

vermochte. Dementsprechend konnten außer zweierlei Terrassenschottern in dem Blattgebiet auch Reste von Deckenschottern unterschieden werden. Bezüglich der alten Grundmoränen wurden einige neue Beobachtungen angestellt, welche das Bild der alten Vereisung im Enns- und Steyrgebiet vervollständigen.

Der ausführliche Inhalt dieses Vortrages wird, durch Bemerkungen über die Tektonik des Gebietes ergänzt, im Jahrbuche der k. k. geol. Reichsanstalt veröffentlicht werden und zur Erläuterung des für den Druck bestimmten Blattes Weyer beitragen.

A. Till. Die geologische Aufnahme des restlichen Teiles des Kartenblattes Enns—Steyr (Zone 13, Kol. XI, NO und NW).

Das im Kartenblatte Enns—Steyr dargestellte Gebiet wird durch den Donaustrom in zwei sehr ungleiche Hälften geteilt. Den südlich der Donau gelegenen Anteil hat Prof. O. Abel fertig kartiert und darüber Bericht erstattet. Die viel kleinere Hälfte nördlich der Donau wird zum größten Teil von Alluvialschottern eingenommen und nur bei Mauthausen und in der Nordostecke des Gebietes tritt das Grundgebirge mit seinen tertiären und jüngsten Bedeckungen aus dem Alluvium heraus. Über die geologische Aufnahme des bezeichneten Gebietes lag dem Autor fast gar nichts vor. Es gibt eine auf 1:75.000 übertragene geologische Karte, welche in den fünfziger Jahren ausgearbeitet worden war und ein paar Schriften, welche — allerdings stets nur nebenbei — auch auf das jetzt neu kartierte Gebiet Bezug nehmen. Ich nenne C. Peters: Die kristallinen Schiefer und Massengesteine im NW-Teile von Oberösterreich (Jahrbuch 1853), E. Suess: Lauf der Donau (Öst. Revue 1868), Commenda: Materialien zur Orographie und Geognosie des Mühlviertels (Franc. Carol. Museum, Linz 1884) und Materialien zur Geognosie von Oberösterreich (58. Jahresber. d. Franc. Carol. Museums, Linz 1900), F. E. Suess: Beobachtungen über den Schlier in Oberösterreich und Bayern (Annal. d. Hofmuseums, Wien 1891), ferner enthalten einige Arbeiten von L. Waßner, H. Lechleitner, E. Kalkowsky und E. Weinschenk Erfahrungen, welche sich zum Teil auch auf unser Gebiet anwenden lassen. Als eine wirkliche Vorarbeit für die geologische Aufnahme kann die interessante Studie von H. V. Graber über das „oberösterreichische Mühlviertel“ (Peterm. Mitteil. 1902, pag. 121 ff.) gelten.

I. Das Grundgebirge.

Das Grundgebirge ist Granit. Makroskopisch lassen sich zwei Varietäten unterscheiden: der mittelkörnige bis feinkörnige allgemein bekannte Granit und Granitit von Mauthausen und eine porphyrisch struierte Abart, welche den südwestlichen Teil des kartierten Gebietes einnimmt. Beide Varietäten gehen ganz allmählich ineinander über und werden von jüngeren Granitintrusionen und zahllosen Ganggesteinen durchbrochen. Das eigentliche Grundgebirge, der „alte“ Granit, wird von Commenda als A-Granit

bezeichnet und Graber nennt die Mauthausener Varietät *Randgranit*, die porphyroide Abart *Randporphyr*, weil sich das Gestein aus dem „Kerngranit“ gegen den Rand der boischen Masse hin entwickelt.

Die älteren geologischen Arbeiten sprechen von einer Wechsellagerung von Granit und Gneis und unterscheiden, wo zwischen den beiden Gesteinen Übergänge bestehen, Gneisgranit und Granitgneis. Mit Recht meint Graber, daß man dort, wo man mit Bestimmtheit einen „Orthogneis“ erkennt, das Wort Gneis nicht anwenden soll; er schlägt für gneisartig gequetschte Granite die Bezeichnung *Flasergranit* vor.

Während das alte geologische Kartenblatt unserer Reichsanstalt nur „Granit“ ausgeschieden hat, zeigt die *Carte geologique internationale* eine Wechsellagerung von Granit und Gneis. Aus welcher Quelle dies geschöpft ist, weiß ich nicht.

An vielen Stellen durchbrechen, wie gesagt, jüngere Granitintrusionen den Grundstock des *A-Granits*. *Commenda* nennt jene *B-Granite*. Es ist nicht möglich, sie auf der Karte auszuscheiden.

Insbesondere ist der *Randporphyr* reich an Ganggesteinen, man findet *Aplite* und *Schriftgranite*, *Pegmatite*, *biotitreiche Lagen* („*Flins*“) und andere basische Gänge.

Einzelne Brocken des *B-Granits* schwimmen im *Granitporphyr*, andererseits reichen aber auch einzelne große *Feldspäte* in die jüngere *Intrusion* hinein. Letztere ist sehr glimmerarm und besitzt stellenweise *schriftgranitisches Aussehen*.

II. Die tertiäre und quartäre Bedeckung.

1. Sandsteine.

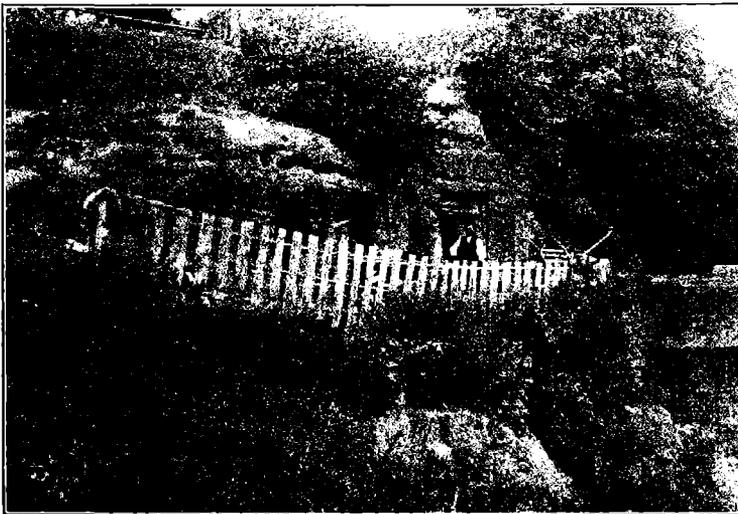
Es lassen sich zwei nach ihrer Entstehung verschiedene Typen unterscheiden.

Die Gegend zwischen Mauthausen und Grein war das Küstengebiet des *miocänen Meeres*. Dies ist aus einigen *Sandsteinaufschlüssen* noch klar ersichtlich. Man findet mäßig stark verkittete reinweiße und durch *Eisenoxyd* hellrostbraun gefärbte *Quarzsandsteine*, welche nicht selten (zum Beispiel bei *Puchberg*) *Granitbomben* als *Brandungsgeschiebe* enthalten.

Während die erwähnte *Sandsteinvarietät*, welche nach *Abel* den *Melker Sanden* zuzurechnen ist, deutlich die Spuren der *fluviatilen (Delta) und marinen (Brandung) Einwirkung* an sich trägt, gibt es auch *Sandsteinmassen*, welche sich an Ort und Stelle ganz allmählich aus dem *Granit* heraus entwickelt haben. An diesen „*eluvialen*“ *Sandsteinen* haben die erwähnten *exogenen Kräfte* nicht gerührt, sie sind ein *eigentümliches Werk der Verwitterung und Auslaugung*. An verschiedenen Orten kann man den ganz allmählichen *Übergang* heute ebenso im *Nebeneinander* beobachten, wie er sich im *Nacheinander* vollzogen haben muß. Das feste Gefüge des *Granits* geht verloren, er wandelt sich in ein *lockeres Gemenge* von *Quarzkörnern*, *Glimmerblättchen* und *eckigen Feldspatbrocken* um. *Glimmer* und *Feldspat* verschwinden immer mehr und es bleibt von dem

Granitgrus ein ziemlich reiner Quarzsandstein zurück, der vereinzelte Feldspatbröckeln enthält, also als „wenig verfestigte Arkose“ bezeichnet werden könnte. Wie außerordentlich gering die mechanische Mitwirkung der Außenkräfte bei der Bildung dieses Gesteins war, geht daraus hervor, daß man in den Aufschlüssen fast überall die aplitischen Gänge unterscheiden kann; sie erscheinen infolge ihrer größeren Härte aus der Sandsteinmasse herauspräpariert. Auch linsenförmige basische Schlieren sieht man noch in situ erhalten; man erkennt sie an der Färbung des Sandsteines: so findet man zum Beispiel nördlich von Gassolding in einem hellrötlichgelb gefärbten feldspat-

Fig. 1.



Arbeiterwohnung im tertiären Arkosesandstein zwischen Baumgartenberg und Gassolding unmittelbar nördlich der Bahnlinie.

Aufgenommen und dem Autor freundlichst zur Verfügung gestellt von Herrn Direktionsadjunkt Oskar Moosbrugger, Wien XIII.

führenden Quarzsandstein stellenweise in ungefähr paralleler Anordnung mehrere grauviolett gefärbte Linsen mürben, ganz verwitterten Gesteins von etwa Meterlänge und 2—3 dm größter Breite, an anderen Stellen ziehen sich ebenso gefärbte Bänder scharf geradlinig durch den weißen Sandstein; sie entsprechen den biotitreichen Zwischenlagen des intakten Granits.

Je nach den Auslaugungsverhältnissen ist der Arkosesandstein hellrötlichgelb bis dunkelroströt gefärbt. Auf den Höhen N Puchberg sieht man, wie sich ein ganz dunkler grauvioletter Sandstein aus dem dort sehr biotitreichen Randporphyr entwickelt hat.

Die Konglomerierung des an zweiter Stelle besprochenen Sandsteines ist nicht felsig fest und doch auch nicht allzu locker. Man kann

mit Leichtigkeit tiefe Höhlen darin aushauen, deren Wände eine so bedeutende Tragfestigkeit haben, daß man sie gar nicht künstlich zu stützen braucht. Daher eignet sich das Gestein in gleicher Weise wie der Löß vortrefflich zur Anlage von Kellern; ja selbst menschliche Wohnungen sind aus diesem Sandstein ausgemeißelt, wie unser Bild, Textfig. 1. zeigt.

Im Gelände treten die Sandsteine gewöhnlich als kleine Steilabfälle hervor; auch betreffs der Vegetation heben sie sich aus weiterer Entfernung von der Umgebung (zum Beispiel Löß) sehr gut ab, da sie ja einen verhältnismäßig sterilen Boden abgeben.

2. Tertiäres Küstenkonglomerat.

An einigen Stellen, zum Beispiel N Gassolding, sieht man in kleinen Aufschlüssen unmittelbar dem Granit aufliegend ein durch rostroten Lehm schwach verkittetes Quarkonglomerat, in welchem riesige Bomben (Brandungsgeschiebe) zersetzten Granites eingeschlossen sind.

3. Tonig-mergelige Tertiärbildungen.

Die alte Karte scheidet als eigenes Schichtglied „tertiären Tegel“ aus. Die Gebiete aber, welche als „Tegel“ kartiert sind, bauen sich in Wirklichkeit aus Granit auf, der zum Teil mit Quarzschottern bedeckt ist. Hingegen findet man an Orten, für welche die Karte Löß oder Granit angibt, bisweilen tonige und mergelige Gesteine von sehr verschiedenem Aussehen. Im Lettental wird das weite Plateau aus Verwitterungslehm gebildet, während in den Bachbetten, insbesondere an dem nördlich der Hauptstraße nach Osten abfließenden Bache, plattig geschichtete, ziemlich steil aufgerichtete, schwach kalkige Mergelschiefer vorkommen. Sie sind am frischen Bruche blaugrau, außen gelbgrau verwitternd. Das Anstehende dieses Gesteines ist außerordentlich schwer aufzusuchen, da der Bach beiderseits von fast undurchdringlichem Gebüsch begleitet wird, und selten anzutreffen, da die kleinen Anrisse vom Bachschutt überdeckt sind. Der genannte Schiefer wird von den Bauern Schlier genannt. Ich bin aber nach dem einzigen größeren Vorkommen nicht sicher, ob es sich um die typische Schlierfazies handelt. Man soll stellenweise Kohlenschmitzen im „Schlier“ finden. Wiederholt hat man vergeblich versucht, den „Schlier“ zu verwenden, um daraus Ziegel zu brennen. Die meisten Ziegel zerplatzen, ehe sie fertig gebrannt sind. Ein winziges Denudationsrelikt dieses Gesteines steht nördlich von Saxen, mehrere solche in den bei Mauthausen der Donau zugekehrten Bachrissen an. Das Lagerungsverhältnis zum Sandstein tritt nirgends unzweifelhaft hervor. Auffallend ist, daß überall, wo dieser „Schlier“ ansteht, der Sandstein in nächster Nähe auch vorkommt. Bei Saxen scheint es, als ob der „Schlier“ dem Arkosesandstein unmittelbar aufgelagert wäre. Bei Mauthausen dürfte eine mehrfache Wechsellagerung des mechanisch gebildeten Quarzsandsteines mit zum Teil sandigen Mergelschiefen — alles aber nur in winzigen Dimensionen — vorhanden sein.

Ein von dem besprochenen etwas verschiedenes Sediment liegt N Gassolding beim Bauer „im Holz“. Es ist ein gut verhärteter grauer Tegel, welcher unregelmäßige Trümmer von ganz zersetztem Granit vielfach eingeschlossen enthält. Diese Trümmer sind aber nicht einfach rundlich, sondern fingerförmig zerteilt ist der Granitgrus in den Tegel hineingequetscht und mit ihm zu einem festen Gestein verbacken.

Ist der „Schlier“ ein in einiger Tiefe verhältnismäßig ruhig abgelagertes Sediment, so haben wir es im zweiten Falle mit einer lokalen Küstenbildung des miocänen Meeres zu tun.

Schließlich wäre ein dünnplattiger hellgelber Kalkmergel zu erwähnen, welcher N Mauthausen in einem Hohlwege ansteht. Ich vermute in ihm eine Süßwasserbildung.

Oberflächlich sind die Tegel an den kleinen Mulden, in welchen sie lagern, und an den sumpfigen Wiesen, welche sie bedecken, zu erkennen.

4. Quarzschotter.

Ein Schichtglied, welches auf der alten Karte noch fehlt, sind die im begangenen Gebiete weitverbreiteten Quarzschotter. Es sind Fragmente von Terrassen, welche bei Mauthausen in zirka 325 *m*, im Gebiete des ganzen NO-Viertels des Kartenblattes aber in zirka 345 *m* Meereshöhe liegen. Es sind zum Teil reinweiße, zum Teil rostig überkrustete, reinquarzige Schotter; ein größerer, 5 *m* tiefer Aufschluß NO Groissing (350 *m* Meereshöhe) zeigt in diskordanter Parallelstruktur wechselnde Lagen von feinem Quarzsand, rostroten erdigen Lagen (verhärtetem Flußschlamm) und grobem Quarzgeröll (mit Durchmesser bis zu 3 *dm*).

An einer anderen Stelle (beim Bauernhof Hörstorfer, N Puchberg) sind in den 2 *m* tief aufgeschlossenen, zum Teil rot inkrustierten Quarzschottern kleine Kohlschmitzchen von zirka 0.5–1.5 *cm* Mächtigkeit eingeschaltet und durch diese die umgebenden Schotter schwarz gefärbt.

Prof. Abel rechnet die in 345–350 *m* Meereshöhe aufgelagerten Schotterterrassen zur „alten Decke“ im Sinne Pencks. Sie ist in vereinzelt ganz kleinen Resten bis gegen Grein zu verfolgen. Die Kartierung ist deshalb schwierig, weil auch im Löß stellenweise Zwischenlagen von Quarzgeröll auftreten, man daher nach einzelnen losen Geröllfunden nicht gleich auf ein Terrassenfragment schließen darf und weil größere Partien der Schotterdecke oft an den flachbuckeligen Gehängen abrutschen und dann auf sekundärer Lagerstätte heute tiefer als ursprünglich liegen.

Welche Bewandnis es mit dem an 20 *m* unter dem Niveau der „alten Decke“ liegenden Quarzschotter N Mauthausens hat, vermag ich gegenwärtig nicht zu sagen.

5. Junges Konglomerat.

Zwischen Gassolding und Puchberg liegt diskordant über Granit und Sandstein in einer deutlich erkennbaren Depression ein kalkig verkittetes, aus verschiedenartigen Geröllen zusammengesetztes Konglomerat. Man findet darin große weiße und rote Kalkgeschiebe

(darunter ein Stück Crinoidenkalk), verschiedene Gneise, Amphibolite, Serpenteröfle, kleine bis kleinste Quarzkörner und lange, schmale Flyschgeschiebe. An der bestaufgeschlossenen Stelle (bei Grashofstatt) bildet dieses Konglomerat eine etwa 3 m hohe Mauer und sitzt dort in einer Erstreckung von vielleicht 50 m dem arkosenartigen Sandstein unmittelbar auf. Sein Verhältnis zum Löß konnte nicht sicher gestellt werden. Loses Kalkgeröll, welches man in der Nähe des genannten Fundortes dem Löß aufgelagert findet, ruht auf sekundärer Lagerstätte und scheint von dem erwähnten Konglomerat abzustammen.

Durch die jüngste Bacherosion ist das feste Konglomerat in einzelne Lappen aufgelöst. Zweifellos deutet es einen alten Donauarm an. Zu jener Zeit muß die Donau um etwa 45 m höher geflossen sein als heute, da das Konglomerat in 285—290 m Meereshöhe, das nächstgelegene Donaualluvium heute in 245 m Meereshöhe liegt.

6. Löß.

Typischer gelber, kalkhaltiger Löss mit zahlreichen Schälchen von *Helix*, *Succinea* und *Pupa* hat im begangenen Gebiete eine weite Verbreitung. Er hält sich aber charakteristischerweise überall an die Nähe der Donau. Flugsandartig überdeckt er Granit, Sandstein und Quarzschotter. Bei Mauthausen findet man darin harte Sandsteinplatten vom Durchmesser mehrerer Meter kronkretionär eingeschaltet.

7. Verwitterungslehm.

Die alte Karte zeigt auch weit landeinwärts von dem heutigen Donaustrom große Lößpartien ausgeschieden, (so im Lettental), jedoch ist das darunter vermeinte Gestein vom typischen kalkigen und fossilführenden Löß wesentlich verschieden. Es ist ein kalkfreier hellbrauner Lehm, der durch oberflächliche Verwitterung aus dem feldspatreichen Granit entstanden ist. Dies beweisen auch einzelne Quarzkörnchen, Glimmerschüppchen und noch kenntliche Feldspatbröckeln, welche in diesem Lehm überall enthalten sind. Der Bauer unterscheidet auch ganz naturgemäß den Mürbling (Löß) vom Letten (Verwitterungslehm).

III. Wasserführung.

Das begangene Gebiet ist im allgemeinen brunnen- und wasserreich. Der wichtigste wasserführende Horizont ist der dem unzersetzten Granit aufgelagerte Sandstein. Auch dort, wo zersetzter Granit oder Granitgrus von einem festen, zum Beispiel aplitischen Gang unterlagert wird, sind mäßig tiefe, wasserreiche Brunnen. In dritter Linie sammelt sich das Wasser in den zahllosen Klüften und offenen Spalten des Flasergranites. Die schlechtesten Brunnen sind diejenigen, welche das im Quarzschotter zirkulierende Wasser aufnehmen. Sie sind zu seicht und liefern oft durch Düngung verunreinigtes, gesundheitsschädliches Wasser. Ebenso sind die Bauernhöfe, welche auf den von unzersetztem, massigem Granit gebildeten Berghöhen liegen, schlimm daran. Man muß dort das Wasser oft kilometerweit mittels Dampfpumpen hinauf befördern, oben auf dem Berge bekommt man kein Brunnenwasser.

IV. Tektonik.

Da der Autor das besprochene Gebiet zum erstenmal betreten und nur einen verhältnismäßig sehr kleinen Teil selbst studiert hat, vermag er über allgemeine Fragen, insbesondere über den inneren Bau und die Morphologie der Gegend nur wenig zu sagen. Daß sie wirklich die Küstenlandschaft des miocänen Meeres war, ist aus den durch mechanische Einwirkung gebildeten, mit Brandungsgestellen gespickten Sandsteinen und aus den Resten des besprochenen Küstenkonglomerates außer Zweifel.

Daß die Gegend als Südabfall der böhmischen Masse in tertiärer Zeit außergewöhnlichen tektonischen Störungen unterworfen war, ist dem Aufnahmegeologen auf Schritt und Tritt offenbar. Er erkennt in den „Lassen“ der riesigen Granitsteinbrüche gewaltige Bruchklüfte, er sieht wie die Gänge nicht nur im Granit (insbesondere im Randporphyr), sondern auch im Arkosandstein fast nirgends auf weitere Erstreckung ungestört verlaufen, sondern durch kleinere Verwerfungen zerstückt sind und er findet die gepreßten und zermürbten Flasergranite. Speziell in der Gegend zwischen Saxen und Dornach ragen endlich aus dem Alluvium südlich vom äußersten Abfall des Granitmassives einige anstehende Granitklippen empor, welche man wohl als Miniaturhorste gegenüber der ringsum gegen S, SO und SW abgesunkenen Urgebirgsscholle wird auffassen dürfen.

Es dürfte kaum zweifelhaft sein, daß die heutigen oro- und hydrographischen Verhältnisse schon vor der Transgression des Miocänmeeres in der Grundlage vorhanden waren; denn die tertiären Sandsteine und Mergelschiefer lagern, wie dies im geologischen Kartenbilde klar zum Ausdruck kommt, überall in den Tälern. Es sind Denudationsrelikte, die in den schon früher ausgefurchten tiefsten Stellen erhalten geblieben sind. Ich möchte der postmiocänen Abtragung und Ausräumung nach meinen Erfahrungen eine viel bescheidenere Wirkung zuschreiben, als dies Graber getan hat.

An einer Stelle schien es mir übrigens, als ob auch in postmiocäner Zeit tektonische Störungen vor sich gegangen sein dürften. Man findet nämlich etwa 3 km nördlich von Gassolding, nördöstlich vom Bauerngute Stephanserb, ein kleines Tegelvorkommnis zwischen zwei senkrecht abfallende Granitwände eingebettet.

Die Meinung Grabers, daß die zur Donau herabführenden Täler sich innig an die Lagerungsverhältnisse des Flasergranites anschließen, also den Quetschzonen des Granits entsprechen, ist gewiß theoretisch besser begründet als die ältere Ansicht, daß man es bei den meisten südwärts gerichteten Bachläufen mit tektonischen Spaltentälern zu tun hätte. Der Autor fand aber auf seinen Wanderungen allzu oft gneisig gequetschten, ganz zermürbten Flasergranit auf den Höhen und massigen Randgranit oder Randporphyr beiderseits der Bachrisse, als daß er der Theorie Grabers in weiterem Umfange beipflichten möchte. Es scheint vielmehr, daß manche Talzüge uralte sind und noch vor der letzten Zeit erhöhter Gebirgsbildung angelegt worden waren und daß das heutige Gesamtbild der Talsysteme auf dem schiefen Abrasionsplateau des Südfußes der böhmischen Masse sozusagen dem Zufall seine Entwicklung verdankt.