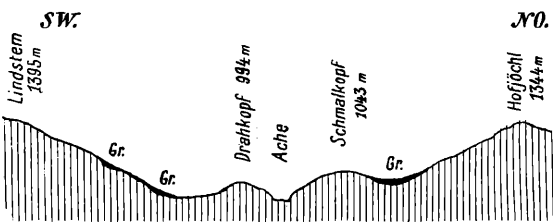
An den Berghängen, welche den nordwärts gerichteten Teil des Achensees umspannen, reichen die zentralalpiner Trümmer hoch empor. Bei der unteren Kotalpe, 1256 m, stellen sich auch Grundmoränenreste ein, welche neben gekritzten auch zentralalpine Geschiebe



Profil 5. Felsschwelle von Achenkirchen.

führen. In der nördlich der Kotalpe eingetieften Schlucht des Einfanggrabens, welche vollständig in Hauptdolomit liegt und keinerlei Verbindung mit dem Juragebiet des Sonnwendgebirges besitzt, sind zahlreiche und nicht selten fossilführende Liasblöcke eingestreut, welche sehr an ähnliche Gesteine des vorhingenannten Gebirges erinnern. Die Erklärung für diese Erscheinung wird am einfachsten durch Eistransport gegeben. Am nördlichen Ende des Achensees, das erheblich steiler aus der Tiefe aufsteigt als das südliche, sehen wir die Begrenzung durch den Schuttkegel des Oberaubaches bestimmt. In diesem Tale treffen wir wieder einen verschütteten Talboden freilich von weit bescheidenerem Verhältnisse als bei Pertisau. An seiner Mündung sind am nördlichen Gehänge recht häufig zentralalpine Gesteine zu finden. Auf der Südseite steht am Fuß der Seekarspitze eine deutlich entwickelte Grundmoräne an, welche vorzüglich aus Hauptdolomit besteht. In dem tiefen Graben, welcher vom Oberautal gegen die Seekaralpe emporzieht, sind viele rote Kalke des Lias und oberen Jura eingelagert, obwohl nur Schichten von Hauptdolomit die Unterlage und Umrandung bilden. Der flache Schuttkegel des Oberautales verwächst im Norden mit jenem des Unterautales, welche beide südlich gegen den etwas steileren des Unützbaches stoßen und so vereint eine Schuttfüllung zwischen See und Felsschwelle von Achenkirchen zustande bringen.

In der Gegend von Achenkirchen tauchen, wenn man von Süden kommt, zum erstenmal im Talboden Felsschwellen auf, welche von da an bis über den Achenpaß hinaus vorherrschen. Der Felsgrund ist bei Achenkirchen nicht umfangreich entblößt und der südliche Teil zudem noch von einem Murkegel der Unützflanke verummmt. Dafür treten die Eigentümlichkeiten des in Fels liegenden Tallaufes bereits deutlich hervor. Wir sehen bei Achenkirchen (Profil 5) das Tal durch einen Felswall aus Aptychenkalken, Neocommergeln und Hauptdolomit verquert, welcher durch drei Einschnitte in vier Kuppen zergliedert wird. Der tiefste Einschnitt dient der Ache als Bett, die beiden andern liegen westlich und höher. In diesen Furchen, besonders in der westlichsten, liegen Reste von Grundmoränen sowie zentralalpine Gerölle und Blöcke aufbewahrt. An diese Schwelle schließt sich im Norden ein Becken, worauf bis zur Einmündung des Klammabaches ein von Felsen begleiteter und beengter Tallauf folgt. Es handelt sich dabei nicht um



Profil 6. Mehrfache Talfurchen im nördlichen Achental.

ein schluchtartiges Tal, da zu beiden Seiten des Bacheinschnittes flache Terrassen verlaufen. Diese Terrassen (Profil 6), welche dem Talstück ein charakteristisches Aussehen verschaffen, bestehen nun aber fast nur aus Fels und sind eigentlich wallförmige Erhebungen, die allenthalben von der zugehörigen Bergflanke durch

Einsenkungen abgesondert werden. Es laufen gleichsam neben dem tiefen, belebten Talzug zu beiden Seiten höher gelegene, verlassene Talungen hin. Diese Talungen sind indessen durchaus nicht etwa aufgegebene ältere Laufstrecken der Ache, da sie kein ausgeglichenes, sondern häufig sogar ein rückläufiges Gefälle weisen, das außerdem noch mehrfach durch tiefere Quereinsenkungen zerstückelt wird. An zahlreichen Stellen sind in diese Talungen größere und kleinere Reste von stark bearbeiteter Grundmoräne eingefügt, welche in Menge gekritzte und zentralalpine Geschiebe umschließt. Auf den vorragenden Felsköpfen, welche alle besonders an der Südseite sorglich abgeglättet sind, begegnen wir nicht selten größeren zentralalpinen Blöcken.

Von der Mündung des Klammabaches abwärts verschwinden die Felsköpfe im nunmehr engen Tal der Ache für eine längere Strecke, bis zugleich mit der Talerweiterung in der Nähe des Achenpasses wieder zwei auftauchen. Sie stellen sich keilförmig zwischen den Talzug, welcher zum Achenpaß gegen Norden ansteigt, und jenen, welcher zur Isar gegen Westen strebt. Im ersten Talzug begegnen wir bis zur Glashütte einer gewaltigen Einlagerung von stark bearbeiteter, reiner Grundmoräne, in der überaus reichlich prächtige, gekritzte Geschiebe und vielerlei zentralalpine Gerölle enthalten sind. Fast alle Gesteine des Achentales finden wir als Geschiebe vertreten. Die Mächtigkeit erreicht noch jetzt 40—50 *m*, obwohl durch die Bäche allem Anscheine nach schon riesige Massen fortgespült wurden.

Im Gegensatz dazu ist das Tal der Ache eine Folge von mehr oder weniger schroffen Klammern, an deren Seiten einzelne Felsköpfe aufragen. Zentralalpine Findlinge sind über die Anhöhen neben der Schlucht weit verbreitet. Damit ist in Umrissen ein Bild jenes Talteiles gegeben, der nordwärts von Achenkirchen mit geringen Ausnahmen unmittelbar dem Grundgebirge eingepreßt liegt. Die Talentwicklung ist im Süden und Norden dieser Ortschaft somit eine sehr verschiedenartige. Im Süden haben wir die breiten, verschütteten Täler und den See, im Norden fast durchweg enge, klammartige Bachzüge und darüber an den Seiten manchmal unregelmäßige felsige Terrassen. Im Norden sehen wir alle Wasseradern eifrig bemüht, ihre Betten tiefer in die Felsschwellen zu senken, im Süden versiegen die Bäche ohnmächtig in ihren eigenen Schuttmassen, welche immer mächtiger anschwellen und gegen den See drängen. Der Achensee ist mit diesen verschütteten Talstrecken eng verbunden und seine Entleerung gegen Süden würde jenen wieder die Möglichkeit zur normalen Entwicklung, zur Vertreibung der riesigen Schuttlager gewähren.

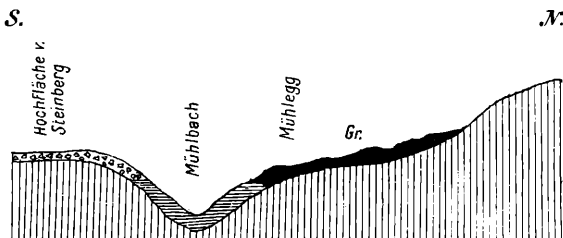
Im Norden haben wir die eigentümlichen Felsterrassen kennen gelernt, deren Veranlagung durch Wassererosion nicht erklärbar ist. Die abgerundeten Höhen im Vereine mit den Grundmoränenresten lassen den Gedanken an Umformungen durch den darüber bewegten Eisstrom als recht wahrscheinlich erscheinen. Die riesigen Massen von Grundmoränen in der Furche des Achenpasses geben dazu noch eine Bestätigung.

Nunmehr können wir daran gehen, aus den gegebenen Beobachtungen Schlüsse über die Entstehung des Sees abzuleiten. Der Aufbau des Achenseedammes hat uns veranlaßt, denselben als einen Teil der Inntalerrasse zu begreifen, welche letztere hinwieder nur die Reste einer ungeheuren Schuttmasse darstellt, von welcher ein großer Teil des Inntales bis gegen 1000 *m* Höhe erfüllt wurde. Der alte, verkittete Schuttkegel des Achentales, welcher vom Käsbach unter den Ablagerungen der Terrassen entblößt wird, sowie die Talverschüttungen beweisen, daß das Tristenau-, Falzthurn- und Pletzach-, sowie wahrscheinlich auch das Oberau- und Unteratal gegen Süden zum Jnn entwässert wurden. Die einheitliche Umkehrung aller dieser Talrichtungen ist durch die Einlagerung von Schuttmassen in die Mündung des Achen-

tales erzwungen worden. Durch den Eiswall des Zillertalgletschers wurde nicht allein das Inntal, sondern auch das Achantal mit Stauwasser erfüllt, dessen Standhöhe vor allem von jener des Eiswalles abhängig war. Durch mächtige allseitige Schutteinschwemmung wurde der Inntalsee wahrscheinlich rascher verlandet als der Achensee. Der Achensee wurde so vom Inntal her und von den einmündenden Bächen zugleich verschüttet. Überwog die Einschüttung vom Inntal her, so mußte ein stauender Damm geschaffen werden. Für diese Anschauung spricht die Zusammensetzung der Achenseeschwelle, wo wir ja die Bänder-tonlager, welche aus den Schlammniederschlägen in ruhigem Wasser entstanden, von schräg geschichteten Schottern und Sanden begrenzt und überschritten finden. Die Entstehung des Achenseedammes hat so nichts Befremdliches und es tritt nun die Frage entgegen, ob die Einschüttung mit der Fertigstellung des Dammes ihr Ende fand und also die Wanne des heutigen Achensees von damals unmittelbar überliefert ist. Wir glauben das verneinen zu müssen. Die Mächtigkeit der hier über den Bänder-tonen eingedrungenen gröberen Schuttmassen, 130 *m*, spricht wohl allein schon dafür, daß bei so lebhafter Schutführung der ganze Hohlraum verhältnismäßig rasch eingeebnet wurde. Zur weiteren Untersuchung bieten die Aufschlüsse am Käsbach die ersten Anhaltspunkte. Wir treffen dortselbst ein großes Bänder-tonlager, über welchem reiche Quellen des Sees austreten. Dieses Lager ist am Weißenbacheinschnitt bis 820, am Käsbach noch in höherer Lage erschlossen. Es stellt eine Folge von Ablagerungen dar, welche aus dem Absatz von fein im Wasser vertheiltem Schlamm hervorgehen. Die horizontale Schichtung der einzelnen Lagen weist auf ihre regelmäßige Ablagerung am Seeboden hin. Beachten wir nun die Tiefenverhältnisse des heutigen Achensees, so sehen wir, daß sein Grund bis unter 800 *m* hinabgesenkt ist. Wir haben also am Käsbach alte Ablagerungen des Seebodens um 20 *m* höher als die heutigen Tiefstzonen seines Bodens. Bedenken wir zudem, daß jener Stausee ein nach Süden abfallendes Tal erfüllte, so ersieht man sofort, daß die tiefsten Stellen damals in aller Wahrscheinlichkeit im Süden vorhanden und von diesen Bänder-tonen besetzt waren.

Nach dieser Anschauung, welche die Voraussetzung nötig macht, daß die Bänder-tone damals eine einebnende Ausfüllung am Grund der Seewanne bildeten, wären im Süden über dem ehemaligen Seeboden noch über 130 *m* Sande und Schotter abgelagert worden, wogegen im nördlichen Teil der Seegrund nicht nur nicht verschüttet, sondern sogar noch vertieft worden wäre. Eine solche Erscheinung ist überaus unwahrscheinlich, wenn man sich vergegenwärtigt, wie im breiten Inntal zu gleicher Zeit ein so riesiger Raum im Schutt begraben wurde. Zudem sehen wir an den Seitentälern, die sich bei Pertisau an den See schließen, welches Ausmaß hier die Zuschüttung erreichte. Nehmen wir an, daß das Becken des Achensees noch immer dasselbe ist, so haben wir einerseits in jenen Tälern eine so weit vorgeschrittene Zuschüttung, anderseits im Achantale eine im Verhältnis dazu nur unbedeutende Einlagerung von einzelnen Schuttkegeln. Solange das Achantal seine regelmäßige Öffnung ins Inntal hatte, konnten jene Täler unmöglich so mit Schutt beladen werden. Ihre Zuschüttung ist nicht älter als die Aufstauung des Achensees. Nun besitzt der lange, nordwärts gekehrte Arm des Achensees zu beiden Seiten steile Gehänge von Hauptdolomit und Plattenkalk, aus denen eine Anzahl von reichlich schuttbringenden Schluchten herabstürzen. Die Einschüttung, welche von ihnen in den See geleitet wurde, steht in keinem Verhältnis zu jener in den verschütteten Tälern, wenn man die gleiche Wirkungszeit annimmt. Außerdem ist es auffallend, daß die Aufschüttung in der Bucht von Pertisau fast genau so weit vorreicht, als nötig ist, um eine gerade Verbindung zwischen den Felsufern der Sebergspitze und des Lehnberges herzustellen.

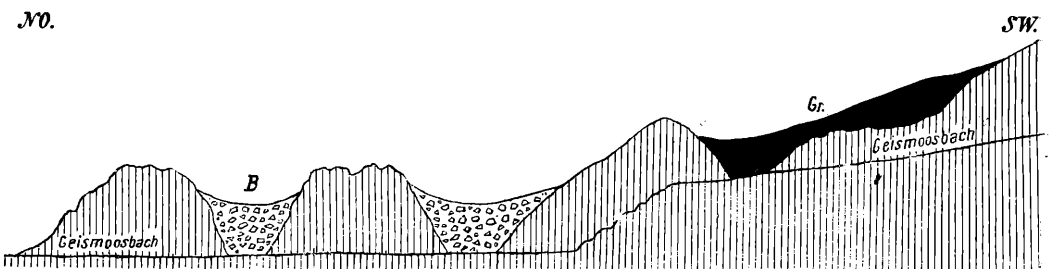
Ein weiterer und eindringlicher Grund gegen die Annahme, daß sich das Staubecken des Achensees bis heute erhalten habe, wird durch die Verhältnisse geboten, welche uns an den Resten des Sees von Brandenburg entgegentreten. Jener See wurde ebenfalls so ziemlich gleichzeitig wie der des Achentales durch den vorlagernden Eiswall des Zillertalgletschers veranlaßt. Der also begründete See erfüllte das genannte Tal mit den Nebentälern und reichte so auch in die Gegend von Steinberg, wo sich noch viele Anzeichen finden lassen. Es ist hier nicht der Ort, alle Reste jener Ablagerungen zu schildern, welche ihm ihre Entstehung danken, es soll das Wesentliche kurz hervorgehoben werden. Das Tal von Steinberg wird durch einen 1048 m hohen, sehr flachen Schuttsattel vom Ampelsbach und Achental geschieden. Dieser Schuttsattel kommt durch Zusammendrängen von Schuttkegeln zustande, welche einerseits im Gehänge der Unütze, anderseits in jenem des Gufferts ihren Ursprung nehmen. Dieser Sattel muß jedoch schon zur Zeit der Seebildung bestanden haben, da sich ihre Spuren nur bis an seine Südseite verfolgen lassen. Hier treten sogleich bei 1010 m Höhe unter einer deutlichen Grundmoräne feingeschichtete Bändertone auf, welche sich von da im Bereich des Steinberger- und Brandenbertales an zahlreichen Orten einstellen. Dabei ist zu betonen, daß beide Täler und ihre Seitenzweige fast ununterbrochen als tiefe und enge Felsklammen entwickelt sind. Umso überraschter ist man daher, wenn sich hoch oben in Nischen der steilen Schluchten Reste von Bändertonen zeigen. Die Umgebung von Steinberg bietet in mehrfacher Hinsicht wertvolle Aufschlüsse. Am Hebingbach



Prof. 7. Überlagerung der Bändertone durch Grundmoräne.

sind mächtige weiße, stark bearbeitete Grundmoränen angeschnitten. Im oberen Teil der Schlucht des Mühlbaches (Prof. 7), nördlich von Steinberg, ist eine über 1 km lange Einlage von festen, horizontal feingeschichteten Bändertonen erschlossen. An mehreren Stellen lagert hier direkt über den Bändertonen wieder weißliche, stark bearbeitete Grundmoräne mit zahlreichen gekritzten und zentralalpinen

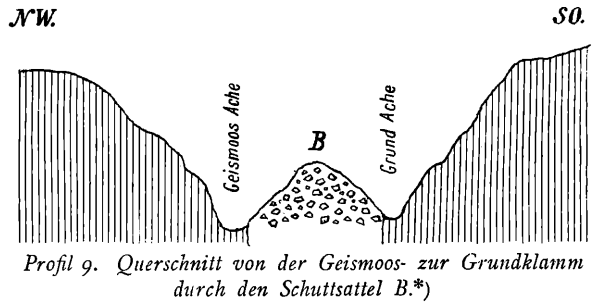
Geschieben. Dieselbe Erscheinung offenbart sich östlich von Obersteinberg am Abfall gegen die Steinberger Ache, indem unter Grundmoränen Bändertone vortreten, welche tief in die Schlucht hinabreichen. Ein weiterer Rest hat sich in einer Runse an den steilen Ostabstürzen des Föhrenkopfs erhalten. In merkwürdiger Weise spricht sich dann die Seeverlandung in jenem langen, schmalen Felsgrat aus, welcher die Geismoos- und Grundache (Prof. 8 u. 9) vor ihrer Vereinigung trennt. Er besteht aus kristallinem, weißlichem Wettersteindolomit und ist an zwei Stellen



Prof. 8. Die Bachumschaltungen zwischen Geismoos- und Grundache.

vollständig durchbrochen. Diese Lücken sind jedoch durch Lehm und Bachschutt geschlossen, sodaß wieder eine einheitliche Mauer zwischen den beiden Klammen dasteht. Weil nun aber die Geismosklamm im Bereiche dieser Lücken tiefer eingesenkt ist als die jenseits des Scheidekammes parallel mit ihr streichende Grundache, so dringt von dieser Wasser durch die Schuttore, welches als Quellen am Geismosbache austritt. Die Erklärung für diese auffallenden Bachverlegungen ist wieder in der Verlandung des Sees zu suchen, welcher einst diese Klammern erfüllte. Nach der Verlandung fanden die Bäche stellenweise ihre alten, verschütteten Gassen nicht mehr und gruben neue daneben in die Felsen.

Bemerkenswert ist der Umstand, daß die verschütteten Lücken bis zur heutigen Klammtiefe hinabreichen. Sie beweisen, daß hier die Täler schon vor der See-stauung ungefähr gleiche Tiefen besaßen. Aus der Höhe dieses Querkammes kann man auf die Höhe der Einschüttung einen Schluß ziehen, welche letztere die erstere übertroffen haben muß. Die Felsköpfe erreichen nicht 1000 m und die Talhänge an ihren Seiten überragen sie bedeutend. Steigen wir von dieser Stelle am Geismosbache aufwärts, so treffen wir bald über einer Felsstufe auf mächtige Lager von stark bearbeiteter Grundmoräne mit massenhaften gekritzten und selteneren zentralalpinen Geschieben. Diese Grundmoräne reicht bis in den heutigen Talgrund hinab (bis zur Brücke bei 963 m). An dem Rücken zwischen Geismos- und Grundache sind bei den Holzer Mähdern gleichfalls gut entwickelte Grundmoränen in bedeutender Ausdehnung vorhanden. Von Steinberg, in dessen Umgebung zentralalpine Gerölle und Blöcke geradezu angehäuft sind, folgen wir der Ache gegen Osten. An vielen Stellen lagern auf der Süd- und Nordseite des schluchtartigen Tales hier in Vertiefungen der Gehänge Bändertone. An einigen Orten setzen gleich über diesen Tönen mächtige weißliche Grundmoränen mit einer Fülle von gekritzten Geschieben ein. Zentralalpine Gerölle und Blöcke von bedeutender Größe sind vielfach vorhanden (Abbildung 3) und machen sich an den steilen Lehnen um so befremdlicher bemerkbar. In der Gegend, wo die Steinberger sich mit der Brandenberger Ache vereint, lagern über der Felsschwelle von Pinegg, 720 m, bedeutende Lehm Massen. Taleinwärts begegnen wir Bändertonen in sehr schöner Entwicklung bei der Erzherzog Johann-Klause, 824 m, woselbst sie am Aufstieg zum Rumpf in einer Mächtigkeit von etwa 50 m vorliegen. Auch hier werden sie von stark bearbeiteter Grundmoräne überdeckt, welche höher oben bei 960 m am Fatschenbach eine starke Entfaltung zeigen. Diese weißliche, stark und gleichmäßig bearbeitete Grundmoräne enthält Unmassen von polierten und geschrammten Geschieben, dagegen nie oder nur äußerst selten zentralalpine Einschlüsse. Der vordere Teil des Brandenbertales weist uns an beiden Seiten über der tiefen Klamm hochgelegene Terrassen, deren Flächen einerseits dem Dorfe Brandenburg, 922 m, andererseits der Ortschaft Aschau die Möglichkeit zur Ausbreitung von ziemlich ebenen Feldungen schenken. Die Erhebung dieser Terrassen aus der Klamm beträgt über 300 m, wovon allerdings nur der kleinere, obere Teil von Lehm, Sand und Schotter aufgebaut wird. An dem Terrassenbau von Brandenburg sind besonders Mehlsande reich be-



*) Sämtliche Profile sind im gleichen Verhältnis von Länge und Höhe gezeichnet.

teiltigt. Wenn wir uns den Achenseedamm entfernt denken, so würde etwa die Schuttbucht von Pertisau zu einer Terrasse werden, welche mit jener von Brandenburg zu vergleichen wäre. Im vordersten Teil des Brandenbertales fehlen geschichtete Ablagerungen, dagegen begegnen wir einzelnen Grundmoränenresten und zentralalpinen Geröllen mehrfach an den Gehängen.

Was nun durch die angeführten Beobachtungen angedeutet werden soll, ist der Umstand, daß wir hier in unmittelbarer Nachbarschaft mit dem Achental und bei gleichzeitigem Anfang einen See von bedeutendem Umfang vollständig verlandet sehen. Dabei ist zu erwägen, daß für diese Verlandung hier nicht wie im Achental die mächtigen Schuttlieferungen des Inntales zur Verwendung gelangen konnten, weil ja der Zillertalergletscher vorlag. Die Schutzzuflüsse von seiten dieses Gletschers waren aber jedenfalls unbedeutender als jene aus dem Inntal. Die Verlandung mußte hier vorzüglich durch die Schuttbesteuer der eigenen Bäche und Gehänge besorgt werden. Die große und weite Verbreitung der Bändertone läßt wohl darauf schließen, daß schon in den Karen und hohen Talschlüssen kleine Gletscher sich einnisteten, welche den Bächen ihren Schleifschlamm gaben. Da die Verlandung, wie wir wissen, durch Grundmoränen abgeschlossen wird, welche ihrer Ausbildung nach nur von Eismassen des Inntales abstammen können, so muß hier die Einschüttung bereits vor Ankunft des Inntalgletschers so vollendet gewesen sein, als es durch die Verteilung und Höhenlage der noch heute erhaltenen Ablagerungen angezeigt wird. Aus dieser geht aber hervor, daß das Brandenbertal und seine Seitenverzweigungen bis weit über 900 *m* Höhe durch Lehm, Sand, Kies und Schotter verschüttet waren. Halten wir dieses Beispiel fest als Vergleich gegen das Achental, so wird die Wahrscheinlichkeit, daß sich hier ein Hohlraum aus der Zeit vor der Bildung der Inntalterrassen erhalten habe, noch bedeutend vermindert.

Aus all den angeführten Gründen erscheint die Annahme berechtigt, daß auch der ehemalige Stausee im Achentale vollständig eingelandet wurde. Dann kann aber die Aushöhlung des heutigen Seebeckens nur durch die Kraft des darüber vordringenden Eisstromes erklärt werden, von dessen Anwesenheit die Saat der zentralalpinen Findlinge und die zahlreichen Grundmoränenreste besonders im Norden des Achensees Zeugnis ablegen. Diese Deutung der Verhältnisse gibt zugleich eine Erklärung für den Aufbau des Achenseedammes, für die verschütteten Täler, für die Erhaltung des Seebeckens und für die eigentümlichen Felsterrassen im nördlichen Talteil. Am Achenseedamm haben wir eine höher und eine tiefer gelegene Zone von Grundmoränen kennen gelernt. Die untere begleitet das gegen Osten absinkende Trockental von Erlach. Dieses Trockental ist nach seiner Grundmoränenführung am einfachsten als eine vom Inntalgletscher ausgeschürfte Furche verständlich, was ebenso auch für das Trockental von Wiesing gilt, an dessen Südseite der Felsrücken des Tiergartens eine auffallend langgestreckte und abgerundete Buckelform weist. Diese Erosionsformen gehören in den Bereich des eigentlichen Inntalgletschers, während die Grundmoränendecke von Eben wohl schon dem Achentaler Arm angehört. Dieser Seitenstrom nahm seinen Weg durchs Achental gegen Norden. In die Täler von Pertisau vermochte er nicht tiefer hineinzudringen, weil dieselben jedenfalls von eigenen Gletschern (Teile der Karwendelvereisung) besetzt waren. Da die Abflußrichtung dieser vereinigten Eigengletscher fast genau entgegengesetzt zur Stromrichtung des Gletschers im Achentale verlief, so mußten an der Zusammenstoßstelle heftige Pressungen, Stauungen und gegenseitige Verschiebungen statthaben. Aus den Grundmoränen des Stampferköpfls, wo die unteren reich an zentralalpinen Geschieben, die oberen arm daran sind, kann man schließen, daß der Abkömmling des Inntalgletschers die Karwendelgletscher unterschob. Auf jeden Fall wurde die Bewegung der Eigengletscher stark gehemmt und sie ver-

hindert, ihre Unterlage kräftig zu bearbeiten, während der Gletscher im Achental seinen Schuttuntergrund heftig angriff. Die Felsschwellen und Felsterrassen des nördlichen Achentales verleihen diesem Tale Formen, wie wir solche nur in Tälern von ausgesprochen glazialer Prägung kennen. Auch durchs Brandenbgerthal drang aus dem Inntal ein mächtiger Eisstrom vor, dessen Anwesenheit große Grundmoränen und Unmassen zentralalpiner Gerölle und Blöcke verraten. Das Tal ist jedoch im allgemeinen enger, viel lebhafter gewunden und verästelt sich gegen Norden in kleine Zweige, welche zu viel höheren Sätteln als jenen von Achenkirchen emporleiten. Der bodengestaltende Einfluß des Eisstromes konnte sich da nicht so sehr im Tale als an den vielfältig entgegenstehenden Bergkanten äußern. Wahrscheinlich grub auch hier das Eis in die Verlandungsfläche eine Wanne ein, welche jedoch nicht von langer Dauer sein konnte, weil sich der Überfluß dieses Sees nach Süden wenden mußte, wo die niederste Schwelle war. Diese Schuttschwelle wurde von dem starken Bache rasch durchsägt und so verfiel der See. Wäre am Achensee die Felsschwelle im Norden höher gewesen als der Schuttdamm im Süden, so würde auch diese längst zerschnitten und der See zerstört sein.

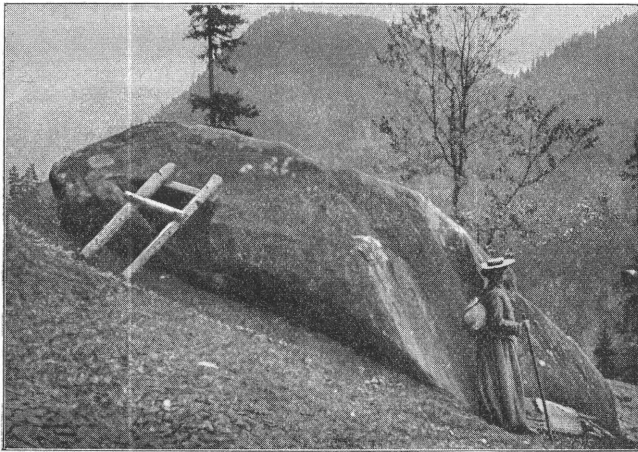


Abbildung 3. Erratischer Block im Steinberger Tal am Weg von Steinberg nach Pinegg.