

Geologie von Maria-Trost.

Von

V. Hilber.

Mit 2 Tafeln.

(Der Redaktion zugegangen am 15. November 1910.)

Einleitung.

In allgemein verständlicher Weise soll an einem leicht erreichbaren Fleckchen aus der Umgebung von Graz gezeigt werden, was und in welcher Sprache die Mutter Erde dem Geologen erzählt. Nicht viel Rüstzeug ist nötig zu unseren Ausflügen. Ein nicht zu leichter Hammer mit gut gehärteten Schlagenden, die Spezialkarte, ein Kompaß, Tasche und Wickelpapier zum Sammeln von Belegstücken, Merkbuch und Bleistift für Eintragungen. So ausgerüstet können wir am Endpunkte der Kleinbahn unsere Forschungen beginnen. Während der Fahrt unterhalten wir uns über die Vergangenheit unserer Erde. Der Urgeschichte des Menschengeschlechtes vergleichbar ist die Zeit der Urschiefer. Zum Altertum der Erde gehören die Zeiträume Algonkium (Gliedertiere), Kambrium (Muscheln und Krebse, aber noch keine Wirbeltiere), Silur (erste Fische), Devon, Karbon (erste Amphibien), Perm (erste Reptilien). Das Mittelalter der Erde besteht aus Trias (erste Beuteltiere), Jura (erste Vögel), Kreide (erste Laubbäume), während die Neuzeit durch Tertiär (erster echter Säuger), Diluvium (erster Mensch) und Alluvium vertreten ist. Da im Laufe dieser langen Zeiten Meer und Land vielfach an einer Stelle wechselten, sind uns Ablagerungen aus salzigem und süßem Wasser vielfach überliefert worden; sie liegen jetzt trocken unter der Bodenkrupe und setzen die Berge und den Boden unter den Ebenen zusammen. Die harten Teile und Abdrücke der jeweiligen Lebewesen geben uns Aufschluß über die vormalige Bewohnerschaft der Erde.

Im Kirchenhügel von Maria-Trost sollten wir nach den bisherigen Karten nichts als Schöckel-Kalkstein erwarten. Vor zwei Jahren führte ich meine Zuhörer in den nordöstlich von der Kirche liegenden Wald, um zu zeigen, wie man selbst aus der dicken, aufschlußlosen Humusdecke die Beschaffenheit des darunter Liegenden erkennen könne. In der mit den schneidenden Enden der Hämmer aufgegrabenen Erde zeigten sich aber nur schieferige, von Glimmer glänzende Blättchen. Ich sagte gleich, hier hätte ich Kalktrümmerchen erwartet, wir wollen etwas tiefer graben. Bald hatten wir größere Stücke des Gesteins, es war Glimmerschiefer. Wir stiegen zum Waldrande empor und fanden dort große Haufen kantiger Gesteinstrümmer, sogenannte „Lesesteine“ („Klaubsteine“), welche die Bauern aus den benachbarten Feldern zusammengetragen hatten. Auch das war Glimmerschiefer, zum Teile kalkhältig. Glimmerschiefer ist ein aus Quarz- und Glimmerkristallen bestehender Schiefer. Das Gestein gehört zu den sogenannten Urschiefern, den ältesten Gesteinen der Erdrinde, die wir kennen. Sie bilden einen lückenlosen, bis 30 *km* dicken Mantel um das unbekanntere Erdinnere. Gneise (Quarz, Feldspat, Glimmer), Hornblendeschiefer (Hornblende), Amphibolite (Hornblende und trikliner Feldspat) sind die hauptsächlichsten Schiefergesteine in der Reihe der Urschiefer. Die Bildung solcher Gesteine können wir gegenwärtig nicht beobachten. Die verbreitetste Ansicht über ihre Entstehung ist die, daß sie aus — namentlich tonigen — Niederschlägen im Wasser nach der Trockenlegung durch Umänderung infolge Druck, Wärme und Wasserdurchdringung im Laufe sehr langer Zeiten entstanden sind. Die Physiker sagen uns, daß seit der Erstarrung der Oberfläche der feuerflüssigen Kugel, die unsere Erde einmal war, mindestens 20 Millionen Jahre verflossen sind. Auch vulkanische Gesteine finden sich in diesen Urschiefern; vorzugsweise Granit (nicht schieferiges Gemenge von Quarz-, Feldspat- und Glimmerkristallen), Syenit (Feldspat und Hornblende), außerdem Marmor und Graphit, ferner Konglomerate, das sind im Wasser gerundete, durch ein Bindemittel verkittete Gesteinstrümmer. Sie geben uns den besten Hinweis auf die Entstehung auch der Urschiefer aus dem Wasser. Obwohl deutliche Überreste von

Tieren oder Pflanzen in den eigentlichen Urschiefern nicht vorgekommen sind, wurden doch in jüngeren ähnlichen Schiefern sowohl Meerestiere (Skandinavien) als Landpflanzen (Obersteiermark) gefunden, weitere Beweise für die ursprüngliche Bildung solcher Schiefer in Meer- und Süßwasser.

Auch der Hügelsprung nördlich von der Kirche, wo die bisherigen Karten Kalkstein angeben, besteht hauptsächlich aus Glimmerschiefer, welchem zuckerkörniger Kalkstein ein- und aufgelagert ist, und ist durch Steinbrüche aufgeschlossen. Der aufgelagerte Kalkstein ist Schöckelkalkstein. Im nordöstlichen Teile unseres Gebietes, westlich vom Gehöfte Feiertag, liegt unter dem Schöckelkalk des Steinbruches granatführende Tonschiefer. Der Schöckelkalk liegt also auf verschiedenen Gesteinen der Urschieferreihe. Es ist kaum anzunehmen, daß sich hier Glimmerschiefer und Tonschiefer gegenseitig vertreten, daß also beide in wagrechter Richtung übergehen. Viel wahrscheinlicher ist es, daß beide in der Schichtenreihe in senkrechter Richtung aufeinander folgen. In diesem Falle müßte vor der Ablagerung des Kalksteines eine Abtragung der Urschieferreihe durch fließendes Wasser stattgefunden haben, welches mindestens an einer Stelle die höher liegenden Glieder entfernt hätte. Wir hätten unmittelbar unter dem Schöckelkalk eine Unterbrechung der Ablagerung, die sich im Schichtenbau als „Diskordanz“ äußert.

Diese Urschiefer sind Teile der Zentralkette der Alpen, deren geschlossener Zug mit dem Alpenrande zwischen Köflach und Schwanberg teilweise abbricht. Im Norden zieht jene Kette durch die Fischbacher Alpen und den Wechsel weiter, während sich im Süden noch eine Zunge im Bachergebirge vorstreckt. In unserem Gebiete und weiterhin bis zum Schöckel haben wir mit den genannten Urschiefern ein aus den jüngeren Ablagerungen herausblickendes Stück der versunkenen Zentralkette vor uns. — Die erwähnten Steinbrüche befinden sich auf der Ostseite des Tullgrabens. Dieser Graben durchschneidet den Schöckelkalk, denn auch auf der Westseite sehen wir in einem großen Steinbruche zu unterst Schöckelkalk.

Der Schöckelkalk zeigt sich unter dem Mikroskope als ganz aus Kalkspat bestehend. Es ist also ein Marmor. Häufig

ist in den einzelnen Schichten ein Farbenwechsel bemerkbar (Bänderung). In den weithin sichtbaren Steinbrüchen beim Kollermühl im Nordteile unserer Karte, am Steinberge, finden wir den Kalk wieder. Dort sehen wir mehrere Wirkungen der bei der Gebirgsbildung auftretenden Pressungen und Spannungen. Große Klüfte durchsetzen das Gestein. In ihnen haben die eindringenden Wasser Kalksinter, auch in Form von Tropfsteinen, und Kalkspatkristalle abgesetzt. Diese sind durch eine der drei hier auftretenden Zwillingsflächen bekannt. Man findet sie hauptsächlich an der Westseite des westlichsten Bruches. Zuweilen sind die Gebirgstteile in den Klüften gegeneinander verschoben (Verwerfungen). Solche Verwerfungen sehen wir hier im kleinen besonders deutlich.

An mancher Stelle bemerken wir, daß der Kalkstein aus kleinen, eckigen, durch Kalkspat verkitteten Trümmern besteht (Druckbreccie). Die Zertrümmerung ist ebenso wie Verwerfung und Spaltenbildung die Folge der gebirgsbildenden Vorgänge.

Das geologische Alter des Schöckelkalkes ist noch nicht vollkommen sichergestellt. Clar hat darin auf dem Schöckel Stielglieder von Haarsternen gefunden.

In der Lurgrotte bei Semriach finden sich mitten unter den Kalken Schiefer ähnlich unserem Semriacher Schiefer. Sie sind wahrscheinlich eingefaltet, könnten aber auch abwechselnd mit Kalklagen gebildet worden sein.

Einfaltung ist mir wegen des Auftretens von Gesteinen höherer Stufen im Schöckelkalk der Gegend wahrscheinlich: In der Josefinengrotte bei Peggau ist bei den Grabungen und Sprengungen des Joanneums ein Sandstein unter Schöckelkalk aufgedeckt worden (unser devonischer, fälschlich so genannter „Quarzit“), im Badlgraben haben Landesingenieur Bock und oberhalb der Drachenhöhle bei Mixnitz Musealdiener Drugčević Korallenkalk (hier als Gerölle) ohne die Zwischenglieder gegen den Schöckelkalk entdeckt, was mindestens auf eine Zusammenhangstrennung hinweist, endlich liegt am Eingange des Badlgrabens in Schöckelkalk Graphitschiefer,¹ der im Zusammen-

¹ Heritsch, Bemerkungen zur Geologie des Grazer Beckens. Mitt. d. Naturw. Ver., Jahrg. 1906, Graz 1907, S. 113.

hang mit den übrigen Daten jüngerer (karbonischer) Entstehung verdächtig ist.

Den Vorgang der Einfaltung wird ein Beispiel klar machen: Wenn wir auf ein offen auf dem Tische liegendes Buch ein Blatt Papier legen, welches so groß ist wie das offene Buch, und das Buch zuklappen, ohne es vom Tische zu nehmen, so liegt das Papierblatt so im Buche wie die eingefalteten Schichten. Ein Teil der Seiten des Buches, der vor dem Zuklappen unter dem Papierblatte lag, liegt jetzt darüber. In der Natur kommt so früher Gebildetes, Älteres über Jüngerer zu liegen. Auch für den Schöckel hege ich in Anbetracht der großen Dicke der Kalkmasse im Vergleiche mit der Mächtigkeit bei Maria-Trost den Verdacht, daß es sich um eine Wiederholung gleicher Schichten durch Faltung handelt.

Aus der Lagerung des Schöckelkalkes und des Semriacher Schiefers zwischen Urschiefern und dem unteren Teile des sogenannten Devonsystems glaubte Penecke für beide silurisches Alter annehmen zu sollen, was wir immerhin als das wahrscheinlichste gelten lassen müssen.

Wir haben gesehen, daß der Schöckelkalk über dem Urschiefer liegt. Um das nächst höhere Glied der Schichtenreihe kennen zu lernen, setzen wir unsere Beobachtungen im Tullgraben fort. Das Bächlein hat durch allmähliche Vertiefung seines Bettes den Kalk entzweigeschnitten, denn auf beiden Seiten der Schlucht liegt Kalk. Er fällt westsüdwestlich gegen den Berg ein¹. Im Steinbruch am Schluchtausgange sehen wir Kalk und Schiefer herumliegen. Der Kalk bildet den unteren Teil der Wand, durch dunklere Färbung hebt sich der Schiefer hoch oben ab. Die Grenzlinie ist deutlich sichtbar. Die obere und die untere Grenzfläche des Kalkes sind ungefähr parallel und auch parallel den Schichtenflächen. Die Lagerung ist „konkordant“ im Gegensatze zur Diskordanz, wobei die Grenzflächen nicht beiden Schichtflächen parallel sind. Die Senkrechte auf die Grenzflächen ist die Mächtigkeit. Man kann sie aus dem horizontalen Abstand der Grenzflächen und dem Nei-

¹ Die Falllinie ist die Linie der größten Neigung einer Schichte, die Richtung, nach welcher ein aufgelegtes Kügelchen abrollt.

gungswinkel berechnen. Die Mächtigkeit des Schöckelkalkes beträgt an dieser Stelle höchstens 80 m.

Auch im NNO von Wenisbuch sehen wir diese Schiefer sehr schön und deutlich die Kalksteine des Steinberges überlagern. Merkwürdigerweise ist keiner dieser zwei Punkte in den Kämpfen von Professor Hoernes und Dr. Heritsch gegen Vize-direktor Vacek, welcher behauptet hatte, daß der Schöckelkalk über dem „Semriacher Schiefer“ liege, ausgenützt worden. In beiden Fällen hat man wie in keinem anderen Durchschnitte die Reihe Urschiefer, Schöckelkalk, Schiefer vollständig, was für den Beweis, daß der Schiefer nicht zwischen Urschiefer und Schöckelkalk hineingehört, von ausschlaggebender Bedeutung ist. Denn bei den starken Störungen in gefalteten Gebieten wäre verkehrte Lagerung nicht mit voller Sicherheit auszuschließen. Ja, eine scheinbare Unterlagerung bei Zösenberg erklärt Heritsch in einem von ihm gezeichneten Durchschnitte durch eine Verwerfung. Hier wäre eine Nachuntersuchung wünschenswert, denn der Kollernickelkogel, welchen Heritsch und Vacek als Kalkberg zeichnen, besteht nach meiner flüchtigen Beobachtung mindestens zum größten Teile aus Schiefer.

Unter der Bezeichnung „Semriacher Schiefer“ ist von Clar und den sich an ihn anschließenden Verfassern eine mächtige Schiefermasse verstanden worden, welche zwischen dem Schöckelkalk und unseren versteinерungführenden Devonablagerungen des Plabutsch liegt. Was das für Schiefer nach ihrer mineralogischen Zusammensetzung sind, darüber sind nur wenige Untersuchungen angestellt worden. Auch Vacek, der die Bezeichnung „Quarzphyllit“ für den Semriacher Schiefer anwendet, meint damit nicht jenes Gestein, sondern eine Schiefergruppe bestimmten Alters (Urschiefer). Immerhin sind die mikroskopischen Befunde Ippens, die er an den von mir gesammelten Semriacher Schiefen der Gegend erhob, außerordentlich überraschend. So liegen vor:

Chloritschiefer. U. d. M.¹ Chlorit, kleine Quarze (Zementquarz), sehr viel Kalk. Magnetit, Partien, welche nicht vollständig chloritisiert, sondern epidotisiert sind. Steingraben ober dem vierten Wasserfalle.

¹ Unter dem Mikroskope.

Chloritschiefer. U. d. M. viel Chlorit, Orthoklas, porphyrische Quarze mit kleinen Glimmereinschlüssen, Muskovittäfelchen. Der Chlorit zeigt zeitweilig die Formen von Amphibol. Spuren von Karbonatisierung des Feldspates. Steingraben, erster Wasserfall, oberer Kontakt mit Diabas.

Augitschiefer. U. d. M. Augit, karbonatisiert, Spuren von Chlorit. Weizschlucht, bei der Platte, lose.

Hornblendeschiefer. U. d. M. Hornblende teilweise chloritisiert, Kalk, kleine Quarze, Brauneisen. Steingraben, dritter Wasserfall.

Amphibolitschiefer, lauchgrün mit dunklen Flecken. U. d. M. Hornblende teilweise chloritisiert mit Leukoxeneinschlüssen als Bändern, Labrador, viel Kalzit. Steingraben, nahe Diabas (genauer Fundort nicht aufgezeichnet).

Chloritgneis. U. d. M. Orthoklas, Quarz, etwas Chlorit, Eisen. Steingraben beim Stollen.

Mikrogneis. U. d. M. Perthit (Albit-Orthoklas-Verwachsung), große Quarztafeln, Muskovit, Riesenmagnetite, ganz feine Grundmasse aus feinsten Quarzen, Karbonatisierung. Steingraben, zweiter Wasserfall, über dem unteren Diabas.

Glimmer-Plagioklas-Schiefer. U. d. M. kleine Plagioklasaugen, um sie schmiegt sich dynamometamorph zersetzter Glimmer, kein Quarz. Perner Schlucht (Schlucht Lineckberg S.).

Feldspatreicher Schiefer. U. d. M. Plagioklas, sehr viel Kalzit, sehr viel Eisenerz, Roteisenstein, alles ferritisch zersetzt. Perner Schlucht, lose.

Gabbroschiefer. U. d. M. viel Chlorit, Epidotisierung; Labrador, Saussurit, Karbonatgänge. Steingraben, zweiter Wasserfall, über dem zweiten Diabas.

Die sogenannten Semriacher Schiefer besitzen in der Nähe von Graz, namentlich nordöstlich davon, eine große Verbreitung. So setzen sie den Kalvarienberg, den Reinerkogel, die Platte, den Lineckberg zusammen.

Diese Schiefer bieten aber noch etwas sehr wichtiges. Fast gegenüber der Haltestelle Teichhof, etwas gegen Graz zu, mündet eine Schlucht in das Haupttal, der Steingraben genannt. Sie liegt im Schiefergebiete. Ein kleines Bächlein durchfließt

sie. In mehreren Wasserfällen stürzt der Bach über harte, dunkle Felsen ab. Mit hellem Klang fällt der Hammer auf dieses Gestein, während der Schlag auf Schiefer mehr wie ein Schlag auf angesprungenes Tongeschirr klingt. Das abgeschlagene Stück wiegt schwer in der Hand. Es ist Diabas,¹ ein vulkanisches Gestein, aus den Mineralen Augit (meist in Chlorit verwandelt) und dem Plagioklas genannten Feldspat bestehend. Die Festigkeit des Gesteins ist die Ursache der Wasserfälle. Es widersteht der Zerstörung durch das fließende Wasser besser als der Schiefer. Die Diabase sind an den Wasserfällen in den Schiefer lagerförmig eingefügt. Sie liegen im Schiefer wie die farbigen Trennungsblätter in Nachschlagebüchern zwischen den anderen Blättern. Veränderungen der darunter und darüber liegenden Teile der Schiefer durch den ursprünglichen Schmelzfluß sind nicht zu beobachten gewesen, denn das Auftreten der erwähnten, aus dem Semriacher Schiefer bisher nicht bekannten, kristallinen Schiefer kann nach dem heutigen Stande der Kenntnis nicht auf die Kontakt-Wirkung des Diabases bezogen werden. Gabbroschiefer, vielleicht auch Amphibolit, könnten durch Gebirgsdruck (dynamometamorph) aus Diabas entstanden sein. Es ist auch nicht möglich sicher anzugeben, ob der Diabas sich auf die damalige Schieferoberfläche ergossen hat wie ein Lavastrom (Lager) oder sich mitten zwischen die Schieferflächen eingepreßt hat (Lagergang). Erstere Entstehungsart möchte mir wahrscheinlicher erscheinen. In diesem Falle wäre der Diabas gleichalterig mit den Schiefnern, während wir

¹ Die Diabase entdeckte ich gleichfalls bei den erwähnten Übungen, bei welchen das hier beschriebene Stück Land vor den Augen der Teilnehmer kartiert wurde. Die nähere Untersuchung der Diabase habe ich Herrn Dr. Welisch auf dessen Ersuchen überlassen. Seine Arbeit ist mittlerweile als Abdruck aus diesem Bande der Mitteilungen erschienen. Da er mich nicht nennt und ich andererseits erklären muß, warum ich mich nicht auf ihm als Beschreiber des Vorkommens beziehe, bin ich zu dieser Feststellung genötigt. Auch der von Heritsch (Mitt. d. Nat. Ver., Jahrg. 1906. S. 161) angeführte Diabas im Schiefer bei „St. Johann“ (richtig St. Josef) (in der Nähe des Gebietes) ist von mir gefunden und Herrn Heritsch bei früheren Schülerausflügen mitgeteilt worden, was ich hier gleichfalls erwähnen möchte, da das Vorkommen von Diabasen in den Schiefnern der Umgebung von Graz bisher nicht bekannt war. Die Herren dürften an die berührte Seite der Frage nicht gedacht haben.

im letzteren Falle nur sagen können, daß er nicht älter ist als die Schiefer.

Beim erster Wasserfall (von unten gezählt) liegt Schiefer zwischen zwei Diabasen.

Herr Professor Ippen fand als Bestandteil des oberen Diabases unter dem Mikroskope Quarz, sehr viel Magnesit, Chlorit und die Feldspäte Orthoklas und Plagioklas. Eisenerz ist auch mit freiem Auge zu sehen. Die Feldspäte sind gerundet und wie von einem grünen Kitt umgeben. Strukturell macht das Gestein nach Ippen den Eindruck eines verfestigten Tuffes. Das würde auch mit der Schieferung gut übereinstimmen.

Unter vulkanischem Tuff versteht man zerteilte Auswurfsmassen eines Vulkans, die entweder im Wasser oder auf dem Festlande abgelagert wurden.

Der Schiefer zwischen den Diabasen ist nach Ippen Diabasschiefer (Chlorit, basischer Plagioklas, Kalk in Schichten).

Beim ersten Wasserfalle sahen wir Schiefer zwischen zwei Diabaslagern. Das obere ist schieferig. Das Fallen ist unter 40° NW. Beim zweiten Wasserfalle fanden wir drei Diabaslager und über den zwei unteren je eine Schieferlage. Die erste Schieferlage unten besteht aus Gabbroschiefer (unten) und Mikrogneis (oben), die zweite ist Gabbroschiefer.¹ Der dritte Wasserfall liegt in einer Seitenschlucht. Plattig abgesonderter Diabas (oder Tuff?) liegt zwischen zwei Schieferlagern. Das Gestein zeigt nach Ippen unter dem Mikroskope regenerierte kleine Augite, viele regenerierte Magnetite und Karbonatisierungen. Der obere Schiefer ist Kalk-Chloritschiefer. Die Schichten fallen nach WNW.

Bei dem vierten Wasserfalle sind zwei mit Schiefer wechselnde Diabaslager zu sehen. Oberhalb dieses Wasserfalles ist im Bachbette noch einmal Diabas im Chloritschiefer abgeschlossen.

In der weiteren Verfolgung der Schlucht nach aufwärts kommt man zu der Vereinigungsstelle zweier Bäche. Dort biegt

¹ Der untere Gabbroschiefer ist nur nach seiner Ähnlichkeit mit dem oberen, mikroskopisch untersucht, bestimmt. Den mittleren Diabas fand Herr Dr. Heritsch bei einem gemeinsamen Besuche.

die Hauptschlucht nach rechts (von dem Aufwärtsgehenden gerechnet) um. 80 Schritte weiter sieht man auf der linken Talseite (der rechten des Wanderers) eine Höhle. In unseren Gesteinen sind natürliche Höhlen eine außerordentliche Seltenheit. Das weckt den Verdacht auf ihre künstliche Entstehung. Unser Verdacht wird durch folgende Beobachtung bestärkt: Wenn man knapp am Bache steht, mit dem Gesichte zur Höhle, so hat man rechts einen felsigen Vorsprung. Bei genauer Betrachtung findet man eine schmale, senkrechte Kluft. Sie findet sich an der Grenze von Schiefer (nach Ippen hier Chloritgneis) und Diabas. Letzterer liegt links vom Beschauer. Wo er an der Schiefergrenze liegt, ist er schlackig und dort sieht man auch ein schwärzliches Pulver mit eckigen Trümmern, ein Erzeugnis der Reibung. Auch sind Schiefertrümmer und erzführende Arkose (Ippen) im Diabase eingeschlossen. Während unsere bis jetzt gesehenen Diabase als Lager in den Schiefeln liegen, befinden wir uns hier an einer Stelle, an welcher der Diabas den Schiefer durchbrochen hat, wie es der Fall gewesen sein mußte, damit sich das vulkanische Gestein als Lager ausbreiten konnte. Dort enthält der Diabas auch goldglänzende Eisenkiese und das ist offenbar der Grund gewesen, daß unbekannte Schürfer vor Zeiten einen Stollen angelegt haben.¹ Die Kluftländer sind ferner von Quarzkristallen bedeckt. Hier liegt ein echter Diabasgang vor.

Der Diabas ist nach Ippen ziemlich stark zersetzt. Bemerkenswert ist eine aus fünf Individuen bestehende Feldspatrossette darin. Der Schiefer hingegen ist nach Ippen Chloritgneis.

Genauere Angaben über die mikroskopische Beschaffenheit der Diabase hat Welisch gemacht. Außer der von ihm vorgenommenen wichtigen chemischen Zerlegung ist seine Untersuchung der Grundmasse sehr dankenswert. In dieser Arbeit

¹ Welisch sagt (Seite 73 der Mitteilungen), daß in der Rettenbachklamm (inoffizieller, von Touristen für den Steingraben gebrachter Name), früher auf Eisenerze geschürft wurde und daß die Höhle noch von jenem Bergbau herstamme. Das dürfte wohl auch auf die erwähnten Schülerausflüge zurückgehen und nicht durch andere Daten gestützt sein. Herr Ing. Stiny fand damals zuerst eine Erzader, worauf ich die Höhle als Stollen ansprach.

handelte es sich bloß um die Bestätigung meiner makroskopischen durch die mikroskopische Bestimmung.

Später fand ich noch mehrere Diabas-Vorkommen in der Gegend. So in Pelzers Steinbruch an der Maria-Trosterstraße (nordöstlich von der Villa Brauner). Dort ist Diabas in Chloritschiefer am West- und am Ostende des Bruches zu sehen; an letzterer Stelle ist das Vorkommen deutlich als lagerförmiges zu erkennen. Auch in Krenns Steinbruch, welcher sich in der stadtwärts benachbarten Schlucht befindet, fand ich Diabas im Chloritschiefer.

In einem Graben, welcher beim Marnichl, im Norden vom Schlosse St. Johann, von NW herabkommt, tritt knapp vor dem Ausgange der Schlucht Diabas auf. Ebenso auf dem Wege von St. Johann zur Platte, im Walde in einem Felsvorsprung (oder Block?). Ferner habe ich am Ausgange der Hauptschlucht zwischen Pfangberg und Lineckberg ein Diabaslager gefunden.

Der Steinbruch zwischen „Plattentoni“ und Platte liegt in Chloritschiefer. Auch im Steinbruch ober „Ritterhof“ (Himmelreichweg) scheint nur Schiefer aufgeschlossen.

Diabas erscheint somit als reichlicher Inhalt des Semriacher Schiefers nachgewiesen. Die Diabase lassen — wie es scheint — die Möglichkeit einer Gliederung innerhalb des Semriacher Schiefers wenigstens stellenweise zu. In unserem Gebiete liegt Chloritschiefer unten, dann folgen die Diabase mit verschiedenen kristallinen Schiefen und Chloritschiefen und dann kommt gegen Westen wieder eine mächtige Schiefermasse, welche ebenso wie die Stellung der im Schiefer auftretenden Norizite Ippens und Phyllite erst näher studiert werden muß.

Schluchtaufwärts von der erwähnten Höhle, in der Nähe der kleinen Brücke liegen im verbreiterten Talboden Quarzblöcke, die sich geradlinig mit einem Quarzvorsprung auf dem linken Talgehänge verbinden. Es sind Ausfüllungen von ehemaligen Klüften im Schiefer.¹

Von folgenden Zeiträumen der Erdgeschichte gibt uns unser Gebiet keine Kunde: Devon, Kohlenperiode, Dyas,

¹ Die Belegstücke zu dieser Arbeit werden in der geologischen Abteilung des Joanneums aufbewahrt.

Trias, Jura, Kreide. Erst die Tertiärzeit hat uns wieder Ablagerungen hinterlassen. Im Bachbette im ONO von der Maria-Troster Kirche finden wir einen grünen, bildsamen Ton (Tegel). Denselben Ton finden wir wieder ober der Mühle im Tullgraben im Bachbette aufgeschlossen; er ist ferner im Gebiete zwischen Tullgraben und Wenisbuch sehr verbreitet und bildet dort die Hauptmasse der Hügel. Derselbe Ton enthält im Graben SSW von Wenisbuch ein mehrere Meter mächtiges Kohlenflötz, auf welchem sich ein kleines Bergwerk befindet. Unter den beim Bau herausbeförderten Stoffen liegt Schiefer-ton, welcher herrliche Blätterabdrücke enthält. Die feinste Nervatur ist in dem feinen Material erhalten. Der Ton ist in einem Seebecken zum Absatze gekommen. Der Wind wehte die Blätter der Bäume in der Umgebung hinein. Aus Pflanzen, wahrscheinlich hauptsächlich Sumpfmossen, ist das Kohlenflötz entstanden. Es war dies zu Beginn der mittleren Tertiärzeit. Alle die zahlreichen Säugetierreste, welche in den mittleren Pulen der geologischen Abteilung unseres Joanneums unter der Bezeichnung „steirisches Miozän“ ausgestellt sind, stammen aus der Bildungszeit dieser Kohle. Damit ist aber nur die geologische Zeit gemeint, nicht die bürgerliche. Ein geologischer Zeitraum erstreckt sich soweit, als die Tier- und Pflanzenwelt keine merklichen Abweichungen zeigt. Deshalb fällt die Zeit seit dem grauen Altertum der Menschengeschichte und seit Jahrtausenden vorher bis zur Gegenwart in den gleichen geologischen Zeitraum, während eine bedeutende bürgerliche Zeitverschiedenheit besteht.

In einem Klima, welches Zimmt-, Lorbeer- und Feigenbäume gedeihen ließ, lebte damals eine Säugetierwelt von afrikanischem und hinterindischem Charakter: elefantenähnliche Mastodone und Dinotherien, Nashörner, Moschustiere, Gabelhirsche und Affen der Gattung Gibbon. Alle Arten aber sind verschieden von den heutigen. Der Menschenkeim schlummerte noch in tierischen Vorfahren. In den Flüssen schwammen Krokodile und Schildkröten, unter welchen die jetzt in den afrikanischen Strömen Nil und Senegal heimische Gattung Trionyx am bemerkenswertesten ist. Auch diese Arten sind ausgestorben.

In der gleichen Zeit sind die Kohlen von Eibiswald, Wies,

Köflach, Voitsberg, Rein und Weiz entstanden. Bald darauf drang das Weltmeer aus der südlichen in die mittlere Steiermark vor. Aus seinen mächtigen Ablagerungen haben die ausnagenden Kräfte des fließenden Wassers, nachdem das Meer verschwunden war, durch die Talbildung ganze Berge von mehreren hundert Metern Höhe geformt. In unserem Gebiete aber haben wir keine tertiären Meeresabsätze.

Von der Zeit nach dem Schwinden des Meeres erzählen uns die mächtigen Schotterabsätze unserer Höhen. Auf dem Waldwege von Maria-Trost über das „Häuschen im Walde“ nach Graz finden wir mächtige Anhäufungen. Auch in unserem engeren Gebiete sind sie, wie die Karte zeigt, sehr verbreitet. Gute Aufschlüsse treffen wir auf dem markierten Plattenwege, der am Beginne des Steingrabens abzweigt. In der unteren Schottergrube sieht man unten einen durch Wasser gut gerundeten Kleinschotter und darüber etwa 8 m Quarzsand. In diesem Sandniveau liegt weiter oben, rechts vom weiß markierten Wege, wo er bei einem Bauernhause rechtwinkelig nach links biegt, eine Sandgrube, welche Sand und Kleinschotter mit ausgezeichneter Kreuzschichtung aufschließt.

Diese entsteht dadurch, daß fließendes Wasser an der gleichen Stelle seine Geschwindigkeit ändert und dadurch unter wechselndem Böschungswinkel ablagert. Sie ist ein Unterscheidungs mittel von Ablagerungen aus fließendem und stehendem Wasser. Unser Fluß muß weit hergekommen sein. Denn nur so erklärt es sich, daß seine Ablagerungen fast ausschließlich aus hartem Gestein, vorwiegend aus Kiesel bestehen. Die weicheren Gesteine sind auf dem langen Wege zerrieben worden. Auch die große Verbreitung seiner Ablagerungen spricht für die Entstehung aus einem großen und daher weit herfließendem Flusse. Leicht ist einzusehen, daß zur Zeit, als unsere Flußschotter zur Ablagerung kamen, die Oberflächenbeschaffenheit eine ganz andere war als heutzutage. Wenn Flüsse dort liefen, wo jetzt Bergrücken sind, so müssen dort die Flußtäler gelegen haben. Das war gegen Ende der Tertiärzeit. Auch damals gab es noch keine der jetzt lebenden Säugetierarten, auch den Menschen nicht, wohl aber lebten die meisten der heutigen Schaltierarten und neben ihnen aus-

gestorbene. Wir sehen daraus, daß die Schaltierarten langlebiger sind als die Säugetierarten. Das ist uns durch ihren viel weniger zusammengesetzten Bau verständlich, der nicht so empfindlich gegen Einflüsse ist, wie der feiner gebaute Säugetierkörper.

Überall auf der festen Erdoberfläche überwiegt im Laufe der Zeiten die Eintiefung der Flußbetten über die hie und da eintretenden Aufschüttungen. Durch solche Aufschüttungen sind unsere Höhenschotter entstanden. Später wurde die damalige weite Ebene durch Bäche und Flüsse, die sich tiefer und tiefer eingruben, zerschnitten. Aus einem weiten, flachen Stromlande sägte das fließende Wasser unser Hügelland heraus. Das geschah knapp an der Wende des Tertiärs zum vorletzten Abschnitte der Erdgeschichte, zum Diluvium. Die Flußabsätze dieser Zeit mit dem Mammut und dem wollhaarigen Nashorn und vielen jetzt noch lebenden Säugetierarten, sowie die Spuren des Menschen lagern nicht mehr auf den Höhen, sondern in den heutigen Tälern, wenn auch vielfach in höherer Lage als die heutigen Flußbetten. In unserem Gebiete können wir solche Ablagerungen kaum feststellen.

Die südliche und östliche Umgebung von Maria-Trost bietet nichts für uns neues. Sie gehört dem Verbreitungsgebiet des tertiären Flußschotter (Belvedereschotter) an.

Wir haben früher von geologischen Zeiträumen gesprochen.

Nun wollen wir versuchen, uns eine Vorstellung von der Größe solcher Zeiträume zu machen. Fünf Jahrtausende blicken wir zurück auf die einbalsamierten Leichen der alten Ägypter. ihrer Katzen, Ibise und Krokodile. Wir können einen merklichen Unterschied gegen ihre jetzt lebenden Nachkommen nicht finden. Ebenso wenig aber sehen wir eine bedeutende Verschiebung in der Verteilung von Land und Meer, Berg und Tal seit dem gleichen Zeitpunkte. In Wenisbuch stehen wir 130 m hoch über dem heutigen Tale von Maria-Trost auf einem Bergrücken, und dennoch auf dem Grunde eines alten Tales: Flußschotter liegen ja oben. Seit dieses Tal von lauter ausgestorbenen Säugetieren bewohnt war, hat sich der Talboden in einen Bergrücken verwandelt. Die dazu erforderliche Zeit hat zu beiden Vorgängen, der Verwandlung von Tal und Berg und

der Umänderung von Säugetierarten, genügt. Nach Ablauf der erwähnten 5000 Jahre bemerken wir aber noch kaum eine Spur einer solchen Änderung. Noch stehen die Pyramiden, deren älteste ungefähr 5000 Jahre alt ist, im Wüstensande. Denken wir uns, daß eine Hauskatze alle tausend Jahre um 1 *mm* wächst, so ergibt das in 5000 Jahren 5 *mm*. Ahasver würde, nach dieser Zeit wiederkehrend, das Wachstum der Katze nicht bemerken, wohl aber nach einer Jahrillion; die Katze wäre um 1 *m* gewachsen, sie hätte Löwengröße erreicht. Was von der Größe, gilt aber auch von allen anderen Eigenschaften. Die gleichen Vorgänge, die in der Vorzeit bedeutende Änderungen herbeigeführt, wirken jetzt noch weiter. Der Fels des Berges zerbröckelt, der Bach führt die Trümmer weg, es ist nur die Frage einer, wenn auch langen Zeit, daß das ganze Gebirge auf diese Art verschwindet, einer weiteren, verhältnismäßig kurzen, daß an seiner Stelle ein Fluß sein Tal eingräbt. Wie jetzt die Seen verschlammten und verschottern, ohne daß der Fischer in seiner Uferhütte an die dereinstige Trockenlegung des Sees denkt, so ist unser tertiärer See durch den Schlamm der Bäche ausgefüllt worden, bevor der Fluß von Wenisbuch über dessen Ablagerungen strömte. Im geologischen Sinne kurze Zeit vorher sind die Ablagerungen aller früheren Zeiträume aufgerichtet worden, welche das Alpengebirge zusammensetzen. Zur gleichen Zeit sind wahrscheinlich auch unsere Semriacher Schiefer, Schöckelkalk und Urschiefer gefaltet worden. Die seitdem verflossene Zeit, welche zur Umänderung der Säugetiere, zur Verwandlung von Tal und Berg genügt hat, hat nicht ausgereicht, das Gebirge zu zerstören, wenn wir es auch immerhin mit seinen Schluchten und Tälern, Graten und zackigen Gipfeln als Ruine erkennen. Ein Gebirge dauert also länger als Säugerarten oder Flußtäler.

Bevor die Alpen aufgerichtet wurden, lebten bereits zahlreiche heutige Schaltierarten. Keines der heutigen Kettengebirge bestand zu der Zeit, als die heutigen Schaltierarten nach und nach zu erscheinen begannen. Die Dauer vieler Schaltierarten war also größer als die Dauer der Gebirge. Unsere großen heutigen Täler zeigen keine älteren Ablagerungen als

diluviale. Zur Tertiärzeit herrschten ganz andere Flußsysteme. Wir haben ein Beispiel bei Wenisbuch gesehen. Zu Beginn des Diluviums lebten viele der heutigen Säugetierarten und können wir auch bereits die heutigen Talsysteme erkennen. Unsere tertiären Höhengotter enthalten überall die gleiche ausgestorbene Säugetiergesellschaft. Diese Gesellschaft lebte also mindestens so lange, als der tertiäre Fluß durch unser Land strömte. Die damals lebenden Säugetiere waren aber schon geraume Zeit vorher vorhanden. Sie kommen auch in den Ablagerungen von Seen vor, die nach dem letzten Rückzuge des Meeres in unserer Gegend zurückgeblieben waren. Taldauer ist also kürzer als Säugetierdauer. Ein untergeordneter Vorgang in der Talbildung ist die Bildung und Ausfüllung von Seen, also ist Seedauer noch kürzer als Taldauer. Und der Mensch? Er ist als Gattung seit dem Beginne des Diluviums auf der Erde, aber nicht in einer der Arten oder — wenn man will — Rassen von heute. Seit dem Beginne des Diluviums, wenn man den Heidelberger Unterkiefer mit seinem Entdecker als menschlich betrachtet, sind nacheinander verschiedene Menschenrassen aufgetaucht, die, mit unverkennbaren äffischen Merkmalen beginnend, sich mehr und mehr den heutigen Rassen nähern. Die weiße Rasse lebt nach dem jetzigen Stande unserer Kenntnis seit dem Schlusse des Diluviums. Höchst wahrscheinlich gilt das von allen heutigen Menschenrassen. Man schätzt die bisherige Dauer des Alluviums auf mindestens 10.000 und (aus der Mächtigkeit von Ablagerungen im Schweizer Bilde bei Schaffhausen und in Schweizer Seen) auf höchstens 20.000 Jahre. Wüßten wir, wie lange es dauern wird, bis die winzigen Veränderungen, die wir bis jetzt an unserer Rasse bemerken, zur Unterscheidung einer neuen Rasse ausreichen, hätten wir eine geologische Zeiteinheit gefunden. Dieser neuen Rasse wird es dereinst beschieden sein, diese Einheit kennen zu lernen. Jedenfalls ist sie größer als 10.000 Jahre, wahrscheinlich kleiner als die Lebensdauer der großen Seen, in deren Wasser sich ausgestorbene Menschenrassen spiegelten, sicher kleiner als die Dauer der Flußtäler.

Wir kommen zu dem Ergebnisse, daß 10 Jahrtausende in der Bildung der Säugetierarten noch nichts bedeuten, und daß

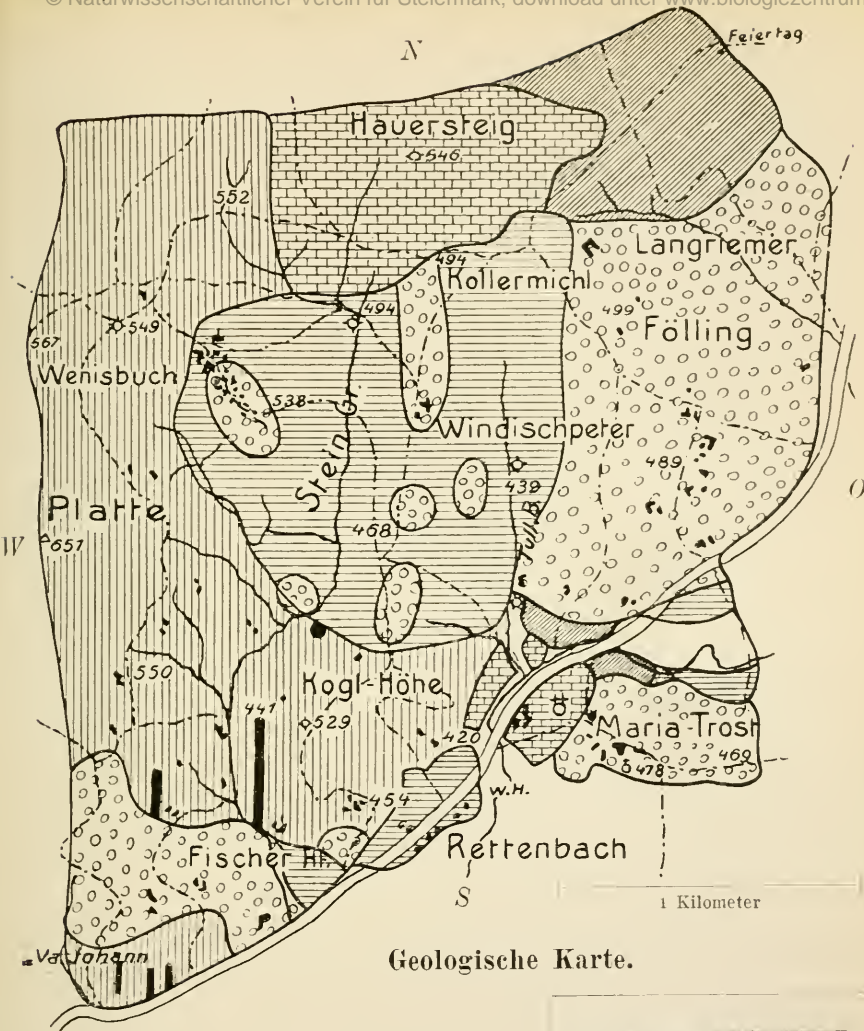
wir diese Zeit vervielfachen müssen, um die Einheit für die Bildung dieser Arten zu finden.

Wir sind zur Aufstellung folgender Zeitordnungen von immer längerer und längerer Dauer gelangt, ohne daß wir Zahlen, wenn auch nur Verhältniszahlen angeben könnten. Die zunehmende Höhe der einzelnen Abteilungen soll also nur die größere Dauer derselben, nicht aber das wirkliche Verhältnis zu den anderen Abteilungen angeben.





Größenordnung hinsichtlich der Dauer.

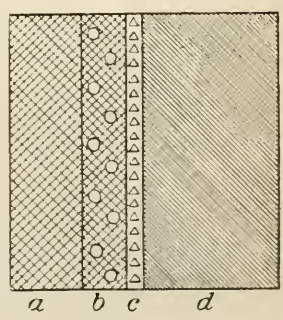
Menschen- rassen	See- bildung	Tal- bildung	Säuger- arten	Ketten- Gebirge	Schaltier- Arten	Tertiär und Quartär ¹
---------------------	-----------------	-----------------	------------------	--------------------	---------------------	--

¹ Diluvium und Alluvium.



Geologische Karte.

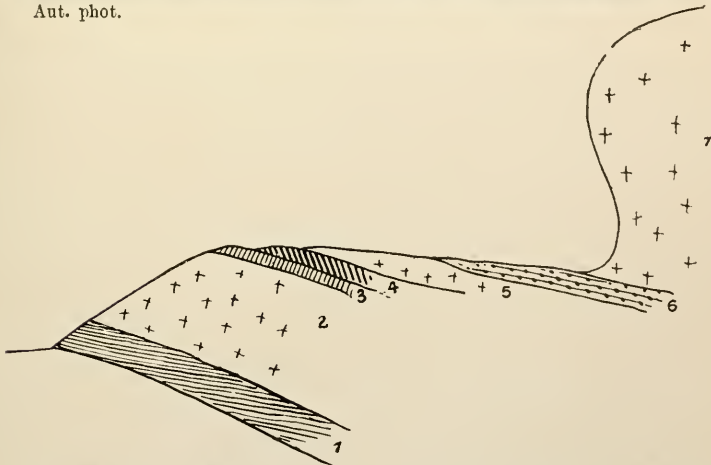
-  Anschwemmungen, Flußbildung, Alluvium.
-  Schotter, Flußbildung, Pliozän.
-  Tegel, Seebildung, Miozän.
-  Diabas, vulkanisch, Silur.
-  Semriacher Schiefer, Meeresbildung, Silur.
-  Schöckelkalk, Meeresbildung, Silur.
-  Kristalline Schiefer, Meeresbildung, Archäicum.



Aufschluß beim Stollen.
 a) Diabas.
 b) Schlackiger Diabas.
 c) Reibungsbrecie.
 d) Semriacher Schiefer.



Aut. phot.



- | | |
|--------------------------------------|--|
| 7. Diabas, ungefähr 4 Meter mächtig. | 3. Gabbroschiefer, ungefähr 0.25 Meter mächtig |
| 6. Gabbroschiefer. | 2. Diabas, ungefähr 2 Meter mächtig. |
| 5. Diabas, ungefähr 1 Meter mächtig. | 1. Chloritschiefer, ungefähr 1 Meter aufgeschlossen. |
| 4. Mikrogneis. | |

Zweiter Wasserfall und sein geologischer Durchschnitt.

Berichtigungen.

In dem Aufsätze „Volkstümliches aus dem Reiche der Schwämme, von Prof. Franz Ferk“ soll es heißen:

S. 21, Z. 7 v. o. Hâsenöhrln, Hâsenpratzerln, Hâsentrapperln.

S. 34. Fußnote, statt des Herrn Cumont des Herr Cornu.

S. 37. Z. 3 v. o. dennoch statt demnach.

S. 46 soll die Fußnote lauten: Wenn man von einem Liebespaare sagt, es gehe „Schwammsuchen“, so ist das ein bildlicher Ausdruck, den ich aber kaum näher zu erklären brauche.

In dem Aufsätze „Geologie von Maria-Trost, von V. Hilber“ soll es heißen:

S. 120, Z. 7 v. o. hat die Überschrift „Einleitung“ wegzu bleiben.

S. 129, Z. 7 v. o. lies Magnetit statt Magnesit.

Zu Taf. I. Der Diabas des Steingrabens ist zu weit östlich (außerhalb des Grabens) eingetragen. Auch weist dessen Darstellung zu weit nach Süden. (Die Lager sind durch einen einzigen Strich bezeichnet.)