

Geologische Beobachtungen in der Umgebung des Attersees.



Von

Prof. Dr. Anton König.

Mit 4 Abbildungen im Texte, einer Karte und zwei Profilen.



Die Gegend um den Attersee ist in neuerer Zeit mit Rücksicht auf die Glazialbildungen durch *A. Penck* in dessen großartig angelegtem Werk „Die Alpen im Eiszeitalter“ eingehender behandelt worden. Auf alle Gebilde mit Ausnahme des Kalkgebirges bezieht sich die Arbeit des verdienstvollen Salzburger Geologen *E. Fugger*: „Die oberösterreichischen Voralpen zwischen Irrsee und Traunsee“ im Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt, Bd. LIII, 1903, pag. 295—350; sie enthält zahlreiche und außerordentlich genaue Angaben über die Bildungen der Eiszeit, sowie über die Verhältnisse des Flysches. Es sind ja hauptsächlich diese zwei Formationen, welche die Ufer des Sees umsäumen, indes die Kalke nur am südlichen Ende mit steilen Wänden an den See herantreten. Wenn nun in den folgenden Zeilen die Umgebung des Attersees, dieses größten unter unseren prächtigen Alpenseen, nochmals behandelt werden soll, so ist von vornherein klar, daß der Verfasser in außerordentlichem Maße die in den oben erwähnten Arbeiten niedergelegten Beobachtungen zu verwerten genötigt ist, um das, was die eigenen Beobachtungen an Ergänzungen und Erweiterungen derselben ergeben haben, in verständlicher Weise darzustellen. Es erschien dem Verfasser dem Zwecke der Veröffentlichungen des Museums entsprechend, nicht bloß wissenschaftlich Neues zu bieten, sondern auch zur landeskundlichen Forschung anzuregen und das Interesse und Verständnis für die Eigenart unserer herrlichen Heimat in jeder Hinsicht zu fördern, richtiger, eine zusammenfassende Darstellung des Gebietes zu geben, als nur die neuen Beobachtungen vorzuführen. Durch gewissenhafte Hinweisungen ist übrigens jederzeit das Recht früherer Beobachter gewahrt. Mir selbst ist die Umgebung des Attersees von früher Jugend auf bekannt und vertraut, insbesondere habe ich systematische Aufzeichnungen in den Sommerferien 1904 und 1906 angestellt. Im letzteren Jahre wurde mir vom Verwaltungsrat des Museums Francisco-Carolinum eine Subvention zuteil, wofür ich zu lebhaftem Danke verpflichtet bin. Weiter

habe ich zu danken dem Herrn Oberforstrat und Chef der Wildbachverbauungs-Sektion Linz *H. Pokorny*, der mir in liebenswürdiger Weise sonst nicht allgemein zugängliches Kartenmaterial verschaffte und so meine Arbeit außerordentlich förderte.

Der im Maximum 171 *m* tiefe, von Querriegeln in Becken geteilte Attersee liegt im Gebiet des Wiener Sandsteines oder Flysches, nur sein Südende ragt in das Gebiet der älteren Ablagerungen am Steilabfall des Höllengebirges, der Vorberge des Breitenberges und Schafberges hinein, indes das Nordende über den Flysch hinaus in Schotter und Konglomerat-Ablagerungen reicht. Die Verbindung mit dem Trauntal stellt das breite Tal gegen Mitterweißenbach her, dann findet sich durch Klausbach und Burggraben über Moos und den Schwarzensee ein Übergang gegen den Abersee, schließlich eine breite Verbindung durch die Seeache gegen den Mondsee.

I. Die Glazial-Ablagerungen.

Es sollen nun zuerst die Moränen, Schotter und Konglomerate des Nordendes als die mächtigst entwickelten Glazial-Ablagerungen behandelt, hierauf die Moränen an den Längsseiten des Sees besprochen werden, woran sich noch einige Bemerkungen über den Flysch schließen sollen. Einige Vergleiche mit den Verhältnissen des Traunsees werden sich ungezwungen ergeben.

Moränen am Nordende.

Da die beiden Seiten der Ager sich in ihrer Ausbildung sehr stark unterscheiden, ist eine getrennte Besprechung notwendig, und zwar empfiehlt es sich, mit der linken, der Westseite, zu beginnen, entsprechend der viel stärkeren Entwicklung der Moränen auf dieser Seite. Unmittelbar am See erhebt sich zwischen der Ager und dem Orte Seewalchen der Boden zu einem Hügel, welcher 509 *m* Meereshöhe erreicht und nahe der Spitze in einer allerdings schon ziemlich verrasteten Grube aufgeschlossen ist. Mächtige Flyschblöcke, Trümmer von stark abgerundeten Flyschbreccien, Kalksteine sind vorhanden, doch fehlen auch schräg geschichtete Lagen von Schotter und lehmigem Sande nicht. Gegen den Ort Seewalchen, 497 *m* über dem Meer, senkt sich dieser Hügel (I vgl. Karte) langsam. Unmittelbar bei der Kirche beginnt ein weiterer Moränenhügel (II) von ähnlicher Höhe und gleicher Zusammensetzung, der zirka 700 *m* lang ist, dann folgt ein kleiner isolierter Hügel, der drumlinähnlich gestreckt erscheint, und nun erhebt sich wiederum ein gegen den See zu terrassierter Moränenhügel (III), an dessen Basis Konglomerat ansteht, zu etwas bedeutenderer Höhe, 518 *m*. Ein sumpfiges Tälchen scheidet diesen Hügel von einer ziemlich ausgedehnten Schotterfläche, welche von den ersten Häusern von Moos bis gegen Oberbuchberg hinzieht. Fugger l. c., pag. 317, weist auf dieses Vorkommen hin, welches einer näheren Schilderung

wert ist. Unmittelbar über dem ersten Hause von Moos ist eine Terrasse, beiläufig 10 *m* über dem See, in welcher zwei Schottergruben eröffnet sind. Die eine, ein grabenartiger Einschnitt, zeigt, daß unten eine westwärts fallende Schichtung der ziemlich großen, abgerundeten Geschiebe vorliegt. Es sind lauter Kalke und Flyschsandsteine ohne Schrammen und Kritze, von denen viele rindenartige Krusten tragen, wie sie Steine besitzen, welche lange Zeit im See liegen. Auf der Höhe der Terrasse selbst zeigt die zweite, größere Grube, daß die großen Steine von einer starken, geschichteten Lage von Schotter und feinem Sand überlagert sind. Hier sind einzelne Gerölle durch Sand miteinander verkitet, doch findet man auch abgerollte Konglomeratstücke, mit seekreideähnlichen Überzügen, sowie einzelne Geschiebe mit zarten, blumenkohlartigen Überkrustungen, wie sie durch die Algenvegetation im See hervorgerufen werden. Echte Furchensteine fand ich indes nicht, geschrammte und gekritzte Geschiebe fehlen gänzlich. An der Straße zeigt sich weiter gegen die Ortschaft Litzlberg stellenweise ähnlicher Schotter aufgeschlossen und der sanfte Abfall des Bodens, der bis gegen Oberbuchberg anhält, im Gegensatz zum Steilabfall der Moränen, läßt vermuten, daß diese Schotter so weit hin sich erstrecken. In dieser Auffassung wird man noch bestärkt dadurch, daß auf der Höhe, ungefähr an der 500 *m*-Linie, in den Aufschlüssen solche überkrustete Geschiebe zahlreich vorkommen. Es verläuft dort in der Richtung von Westen nach Osten unterhalb des Örtchens Gerlham ein Trockentälchen, dessen Mündung gerade oberhalb Moos liegt. Hier ist eine ziemlich große Grube am südlichen Gehänge des Tälchens aufgetan, in der man schön wagrecht geschichteten Schotter mit sandigen Einlagen ohne Schrammen und Kritze beobachtet, indes auf der Nordseite gleich die Moränenhügel beginnen. Von Moos bis Oberbuchberg weichen also die Moränen vom See nordwärts zurück und es ist eine sanft abfallende Halde von geschichtetem Schotter mit Spuren von längerem Verweilen im See sichtbar. Von dem dritten bei Seewalchen erwähnten Moränenhügel ziehen die Moränen bogenförmig unterhalb Gerlham gegen Oberbuchberg. Von dort gehen sie in Form abgerundeter Hügel wiederum bogenartig nordwärts gegen Haining und schließen sich da an den Ausläufer des Buchberges an, an dessen Abhang ober Unterbuchberg ebenfalls Moräne liegt, wie Fugger, pag. 317, angibt. Zwischen Ober- und Unterbuchberg dringt wieder ein versumpftes Tälchen vor wie bei Moos. Oberhalb Haining gelangen wir in die Moränenlandschaft um Kemating. Wir können mehrere miteinander ver-

schmelzende Moränenzüge herausfinden, deren Verfolgung nach Osten uns wieder nahe an den Ausgangspunkt zurückbringt; so eine Hügelreihe über Gerlham nach Naissing. Hinter dieser und am Fuße der folgenden Reihe liegt ein kleines Torfmoor, welches für die Brauerei Litzlberg abgebaut wird und einen ziemlich fetten Torf liefert. Dann folgt ein Hügelzug, der das Dorf Ainwalchen trägt, dahinter kommt ein weiterer Zug, der mit dem Ainwalchener verschmilzt und in einigen Aufschlüssen große Mengen von geschrammten und gekritzten Geschieben zeigt. Nun gelangt man in ein ziemlich breites Tal, das gegen Haining aufwärts verfolgt werden kann und in welchem sich der Moränenwall von Kemating erhebt. Dieser Wall ist gegen Westen zu in eine ganze Anzahl von Hügeln aufgelöst, die teils zusammengeschwemmte Schotter, teils aber deutlich erkennbare Moränen sind. Sie finden ihr Ende etwas östlich von Steindorf, welches noch auf ihnen liegt. Das oben erwähnte Tal läßt sich nun vor dieser Moränenlandschaft verfolgen und findet seinen Ausgang auf die Niederterrasse der Ager etwa gegenüber der Kirche von Pichlwang. *Brückner* zeichnet dieses Tal als Niederterrasse in seiner Karte des Salzachgebietes ein¹⁾. An der Nordseite dieses Tales finden sich unmittelbar gegenüber von Kemating, dann unterhalb Staudach, Bandl Moränenaufschlüsse von ähnlicher Beschaffenheit wie an der Südseite. Besonders vor Kemating bemerkt man große Kalk- und Flyschblöcke, welche Ausstrudelungslöcher und karrenartige Furchen aufweisen, so daß wir in diesem Tale wohl den Hauptabfluß des Gletschers zu sehen haben und gleichzeitig die Grenze, bis zu welcher das Eis dieser Periode vorgedrungen ist, denn nirgends finden wir weiter nordwärts mehr dieselbe Frische der Formen und den Mangel an Verfestigung des Materials. Die Höhen, welche diese äußersten Jungmoränen erreichen, sind zwischen 530 und 540 m über dem Meere, also etwa 75 m höher als der heutige Seespiegel.

Es ist nun zu untersuchen, ob die bis zum Agertal reichenden Höhen ebenfalls diesen Moränen zuzurechnen sind.

Geht man von Steindorf auf der Straße gegen Seewalchen zurück, so befindet man sich auf einer Hochfläche von zirka 530 m Meereshöhe, an welcher im Westen die von Ainwalchen und Naissing kommenden Moränenwälle enden, indes ihr südlicher Abfall in ein kurzes, breites Trockental führt, welches von dem Agertale her

¹⁾ Brückner „Vergletscherung des Salzachgebietes“. Pencks geogr. Abh., Bd. 1, Heft 1.

hinter den Moränenhügeln von Seewalchen sich zieht. Auf dieser Hochfläche sind nur wenig Aufschlüsse. Gerade bei den Häusern von Roitham ist eine Schottergrube, die undeutlich geschichteten Schotter mit sandig-lehmigen Zwischenlagen, zahlreiche geschrammte Geschiebe und größere Blöcke von roten und weißen Kalken enthält, so daß der Moränencharakter nicht zu verkennen ist. Weiter östlich kann man nur aus den ausgeackerten Steinen, welche zum Teil recht groß sind, auf ein Fortdauern dieses Charakters schließen. So fand ich einen keilförmigen Flyschblock von 0·9 m Länge und 0·6 m größter Höhe, mit Schrammen und Kritzen. Aber es mischt sich hier ein neues Element bei, nämlich große Blöcke eines harten Konglomerats, welches besonders an kristallinen Geschieben sehr reich ist. Davon findet man in den früher beschriebenen Aufschlüssen sehr wenig. Ich glaube, daß die Moränen von Roitham schon nicht mehr den jüngeren Moränen zuzurechnen sind und meine, daß diese ungefähr bei dem links von der Straße abzweigenden Wege ihr Ende finden. *Penck* bezeichnet diese Moränen als Würmmoränen, jene der letzten Vereisung.

Am rechten Agerufer entspricht dieser Serie nur der Moränenhügel, welcher Schörfpling trägt, und nach *Fugger* einige kleinere Hügel bei Kammer.

Der Moräne ist hier gegen den See zu eine viel sanfter geneigte Halde vorgelagert, als dies bei den Hügeln von Seewalchen der Fall ist. In ihr markieren sich auch zwei Stufen, zirka 18 m die eine, zirka 28 m die andere, denen allerdings undeutliche Stufen unterhalb Seewalchen entsprechen.

Die Schörflinger Moräne ist an einer Stelle gut aufgeschlossen. Unmittelbar hinter dem Orte zeigt sich aber, daß fluviatile Bildungen ebenfalls an dem Aufbau des Hügels mitgewirkt haben. Dort sind schräggelagerte Sand- und Schotterschichten, von wagrechten, wohlgeschichteten ähnlichen Lagen überdeckt.

Das Moränenmaterial ist am Abhang des Häfelberges nach *Fugger* l. c., pag. 320, bis in 560—580 m Meereshöhe zu beobachten. Doch dürfte der größte Teil des hügeligen Abfalles dieses Berges auf die im Flyschgebiet so häufigen Gehängerrutschungen zurückzuführen sein. Der durch eine Senke, welche mit Moränenmaterial erfüllt ist, abgetrennte Mitterleitener Hügel fällt durch die Terrassengestalt auf. Er besteht aus Flysch, aber auf den Äckern ganz auf der Höhe, 600 m über dem Meere, sind doch sehr zahlreiche apfel- bis faustgroße Geschiebe von weißen, grauen und roten Kalken, Reste einer Schotterdecke, zu finden.

Nach der Formausbildung und Höhenlage werden den jetzt beschriebenen Jungmoränen gleichgestellt die Wälle, welche die Weitung zwischen Attersee und St. Georgen erfüllen.

Penck „Alpen im Eiszeitalter“, pag. 215, und *Fugger* l. c., pag. 317, haben auf diese Wälle hingewiesen und ersterer bezeichnet sie als Jungendmoränen.

Kirche und Friedhof von Attersee liegen auf einem Schotterhügel von zirka 30 m Höhe über dem See, der vom Buchberg durch ein kleines Tälchen abgeschnitten ist. Knapp vor dem Ausgang desselben gegen Norden sieht man die flach südlich fallenden Flyschschichten, von Schottern überdeckt. Hinter Attersee, beim Ausgang des Mühlbaches, geht ein flaches Sumpfterrain westwärts, ähnlich wie bei Moos und Oberbuchberg, welches auf der geologischen Spezialkarte als alluvial bezeichnet wird. Bei Aufham hebt sich der erste breit ansetzende Moränenwall gegen Abtsdorf hin. Sein Anfang ist bis gegen den Ort hin eingeebnet, eine Mulde trennt ihn von dem Walle von Altenberg, eine tiefere, von einem Bächlein durchflossene Senke von dem moränenbedeckten Abhang von Breitenröth. Gleich hinter Abtsdorf erhebt sich die Moräne hügelartig und ist dort gut aufgeschlossen. Große gelbe, graue und rote Kalke, Breccienkalke, geschrammt und abgeschliffen, sowie viele Flyschblöcke sind vorhanden, Ansätze zur Konglomerierung finden sich. Auffällig sind kreideartige Knollen von Faustgröße, die ziemlich häufig auftreten. Diese Moräne zieht über Palmsdorf gegen den Südbhang des Buchberges, an dem einzelne Terrassen und Schotter vorkommen, etwas über 600 m Meereshöhe erreichend, wie auch *Fugger* angibt.

Von diesem ersten Walle ist durch eine seichte Furchen ein zweiter, schwächer ausgebildeter getrennt, der das Örtchen Stettam trägt. Dann folgt die dritte Moräne mit hügelartig zerteilter Krone, die sich etwa 95 m über den See erhebt. In ihr findet man bedeutend größere Blöcke, als sie sonst in unseren Moränen angetroffen werden, und darunter sehr viele rot-weiße Kalke, wie sie in der Gegend des Schafberges anstehen. An den Flyschblöcken fallen die deutlichen Schrammen und Kritze auf.

Nun folgen zwei nahe miteinander verbundene Wälle, welche von Wildenhag als Knotenpunkt ausgehen und hier noch höher aufragen, nämlich 610 m nach der Original-Aufnahme der Spezialkarte. Hier wurden zwei kristalline Geschiebe gefunden. Die Wälle ziehen gegen Lohen und sind bei diesem Örtchen von Abflußrinnen der Gletscherwasser durchbrochen worden, welche jetzt für das Sträß-

chen nach St. Georgen bequemen Raum geben. Die Fortsetzung des größeren inneren Walles ist auf der Straße bei *km* 11 sehr schön aufgeschlossen und läßt sich wieder gegen den Buchberg hinauf verfolgen. Die Fortsetzung des äußeren dürfte im Kalvarienberg von St. Georgen und den vorgelagerten, gegen Alkersdorf hinaufziehenden Hügeln zu suchen sein, wenn auch hier die Aufschlüsse sich ungleich verhalten. Die auf der Spezialkarte, 1:75.000, Zone 14, Kol. IX, unmittelbar unter Alkersdorf verzeichneten Hügel weisen große Blöcke und deutliche Moränenstruktur auf. Der Hügel hingegen, vor welchem auf der Spezialkarte das Kreuz steht, besteht aus gut geschichtetem Schotter mit Sandzwischenlagen. Die Steine sind selten über kopfgroß, meist nur apfel- bis faustgroß und wohl gerundet, in den tieferen Lagen fehlen geschrammte Geschiebe jedoch nicht. Unmittelbar davor fällt eine sanft geneigte, breite Schotterfläche gegen die dürre Ager ab, welche durch die Schottergruben von St. Georgen gut aufgeschlossen ist und ganz ähnliches Material zeigt. Es dürfte diese ganze Bildung wahrscheinlich dem Abfluß der Gletscherwasser ihren Ursprung verdanken. Auf dieses Feld bezieht sich wohl *Fuggers* Angabe einer alluvialen Mulde.

Der sechste und letzte Moränenzug beginnt, durch eine breitere Senke abgetrennt, außerhalb Wildenhags. Er ragt weniger hoch über die Umgebung, ist teilweise in Hügel aufgelöst und enthält ziemlich große Blöcke. Die Kirche von St. Georgen liegt auf seinem Ende. Ihm ist das Schotterfeld vorgelagert, welches von Thalham abwärts reicht und von der dünnen Ager durchflossen wird. Jenseits der Ager erhebt sich die isolierte, moränenfreie Flyschkuppe des Kogls und die Höhen des Schlosses Kogl, welche auf die gegen Frankenmarkt sich erstreckende Hochfläche hinauslaufen. Diese Hochfläche trägt die Altmoränen von Milchreith, Walsberg, Schmiedham usw. Auch ältere Konglomerate treten in ihr auf, so bei Tanham (vgl. *Fugger* 1. c., pag. 312 ff.).

Der inselartig aufragende Buchberg, der mit seiner schönen Glockenform, vom Süden des Sees gesehen, so auffällig im Landschaftsbilde hervortritt, schied den Würmgletscher in zwei Zungen, wie *Penck* in seiner Karte „Alpen im Eiszeitalter“ pag. 204, zeichnet und pag. 216 ausspricht. Wenn er aber auf der vorangehenden Seite erwähnt, daß sich nördlich vom Buchberg die Jungendmoränen bis 640 *m* erheben, so glaube ich, daß dies nicht ganz den Tatsachen entspricht. Denn um Kemating vermag man die Jungmoränen leicht von den älteren zu unterscheiden und man sieht genau, daß die ersteren nicht höher als etwa 540 *m* gehen.

Dies leitet uns hinüber zur Besprechung der Altmoränen, welche *Penck* der Rißeiszeit zuschreibt. Sie sind insbesondere am Nordende des Sees sehr schön entwickelt, indes außerhalb Sankt Georgens auf der schon erwähnten Hochfläche hinter Kogl sie mehr zerstreut auftreten und die randlichen Moränen von Röth, Weißenkirchen, Geßlingen, wie sie besonders *Fugger* eingehend verfolgt hat, l. c., pag. 312—314, sich nicht leicht in das Pencksche Schema einfügen lassen. Als Abgrenzung zwischen den älteren und jüngeren Moränen kommt vor allem das schon früher erwähnte Tal in Betracht, welches von Kemating über Steindorf und Kreims gegen die Niederterrasse an der Ager hinauszieht. Nördlich davon erhebt sich eine wellige, nach der dünnen Ager und der Ager abfallende Hochfläche, welche sich an den nördlichen Ausläufer des Buchberges bei Berg und Katterlohen anschließt und zwischen Staudach und Viehhaus eine Höhe von 568 m erreicht. Eine ganze Reihe von Trockentälern durchfurchen sie. Die Oberfläche trägt vielfach Lehm Boden, das Produkt einer tiefgründigen Verwitterung, mit nicht gerade zahlreichen kristallinen Geschieben zur Schau.

Auf der geologisch kolorierten Spezialkarte ist — wahrscheinlich wegen der häufigen Lehmvorkommnisse — das in Rede stehende Gebiet als Schlier (Tegel) koloriert, doch findet sich hier nirgends diese so charakteristische Ablagerung vor. Sie tritt auf dieser Seite erst gegenüber Timelkam und bei Wartenburg auf. Den Charakter einer Terrasse nimmt das Gelände gerade oberhalb der Niederterrasse längs der Ager an.

Es sollen nun im folgenden die einzelnen Moränenreste charakterisiert werden.

Man kann eine bogenförmige Anordnung auch da wenigstens teilweise herausfinden. Steigen wir von Kemating die Anhöhe gegen Katterlohen aufwärts, so finden wir unterhalb der ersten Häuser einen schönen Aufschluß. Wagreicht gebanktes, hartes Konglomerat tritt zutage. Kalke und Flyschbrocken sind durch einen sandsteinartigen Kitt verbunden, stellenweise sind ganze Platten von sandsteinartigem Aussehen. Ein Kalkblock von über 1 m, längs und quer gemessen, ganz glatt abgeschliffen, war aus dem Konglomerat herausgebrochen, im darüber liegenden Lehm waren auch große Steine. Eine aus recht großen Kalk- und Flyschblöcken in lehmigem Mittel bestehende Moräne ist unmittelbar in Katterlohen selbst. Interessant ist auch ein Aufschluß fast genau am Höhenpunkte, 648 der Spezialkarte. Dort steht der stark verdrückte und verbogene Flysch an und ist überlagert von sandigem, geschichtetem Lehm, der von

Schmitzen verhärteten Sandes durchzogen wird, darin liegen größere und kleinere gerundete Kalk- und Flyschblöcke. Diese sind meist durch Sinter miteinander verkittet, zahlreiche geschrammte und gekritzte Steine sind vorhanden. Es ist dies die höchstgelegene Moräne nördlich vom Buchberg. Bei Berg, wo der Weg nach Alkersdorf herabführt, ist die Beschaffenheit der Moräne mehr sandig mit lehmigen Zwischenlagen von Linsenform. Hier fand ich auch ein recht großes Stück glimmerschieferähnlichen Gneises. Geht man von Katterlohen gegen Baum herab, so findet man im Walde fort-dauernd ähnliche Aufschlüsse: Konglomerat, von Lehm mit geschrammten und gekritzten Geschieben überlagert. Besonders schön ist das Konglomerat etwas tiefer am Abhang, rechts von der geraden, nach Kemating führenden Straße aufgeschlossen. Wir treffen es, von Moräne überdeckt, bei Staudach, wo es auch *Fugger* angibt. Moräne finden wir dann auch weiter talauswärts bei Bandl. Bleibt man aber von Baum aus auf der Höhe des langsam gegen Nord-osten sich senkenden Rückens, so trifft man ungefähr in der Nähe des Höhenpunktes 568 einen größeren Aufschluß mit sandig-lehmiger, teilweise konglomerierter Moräne. Sie enthält Flyschblöcke von beträchtlicher Größe: 1 m, 0.8 m, 0.5 m, sehr viele rot-weiße, graue und rote Kalke, geschrammte Geschiebe in sehr großer Zahl, aber auch Kalke mit karrenartigen Vertiefungen, zersetzter, zelliger Oberfläche und Sinteransätzen. Nun verbreitert sich der Rücken und senkt sich gegen die nach Gampern führende Straße um etwa 35 m. Nahe der Straße auf der Kuppe über dem *d* des Wortes Bandl der Spezialkarte findet man in einer Schottergrube ein gut 5 m hohes Gewölbe von sandig-lehmigen Schichten mit Schotterlagen, welche auf Konglomerat aufruhend. Es ist gerade so, als ob hier ein Schuttkegel eines ausmündenden Baches angeschnitten wäre.

Der nun folgende Abhang gegenüber Steindorf besteht aus Lehm, der hauptsächlich durch Verwitterung von Flysch entstanden ist, wie die ganz zermürbten, kantigen Reste zeigen, die sich allenthalben finden. Doch fehlen geschrammte Kalke nicht. Weiter hinaus gegen Kreims hält dieser Lehmgrund an, aber nun mischen sich schon mehr kristalline Geschiebe bei: Quarz, Hornblendeschiefer, Diabas und gerundete Blöcke einer harten Nagelfluh. Unterhalb Reichersberg treffen wir wieder über einem Konglomerat im Lehm größere Blöcke geschrammter Kalke.

Schon früher, pag. 8, wurde der Veränderung gedacht, welche die östlich von Roitham auftretenden Moränenreste gegenüber den Würmmoränen aufweisen. Es ist nun hier besonders ein Vorkommen

eingehender zu schildern, welches von all diesen am weitesten gegen Süden und Osten vorgeschoben ist.

Vor Haidach liegen etwa gegenüber der in der Spezialkarte verzeichneten Kapelle über dem später zu besprechenden Konglomerat in einem sandig-lehmigen Mittel große Flyschblöcke, rot-weiße und gelbe Kalke mit Schrammen und Kritzen, ein grauer Enkrinitenkalk, Konglomeratblöcke, einige Quarzgeschiebe und Serpentine. Ein Serpentinegeschiebe zeigte deutliche Kritze.

Während der früher verfolgte Moränenzug wohl die Reste einer alten Endmoräne darstellt, ist dieses Vorkommen mehr isoliert. *Penck* erwähnt, daß die Reißmoränen bei Haidach beginnen, aus der Stelle ist aber nicht klar, ob er das beschriebene Vorkommen gesehen hat.

Nun läßt sich ziemlich ungezwungen noch ein weiterer Bogen verfolgen. Auf der Westseite des Rückens von Berg-Katterlohen liegt gerade zwischen Alkersdorf und Jedelham schräg gebanktes Konglomerat und darüber Moräne aus großen, geschrammten Flyschblöcken und rot-weißen und grauen Kalken. Nun folgen die von *Fugger* besprochenen Aufschlüsse längs der dürrn Ager von Königswiesen, Jedelham, Engelfährling, Brandham. Interessant durch die relativ hohe Lage 550 m über dem Meere, ist die konglomerierte Moräne oberhalb Reichenthalheim; auch hier sind sehr große Blöcke und es fällt wieder der rot-weiße, wohl aus dem Schafberggebiet stammende Kalk auf. Ähnlich ist es unterhalb Galnbrunn und in tieferer Lage bei Egning. Die Hochfläche jenseits der dürrn Ager gegen Walchen hin zeigt auch Moränen, so unmittelbar an der Straße von Reichenthalheim aufwärts, beim Walchener Keller, bei Hörading usw. Aber es fallen hier die große Anzahl von kristallinen Geschieben auf, die unterhalb des Mösenberges vor der Eisenbahn ein mächtiges Konglomerat bilden. *Fugger* hält diese, l. c., pag. 310, für tertiär, *Penck*, „Alpen im Eiszeitalter“, pag. 87, stellt sie zum Hochterrassenschotter. Jedenfalls kann man dem Ergebnis *Fuggers* nur beistimmen, daß die Moränen einer weitausgebreiteten Konglomeratdecke auflagern, womit dann *Pencks* Angaben nicht übereinstimmen.

Zwischen dem zuerst beschriebenen inneren Moränenbogen und dem äußeren an der dürrn Ager ordnen sich noch einige andere Vorkommnisse ein. So bei Rubendorf, in der Lehm- und Schotterfläche unterhalb Baum, ferner bei Pisdorf, wo die Moräne einem harten, gebankten Konglomerat auflagert, welches Quarze enthält, und besonders vor Gampern. Dort finden sich im Moränen-

Material ziemlich große Quarzgerölle, sowie stark gerundete Kalkkonglomerate. Es kann noch erwähnt werden, daß oberhalb Stötten, gegenüber dem Höhenpunkte 568 (Spezialkarte) sich ein Moor befindet analog wie bei Gerlham. Offene Wasserlachen, von Erlen und Weiden umgeben, mit einer üppigen Sumpfflora überraschen mitten im Kulturboden.

Die Altmoränen erreichen also bei größerer Entfernung vom Gebirge eine bedeutendere Höhe als die Würmmoränen, sie haben mehr verwittertes, aber auch teilweise konglomeriertes Material, spärlich finden sich in ihnen kristalline Gesteine. Man erhält den Eindruck, daß die große Menge von kristallinen Geschieben, welche die Konglomerate der Hochterrasse enthalten, wohl kaum in diesen Moränen ihren Ursprung haben kann.

Wenn nun auf dem linken Agerufer eine doppelte Moränenlandschaft von mächtiger Breite, ungefähr 6 km in der Luftlinie, nachgewiesen werden konnte, so ist das Land rechts von dem Flusse wesentlich spärlicher bedacht.

Von Jungmoränen ist nur der eine bereits pag. 8 erwähnte Wall von Schörfling und die Vorkommnisse am Häfelberg und gegen Mitterleiten vorhanden. Das breite vorgelagerte Schotterfeld, welches zirka 480 m hoch liegt, wird durch den Steinbach abgegrenzt, der sich von Niederham an tief eingräbt. Dann tritt eine auffällige Erhöhung des Bodens ein, indem sich zwei bogenförmig angeordnete Hügelreihen über 500 m erheben. Die erste Reihe beginnt unmittelbar bei Unterachmann und zieht, dem Laufe des Steinbaches folgend, bis gegenüber dem Orte Steinbach. Sie scheint jenseits des Steinbachgrabens in den Lehmhügeln, welche von Würzing südwärts gegen den Abfall der vorgeschobenen Flyschkuppe von Oberhechenfeld ziehen, ihre Fortsetzung zu finden. Die zweite Reihe zieht etwas weiter nördlich über Kreims, Reibersdorf gegen Moos und Hainbach. Penck sieht in diesen Hügeln, zu denen er allerdings noch das weiter nördlich gelegene Jetzing zählt, die Rißmoränen „Alpen im Eiszeitalter“, pag. 213—214. Fugger gibt, l. c., pag. 320, besonders die Moränen von Würzing und Moos an und sagt, daß das rechte Ufer des Sickinger-, d. i. des Steinbachgrabens aus Moräne, das linke nur aus Schotter bestehe. Die mehrmalige Begehung der in Rede stehenden Hügel zeigte nun in den Teilen, welche zwischen der Mündung des Baches und dem Örtchen Steinbach liegen, nirgends einen Aufschluß, an dem die Moränenstruktur so deutlich zutage tritt, wie an den westlich von der Ager gelegenen, früher beschriebenen Punkten. Überall steht ein

hartes Konglomerat mit reichlichen kristallinen Geschieben an. Nur dort, wo die Straße von Niederham gegen Reibersdorf in die Höhe geht, ist lehmiger Boden mit größeren Blöcken, hinter Moos finden sich im Konglomerat eingeschlossen größere Kalk- und Flyschbrocken. Erst bei den Orten Hainbach und Loos findet sich auf der Spitze der Hügel wieder typische Moränenstruktur. Diese Ergebnisse zeigen, daß hier ebenso wie zur Würmeiszeit die Moränenbildung an Höhe und Breite weitaus geringer war als im Westen. *Mojsisovics* hat ja schon vor langer Zeit auf das Drängen der Gletscher gegen Westen hingewiesen.

Von den Konglomeraten der Gegend zwischen dem Steinbachgraben und den höher gelegenen nördlichen Erhebungen wird später noch ausführlich zu sprechen sein.

Als vorgeschobener Posten findet sich sodann noch ein bogenförmig verlaufender Höhenzug, von *Penck* als die Mindelmoränen von Oberegg und Kallenberg bezeichnet. Sie erheben sich 518 m hoch, bleiben demnach weit unter den Rißmoränen auf der andern Seite der Ager. Zwei kleinere, inselartige Erhebungen sind südlich vorgelagert. *Fugger* gibt ebenfalls an, daß es sich um Moränen handelt. Auch hier fand ich keine Aufschlüsse, welche die Moränennatur so deutlich machen, wie auf der andern Agerseite. In Oberegg ist überall, wo der Boden überhaupt aufgeschlossen ist, Konglomerat mit kristallinen Gesteinen, bei Roith und Kallenberg ist der Boden lehmig und enthält auffällig viel Quarze mit gelber Umrundung. Die östlich angelagerten Schotter und Konglomerate des Regauwaldes erklärt *Penck* für Deckenschotter, *Fugger* hält sie eher für tertiär. Es wird sich später zeigen, daß für die letztere Ansicht weitere Stützen beigebracht werden können.

Schotter und Konglomerate.

Gleich zu Anfang wurde des geschichteten Schotters gedacht, der von Moos bis Oberbuchberg in flachem Abfalle sich zwischen dem See und den Moränen ausdehnt. In einem bemerkenswerten Gegensatz hiezu steht die weiter gegen Seewalchen hin liegende Gegend. Dort fällt der Moränenhügel (mit III auf der Karte bezeichnet) steil gegen den See ab und hinter den Häusern ist als Unterlage der Moräne ein hartes, geschichtetes Konglomerat aufgeschlossen, welches nicht wenig Quarze enthält. Dann folgt bei km 1.5 der Straße ein größerer Aufschluß, auf den sich wohl *Fugger's* Profil, Fig. 3, pag. 318, bezieht. Moränen-Material lagert

über schräg verlaufenden, ziemlich mächtigen Schichten von lehmig-sandigem Charakter, die ganz ähnlich jenen auf Seite 12 beschriebenen von Bandl aussehen. Oberhalb endet in einem mehrfach terrassierten Abfalle einerseits das hinter den Seewalchener Moränen ziehende Trockental, anderseits ein kurzes, von der Straße benütztes Tälchen, das gegen Naissing hinführt. Man kann die Ablagerung wohl als die Deltabildung eines aus der Moränenlandschaft in den See zurückfließenden Gewässers erklären, welche von den jüngeren Moränen überdeckt wurde.

Durch eine Brunnengrabung, welche im Sommer 1906 etwas näher gegen Seewalchen unterhalb des Moränenhügels II vorgenommen wurde, kann man auch über den Untergrund dieses durch eine in etwa 35 m über dem See ziehende Terrasse ausgezeichneten Abfalles der Würmmoräne etwas aussagen. In geringen Tiefen unterhalb der Oberfläche wurde da Konglomerat aus faust- bis über kopfgroßen Geschieben angetroffen, stellenweise von solcher Härte, daß bis in eine Tiefe von 30 m immer mit dem Meißel gearbeitet werden mußte und nur selten lockere Partien aus bohnen großen, glatten Geröllen die Arbeit erleichterten. Das geförderte Material war verhältnismäßig reich an kristallinen Geröllen: Quarze mit typischen Ausstrudelungslöchern, Granit, Zentralgneis, Hornblendegeschiebe, rote Sandsteine waren zahlreich. Besonders auffällig war ein zirka 30 cm langes und 10 cm dickes Geschiebe von Granulit und ein mit samtartiger Sinterrinde überkleidetes, kopfgroßes Geröll von dunkelrotem Marmor, etwa dem Fludergrabenmarmor entsprechend. All dieses ist den Würmmoränen fremd. Schrammen und Kritze fanden sich nicht. Wir haben es offenbar mit einer Fortsetzung des früher unter Hügel III beobachteten Konglomerats zu tun. Daß sich dieses noch weiter westwärts fortsetzt, ergab sich aus dem Funde einiger ziemlich großer Blöcke dieses Konglomerats unterhalb Gerlham. Im Steindorf-Kreimser Graben fand ich an der Basis eines der Moränenhügel ebenfalls dieses Konglomerat herausstehend und auch bei Pisdorf wurde es Seite 13 erwähnt. Aus der Zerstörung dieses gewiß einst viel höher reichenden Konglomerats stammen jene zahlreichen gerundeten Blöcke vor Roitham und Haidach, deren früher bereits gedacht wurde, und jene in den Ablagerungen der Niederterrasse, die auch *Penck* aufgefallen sind, „Alpen im Eiszeitalter“, pag. 214.

Hinter den Moränenhügeln II und I zieht sich ein Trockental gegen die Ager hin, das sich trichterförmig erweitert und mit der Niederterrasse von Schörfling korrespondiert. In dem Nordabfall

des Hügels I sind zwei Stufen deutlich, welche durch Schottergruben erschlossen sind. Man bemerkt Schotter und Sand mit guter Schichtung, stellenweise auch Kreuzschichtung. Konglomeratgerölle, sowie aus diesen stammende kristalline Einzelgeschiebe, alles ohne Schrammen und Kritze zeigen, daß wir es hier mit rein fluviatilen Bildungen zu tun haben. Der Boden des Tales senkt sich von 493 *m* hinter Seewalchen auf 485 *m* an der Kante gegen die Ager und von da ab zieht sich die Niederterrasse im Sinne *Pencks* längs des linken Agerufers hinaus bis gegen die dürre Ager und Vöckla und senkt sich auf eine Strecke von 4·7 *km* auf 457 *m*, hat also ein durchschnittliches Gefälle von 0·6‰ (vgl. Profil I). Am breitesten ist die Niederterrasse zwischen Lenzing und Arnbruck, und dort ist auch eine tieferliegende Stufe in 460 *m* deutlich bemerkbar. Die Ager ist gerade unterhalb des Örtchens Unterachmann in einem ziemlich starken Bogen nach Osten ausgewichen.

An einigen Stellen ist es möglich, einen Einblick in den Aufbau dieser Niederterrasse zu gewinnen. So unmittelbar am Agerdurchbruch in einer an der Straße gelegenen Schottergrube, wo man die gute Schichtung des recht ungleich großen Materials beobachten kann, sowie den Umstand, daß im Liegenden feiner Schotter bis Sand vorherrscht, indes das grobe Material höher oben liegt. Gehen wir von der Niederterrasse bei der Haltestelle Siebenmühlen herab, so schneidet der Weg ziemlich tief ein und wir treffen etwa 120 Schritte unterhalb der Bahn wiederum ein hartes Konglomerat mit kristallinen Geschieben, welches auf und neben der Straße ansteht. Wir finden es dann längs der Straße auf zirka 150 Schritte weit bei *km* 5 eine in den Abhang der großen Terrasse eingeschnittene, etwa 5 *m* über dem Flusse laufende Terrasse bilden, ein Beweis, daß es sich hier nicht um einzelne Blöcke, sondern um ein anstehendes Vorkommen handelt. Es ist auch an keine zufällige Konglomerierung des Niederterrassen-Schotters zu denken, denn bei *km* 4·8 ist hinter dem Hause dieser bis zur Kante aufgeschlossen und zeigt keine Spur von Verkittung, wohl aber große Blöcke des harten Konglomerats. Recht typisch ist ein Aufschluß bei *km* 4, der, wie unsere Fig. 1 zeigt, eine schöne, wagrechte Schichtung des Schotters und Zunahme der Korngröße des Materials nach oben zu wohl erkennen läßt. Auf der andern Seite der Ager fehlt hier die Niederterrasse. Am Abhang der Agerkrümmung zeigt sich eine sehr große Menge von Kalk- und Flyschblöcken von ganz respektablen Dimensionen, die man in solcher Zahl so weit von

den Jungmoränen entfernt nicht erwarten würde. Schrammen und Kritzte sind nirgends zu sehen, die Blöcke sind alle gut gerundet und es hält dieses Vorkommen sehr weit nordwärts an. So konnte 1904 beim Bahnhof Lenzing in einer Aufgrabung eine außerordentliche Menge recht großer, gerundeter Kalk- und Flyschblöcke wahrgenommen werden. *Fugger* gibt bei Pichlwang eine Moräne an.

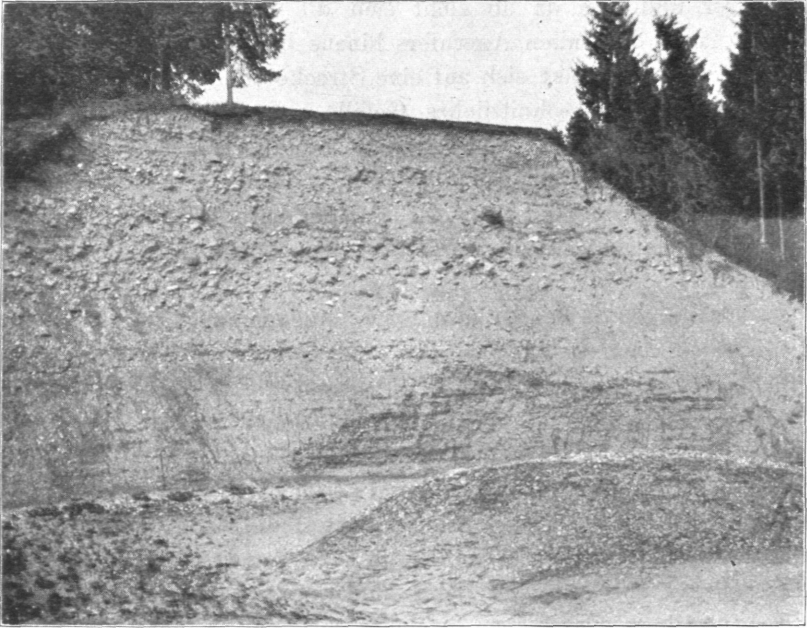


Fig. 1.

Es sind aber dort ähnlich wie an den jetzt beschriebenen Punkten nur ziemlich große Steine zu sehen, welche sich bis über die eigentümliche scharfe Biegung der Ager um die Höhen von Oberegg herum verfolgen lassen.

Wenn dieses Vorkommen als Moräne gedeutet werden sollte, so ist es schwer, sich vorzustellen, welcher Vergletscherung es angehört haben soll. Nach der losen Lagerung der Blöcke und der Einschachtelung in das Tal müßte es ja eine Jungmoräne sein. Sie tritt aber in der Bodenform gar nicht hervor und würde zudem ein außerordentliches Vorstoßen einer schmalen Eiszunge voraussetzen.

Es ist daher wahrscheinlicher, daß all diese größeren Blöcke aus den seitlich liegenden Moränen in den Zeiten kräftiger Wasserführung der jetzt trocken liegenden Täler herabgebracht wurden.

Die Terrasse von Oberthalheim ist bei der Eisenbahn angeschnitten, sie zeigt Schotter, der in einzelnen Lagen verkittet ist, und besonders schön ist die Niederterrasse aufgeschlossen in der großen Schottergrube von Vöcklabruck, wo die schöne Schichtung der wenig über kopfgroßen Gerölle auffällt.

Von der nun verfolgten Niederterrasse erstrecken sich einige kürzere und längere, jetzt trockenliegende Täler hinein in das Rißmoränengebiet, welches mit einer steilen Wand von Haidach oder, besser gesagt, der Nordseite des hinter Seewalchen ziehenden Tales an gegen die Niederterrasse absetzt und selbst eine deutliche Hochterrasse bildet. Diese Hochterrasse liegt bei Haidach nach der Original-Aufnahme 491 *m* hoch und fällt bis Gallaberg auf 482 *m*. Sie ist teils am Abfall, teils in den zu erwähnenden Tälern aufgeschlossen. Man findet da ein kurzes Tälchen gegen Roitham, gegen Neubrunn, dann das langgestreckte, in der Brücknerschen Karte bereits markierte Tal über Kreims, Steindorf und Kemating und dann ein sich gabelndes Tal zwischen Unter- und Ober-Gallaberg, dessen einer Ast gegen Reichersberg, dessen anderer gegen Stein und Gensstätten zieht.

Beim Bahnhof Lenzing sieht man diese Terrasse gut aufgeschlossen. Es ist, wie auch Fig. 2 erkennen läßt, ein geschichtetes

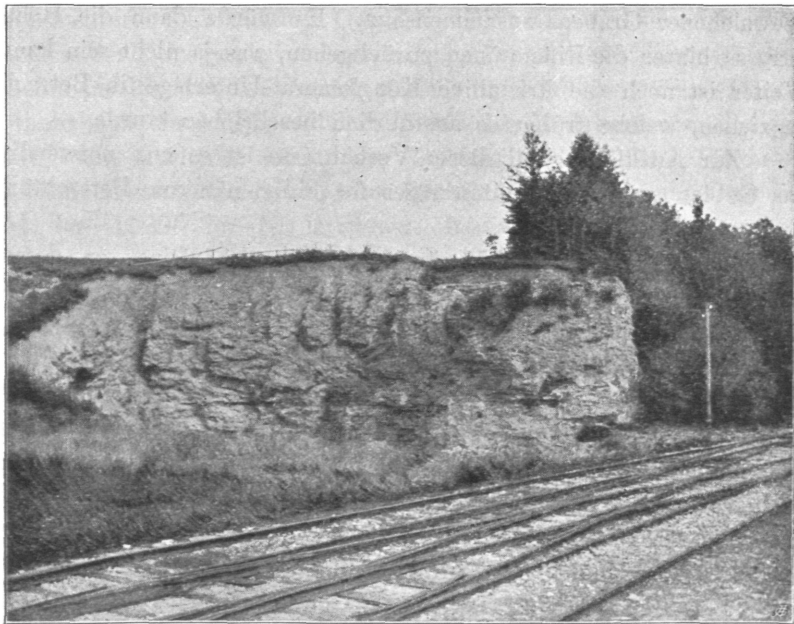


Fig. 2.

Konglomerat mit den als geologische Orgeln bekannten Vertiefungen und gleicht in allen Stücken der Hochterrasse, wie sie an der Aurach zum Beispiel schön aufgeschlossen ist. Es besteht aus zahlreichen Geröllen von Quarz, Granit, Gneis, Hornblendeschiefern, Serpentin und roten Sandsteinen neben Kalk und Flysch. Unmittelbar vor Unter-Gallaberg sind die geologischen Orgeln besonders deutlich zu sehen. Die unmittelbare Verbindung mit den Reißmoränen sieht man sehr schön in dem Trockental von Gallaberg gegen Reichersberg. Dort ist das harte Konglomerat von starken, linsenartigen Einlagen von Sandstein durchzogen und man beobachtet eingeschlossen einen schön geschrammten Kalkblock.

Im Trockental hinter Pettighofen, unmittelbar gegenüber der in der Spezialkarte verzeichneten Kapelle, ist allerdings ein bemerkenswerter Aufschluß. Das harte Konglomerat, hier durch Auftreten von Sinterinden besonders fest, ist *unterlagert* von losem Sande, der über einen Meter mächtig aufgeschlossen ist. Der Bach, welcher von Steindorf herkommt, verschwindet allmählich im Boden, ohne in oberirdischem Gerinne die Ager zu erreichen.

Besonders wichtig erscheint weiter, daß dem harten Konglomerat, wie bereits auf Seite 13 angegeben wurde, die Moräne bei Haidach, welche den Altmoränen zuzuzählen ist, unmittelbar aufliegt, ja daß dieses Konglomerat noch etwas weiter südlich die Nordseite des Seewalchener Grabens zusammensetzt. Es würde dann die Hochterrasse hinter die Reißmoränen zurückgehen, was ja nicht sein kann. Weiter ist noch die kristalline Konglomerat-Unterlage in Betracht zu ziehen, welche früher so ausführlich beschrieben wurde.

Zur Aufklärung all dieser Verhältnisse ist es nun notwendig, das Gebiet auf dem rechten Agerufer einer näheren Betrachtung zu unterziehen.

Nördlich von dem Moränenwall von Schörfling, an dessen Abhang auch fluvatile Ablagerungen in Form diskordant übereinanderliegender Schotter- und Sandmassen sich vorfinden, schließt sich die schon mehrfach erwähnte Niederterrasse gegen den Steinbachgraben an in einer Höhenlage von 482 m, wie gegenüber mit einer leichten Neigung gegen das heutige Agertal. Sie ist in der Gegend von Zackmann aufgeschlossen, wo der hinter dem Friedhof vorbeigehende Graben in das Agertal mündet, zeigt dort große Steine, ähnlich wie gegenüber, und dann findet sich noch ein bis zur Höhe reichender Aufschluß an der Mündung des Steinbach-Sickinger Grabens. Jetzt sieht man dort wagrecht geschichteten, mittleren bis feinkörnigen Schotter und in der linken Ecke löß-

artig aussehenden Lehm. Im Jahre 1904 war in der Höhe ein großer Kalkblock zu sehen; zahlreiche derartige Kalk-, Flysch- und Konglomeratblöcke liegen herausgearbeitet am Fuße des Aufschlusses, der demnach im allgemeinen dem bei *km* 4 der Straße am andern Ufer entspricht.

Am rechten Ufer des Steinbachgrabens, also am Fuße der von *Penck* und *Fugger* angegebenen Reißmoräne, findet sich hartes, kristallines Konglomerat mit viel Serpentin aufgeschlossen, welches einem scharfkantigen Sande, der nur leicht verfestigt ist, auflagert.

Der ganze Abhang dieses Ufers besteht nun aus hartem, an kristallinen Geschieben reichem Konglomerat, so daß wir hier offenbar eine Grenze dieser von uns bereits mehrmals erwähnten Bildung haben, längs der der Steinbach rasch seine Tiefe gewinnen konnte. Denn die gegenüberliegende linke Seite zeigt eine andere Zusammensetzung, sie besteht nicht bloß aus Schottern, wie *Fugger* angibt, pag. 320. Schon 50 Schritte vom Ausgang trifft man im Bache Lehm, welcher geschichtet und im Wasser hart geworden ist. Er reicht am linken Ufer heraus und ist überlagert von einer großen Menge runder, geschrammter und gekritzter Geschiebe, die selbst wieder in graue, lehmige Masse eingebettet sind und daher zu Rutschungen Anlaß geben. Dann finden sich im Bache zahlreiche kantengerundete Blöcke des harten Konglomerats bis zur Größe von mehreren Kubikmetern. Gerade bei der starken Krümmung, welche auch in der Karte gut hervortritt, steht im Bache wieder der geschichtete Lehm an, der etwa ostwestlich streicht und südlich einfällt. Darüber erhebt sich ein gut 5 *m* hoher Block des Konglomerats, der spitz aufgestellt erscheint, so daß die Bankung steil abfällt. Hinter der großen Krümmung erscheint im Bache nochmals Lehm. Erst dann ist der Abfall der Niederterrasse bis vor Niederham aus losen Schottern in wagrechter Schichtung gebildet. Man gewinnt den Eindruck einer Grundmoräne, welche an das Widerlager der harten Konglomerate des rechten Ufers anstößt.

Die Konglomerate lassen sich nun über Steinbach und Moos bis Hainbach verfolgen. Ihnen entstammen die zahlreichen kristallinen Geschiebe, die auf den Feldern und Straßen der Hochfläche zu finden sind.

Die Reißmoränen *Pencks* sind demnach dem Konglomerat aufgelagert, wie wir bereits bei Haidach sahen, und es geht daher nicht an, dasselbe als Hochterrasse im Sinne *Pencks* zu bezeichnen.

Penck gibt an, daß das Stück Landes gegen Lenzing hin ein Ast der von Wankham hereinkommenden Hochterrasse ist, „Alpen

im Eiszeitalter“, pag. 85 und 205, sowie Karte des Traun-, Steyer- und Ennsgletschers.

Was die Höhenlage anlangt, so entspricht diese Stufe allerdings der Hochterrasse gegenüber beim Bahnhof in Lenzing. Sie senkt sich allmählich in *nordöstlicher* Richtung gegen den Ausfluß der dürrn Ager in die Niederterrasse von Regau-Wankham. Die Hochfläche ist von flachen Furchen durchzogen, welche teils gegen die Ager zu, teils gegen Nordosten zu sich senken, und war offenbar höher, wie die über 500 *m* reichenden, als Moränen bezeichneten Hügelbogen andeuten. Wo immer Aufgrabungen Einsicht gestatten, ist das an kristallinen Geschieben — bis über Kopfgröße — reiche Konglomerat vorhanden, wie besonders nördlich von der ersten Hügelreihe und dann noch schöner gegenüber dem Örtchen Kreims in einer großen Grube ersichtlich ist. Unterhalb des *Ortes* Lenzing bricht das Konglomerat in einem gegen 40 *m* hohen Steilabfall ab und geht bis zum Bette der Ager hinab.

Nördlich von Lenzing — Starlinger Mühle der Spezialkarte —, bei der Ortschaft Arnbruck, geht nun ein Trockental von der Höhe gegen die Ager herein und ist hier durch eine Terrasse von der Höhe der gegenüberliegenden Niederterrasse begrenzt, welche in der Original-Aufnahme der Spezialkarte sehr deutlich sichtbar ist. Diese ist in einer Schottergrube aufgeschlossen und scheint mir interessant genug, um eine besondere Beschreibung und Abbildung, Fig. 3, zu verdienen.

Man sieht, daß weiter rückwärts wagrecht geschichtete Schotter, meist Kalke, anstehen, wie sie eben in der Niederterrasse häufig sind; davor aber ist ein sehr schönes Beispiel von Kreuzschichtung feinen Sandes und kleinen Schottern. Diese Partie ist nun außerordentlich reich an kristallinen Geschieben, welche weitaus überwiegend Hornblendegesteine, Serpentine, Quarze und rote Sandsteine darstellen. Es macht ganz und gar den Eindruck, als ob hier eine Deltamündung eines aus dem Gebiet des kristallinen Konglomerats kommenden Baches von den Schottern der Niederterrasse überlagert worden wäre.

Nun gelangte man nach *Pencks* Darstellung in ein weiteres, noch älteres, das Mindel-Moränengebiet. Das Land erhebt sich wiederum über 500 *m*, es erreicht in Oberegg 518, in einem westlich vorgelagerten Hügel sogar 523 *m* Höhe, zieht sich bogenförmig über Kallenberg gegen den Ausfluß der dürrn Aurach. Nordwärts fällt das Land steil ab und dieser Abfall setzt sich fort über Oberregau und den Regauwald, so daß von Vöcklabruck oder

von der nach Salzburg führenden Eisenbahn aus das Gebiet wie durch eine Mauer abgeschlossen ist.



Fig. 3.

Gerade bei Arnbruck findet sich wenige Schritte abwärts von dem soeben beschriebenen Deltaaufschluß ein noch interessanterer, der in Fig. 4, so gut als es der Lage wegen geht, vom gegenüberliegenden Agerufer aufgenommen ist. Hier erhebt sich nämlich *Schlier* (a) zirka 10 m über den Fluß. Es ist genau derselbe dünn-schichtige, sandig-lehmige Schlier, wie er gegenüber Timelkam, unter dem Buchenwalde und bei Unterregau ansteht. Stellenweise sind harte, parallelopipedische Platten insbesondere an der oberen Grenze. Unmittelbar auf der wagrechten Oberfläche des Schliers lagert *loser Schotter* (b). Dieser besteht aus kopfgroßen und kleineren Geröllen und Geschieben, unter welchen blaue Serpentine eine ganz hervorragende Rolle spielen. Weiter sind Gneise, Quarze, Hornblendegesteine mit Granaten und rote Sandsteine, alles wohl gerundet und ohne Schrammen und Kritz, vorhanden. Diese Schotterablagerung hat im nördlichen Teil gut 3 m Mächtigkeit und in ihr ist eine starke Linse von sandigem Lehm eingeschlossen. Südwärts keilt dieser lose Schotter mehr aus. Darüber liegt nun ein

hartes Konglomerat (c) mit all den Gesteinen, die auch im Schotter sich finden. Dasselbe ist leicht und so hart, daß es gesprengt werden kann.

Geht man dann längs des Agerufers nordwärts, so kommt man zu einem tief einschneidenden Tälchen mit sehr steilen Wänden, in welchem Wasser zutage tritt. Dort sind besonders viele brotlaibähnliche Quarzgeschiebe. Ich habe nun von Arnbruck, sowie

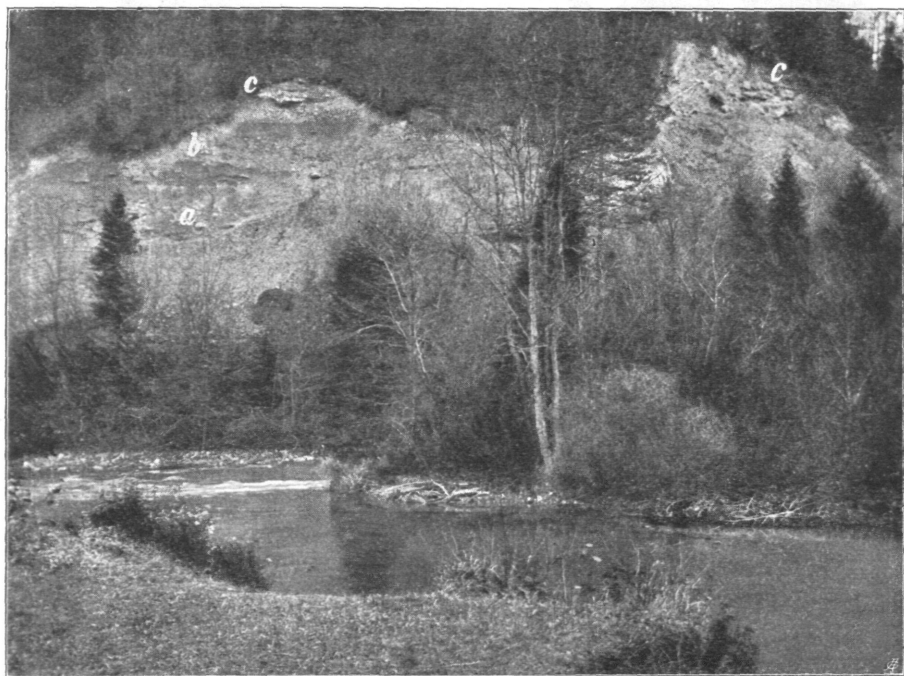


Fig. 4.

von Pichlwang aus mehrmals die Höhen gegen Oberegg durchsucht und glaube wohl die meisten Entblößungen des Bodens gesehen zu haben. Überall ist aber das Konglomerat zu sehen, nirgends fand ich große Blöcke und Moränenbildungen, wie auf der andern Seite. Auch nach Aussage der Bauern finden sich im Boden keine großen Steine, er ist „nagelschüttig“. Nur gegen Roith hin findet man, wie schon früher bemerkt, eine ausgedehntere Lehmablagerung. Flysch kommt in kleinen, meist stark verwitterten Stücken vor.

Geht man von Burgstall gegen die Ager hinab, so trifft man nicht weit von der Höhe in dem Konglomerat schöne geologische Orgeln. Weiter südöstlich gegen Schönberg, Lahn, Loidl ist überall

lehmiger, durch Verwitterung gebildeter Boden, in welchem sich sehr viele gelbumrindete Quarze finden, und dies hält an bis in den Schotterrücken des Regauwaldes, den *Penck* als jüngeren Deckenschotter anspricht, da er die Höhen von Oberegg und Kallenberg für Mindelmoränen hält.

Függer hält diese Schotter für tertiär, eine Auffassung, für welche die Auffindung des Schliers bei Arnbruck wohl auch spricht (vgl. Profil II).

Vor den Höhen von Kallenberg, unmittelbar unter dem Hause Loidl (Spezialkarte) ist in der Schottergrube der Gemeinde Oberachmann die Unterlage derselben aufgeschlossen. Wagreicht geschichtete, zum Teil konglomerierte Schotter aus Kalk und sehr vielen kristallinen Geschieben erheben sich dort zirka 15 m über den Talboden, der selbst eine Höhe von 473 m besitzt. Die Fläche bei Jedlingbuch und Zeissing ist von flachen, gegen die dürre Aurach weisenden Mulden, alten Gerinnen, durchzogen.

Faßt man die Beobachtungen zusammen, so ergeben sich, wie schon in den Beschreibungen hervorgehoben wurde, Bedenken gegen *Pencks* Auffassung der Fläche um Lenzing (Ort) als Hochterrasse, welche zu den Moränen von Reibersdorf und Jetzing gehört; denn das Material, hartes, an kristallinen Geschieben reiches Konglomerat, reicht, wie im Steinbachgraben und bei Seewalchen festgestellt wurde, weiter südlich, die Moränen sind ihm aufgelagert, also kann es nicht als ein aus diesen Moränen stammendes, verfestigtes Schotterfeld aufgefaßt werden.

Außerdem muß noch aufmerksam gemacht werden, daß in den vorhandenen Altmoränen nur wenig kristalline Geschiebe gefunden werden, indes in dem Konglomerat recht zahlreiche vorhanden sind. Die vorhandenen Beobachtungen zeigen ein dem Schlier auflagerndes Konglomerat, ähnlich wie bei Timelkam und am Buchenwald, und vor demselben ein ähnliches Konglomerat, das bis an den See reicht und von Moränen überlagert wird. Man könnte nun daran denken, daß dieses letztere von einer Vereisung her stammt, welche noch älter als die drei letzten ist.

In der Tat betont ja *Penck* mehrmals, daß die Günzvereisung sich etwa in den Grenzen der Würmvereisung gehalten hat. Nehmen wir an, daß zu dieser Zeit der Transport von kristallinem Gestein infolge der geringeren Eintiefung der zu durchquerenden Furchen leichter vonstatten ging, so würde sich dieser Schottersockel als Bildung der ältesten Eiszeit deuten lassen. Über ihn hätten sich, ihn teilweise zerstörend, die Moränen der folgenden Vereisungen

geschoben und ihre Schotter wären dann mit den älteren Schottern ostwärts hin verschmolzen. Denn auf der linken Seite der Ager deutet der pag. 20 besprochene Aufschluß hinter der Eisenbahnstation Lenzing im Kreims-Steindorfer Tale auf eine Trennung der Hochterrasse von dem unterlagernden Konglomerat (vgl. auch Profil I).

Da der Zug des Eises immer mehr westwärts ging, so blieb den Wassern die Ostseite als Abflußseite, da das tertiäre Hügelland des Hausruckgebietes ein Hemmnis gegen Norden bot.

An der Stelle, wo die dürre Aurach gegen das Regaufeld mündet, drängt sich ja ein ganzes Netz von zum Teil trockenliegenden Tälern zusammen, sowie auch dort Konglomerate und Schotter am buntesten zusammengesetzt sind.

Am Gmundener See, dessen Gletscher eine bedeutend größere Energie hatte, ist die Zerstörung dieser älteren Konglomerate viel intensiver gewesen, da sie dort nirgends in solcher Ausdehnung und solchem Zusammenhang sich zeigen. Sie sind aber, wie *Lorenz* in seiner Abhandlung: „Materialien zu einer Morphogenie der Schotterhügel und Terrassen am Nordende des Gmundener Sees“, *Mitteilungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien* 1902, pag. 63, 73, 83, schreibt, weit verbreitet.

Lorenz hält die harten, zementierten Konglomerate mit großen Mengen von Kieselgeschieben und Urfelssilikaten für tertiär. Außerdem lagern sie dort auf dem Flysch, während in unserem Gebiet ihre Unterlage teils unbekannt, teils Schlier ist.

In der eben angezogenen Abhandlung von *Lorenz* wird in außerordentlich interessanter Weise die Frage des Abflusses des Sees zu verschiedenen Hochständen berührt und die deutlich zu verfolgenden, dort pag. 62 im Profil mit a, b und c bezeichneten Gräben als Vorläufer der Traun betrachtet, denen allerdings noch ein weiter östlich liegender Abfluß zuzuzählen ist. Auch in unserer Gegend fallen die Trockentäler, die in nordöstlicher Richtung streichen, auf. Sie mögen nochmals erwähnt werden: der Graben hinter Seewalchen, jener gegen Neubrunn, der lange Kreims-Steindorfer Graben und die Gräben bei Gallaberg. Sie ziehen zumeist, die letzten ausgenommen, gegen den heutigen Ausfluß der dürren Aurach. Es erfolgte also die Entwässerung quer über die heutige Ager. Dieses Tal ist erst später entstanden. Vöckla und dürre Ager bildeten den Hauptfluß, der in dem zwischen Flysch und Tertiärhügelland ziehenden Tale dahinflöß und erst später einen Zufluß unmittelbar von Süden erhielt, die heutige Ager.

Die Moränen am Ost- und Westufer des Sees.

Fugger gibt in seiner schon oft erwähnten Arbeit an, daß südlich vom Häfelberg am Ostufer nur bei Weyregg in niedriger Lage und im Kientale in 620 *m* Meereshöhe (pag. 319) Moränen zu finden seien. Ich bin nun in der Lage, diese Angaben etwas zu erweitern.

Die von *Fugger* angegebene Weyregger Moräne zieht in etwa nordwestlicher Richtung und zwingt den Bach kurz vor dem Austritt in sein ziemlich ausgedehntes Delta zu einer starken Ausbiegung. Ihr Rücken bleibt tiefer als die Ortschaft Reichholz und erhebt sich etwa 40 *m* über den Spiegel des Sees, sie reicht also nicht bedeutend über 500 *m* Meereshöhe. Sie besitzt auch keine große Mächtigkeit, denn bei der ersten Sägemühle ist im Bachbett unter ihr der Flysch in Form einer stark verdrückten Antiklinale sichtbar. Geht man aber von Weyregg den Wachtberg, dessen Gehänge aus Flysch besteht, hinauf, so trifft man unterhalb des Bauernhauses auf der Höhe dieses Berges einen ungefähr nördlich verlaufenden Rücken mit steilem Abhang, in den ein Hohlweg einschneidet. Rechts davon ist eine Gehängerutschung und hier findet man fest verkittete, kantige Brocken von Kalk und Flysch, dann reichlich geschrammte und gekritzte graue und weiße Kalkgeschiebe. Auch fehlen größere Blöcke von Kalk und Flysch nicht. Beim Ackern werden gelegentlich derartige angetroffen und ausgegraben; ich sah zum Beispiel einen geschrammten Block von 0·7 *m*:0·5 *m*:0·3 *m*. Oberhalb der Häuser gegen den Wald hin, etwa in 720 *m* Höhe, findet man auf dem Acker noch ziemlich reichlich kleine rote und weiße Kalkgerölle, aber keine größeren Blöcke mehr.

Man kann also sagen, daß die Moräne des Wachtberges etwas unter 700 *m* Meereshöhe beginnt.

Gegenüber am rechten Gehänge des Weyregger Tales ist der Miglberg, der am Abhang des Gaberges ebenso wie der Zimmerberg eine Art Terrasse bildet, welche durch tiefeinschneidende Bäche zerteilt ist. An dem Gehänge sind außerdem noch drei deutliche Stufen zu erkennen. Oberhalb des höchsten Hauses von Miglberg, wo das Gelände gegen Schaffling wieder anzusteigen beginnt, findet man Schotter mit über faustgroßen geschrammten Geschieben, bei den Häusern sind größere Blöcke sichtbar und besonders an der Kante der Terrasse gegen den tiefeingeschnittenen Miglbach ist die Moräne gut aufgeschlossen. In der Tiefe des Baches steht wieder der Flysch an. Spärlicher sind die Reste am Zimmerberge, wo aber auch ein kristallines, eben kantengerundetes Stück gefunden wurde. Wacht-

berg und Miglberg stellen das äußere Ende einer ausgedehnteren Moränenbildung dar, welche sich auf der linken Seite des Tales längs des Abfalles des Schmausinggupfes verfolgen läßt bis dorthin, wo der Laxenbach diesen Berg vom Kienersberg trennt. Bei Wolfering, oberhalb Spebenberg, beginnt das Moränen-Material, dessen obere Grenze sich über 700 m befindet.

Aus diesem Moränengebiet stammt wohl ein über mannshoher Kalkblock, welcher beim Polster der ersten Säge im Weyregger Bache liegt. Diese Weyregger Moränen zeigen, daß die Anlage der Weyregger Talfurche bis auf ziemliche Tiefe herab präglazial ist. Es fragt sich nun, ob die niedrige, erste Moräne mit den jetzt erwähnten zusammengehört.

Am Wachtberg sind beide deutlich getrennt. Die des Miglberges geht allerdings tiefer. Aber im allgemeinen ist doch der Eindruck der, daß die niedrige Moräne einem Rückzugsstadium, die höhere einer Zeit mächtigerer Gletscherentwicklung angehört, etwa den später zu erwähnenden Nußdorfer Moränen entsprechend.

Nun ist der Abhang des Wachtberges gegen den See von Moränen frei bis zum nächsten Tale, dem Tale von Alexenau, welches durch seine Kürze und den karartigen Anfang mit mehreren zusammenfließenden Gräben sich von dem langgestreckten Weyregger und dem Kientale auffällig unterscheidet.

Diese Gräben kommen teils vom Bramhosen-, teils vom niederen Krahberg herab. Im Alexenabache, der uns im zweiten Abschnitt der Arbeit noch beschäftigen wird, fällt vor allen Dingen die bedeutende Anzahl großer Blöcke recht verschiedenartiger Gesteine auf. Besonders zahlreich sind manchmal über einen Kubikmeter große, nur kantengerundete Blöcke eines *Flyschkonglomerats*, welches in den Endmoränen nicht allzuhäufig ist und anstehend in solcher Mächtigkeit nirgends gefunden wurde.

Bei der starken Waldbedeckung des Bodens ist allerdings ein Auffinden nicht gerade leicht. Moräne ist nun am besten in der karartigen Mulde, wo der Bach stärker einzuschneiden beginnt, zu beobachten. Dort ist in einer Gehängerutschung Lehm mit außerordentlich zahlreichen geschrammten und gekritzten Geschieben von weißen und grauen Kalken aufgeschlossen. Von diesem Punkte an, nahezu 600 m über dem Meere, geht die Moräne bis auf etwa 550 m herab. Aber auf der Höhe des Abhanges, gerade über dem Ausgang des Tales, fand ich 100 m über dem See noch größere Kalkblöcke, wenn auch der Abhang selbst aus Flysch besteht, so daß auch hier eine mächtigere Moräne gewesen sein muß.

Der steile Abhang des Bramhosenrückens, nur durch das kurze Tälchen der Seeleite gefurcht, trägt wohl kein Moränen-Material, denn sogar das Ufer ist auf eine Strecke von 2 km, nämlich von km 18—20 der Straße, nahezu schotterfrei. Unter dem Wasserspiegel ragen die ostwestlich streichenden, südlich fallenden Flyschplatten wie Klippen auf, so daß an dieser einzigen Stelle der See eine scharfe Strandlinie in den Flysch einschneidet.

Penck macht „Alpen im Eiszeitalter“, pag. 216, auf den steilen Abfall aufmerksam und in dieser Gegend ist der See auch verhältnismäßig tief.

Unmittelbar vor dem Delta des Kienbaches findet man in den Abhang eine scharf ausgeprägte Terrasse eingeschnitten, die auch vom gegenüberliegenden Ufer aus dem Beschauer auffällt und in der Spezialkarte ebenfalls hervortritt. Sie liegt ungefähr in 500 m Meereshöhe, also zirka 40 m über dem Seespiegel. Von der Straßenseite her sieht man den Flysch herausragen, so daß sie in das anstehende Gestein eingeschnitten erscheint. Hinter den Häusern von Seefeld ist sie aber in einem Schotterabbau aufgeschlossen.

Man findet dort einerseits ein wirres Durcheinander von großen und kleinen Steinen ohne Schichtung, oben sind größere Kalk- und Flyschblöcke, viele mit Schrammen und Kritzen, unten ist das Material schotterig und geht in Sand über. Es ist hier un-leugbar eine Moräne. Gegen den Kienbach zu, also südwärts, stellt sich in dem Aufschluß Schotter und Sand mit Kreuzschichtung ein.

Geht man den Bergabhang gegen Bliemingen hinauf, so findet man auf den Feldern viele kleine Rollsteine, am Wege aber auch offenbar ausgegrabene große Kalkblöcke. Unterhalb der Häuser von Bliemingen steht der Flysch mit einem Streichen von 5 h und 40° südlichem Fallen heraus.

Es folgt dann in etwa 600 m Meereshöhe eine Terrasse, auf welcher sich noch Kalkblöcke und in einem Aufschluß weiter östlich auch reichlich geschrammtes Material finden. Hinter der zweiten Häusergruppe hört das Geröllmaterial auf, obwohl noch eine deutliche Kante längs des Abhanges sichtbar ist, und der Abhang trägt bis unter den Krahberg in dieser Höhe keine weitere Moräne.

Geht man aber den Steilabfall gegen das Kiental im Bache herunter, so trifft man bald wieder auf Moränen-Material und erblickt auch auf der anderen Seite des Tales, also unterhalb Feichten, in einem mächtigen Abriß Moräne mit größeren Kalkblöcken, wo auf der Spezialkarte das Wort Kienbach beginnt.

Wir haben also hier wieder ein Stück der seitlichen Moränen vor uns, wie in Weyregg und Alexenau, allerdings ist auffällig, daß diese Moränen niedriger liegen, da sie die Höhe von 700 *m* durchaus nicht erreichen.

Im Kienbachtal aufwärts wandernd, treffen wir gerade dort, wo der vom Aurachkar kommende Bach einmündet, in 600 *m* Meereshöhe auf dem rechten, hier etwas sanfter ansteigenden Abhang unregelmäßige Hügel, aus welchen in kleinen Anschnitten Schotter mit sehr zahlreichen geschrammten und gekritzten Geschieben sichtbar werden. Gegenüber allerdings finden wir mehr kantiges Material mit großen, eckigen Trümmern des vom Hölleengebirge stammenden Kalkes und Dolomites. Es sieht so aus, als ob hier eine vom Aurachkar herkommende Schutthalde das Moränen-Material überdeckt hätte. In 750 *m* Höhe, gegen die Aurachkarholzstube zu, fand ich im Bache noch grauen, zähen Letten mit Steinen durchsetzt, ohne aber echte Scheuersteine finden zu können. Auf der rechten Seite des Kientales liegt wieder in geringer Höhe über dem Bachbett Moräne mit geschrammten und gekritzten Geschieben besonders schön in einem Graben, der zwischen hohem und niederem Krahberg herabzieht, und dann auch bei der Klausse, worauf sich *Fuggers* Angabe bezieht.

Die Verhältnisse komplizieren sich hier dadurch, daß man offenbar mit den Lokalmoränen des Hölleengebirges aus der Zeit des Gletscherrückzuges zu rechnen hat.

Das Kiental war eben der Abfluß solcher Gletscher und ist wohl deshalb schon so frühzeitig tief eingeschnitten gewesen, wie die darin liegenden Moränen zeigen.

Ferner trifft die Kientalfurche in die Verlängerung des Oberlaufes der Aurach und diese ist, wie die alten Konglomerate oberhalb Neukirchen zeigen, auch von den älteren Gletschern als Abfluß benützt worden.

Die Moränen des Kientales sind übrigens nicht die letzten auf dieser Seite des Sees. Oberhalb der Kirche von Steinbach, in etwa 520 *m* Seehöhe, findet sich am rechten Steilufer des von Feichten herabkommenden Baches ein nahezu genau westlich streichender kurzer Rücken aus größeren Kalk- und Flyschblöcken, von denen zahlreiche geschrammt und gekritz sind, in einem sandig-lehmigen Mittel.

Aber auch in dem Tale des Baches, der, unterhalb Kasing fließend, den eben genannten Bach aufnimmt, finden wir gegen 600 *m* über dem See eine recht mächtige Moräne. Sie besteht hauptsäch-

lich aus wohlgerundetem, kleinerem Kalkschotter mit größeren Kalkblöcken und viel geschrammtem und gekritztem Material. Diese Ablagerung scheint 50—60 *m* mächtig zu sein und sich auch gegen Feichten hinzuziehen, doch traf ich auf der Höhe keine weiteren Aufschlüsse.

Auch an dieser Moräne deutet die geringe Höhenlage wohl auf deren Zugehörigkeit zu einem Rückzugstadium.

Noch beträchtlich höher, nahe dem Abfall des Kalkgebirges, traf ich einen ungefähr nördlich ziehenden niederen Wall, der gleichsam wie ein Riegel die alte überraste Halde absperrt. Da aber keinerlei Aufschluß vorhanden ist, kann die Moränennatur desselben nicht behauptet werden.

Weiter südlich ist der Boden aus jener mächtigen Trümmerhalde gebildet, welche von den Wänden der Madelsehnid und Brennerin herab die Grenze zwischen Kalk und Flysch gänzlich verdecken.

Bei Weißenbach, wo das vom Trauntal herüberkommende Haupteinzugstal des Attergletschers mündet, fällt der Rest einer höheren Terrasse auf, die, aus fluviatilen Schottern gebildet, sich zirka 20 *m* über dem See erhebt und auf der Höhe mehrere Villen trägt. Die Mündung des Weißenbaches ist ganz nach Westen verlegt, so daß eine mächtige Deltabildung vorliegt.

Im Tale des Weißenbaches selbst deutet nichts auf Moränen bis hinter die Wasserscheide. Dort, wo einerseits der Zwischelbach und Höllbach, anderseits der Pölitzbach zusammenmünden, ist eine mächtige, aus Schottern und einem weithin sich dehnenden Lager von Bergkreide bestehende Ablagerung, die auf der geologischen Spezialkarte als diluvial ausgeschieden ist. Unter den mannigfaltigen Geröllen, die sich darinnen finden, trifft man auch deutlich geschrammte und gekritzte Stücke an.

Doch zurück zum Attersee. Das Kalkgebirge staffelt sich hier, indem man eine Kette von Vorbergen von etwa 900 *m* Höhe, durch Täler von den Hauptbergen getrennt, wahrnimmt. Der Kalk wird in mehreren Brüchen ausgebeutet.

Gerade hinter dem Kalkofen, der sich vor Unterburgau befindet, hat man Gelegenheit, eine Halde zu durchmustern, welche ein interessantes Ergebnis liefert. Mit den kantigen Bruchstücken der Felswände mischen sich gerundete Blöcke von grauem Kalk mit Sinteransätzen, rote Enkrinitenkalke, Kalkbreccien und Konglomeratbrocken, Materialien, auf welchen sich Schrammen und Kritze auf den abgeschliffenen Flächen häufig zeigen. Merkwürdigerweise

finden sich aber auch *Flyschbrocken* von Thorax- bis Faustgröße herab nicht selten.

Unmittelbar hinter dem Gasthaus Unterburgau ist eine große Schottergrube aufgetan, in welcher geschichteter Schotter mit Sandzwischenlagen ansteht. Das Material ist fast lauter grauer, weißer und roter Kalk und Dolomit; viele der gutgerundeten Geschiebe zeigen noch deutliche Schrammen und Kritze. Auch da ist das Vorkommen von Flysch keine Seltenheit. Diesen Schotter möchte ich als den Rest eines Schwemmkegels des Klausbaches in einer früheren Zeit ansprechen, denn er senkt sich in mehreren Stufen gegen das heutige Delta dieses Baches. Aber das Geschiebe-Material läßt sich auf dem Wege, der den Berg hinanführt, noch bis über 550 m Meereshöhe verfolgen. Jenseits der Klausbachmündung gewährt eine zirka 8 m hohe Schottergrube Einblick in den Bau des Delta. Hier ist in den tieferen Lagen Sand, dann folgt Schotter und die obersten Schichten enthalten große, mehr oder weniger gerundete Blöcke. Flysch ist hier sehr selten, ich fand nur ein Stückchen.

Der heutige Klausbach hat eine tiefe Klamm, ähnlich dem weiter westlich folgenden Burggraben, eingeschnitten. Das schon von *Penck* hervorgehobene Zurückbleiben der schwachen Seitenbäche gegenüber dem übertieften Haupttal zeigt sich hier recht deutlich. Auch am linken Ufer des Klausbaches, entlang dem Wege gegen die Straßeralm, finden sich bis über 100 m über dem Seespiegel vereinzelte Gerölle, sowie kleine Schotteransammlungen.

Kurz vor der Almhütte sind mehrere eigentümliche, kuppenartig gerundete Hügel, die auch in der Original-Aufnahme der Spezialkarte gut hervortreten. In dem Tale, welches von der Straßeralm gegen den Schwarzensee sich senkt, ist ein zum größten Teil verastetes Moor. Dann queren mauerartig aufragende, niedrige Kalkhügel dasselbe, die den Eindruck einer erniedrigten Schwelle machen. Und hier fanden sich einmal ziemlich viele Gerölle von rot-weißem Kalke, ein ganz abgerolltes Stück eines harten Konglomerats und merkwürdigerweise auch Sandsteine, die von Flyschsandsteinen nicht zu unterscheiden sind. Einige Lehmansammlungen zeigen die ganz typische Flyschverwitterung und es stecken auch noch unveränderte Brocken darinnen. Der kleine Rücken vor den Holzstuben, der in der Original-Aufnahme verzeichnet ist, dürfte wohl eine Moräne sein. Ich fand auch dort ein Flyschstück. Dieses Vorkommen ist gewiß recht merkwürdig und bedarf wohl noch eingehenderer Untersuchung.

Das Auffinden von Flysch bei Burgau spricht wohl vorläufig für die Meinung, welche *Fugger* l. c., pag. 316, über die Moränen am linken Ufer der Seeache ausspricht.

Zur Entscheidung, ob ein Arm des Traungletschers von Hüttenstein her oder ein Arm des Salzachgletschers der Bringer dieser Vorkommnisse war, fehlen noch Beobachtungen, welche ich im heurigen Sommer zu gewinnen suchen werde.

Wandert man nun von Unteraach längs des Westufers des Sees, so fällt die geringere Steilheit der Flyschabhänge des Hollerberges auf. Man findet wohl keine eigentliche mächtigere Moränenbedeckung, aber ich konnte doch auf dem Wege gegen den Eglsee hinauf an einigen Stellen ziemlich große Kalkblöcke auffinden. Bei der Zettelmühle liegen, wie schon *Fugger* angibt, Moränen auf dem anstehenden Flysch. Auf der Strecke gegen Stockwinkel nimmt man unregelmäßig geformte Hügel wahr, teils Moränen, teils Gehänge-rutschungen des Flysch. Obwohl der Flysch hier unmittelbar an den See herangeht, steht er in ihm nicht frei an, sondern ist immer von Schotter umhüllt.

Eine ziemlich große Moräne bildet einen langgestreckten Rücken, der sich unterhalb Aich über Parschall bis nahe gegen Dixelbach zieht. Er entspricht in der Höhenlage ungefähr der gegenüber vor dem Kienbachtal beschriebenen Moräne, pag. 29, und wird von dem Parschaller Bache abgeschnitten. Sodann ist eine tiefliegende Ebene, in welcher der Dixelbach sein Bett in einer dammartigen Erhöhung gebaut hat, weshalb diese Fläche teilweise versumpft ist. Der Flysch weicht hier vom See etwas zurück, ein abgetrennter kleiner Flyschhügel hinter Parschall erhebt sich über 500 *m* Meereshöhe. Aber gerade an der Stelle, wo der Dixelbach aus dem Flysch in die Ebene austritt, ist an seinem rechten Ufer eine niedrige Moräne aufgeschlossen mit großen geschrammten Kalk- und Flyschblöcken.

Diese niedrigen Moränen gehen alle kaum bis auf die 500 *m*-Linie. Höher oben liegt überall der Flysch zutage ohne Moränenbedeckung. Erst in 80—100 *m* über dem Seespiegel beginnt eine weitere, viel mächtigere Serie von Moränen. *Penck* vermutete solche bereits früher und *Fugger* hat in der schon so oft zitierten Abhandlung ihre Ausdehnung zum größten Teil angegeben, so daß nur wenige Ergänzungen zu machen sind. Vom Hollerberg herab zieht sich das Moränen-Material gegen Osten und Norden. In 624 *m* Höhe liegt, von demselben abgedämmt, aber auch in den Flysch hineingekolkt, ein idyllischer kleiner See, der Eglsee. Er ist schon

sehr zusammengeschrumpft und auf der Nordseite erstreckt sich ein Moor mit *Drosera*, *Sphagnum*, *Vaccinium myrtillus*, *Sorbus aria* und Erlengebüschen. Botanisch nicht uninteressant ist, daß hier sich auch Legföhren vorfinden, die recht weit von den Standorten im Kalkgebirge entfernt sind und sonst auf den Flyschbergen nicht angetroffen werden.

Die vom Hollerberg herziehenden Moränen senken sich von nahezu 800 *m* Meereshöhe gegen Bramberg und Aichereben. Dort wird der besonders seewärts steil abfallende Wall von dem Par-schaller Bache durchschnitten und in dem Durchschnitt die Moräne gut aufgeschlossen. Jenseits des Baches erheben sich nun zwei parallele Wälle gegen das Örtchen Schwarzenbach hin, welche in der Original-Aufnahme der Spezialkarte deutlich hervortreten. Vom See aus ist der vordere Wall sehr gut sichtbar und durch einen hohen, alleinstehenden Baum gleichsam markiert. Eine Grube zeigt, daß hier ziemlich große Kalk- und Flyschblöcke vorliegen. Ein Zufluß des Dixelbaches, sowie dieser selbst schneidet die Wälle ab; jedoch zieht das Moränenmaterial westlich gegen Radau, Streit und Lichtenbuch. Dort erreicht es wieder ungefähr die Höhe von 800 *m*. *Fugger* gibt an, daß es bei Limberg sein Ende erreiche. Doch konnte ich die Moräne noch etwas weiter verfolgen, obwohl stellenweise der Flysch schon frei heraustritt. Unmittelbar unter dem Reitergupf ist eine kleine Terrasse, welche einige Häuser trägt — Madlbauer der Original-Aufnahme —, und hier ist durch einen Seitenbach des Zellerbaches eine recht mächtige Schotterablagerung entblößt mit größeren Blöcken. Dort ist an einer Stelle unter dem Schotter ein bröckeliges Konglomerat sichtbar, doch ist das Vorkommen zu geringfügig, als daß man sagen könnte, ob Spuren einer älteren Vereisung damit gegeben sind.

Penck rechnet diesen mächtigsten Moränenkomplex unter allen seitlichen Moränen des Attersees zur Würmvereisung, indem er von da ab das Gefälle des Eises und seine Mächtigkeit bestimmt, ersteres zu 25 % und letztere zu 560 *m*. „Alpen im Eiszeitalter“, pag. 215.

Fugger, dem wir die erste eingehende Untersuchung verdanken, gibt in der schon oft zitierten Abhandlung auf Seite 303 seine Anschauung an, die dahin geht, daß der Attergletscher an der Stelle, die jetzt die Moränen einnehmen, nach Westen ausgebrochen und in das alte Tal von Wangau eingetreten sei. Dort habe er bis gegen Thalham, also in die Nähe des Kogls bei St. Georgen vorgestoßen, bei seinem Rückzuge die Moränen von Großenschwand zurückge-

lassen und endlich dann die Moränen vom Hollerberg gegen den Zwerghübel, beziehungsweise den Reitergupf aufgebaut.

Zieht man Pencks Auffassung heran, so ergibt sich eine Schwierigkeit darin, daß die Moränen von Großenschwand *und* die hochgelegenen Moränen der Würmvereisung zugezählt werden. Nun besteht aber ein Höhenunterschied von nahezu 100 *m* bei einer Entfernung von etwa 9 *km*. Man kann also die beiden Moränen kaum derselben Vereisung zurechnen, sondern die Moränen von Thalham und Großenschwand müßten einer früheren Vereisung entsprechen, welche noch imstande war, die Senke zwischen Aicher-eben-Lichtenbuch zu überschreiten, indes die Würmvereisung dort nur mehr Randmoränen aufwarf. Es wäre übrigens doch auch denkbar, daß vom Mondsee aus ein Zweig des Gletschers in das Wangauer Tal vorgedrungen ist und diesem die im Tale befindlichen Moränen zuzuschreiben wären, obwohl der enge Taleingang nicht sehr dafür spricht. Am Ufer des Attersees wurde bereits die Alluvial-Niederung des Dixelbaches und Zellerbaches erwähnt. Erst hinter dem letztgenannten Bache hebt sich das Terrain neuerdings und hier haben wir es wieder mit einer Moränen-Ablagerung zu tun, wie einige Aufschlüsse beweisen. Es geht diese Ablagerung etwa 80 *m* über den Seespiegel und bildet dort eine Terrasse, über welche sich der Steilabfall des Reitergupfes erhebt.

In ihren Abhang selbst sind mehrere Terrassen eingeschnitten, von welchen besonders drei in 10, 30 und 45 *m* Höhe über dem See deutlich sind. Weiter nördlich flacht sich das ganze Ufer gegen Nußdorf hin ab, die Böschung gegen den See wird bedeutend sanfter und man kommt auf die Schwemmkegel des Nußdorfer und Altenberger Baches, welche sich zwischen diese seitlichen Moränen und die Moränenlandschaft gegen St. Georgen hinaus einschalten.

Es erübrigt noch die Darstellung der in etwas höheren Lagen über Nußdorf befindlichen Glazialvorkommnisse.

Geht man von Nußdorf in südöstlicher Richtung gegen den Reitergupf, so findet man Moränen-Material fast bis zur Wasserscheide gegen den Sagererbach nahe an 700 *m* Meereshöhe. Hier liegt auch der größte Kalkblock, den ich um den See herum angetroffen habe, 220 *m* über dem Seespiegel. Nur etwas Weniges tiefer steht auf dem Wege eine Konglomeratbank von bedeutender Festigkeit an, ein Vorkommen, welches ziemlich auffällig ist, da in allen südlicher gelegenen Moränen nichts Derartiges vorkommt. Diese Moränen scheinen jenen des Wachtberges zu entsprechen. Der nordöstliche Abfall des Berges gegen Breitenröth zu ist an Moränen reich, wie

Fugger angibt, der zwei wohl erhaltene Wälle beobachtete. Wie *Fugger* beobachtete ich ebenfalls die Moränenbedeckung des Rückens, der über Kronberg und Erlat gegen Thalham zieht; nur möchte ich der Meinung Ausdruck geben, daß die obere Grenze der Moränenbedeckung etwas höher, nämlich bei 780 m liegt, da ich ganz in der Nähe des Höhenpunktes Konglomerate und Gerölle in nicht gar geringer Anzahl fand. In dem Moränen-Material bei Erlat fallen große Flyschblöcke auf, welche mit Ausstrudelungslöchern und Furchen reichlich besetzt sind und so kräftige Wasserwirkungen anzeigen.

Der Höhenlage nach läßt sich diese Moränenbedeckung ganz wohl mit den äußeren Wällen der St. Georgener Moränen in Verbindung bringen. Bei Wildenhag ist ein förmlicher Knotenpunkt, indem die höheren Moränen hier mit den tieferen in Verbindung treten.

Bei einem Überblick der Moränen an den Längsseiten des Sees stellt sich wohl sogleich eine Trennung von höher und tief gelegenen Moränen heraus.

Die tiefgelegenen sind: Die Moräne von Nußdorf, Reit bis gegen den Zellerbach — gegenüber die niedrige Moräne von Weyregg; sodann die Moräne von Parschall und die gegenüberliegende am Ausgang des Kienbachtals. Von den höher gelegenen Moränen sind diese tiefen meist durch moränenfreie Zonen des Flysch getrennt. Ich möchte meinen, daß diese niederen Moränen Rückzugsstadien angehören und daß ihnen im See Bodenschwellen entsprechen. *Penck* erwähnt diese Vermutung bei der engsten Stelle zwischen Kienbach und Parschall, neigt aber mehr der Meinung zu, daß sublakustre Rücken vorliegen. Die Lotungen sind allerdings nicht zahlreich genug. *Simony* gibt in „Die Seen des Salzkammergutes“, Sitzb. Akad. Wiss. Wien 1850, pag. 10, an, daß der Attersee hier durch einen Querrücken in zwei Becken geteilt werde. Bestimmter spricht sich der Bearbeiter der Simonyschen Messungen *J. Müllner* in „Die Seen des Salzkammergutes und die österreichische Traun“, *Pencks Geogr. Abh.*, Bd. 6, pag. 22 und 23, aus. Er gibt an, daß der See in drei gesonderte Wannen zerfalle, in die tiefste südliche, die durch den Rücken zwischen Kienbach und Mistling-Stockwinkel abgegrenzt werde, in eine mittlere, die durch einen allerdings recht komplizierten Verlauf des Bodens, der teilweise als Längserhebung (nach *Simony* vielleicht aus anstehendem Gestein) gedeutet wird, zwischen Nußdorf, Alexenau, Schachmader abgetrennt wird, und eine flachere, nördliche, deren Grenze eine zwischen Attersee und der Mündung des Weyregger Baches gelegene Schwelle ist.

Der ersten und zweiten Schwelle würden die niederen Moränen von der Zettelmühle und Parschall, sowie die gegenüberliegende bei der Mündung des Kienbaches etwa entsprechen, indes für die dritte die niedere Moräne von Weyregg in Betracht käme. Es ist gewiß von Interesse, daß die Beckengliederung des Attersees auch mit den Seichesbeobachtungen in völligem Einklang steht. So gibt *A. Endrös* in „Seichesbeobachtungen an den größeren Seen des Salzkammergutes“, *Petermanns Mitt.* 1906, pag. 252 ff., an, daß der Attersee ein typisches Bild für einen See mit konkav-konvexer Bodenfläche darstelle. Daß es zulässig ist, die niederen Moränen als eine von den höheren getrennte Bildung zu unterscheiden, glaube ich damit begründen zu können, daß sie von den höheren, wie schon erwähnt, durch moränenfreie Flyschzonen getrennt sind. Sie wären also als Rückzugsbildungen der Postwürmzeit aufzufassen, indes die höheren Seitenmoränen der Würmvereisung zuzurechnen sind.

Ein Vergleich mit den Verhältnissen am Traunsee ergibt eine bedeutend reichere Entwicklung der seitlichen Moränen an unserem See, denn an jenem finden wir solche nur zwischen Grasberg und Kollmannsberg in größerer Ausbildung. Den hochliegenden Moränen entsprechen wohl die Moränen des Grasberges, die mir schon seit sehr langer Zeit bekannt sind, und deren *Fugger* l. c., pag. 333, gedenkt. Aber an den Seiten des Traunsees sind die Reste früherer Vereisungen in Form von harten, zum Teil an kristallinen Geschieben reichen Konglomeraten reichlicher vorhanden, deren hier nur an einer Stelle bei Nußdorf Erwähnung getan werden konnte, so am Nordabhang des Grasberges vor den ersten Häusern eine breite, den Weg querende Bank, ferner unterhalb des Kollmannsberges in einem Hohlwege beim Örtchen Eben. Auch am Gsohl oberhalb Ebensee in einer Höhe von 1129 m (Spezialkarte) steht hartes Konglomerat an und finden sich gelbe und graue Hornsteinknollen.

Terrassen am Seeufer.

Es erübrigt noch einiges Material über einen früheren höheren Stand des Seespiegels, wie er sich etwa durch Terrassen im Gelände markiert, beizubringen. Solche finden sich sowohl in den steileren Abfällen der Moränen als auch den sanfteren der Schotterhalden, wie bereits in den vorangegangenen Zeilen angedeutet wurde.

Erstlich wären einzelne höher liegende Terrassen anzumerken, die sich landschaftlich wohl ausprägen, wenn sie auch im Kartenbilde ihrer geringen Ausdehnung wegen nicht hervortreten. Unterhalb des großen Moränenwalles von Aichereben gegen Schwarzen-

bach treten an mehreren Stellen an der Böschung deutliche Stufen mit großer Schärfe hervor. Das weite Vorspringen der 600m-Linie an dieser Stelle deutet auf eine allerdings bereits zertalte und in Rücken aufgelöste größere Terrasse hin. Dieser entspricht schräg gegenüber die in ungefähr gleicher Höhe liegende Terrasse von Blieming, über welcher eine zweite, etwas höhere Stufe auch noch hervortritt, wie man besonders bei einem Blick von Feichten her gut wahrnimmt.

Weiter wäre eine etwa 80—90 m über den See sich erhebende Stufe zu nennen, die vom Zellerbach unterhalb des Reitergupfes gegen Nußdorf sich senkt und in welche, wie pag. 35 erwähnt wurde, drei deutliche Stufen eingeschnitten sind. Am weitesten aber läßt sich eine Terrasse verfolgen, welche ungefähr 30—35 m über den See sich erhebt. Sie tritt deutlich hervor, wenn wir eine Zusammenstellung der Höhenlage der meisten Orte um den See herum machen. Wir finden da nach der Spezialkarte folgendes: Seewalchen 497, Attersee 496, Nußdorf 497, Parschall 499; dazu kommt oberhalb Kammer eine deutliche Stufe in 499 m Höhe, die bei Reit oben bereits erwähnte, und bei Unterach in gleicher Höhe eine ebensolche. Eine etwas tiefere Stufe ist bei Seewalchen ausgeprägt und ihr entspricht ober Kammer eine in 484 m Höhe. Das ältere Delta bei Weyregg reicht über 480 m, der alte Deltarest bei Weißenbach ist 485 m und ebenso ist es beim Klausbach bei Unterburgau. Diese Angaben würden sich durch genauere Messungen gewiß noch vermehren und präziser gestalten lassen. Allerdings müßten die Beobachtungen auch auf den Mondsee ausgedehnt werden, da im Falle eines derartigen Hochstandes Atter- und Mondsee in einen See sich vereinigen würden. Es ist wohl nicht ohne Bedeutung, daß nach den Messungen von Lorenz in der bereits früher erwähnten Arbeit sich am Traunsee ein Hochstand um 35 m über dem heutigen Niveau durch den Graben hinter dem Kogl markiert, vgl. Profil bei Lorenz, pag. 62 (Graben a). Freilich ergeben sich dort noch mehrere Abflurinnen, welche noch höheren Ständen des Sees entsprechen (Lorenz' Rinnen b und c), aber auch Terrassen, die tieferen Ständen entsprechen, finden sich nach meinen Erfahrungen, so in Weyer beim sogenannten alten Waisenhaus, dann zwischen Hoisen und Ramsau, auf der anderen Seite bei Altmünster und insbesondere zwischen Traunkirchen und Viehtau gegen den Kollmannsberg hin, wo die Landschaft ein wenig an die Gegend unterhalb der großen Moräne Aichereben-Schwarzenbach erinnert und mindestens drei ziemlich ausgedehnte Stufen sich zeigen. Natürlich sind alle absoluten Höhen

derselben kleiner als am Attersee, entsprechend der tieferen Einfurchung, die der Hauptgletscher hervorbrachte, aber die relativen Höhen dürften nicht allzusehr verschieden sein, so daß man daraus einige Einsicht in die hydrographischen Verhältnisse des Postglazialzeit gewinnen dürfte, wenn man alle diese Terrassen einmal genau gemessen haben wird.

II. Der Flysch.

Ost- und Westseite des Attersees werden fast völlig von den bewaldeten Bergen der Flyschzone umschlossen, nur in der Südostecke und am Südufer erreichen die Kalke der älteren Formationen den See in steilen Abstürzen. Die Flyschberge erreichen auf der Westseite im großen Hollerberg unmittelbar über dem See eine Höhe von über 1000 *m*, indes auf der Ostseite erst in weiterer Entfernung im hohen und niederen Krahberg, dem Miesen- und Richtberg ähnliche Höhen erreicht werden, während die übrigen Erhebungen zumeist über die 900 *m*-Linie um ein Weniges hinausgehen. Die Berge tragen entweder den Charakter langgestreckter Rücken oder gerundeter Einzelkuppen. Ein solch langgestreckter, gestufter Rücken zieht anfangs südwärts im Häfelberg, dann mit einigen Knickungen ostwärts über den Gaberg, Alpenberg, Schloßberg gegen den Hongar. Isoliert ist der glockenförmige Buchberg, der in gewisser Beziehung, was die Form anlangt, im Kollmannsberg am Traunsee sein Analogon findet. In der Landschaft am Westufer fallen dann noch die langgestreckten Rücken vom Reitergupf oberhalb Nußdorf gegen das Roßmoos, sowie die zwei tieferen vorgelagerten Rücken oberhalb und bei Breitenröth auf. Ebenso ist die von den mächtigen Moränen erhöhte Senke im Flysch zwischen Aichereben und Schwarzenbach bemerkenswert. Die Ansiedlungen gehen im allgemeinen bis in eine Höhe von 800 *m* hinauf, teils als Einzelhöfe, teils als kleine Weiler. Die Gehänge der Flyschberge sind oftmals recht steil. Das zerfallende Gestein gibt häufig Anlaß zu verheerenden Gehängerrutschungen. Eigentliche Wände sind aber selten. Nur eine größere Wand findet sich am Abfall des Gaberges gegen den Häfelberg zu und diese gewährt einen recht guten Einblick in die innere Beschaffenheit der Landschaft, die um so schätzens-

werter ist, als sonst größere Aufschlüsse in dem von Wiesen und Wald bedeckten Gebiete recht spärlich sind. Hier sieht man die Köpfe der ostwestlich streichenden und südlich einfallenden Schichten herausragen und nimmt wahr, wie die härteren Sandstein- und Mergellagen mit weichen, tonigen Zwischenlagen wechseln. Da auch die härteren Schichten durch Druckklüfte prismatisch abgesondert sind, so daß sie in oft recht scharfkantige Parallelipipede zerfallen, so erscheint die ganze Wand wie ein Gemäuer. Die Zerklüftung der härteren Gesteine ist eine Erscheinung, die sich im ganzen Gebiete feststellen läßt, ein Zeichen mächtiger Druckkräfte, denen sie ausgesetzt waren. Die Wechsellagerung mit tonigen, im Wasser plastisch werdenden Schichten verschuldet das Abgleiten, die Zerklüftung den scherbenartigen Zerfall an ausgesetzten Stellen. Das Streichen und Fallen wurde von *Fugger* in einer großen Anzahl von Fällen ermittelt und ich habe ebenfalls an Punkten, auf welche sich die früheren Bestimmungen nicht erstrecken, derartige Messungen ausgeführt, doch hätte eine Angabe dieser Zahlen hier wenig Zweck. Das Ergebnis ist dasselbe, das *Fugger* gewann. Das entschieden vorherrschende Streichen ist ein ostwestliches mit südlichem Einfallen gegen die Kalkberge hin. Dabei findet man in den Bachbetten, welche für derlei Messungen zumeist in Betracht kommen, auf geringe Entfernungen hin einen bedeutenden Wechsel in den Streichrichtungen und das Fallen geht von senkrechter Stellung durch alle Abstufungen bis zu wagerechter Lage. Nördliches, beziehungsweise nordwestliches Fallen bestimmte *Fugger* in ca. 17% der gemessenen Fälle. Ich möchte nur hinzufügen, daß am Abhang des Reitergupfes an zwei Stellen ein nördliches Einfallen gemessen werden konnte und daß der Abhang des Miesenberges auf eine ziemliche Strecke im Weidensbach flaches bis steiles Nordwestfallen aufweist, Diese tektonischen Verhältnisse beeinflussen die Richtung der Gewässer in hervorragendem Maße, denn auf bedeutende Strecken hin können Dixelbach, Parschaller Bach, Weyregger, Alexenau- und Kienbach als Schichtflüsse bezeichnet werden, da sie entlang den Schichten ihr Bett eingraben und nur von Zeit zu Zeit die Schichten schräg übersetzen, so daß kleine Schnellen entstehen, wie man besonders schön im Weidensbach sehen kann. Aber auch andere Zeichen tektonischer Störungen nimmt man wahr, indem kleinere Mulden und Sättel, Aufbiegungen der Schichten im Bereich des Weidensbaches, des Alexenau-, Lachsen- und insbesondere des Parschallerbaches, wo winkelige Knickungen auftreten, beobachtet werden können. Größere Züge von Antiklinalen und Synklinalen lassen sich nicht

feststellen. Im allgemeinen bekommt man den Eindruck, daß es sich in unserem Gebiete um eine Serie von Schichten handelt, welche bei ostwestlichem Streichen südlich einfällt, welche aber durch Gebirgsdruck vielfach zerbrochen und verbogen ist, so daß einzelne Partien gegeneinander stark verschoben sind, wodurch sich der Wechsel im Streichen und Fallen erklärt. Die Talbildung ist wohl teilweise als präglazial zu bezeichnen. In und nach der Eiszeit erfolgte erst ihre Vertiefung, beziehungsweise ihre Wiederausräumung.

Die Gesteine sind die typischen des Flysches. Im folgenden sollen nur einige Typen nach dem mikroskopischen Befund charakterisiert werden. In erster Linie ist hier zu nennen der eigentliche *Sandstein*, ein fein- bis grobkörniges Gestein von lichtblau-grauer bis braun-grauer Farbe im frischen Zustande. Verwittert ist derselbe immer braun. Er wird als Werkstein für Türpfosten und Schleifsteine verarbeitet, doch sind am Attersee gegenwärtig keine Brüche darauf mehr im Betrieb.

Im Dünnschliffe nimmt man wahr, daß die teils eckigen, teils gerundeten Quarze vielfache Kataklas-Erscheinungen zeigen, wie Felderteilung und undulöse Auslöschung. Zerbrochene Quarze sind durch Kalkspatschnüre und Gänge miteinander verkittet. Daneben finden sich nicht gerade selten Feldspate, Orthoklas, Mikroklin und Plagioklasse häufig mit ziemlich scharfen Kanten und sehr auffällig durch ihre große Frische und Unzersetztheit. Blätter und längere Züge von Kaliglimmer schmiegen sich dazwischen. All dieses ist in eine trübe, tonig-kalkige Masse eingeschlossen. Stellenweise individualisiert sich der Kalk zu verzahnten größeren Körnern oder es treten Adern reinen Kalzites mit der bekannten Zwillingsstreifung auf, wie denn auch makroskopisch oft Schnüre und Einschaltungen von Kalkspat beobachtet werden. Pyritkristalle und -körner, limonitische Partien, sowie kohlige Substanzen fehlen ebenso wenig wie Glaukonitkörner. Ferner trifft man stets bald mehr bald weniger Bruchstücke kleiner und kleinster Foraminiferen-Schalen. Je gröber das Korn des Sandsteines wird, desto ärmer ist die Kittmasse an organischen Resten, desto häufiger finden wir auskristallisierten Kalk als Verbindungssubstanz der Körner, die dann schon häufig Mineralaggregate darstellen. Durch diese grobkörnigen Abarten sind die Sandsteine mit den Breccien verbunden.

Viel weiter verbreitet als die Sandsteine, die immer nur einzelne Schichten bilden, sind aber *dünnplattige Schiefer* von lichtgrauer bis dunkelgrauer Farbe. Sie sind fast dicht und an ihnen treten daher die Cleavage-Erscheinungen am schönsten zutage, in-

dem sie gleichsam von selber in Stengel, Platten und Parallelopipede zerfallen. Unter dem Mikroskop sieht man in ihnen eine graue oder gelbliche trübe Masse, in der feinste Quarz- und Kalkspatkörner mit Ton gemengt sind. In dunkleren Schiefen sind reichlicher kohlige Stückchen dazwischen, Pyrit fehlt nie, sowohl in winzigen Kriställchen wie auch als Ansfüllung organischer Reste. Glimmer und Glaukonit sind nur spärlich zu finden. Hingegen wimmelt es von kleinen Foraminiferen-Schälchen und Bruchstücken. Besonders auffällig sind aber zahlreiche, farblose, stäbchenförmige Gebilde. Meist bestehen sie aus Kalk, manche sind aber aus Kieselsäure. Kalk und Kiesel finden sich aber auch in ein und demselben Stäbchen nebeneinander. Sie erreichen in ihren stärksten Stücken 0.02 mm in der Dicke, sind meist gerade, manche laufen in Spitzen aus. Bei fast allen bemerkt man einen feinen Kanal, der sie in der Mitte durchzieht. Verbindungen zu mehrstrahligen Gebilden habe ich nicht bemerkt. Vielleicht handelt es sich um Spongienreste.

Außer diesen Schiefen finden sich noch gelbe Mergelschiefer, die manchmal das Aussehen von Ruinenmarmor aufweisen. Ihr mikroskopisches Bild ist aber dem der grauen Schiefer außerordentlich ähnlich. In diesen zwei Gesteinen finden sich nun die bekannten Flyschfucoiden, die stellenweise so massenhaft auftreten. In unserem Gebiete kommen hiefür der Weyregger Bach, der Weidensbach und der Parschaller Bach in Betracht, an deren Seiten fucoidenführende Schichten aufgeschlossen sind.

Eine ganz eigenartige Rolle spielen in den Flyschablagerungen Konglomerate und Breccien. In den glazialen Ablagerungen um den Traunsee kommen, wie Koch und v. Lorenz angeben, derlei Gerölle oftmals vor, um den Attersee sind sie nicht sehr häufig. Auf der Suche nach anstehenden Breccien hatte ich keinen Erfolg, obwohl im Alexenabach sehr große Blöcke zu finden sind. Aber es ergab sich eine Regel. Überall dort, wo graue und rote Mergel, wie sie später zur Besprechung gelangen sollen, vorkommen, findet man mit größter Wahrscheinlichkeit Stücke von Flyschbreccien unter dem Gerölle.

Nur an einer Stelle habe ich eine relativ schwache Breccien-schichte anstehend gefunden, und zwar im Weyregger Weidensbach, unweit oberhalb dessen scharfer Krümmung nach Westen. Dort schneidet er ein Schichtengewölbe an, indem dichte, graue Mergel mit Fucoiden vorherrschen. Unmittelbar daran schließt sich eine etwa 1 dm mächtige Schicht eines gelben, dichten Mergels vom Aussehen eines Ruinenmarmors an und dieser geht unmittelbar über

in eine Breccie von etwa erbsengroßen Steinchen, so daß von der Außenseite das Ganze fast wie ein grober Sandstein mit knauerartigen Einlagen aussieht. Im Dünnschliff ist der Kalkmergel ganz so wie der oben geschilderte, nur fiel auf, daß in zwei Dünnschliffen neben den zahllosen winzigen Foraminiferen-Resten je ein Exemplar eines größeren Orbitoides sich fand. Die Steinchen waren teils Kalke, teils Quarz, teils Erstarrungsgesteine. Die Kalke zeigten teils unbestimmbare organische Reste, teils waren sie licht und frei von solchen. Die Quarze waren gerundet und ausgebuchtet mit Felderteilung. Dann waren granitische Gesteine vertreten, da die Kombination Quarz, Orthoklas, Glimmer öfter wiederkehrt. Aber auch Stückchen mit entschieden porphyrischer Struktur waren vorhanden. In einer äußerst feinkörnigen Quarz-Feldspatgrundmasse waren größere, unregelmäßig begrenzte Quarze und Feldspate, viel Apatit und ein scharf kristallinisch umgrenztes Mineral, das einem zersetzten Pyroxen entspricht. In demselben waren neben Chlorit, Epidot auch zahllose, sehr feine, unbestimmbare Nadelchen. Auch ein felsitisches Gemenge findet man mehrmals, sowie Stücke von granophyrischem Aussehen.

Quarz mit Lagen von Glimmer deutet auf Glimmerschiefer. Die Betrachtung dieses Gesteines erweckt eine lebhafte Vorstellung von der Richtigkeit der Bildungsweise des Flysch, wie sie *Zuber* in der Zeitschrift für praktische Geologie 1901, pag. 283, so anschaulich darstellt.

In der Moräne von Seewalchen fand ich ein über kopfgroßes Stück einer ziemlich feinkörnigen Breccie ganz gleich jenem in der Gartenmauer des Schlosses Kammer eingemauerten größeren Blocke, den *Fugger* l. c., pag. 332, erwähnt. Es ist dies deswegen erwähnenswert, weil ganz ähnliche Stücke im Parschaller Bach, in der Alexenau und im Weidensbach bei der Großalm von mir gefunden wurden und alle diese Beziehungen zu den bekannten Breccien des Kollmannsberges haben, welche von *Fugger* in den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1901, pag. 263, behandelt wurden.

Das Seewalchener Stück zeigt sich zusammengesetzt aus verschiedenen Kalken, Quarzkörnern und granitischen Gesteinsbrocken aus Orthoklas, Mikroklin und zwei Glimmern, aus einem Gestein, in dem granophyrische Büschel neben den Quarzen sehr deutlich hervortreten, dann aus Glimmerschieferstücken. Daneben sind lichte und dunkle Glimmer, Chlorit, Pyrit, Glaukonitkörner und Nester sehr kleiner, eckiger Quarzkörnchen vorhanden. Kalzitschnüre und

Adern dienen als Ausheilung geborstener Quarzkörner. Als Bindemittel dient teils mergelige, trübe Substanz mit Foraminiferen-Resten, teils fein, teils gröber körniger, kristallinischer Kalk.

Die Kollmannsbergbreccien sind einmal durch die bedeutendere Größe der Gesteinsbruchstücke ausgezeichnet. Ich fand einen Glimmerschieferbrocken von noch bedeutenderen Dimensionen als Fugger angibt. Dann treten unter dem Gemenge Granaten, teils isoliert, teils mit Glimmerschiefer hervor und die Kittmasse ist zu meist aus kristallinem Kalke, die organischen Reste treten in ihr sehr stark in den Hintergrund und fehlen wohl auch ganz. Hier ist am Platze anzugeben, daß ich im Bretteraugraben jenseits des Rückens, der vom Kollmannsberg gegen die Windlieger hinzieht, große Breccienblöcke der gleichen Art gefunden habe. Auch im Gschlief findet man derlei Stücke und hier ist oberhalb der roten Kirche auf dem Wege gegen die reißende Schütt zu ein mehrere Meter langes und über einen halben Meter mächtiges Stück einer feinkörnigeren Breccie aufgedeckt, welche der von Seewalchen ähnlich ist und im Bindemittel ebenfalls organische Reste enthält. Den Kollmannsbergbreccien steht sie aber durch ihren Gehalt an Granaten nahe.

Von besonderem Interesse war mir aber die Verfolgung *roter und grauer Mergel* im Flysch. Im Bache von Parschall fallen unter den Geschieben diese charakteristischen Stücke sehr bald auf und wenn man den Bach aufwärts verfolgt, so findet man etwa 70 m über dem See diese Mergel anstehend. Sie streichen im allgemeinen, soweit man Messungen anstellen kann, in ostwestlicher Richtung und fallen südlich. In ihnen sieht man aber auch allerlei Störungen, wie winklige Abknickung der Schichten. Sie halten im Bache bis über 100 m über dem See an und in einem kleineren, weiter südwärts liegenden Gerinne treten sie nochmals an einer ziemlich hohen Wand mit großer Regelmäßigkeit hervor. Versteinerungen fand ich nicht, jedoch stellen sich in den im Bache von Parschall befindlichen Schichten gegen das Hangende zu, wie schon erwähnt, reichlich Fucoiden ein. Man kann wohl vermuten, daß diese roten und grauen Mergel im Zusammenhang stehen mit jenen am Abhang des Hollerberges gegen Aschau zu, welche *Fugger* in der so oft zitierten Abhandlung, pag. 303, erwähnt. Auf der Ostseite des Sees, wo der Alexenaubach aus den Bergen in seinen Schwemmkegel austritt, ist an seinem linken Ufer eine Rutschung des Gehänges. Unter den oben lagernden glazialen Geschieben treten zerbrechende Schichten eines ziemlich auffälligen Gesteines hervor. Es ist ein lichtgrauer,

fast weißer, dichter Mergelkalk, stellenweise von Kalkadern durchzogen und auf den Schichtflächen ab und zu mit ganzen Krusten von Skalenoedern bedeckt. Dem Zerschlagen leistet das Gestein wenig Widerstand, da es von zahllosen Druckklüften durchzogen ist. Auf den frischen Flächen bemerkt man meist reichlich dunkle Flecken, welche teils unregelmäßig umgrenzt, teils deutlich als Pflanzenreste erkennbar sind. Doch weichen sie von den Flysch-fucoiden ab. Am häufigsten treten gegliederte Stämmchen auf, die an ihren Absätzen seitliche Fortsätze tragen. Stellenweise finden sich Pyritknollen, dann kugelige und flaschenartige Höhlungen von lichtbraunem Mulm erfüllt. Nach langem Suchen konnte ich einen unvollständigen Steinkern eines Brachiopoden und ein kleines Restchen einer Muschelschale finden, sowie einen ganz flachen Abdruck, der nach dem Verlaufe der konzentrischen Linien allenfalls von einem sehr langgestreckten Inoceramus herrühren könnte. Die mikroskopische Untersuchung zeigte, daß das Gestein aus einem trüben Haufwerke kleiner und kleinster Körnchen von Kalk, Quarz und lockeren, tonigen Massen mit winzigen Pyritkörnchen besteht, in welchen neben den kleinen im Flysch so häufigen Foraminiferen-Resten auch eine größere Foraminifere vorhanden ist.

In den Nierentaler Schichten des Gschliefs von Gmunden findet sich nun ein ganz ähnlich aussehendes Gestein. Ich sammelte ein derartiges Stück mit einem Bruchstücke eines Belemniten. Im Dünnschliff sieht dieses Stück geradeso aus wie das von Alexenau.

Das Gestein der Alexenau scheint sich ostwärts mit seinen Schichten zu senken und dort stößt es an rote Mergel an, wie solche in den Nierentaler Schichten des Gschliefs so ausgezeichnet vertreten sind. Nur sind diese Mergel derartig verdrückt, daß man ihre Lage nicht bestimmen kann; sie verlaufen nämlich bald wagerecht, bald stellen sie sich fächerartig auf oder wölben sich. Nur bleiben sie immer an der linken Bachseite. Bis etwa 80 m über dem Seespiegel kann man sie verfolgen, dann ist ein schwarzer Sandstein mit Kalkadern und hierauf beginnt Moränen-Material das Gestein im Bache zu verdecken. An den Flanken aber ist auf beiden Seiten normaler Flysch.

Geht man nun nach dem Zusammenfluß der Quellbäche links über die Holzstube Alexenau hinaus und gegen den niederen Krahberg zu, so erscheinen auf dem Zugweg in ziemlicher Höhe wiederum die roten und lichtgrauen Mergel in Begleitung eines dunklen, teilweise sehr harten Sandsteines mit Kalzitadern. Wir finden die Mergel aber noch weiter östlich. Geht man von der Großalm im Tale des

dortigen Weidensbaches aufwärts gegen den Almstall, so sind die Mergel von der Brücke bis gegen die Holzstube im Bachbett prächtig aufgeschlossen.

Damit scheint wohl die Verbindung mit Vorkommnissen des Aurachtales hergestellt. Dort hat schon *Lipold* nach *Hauers* Bericht (Sitzb. Akad. Wiss. Wien 1857) diese Schichten beobachtet. *Fugger* hat die Angaben richtiggestellt und die Ausdehnung der Mergel in den beiden Rotensteingräben rechts der Aurach in außerordentlich genauer Weise aufgenommen. Er schreibt ihnen dort pag. 323 bis 324 ein im allgemeinen ostwestliches Streichen bei ziemlich steilem Südfallen und eine Mächtigkeit von 25 m zu und gibt an, daß sie von einem knolligen, harten Kalksandstein mit Kalkadern, sowie von Bänken eines sehr harten, fast schwarzen Sandsteines überlagert werden.

Das sind also Gebilde wie sie am niederen Krahberg auch vorkommen. Aber die roten Mergel sind nicht auf die Rotensteingräben beschränkt. Sie ziehen sich am ganzen Abhang gegen den Kollmannsberg hin; ich beobachtete sie im Bretteraugraben, im Tännling- und Reinselgraben bis hinauf an die Senke, die den Kollmannsberg vom Windliegerrücken trennt. Auch auf der Südseite des Kollmannsberges finden sich Anzeichen ihres Vorhandenseins bis über den zur Brandleiten-Überländ führenden Graben, wo die Breccien sind, hinaus, wo der Weg gegen die Berghöhe sich teilt. Dort ist das Sumpfterrain mit rotem Lehm erfüllt und zahlreiche Blöcke des harten, schwarzen Sandsteines sind zu sehen. Leider fand ich nirgends eine Versteinerung. Nur im Schotter des Klausgrabens, also eines weiter gegen die Großalm zu liegenden Baches, habe ich ein Stück dieses nicht zu verkennenden roten Mergels mit einem abgeplatteten Bruchstück eines Belemniten gefunden.

Nach den Darlegungen Kochs, die *Fugger* ja bestätigte, bilden im Gschlif bei Gmunden diese roten und grauen Mergel als Nierentaler Schichten die Grenze gegen die Kalke des Traunsteins. Der Zug der roten Mergel vom Kollmannsberg gegen die Rotensteingräben befindet sich in ähnlicher Lage, die Gesteinsbeschaffenheit ist eine völlig gleiche. Es ist daher immerhin nicht unmöglich, daß also dieser Mergelzug bis zum Attersee hinaus den Nierentaler Schichten entspricht. Ob nun die Mergel von Parsehall und vom Hollerberg auch hierher gehören, ist nicht so leicht zu sagen. Sie liegen um ein beträchtliches Stück südlicher. Jedoch kann dies mit der am Attersee ebenso wie am Traunsee auftretenden Verschiebung

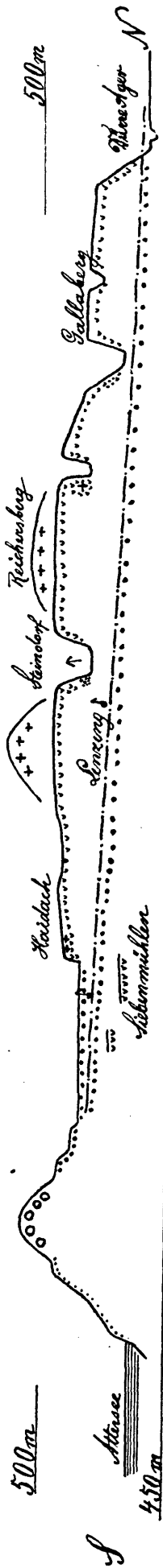
der geologischen Zonen auf beiden Ufern in der Nordsüdrichtung zusammenhängen.

Es wird Sache weiterer Untersuchungen sein, Material zur Entscheidung dieser Frage beizubringen, welche die Auffassung unseres Flysches als einer zum größten Teil der Kreide angehörigen Ablagerung zu stützen geeignet sind.

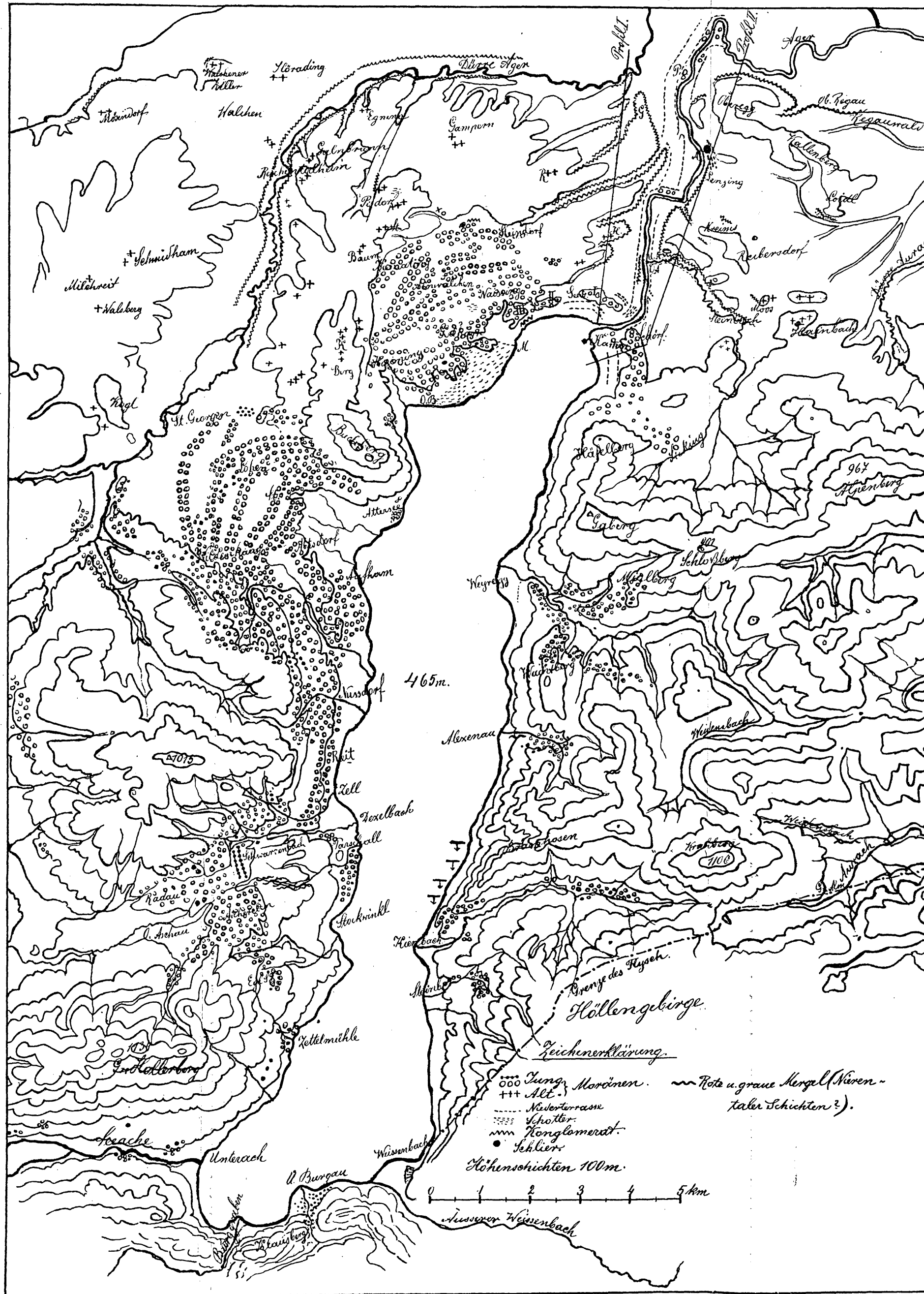
Auch *Paul* erwähnt in „Der Wienerwald. Ein Beitrag zur Kenntnis der nordalpinen Flyschbildungen“, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Bd. 48, an mehreren Stellen rote Mergel im Flysch des Wienerwaldes und hebt ausdrücklich deren große Ähnlichkeit mit den Mergeln der Nierentaler Schichten des Gschlief hervor. Im Profil Fig. XIII., pag 129 dieser Arbeit, scheidet er sie auch, obwohl keine Versteinerungen aufgefunden wurden, als Äquivalente der Nierentaler Schichten aus.



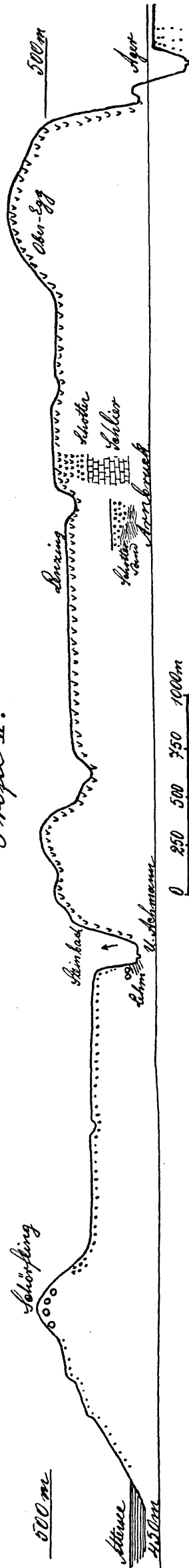
Profil I.



0 250 500 750 1000 m
Höhenrichtung zehnfach.



Profil II.



0 250 500 750 1000 m
Höhenrichtung zehnfach.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch des Oberösterreichischen Musealvereines](#)

Jahr/Year: 1907

Band/Volume: [65](#)

Autor(en)/Author(s): König Anton

Artikel/Article: [Geologische Beobachtungen in der Umgebung des Attersees. 1-47](#)