

## 2. Die Diabas-Schiefer des Taunus.

Von Herrn L. MILCH in Heidelberg.

In der hoch-krystallinen Zone der sogenannten Sericit-Gneisse und Phyllite, die dem südlichsten Quarzitze vorgelagert ist, treten im rechtsrheinischen Taunus wie in seiner linksrheinischen Fortsetzung, dem Soonwalde, den übrigen Gesteinen concordant eingelagert, grüne schiefrige Gesteine auf.

In der Literatur begegnen wir solchen Schiefen zum ersten Male bei STIFFT in seiner „Geognostischen Beschreibung des Herzogthums Nassau“<sup>1)</sup>, wo „ein dichtes Chloritgestein mit Quarz- und Kalkspathadern, auch in seinem Teige kohlen-saure Kalkerde enthaltend“ erwähnt wird. Auch die übrigen makroskopisch bemerkbaren Componenten werden angegeben: „Mit dem Kalkspath und Quarz erscheint bisweilen auch Magnet-eisen“. Als Verbreitungsgebiet wird die Gegend von Oberj-sobach bis Falkenstein bezeichnet. In den späteren Werken werden diese Gesteine weniger beachtet; DUMONT<sup>2)</sup> erwähnt sie als Analogon zu seinem linksrheinischen „aphanite chloritifère“. Wir treffen sie als einen Theil der „grünen Schiefer“ und als „Talk-schiefer“ bei LIST in seiner „Chemisch - mineralogischen Unter-suchung der Taunusschiefer“<sup>3)</sup> und sie wurden schliesslich auf den geologischen Specialkarten der preussischen geologischen Lan-desanstalt durch CARL KOCH scharf von ähnlichen Gesteinen getrennt und „Hornblende-Sericitschiefer“<sup>4)</sup> genannt.

Weit lebhafter discutirt sind in der Literatur die Soonwalder Vorkommen; der Grund liegt wohl in den besseren Aufschlüssen, sowie in der theilweise wenigstens gröber körnigen Ausbildung, die in vielen Fällen schon das unbewaffnete Auge deutliche Augitkrystalle erkennen lässt.

<sup>1)</sup> Wiesbaden 1831, p. 446, 447.

<sup>2)</sup> Mémoire sur les terrains Ardennais et Rhénans etc. Mémoires de l'Académie royale de Belgique, 1847 u. 1848, XX u. XXII. Cf. XXII, p. 387 — 389.

<sup>3)</sup> Annalen der Chemie und Pharmacie (WÖHLER, LIEBIG, KOPP), Bd. LXXXI, 1852, p. 197 ff. und 274 (auch separat erschienen: Hei-delberg, WINTER).

<sup>4)</sup> Erläuterungen zu den Blättern Königstein, Platte, Eltville 1880.

So gab schon 1840 STEININGER auf seiner „Karte des Landes zwischen der unteren Saar und dem Rheine“ bei Stromberg einen „Grünstein“ an. Durch DUMONT (l. c., bes. XXII, p. 387—389 und 419—420) erhielt diese Gruppe sogar eine hervorragende Bedeutung: er betrachtete sie als Eruptivgesteine und schrieb ihnen, seinen „aphanite chloritifère“ und „erite“ zum Theil, als „roches metamorphosantes“ eine Einwirkung auf die übrigen Gesteine zu, um so den eigenthümlichen Charakter der Sericit-Gneisse und -Phyllite zu erklären. LOSSEN theilte in seiner grundlegenden Arbeit von 1867 „Geognostische Beschreibung der linksrheinischen Fortsetzung des Taunus in der östlichen Hälfte des Kreises Kreuznach nebst einleitenden Bemerkungen über das „Taunusgebirge als geognostisches Ganzes“<sup>1)</sup> unsere Gesteine in zwei Gruppen, in die „Augitschiefer“ und „Sericitkalkphyllite“. Für beide nahm er, wie für die übrigen Schiefer der Südzone sedimentären Ursprung und spätere Umkrystallisation unter Einwirkung heisser Quellen an; dabei betont er aber im Einzelnen die Uebereinstimmung dieser Gesteine in zahlreichen Charakteren mit Diabasen. Zehn Jahre später in seinen „Kritischen Bemerkungen zur neueren Taunus-Literatur“<sup>2)</sup> erklärt er diese Gesteine für dynamometamorph verändertes Diabasmaterial, 1883 spricht er diese Ansicht in einer Anmerkung zu seinen „Studien an metamorphischen Eruptiv- und Sedimentgesteinen, erläutert an mikroskopischen Bildern, I“<sup>3)</sup>, mit Bestimmtheit aus.

Hier soll der Nachweis geführt werden, dass die „Hornblende-Sericitschiefer“ des rechtsrheinischen Taunus, ebenso wie die „Augit-Schiefer“ und „Sericitkalkphyllite“ des Soonwaldes aus Gesteinen der Diabasfamilie durch Dynamometamorphose entstanden sind.

Alle hierher gehörigen Gesteine finden sich mit einer Ausnahme in demselben scharf begrenzten Horizonte, in der hochkrystallinen Zone am südlichen Abhange des Gebirges. Im eigentlichen Taunus lässt sich ihr Vorkommen noch enger einschränken. Die dem südlichen Quarzitzuge vorgelagerten Gesteine bilden eine Antiklinale; besonders deutlich ist diese Anordnung in dem auch für die rechtsrheinischen Grünschiefer wichtigsten Gebiete, dem Blatt Königstein. Der Sattelrücken wird von den Sericit-Gneissen gebildet und die grünen Schiefer (Hornblende-Sericitschiefer) treten

<sup>1)</sup> Diese Zeitschrift, 1867, Bd. XIX.

<sup>2)</sup> Ibidem, 1877, Bd. XXIX, p. 359—362.

<sup>3)</sup> Jahrbuch der königl. preuss. geol. Landesanstalt für das Jahr 1883, p. 625, Anm. 2.

nur im Nordflügel, also mit Nordfallen auf<sup>1)</sup>. In der gleichen Weise fallen sie auch in den anderen rechtsrheinischen Vorkommen.

Nicht in allen Theilen des in die Untersuchung gezogenen Südabhanges treten die grünen Schiefer in gleicher Mächtigkeit auf; auf eine weite Strecke, vom Wallufthal zwischen Schlangenbad und Neudorf, unweit Eltville, bis Hergenfeld am Soonwald, fehlen sie vollständig. Theilweise ist dies dadurch begründet, dass gleich westlich von Neudorf bei Hallgarten die Gesteine der Südzone unter den Taunusquarzit tauchen<sup>2)</sup>, theilweise auch durch die Verdeckung der alten Schichten in Folge der bedeutenderen Entwicklung von Tertiär, Diluvium und Alluvium. Westlich von Hergenfeld erstrecken sich die grünen Schiefer, wieder mit den hoch-krystallinen Taunusgesteinen wechsellagernd, in mehreren mächtigen Zügen bis an die Grenze des untersuchten Gebietes, die Abhänge hinter Winterburg (Kreis Kreuznach). In dem Soonwalde findet sich auch die einzige Ausnahme im Auftreten der Grünschiefer: bei Stromberg, also nördlich vom ersten Quarzitzuge, kommt ein Sericit-Kalk-Phyllit, der Grünstein der STEININGER'schen Karte, vor.

Bei den rechtsrheinischen Gesteinen kann man 4 Haupt-Verbreitungsgebiete unterscheiden:

1. Das Wallufthal zwischen Neudorf und Schlangenbad (Blatt Eltville).
2. Der Bahnholzer Kopf nördlich von Wiesbaden (ein einzelnes Vorkommen).
3. Das Gebiet des Rossert und Hainkopf, begrenzt vom Goldbachthal zwischen Vockenhausen und Ehlhalten im Westen, der Linie Ehlhalten-Eppenhain-Ruppertshain im Norden, der diluvialen Bucht von Münster und Hornau, speciell ihrer Westküste zwischen Ruppertshain und Fischbach im Osten und dem vorhin erwähnten Sattelrücken der Sericit-Gneisse vom District Rothtannen unweit Fischbach, Forst Eulenbaum bis Vockenhausen im Süden (Blatt Königstein).
4. (Von 3 wohl nur durch die diluviale Bucht von Münster und Hornau getrennt) Königstein, Pfaffenstein, Falkenstein mit dem östlichsten Punkt des untersuchten Gebietes, dem Bürgel bei Falkenstein (Blatt Königstein).

Bei dem durchaus schiefrigen Habitus, den die „Hornblende-Sericitschiefer“ des rechtsrheinischen Taunus in fast allen diesen

<sup>1)</sup> Vergl. über diese Verhältnisse: C. KOCH, Erläuterungen zu Blatt Königstein, 1880, p. 7 und 12—14.

<sup>2)</sup> Erläuterungen zu Blatt Eltville, 1880, p. 17.

Gebieten zeigen, bei der Feinkörnigkeit, die nur selten auch mit der Loupe einzelne Gemengtheile, Feldspath, Epidot, Magnetit erkennen lässt, begreift man sehr wohl, dass sich ein Zweifel an ihrer ursprünglich sedimentären Natur bis jetzt nicht erhoben hat. Auffallend ist bei der Untersuchung im Felde wohl nur, dass die Vorkommen dieser Gruppe gelegentlich zu ganz geringer Mächtigkeit, auf wenige Meter herabsinken und dann gern in mehreren Zügen dicht neben einander auftreten. Bei dem fast gänzlichen Mangel an guten Aufschlüssen lassen sich aber derartige Beobachtungen nur in besonderen Ausnahmefällen anstellen. Am besten kann man dies Verhalten im Bruch an der Mohrsmühle bei Vockenhausen studieren. Nur bei sorgfältiger Begehung, daher besonders schön auf der Koch'schen Karte, erscheint der häufige Wechsel der „Hornblende - Sericitschiefer“ mit Koch's „bunten Sericitschiefern“ in dem Gebiet des Rossert und Hainkopf. Wenn beide Gesteine Sedimente wären, müsste zur Erklärung dieser Erscheinung ein ungemein verwickeltes Faltensystem angenommen werden.

Der Nachweis, dass „Hornblende-Sericitschiefer“, wie die „Augitschiefer“ und „Sericitkalkphyllite“ metamorphe Gesteine der Diabasfamilie sind, darf als erbracht gelten, wenn sich zeigen lässt:

1. dass unzweifelhafte Diabase, die am Südabhange des Taunus in der hoch-krystallinen Zone auftreten, in Schiefergesteine übergehen;
2. dass in den typischen Schiefergebieten sich local Reste von Diabasstructur und Diabasmineralien finden.

Es müssen sich dann Gesteinsreihen ergeben, deren Endglieder, Gesteine der Diabasfamilie einerseits, andererseits typische Schiefer, durch Uebergänge verknüpft sind.

Wir beginnen mit dem ersten Theil des Beweises, mit dem Nachweis, dass im Taunus Diabase direct in Schiefer übergehen<sup>1)</sup>.

### **Der Rauenthaler Diabas und seine Umwandlungsproducte.**

Auf dem von Koch aufgenommenen Blatt Eltville finden sich im Gebiet von Rauenthal 3 kleine Diabas-Vorkommen eingezeichnet.

<sup>1)</sup> Bei der Beschreibung der Schiefer wird sich zeigen, dass man für sie zwei Gesteine der Diabasfamilie als Ausgangsmaterial annehmen muss, körnigen Diabas und Diabas-Porphyr. In unverändertem Zustande ist mir aus dem Taunus nur der körnige Diabas bekannt, doch sind gerade die dem Diabas-Porphyr zunächst stehenden Glieder in solcher Reichhaltigkeit und Vollkommenheit entwickelt, dass das Fehlen des einen Endgliedes der Reihe nicht störend in das Gewicht fällt.

net. Das eine liegt im Orte selbst und war nur vorübergehend beim Bau eines Hauses aufgeschlossen; von den beiden anderen in den Weinbergen, gleich unterhalb der Bubenhauser Höhe nach Eltville zu (also südlich) gelegenen war nur das grössere noch aufzufinden.

In einer Grube am sogenannten „oberen Eiswege“ ragen aus dem Boden einige Felsen. Der Boden wie die Wände sind mit Gestrüpp überwachsen und verschottert; rings herum liegen Weinberge, sodass heute nicht mehr zu sehen ist, aus welchem Grunde KOCH diesem Vorkommen eine linsenförmige Gestalt gegeben hat.

Betrachtet man ein frisches Handstück von dem hier anstehenden Gestein, wie es erst mittelst Sprengung zu erhalten war, so findet man auf engem Raum einen überraschend häufigen Wechsel der Structur und der Mineral-Combination. Man sieht Gesteinstheile mit unzweifelhaft diabasischer Structur; schon das unbewaffnete Auge erkennt grosse, saussuritisirte Feldspathleisten, die regellos durch einander liegen und sich mit ihrem Wachsglanz und ihrer hell grünen Farbe von dem dunklen, glas-glänzenden Augit deutlich abheben. Sie sind dem Augit gegenüber, der die von ihnen frei gelassenen Räume erfüllt, streng idiomorph. Diese körnigen Gesteinstheile sind umzogen von dunkel grünen, schiefrigen Streifen, die höchstens einige dunkle Augitkörner erkennen lassen; die Hauptmasse erscheint selbst bei Anwendung der Loupe homogen. Dieser Wechsel vollzieht sich auf der kleinen Fläche eines Handstücks mehrfach und scheinbar ganz plötzlich; bei schärferer Beobachtung wird es aber schwer, die Grenzen sicher anzugeben, da die grossen Augite gern randlich in den grünen, schiefrigen Partien auftreten und so auf eine schmale Strecke eine Art von Uebergang herbeiführen.

Der gesammte Gesteinscomplex trägt Spuren gewaltiger dynamischer Vorgänge an sich. Quarzadern mit Carbonaten und Hornblende-Asbest, der gelegentlich in Katzenauge verwandelt ist, durchziehen ihn regellos. Besonders fallen Gleitflächen auf, an denen sich einzelne Theile des Gesteins verschoben haben und auf denen jetzt in Folge der Anreicherung der lamellaren Gemengtheile, besonders des Chlorit, ein Harnisch-ähnlicher Glanz liegt<sup>1)</sup>.

Ogleich die eruptive Natur dieses Gesteins ausser allem Zweifel steht, ist doch die Verwebung der körnigen und schie-

---

<sup>1)</sup> Aehnliche Verhältnisse schildert LOSSEN aus dem Harz. „Studien an metamorphischen Eruptiv- und Sedimentgesteinen etc., I.“ Jahrbuch d. preuss. geolog. Landesanstalt für 1883, p. 628.

frigen Gesteinstheile roh faserig. Man sieht daher auf dem Querbruch, wenn der Ausdruck hier gestattet ist, manchmal geradezu lagenartigen Wechsel der beiden Gesteinsvarietäten.

Sucht man an den verschotterten Wänden nach anstehendem Gestein, so findet man einige feste Bänke, die theilweise atmosphärisch verwittert und daher durch Eisenoxydhydrat braun gefärbt sind. Sie zeigen eine unvollkommene Schieferung oder vielleicht objectiver ausgedrückt, eine schalig-plattige Absonderung. Es gelingt nämlich fast nie, durch Schlag einen frischen Querbruch herzustellen; das Gestein zerspringt immer in parallele, ganz flach gewölbte Platten. Diese Theilbarkeit scheint aber nicht durch jeden Punkt des Gesteins gleichmässig hindurchzugehen.

Untersucht man die in ihrer Structur erhaltenen Theile des Gesteins mikroskopisch, so erkennt man sie als typischen Diabas<sup>1)</sup>. Zunächst fallen die grossen Augitkörner auf, die beinahe farblos, mit einem Stich in das Grüne oder Lederfarbene durchsichtig werden. Bei der geringen Intensität der Färbung ist der Pleochroismus schwach. Diese Körner zeigen ziemlich unvollkommene Spaltrisse nach  $\infty P$  (110), sowie Theilbarkeit nach  $\infty P \frac{\infty}{2}$  (100), der Winkel  $c:c$  beträgt  $40^\circ$ , kurz, das Mineral erweist sich in jeder Beziehung als typischer Diabas-Augit. Hell grüne Nadeln wachsen von den Rändern der Augite in die Nachbarminerale hinein und erfüllen Klüfte im Augit völlig. Die Querschnitte zeigen ein Prisma von  $124^\circ$ , die Doppelbrechung ist mässig, die der Verticalen zunächst liegende Elasticitätsaxe ist im Maximum um  $20^\circ$  gegen sie geneigt und ihrem Werthe nach Axe kleinster Elasticität. Das Alles bestimmt das Mineral als Aktinolith.

Die Augitindividuen werden durch lange Leisten von wechselnder Breite, die oft ganz, oft aber auch nur central oder seitlich trübe erscheinen, zerschnitten; ihnen verdanken die einzelnen Augitkörner ihre secundäre, geradlinige Begrenzung. Die hellen Partien zeigen schwache Licht- und Doppelbrechung. Wie sie besitzen auch die wenig getrüben Stellen wiederholte Zwillingstreifung parallel der Längsrichtung der Leisten: man hat also einen grösstentheils umgewandelten triklinen Feldspath vor sich. Bei stärkerer Vergrösserung erkennt man als Ursache

<sup>1)</sup> Bei der grossen Wichtigkeit, die der Rauenthaler Diabas für die vorliegende Arbeit hat, sei eine Beschreibung des mikroskopischen Bildes auch der körnigen Gesteinstheile, obgleich diese bereits von LOSSEN besprochen und an der Abbildung eines Schlifves erläutert wurden, gestattet. LOSSEN, Studien etc., II. Jahrbuch d. preuss. geol. Landesanstalt für 1884, p. 532, 533 und 542—544.

der Trübung zahlreiche Nadeln und sehr kleine Körnchen, die durch Totalreflexion dunkel erscheinen. Bei ihnen sind zu unterscheiden:

1. Die erwähnten Aktinolithnadeln, die man auch, vom Augit hineinwachsend, in den sonst noch frischen Theilen des Feldspaths findet und die den Process der Umwandlung offenbar beginnen.

2. Stark licht- und doppeltbrechende Säulchen und Körnchen von zeisig-grüner und hell gelber Farbe: Epidot.

3. Stark licht- und auffallend schwach doppeltbrechende Säulchen mit gerader Auslöschung, die ich nur auf Zoisit beziehen kann, gestützt auf besser bestimmbare, im Habitus aber ganz ähnliche Vorkommen in den Schiefen.

4. Schwach licht- und doppeltbrechende Körnchen, die nach ihrem ganzen Verhalten als neu gebildeter Feldspath, also wohl mit grosser Wahrscheinlichkeit als Albit aufgefasst werden müssen. Ob einzelne der schwach licht- und doppeltbrechenden Körnchen nicht Quarz sind, ist bei den ausserordentlich geringen Dimensionen der Körner nicht zu entscheiden. Die Möglichkeit ist keineswegs ausgeschlossen, da dieses Mineral, wenn auch nicht häufig, dort, wo das Mosaik etwas gröber wird, in grösseren Individuen nachweisbar ist. Diese Körner zeigen dann gern optische Anomalien, das Interferenzkreuz öffnet sich und lässt einen kleinen Axenwinkel erkennen. Eine Gesetzmässigkeit in der Vertheilung der Elasticitätsaxen, etwa so, dass  $a$  immer in derselben Richtung liegt, war nicht aufzufinden.

Was nun das Muttermineral der meisten eben erwähnten Substanzen, den Feldspath betrifft, so ist er seiner Natur nach in dem Rauenthaler Diabas direct nicht mehr zu bestimmen. Der Reichthum an kalkreichen Umwandlungsproducten lässt jedoch mit grosser Sicherheit auf ein ursprünglich vorhanden gewesenes basisches Glied der Plagioklasreihe schliessen.

Von primären Mineralien tritt ferner Ilmenit in grossen, oft mechanisch deformierten Krystallen auf. Häufig hat er seinen Metallglanz verloren und ist braun geworden; oft umgibt ihn auch ein grauer, pelziger Rand von Leukoxen.

Eine in den körnigen Partien nicht sehr häufige Neubildung ist Chlorit. Von Erzen gesellt sich ferner, auch dem unbewaffneten Auge erkennbar, Pyrit hinzu.

Die im engsten Sinne des Wortes ophitische Structur stellt, in Verbindung mit der Mineralcombination das Rauenthaler Gestein unzweifelhaft zu den Diabasen; eine abweichende Ansicht Wich-

MANN's<sup>1)</sup> wurde von LOSSEN in mehreren der erwähnten Arbeiten<sup>2)</sup> zurückgewiesen.

Diese optische Structur ist nicht die einzige primäre, die sich im Rauenthaler Gestein findet: es kommt, bei demselben Erhaltungszustand der Gesteinscomponenten und ebenso mit schiefrigen Partien wechselnd auch durchaus gabbroide Structur vor.

Ein ganz anderes Bild gewähren die grünen, scheinbar dichten Gesteinstheile unter dem Mikroskop, die in dieser Vollkommenheit erst nach Sprengen im Bruch zu erhalten waren und sich daher wohl so lange dem Auge der Geologen entzogen haben. Die Diabasstructur ist nur in schwachen Resten erhalten oder ganz verschwunden, die Augite sind oft zertrümmert, zerrissen und gestreckt, oft auch ganz oder bis auf winzige Reste in Aktinolith verwandelt. Die Aktinolithmängel verschiedener Augitreste fließen oft zusammen; so entstehen lange Stränge aus diesem Mineral, die dem Gestein Anklänge an Schiefer verleihen. Die Grundmasse besteht neben Chlorit, der in dieser Varietät keine sehr bedeutende Rolle spielt, wesentlich aus einem Mosaik von Feldspath mit etwas Quarz. Sie ist deutlich untermischt mit Carbonaten; Aktinolithnadelchen durchqueren sie regellos, Epidot und Titanitkörnchen liegen in ihr. Bisweilen findet man in dem wasserhellen Mosaik der Neubildungen noch Ueberreste der trüben Feldspathleisten und somit Anklänge an die ursprüngliche Diabasstructur. Ilmenit ist oft noch in demselben Umwandlungsstadium wie in den körnigen Partien erhalten, oft ist er aber von erkennbaren Titaniträndern umgeben, und dann sieht man in seiner Nähe gern jene kleinen, scharf ausgebildeten Krystalle von Magnetit, die für die „Hornblende-Sericitschiefer“ so charakteristisch sind.

Diese schiefrigen Gesteinstheile sind Quetschzonen; ihre Entstehung kann man sich vielleicht in folgender Weise erklären:

Der Druck, der bei der Entstehung des Taunus auf den Diabas wirkte, zertrümmerte den einheitlichen Gesteinskörper in grössere und kleinere Stücke. Diese verschoben sich an einander, dabei wurde an den Berührungsstellen Material abgerieben, das durch die Einwirkung des Druckes sofort umkrystallisirte und schiefrige Structur annahm. Wir finden daher grössere und kleinere Partien des massig struiereten Diabases mantelartig umgeben von schiefrigen Gesteinstheilen, sehen also im Kleinen die-

<sup>1)</sup> Mikroskopische Untersuchungen über die Sericitgesteine des rechtsrheinischen Taunus. Verhandlungen des naturforschenden Vereins der Rheinlande, Jahrg. XXXIV (5), 4.

<sup>2)</sup> a. Kritische Bemerkungen zur neueren Taunus-Literatur. — b. Studien an metamorphischen Eruptiv- und Sedimentgesteinen etc., II.



selbe Erscheinung, die im Grossen im Grundgebirge so ungemein verbreitet ist.<sup>1)</sup>

Dies ist jedoch nicht die einzige Art der Umwandlung im Rauenthaler Diabas, wenn auch in den Quetschzonen die häufigste. Es findet sich, besonders in den im Grossen schiefri- gen Bänken, die an den Wänden der Grube anstehen, ein Ge- stein, das wesentlich von Chlorit und Epidot zusammengetzt wird. Von dem grossblättrigen, grünen Chlorit heben sich wie durch einen Schleier getrübe Augitreste und besonders Epidot, theils in Körnern, theils in vollständigen Pseudomorphosen nach Augit ab. Manchmal sieht man noch die secundär geradlinige Begrenzung der Augitpartieen, wie sie durch die Feldspathleisten bedingt war, erhalten; Epidot tritt in solchen Pseudomorphosen in einigen grösseren Individuen oder sehr vielen kleinen Körnchen auf. Um solche Epidotaggregate liegt dann gern ein Kranz von parallel angeordneten oder radial ausstrahlenden Aktinolithnadeln, die an Menge hinter den anderen Gemengtheilen bedeutend zurück- stehen. Die Centra der ehemaligen Augite bleiben oft auch bei stärkster Vergrösserung trübe. Da bei schwächeren Systemen viel grössere Massen rund um das Centrum herum trübe erscheinen, bei stärkerer Vergrösserung aber sich als Epidot erkennen lassen, so möchte ich auch die centralen Theile als kleine Epidotkörn- chen auffassen, für deren Auflösung unsere Systeme zu schwach sind. Solche trübe Flecke, die nur an einzelnen Stellen Epidot erkennen lassen, sind in den Schiefem sehr verbreitet; bleiben sie ganz undurchsichtig, so ist es allerdings oft unmöglich, sie von gleich aussehenden Ilnenit- und Leukoxenfetzen zu trennen, Grosse Ilnenitkrystalle, oft bis auf kleine Reste in sammetartig aussehenden Leukoxen verwandelt, treten hier ebenso wie im körnigen Diabas und den hornblendereichen Quetschzonen auf. Wie Inseln tauchen aus den Chloritmassen die farblosen Gemeng- theile, Feldspath und Quarz, als das für Neubildungen charakte- ristische farblose Mosaik auf, gelegentlich untermischt mit spär- lichen Aktinolithnadeln. Zu erwähnen ist noch das Vorkommen eines stärker doppeltbrechenden Minerals der Chloritgruppe, das in guten Schliffen gelb I. Ordnung zeigt. In seinem optischen Verhalten stimmt es mit einem blättrig-schuppigen, dunkel grü- nen Mineral überein, das sich in den Schiefem auch makrosko-

<sup>1)</sup> Aehnliche Verhältnisse: „Diabas-Ruscheln mitten im massigen Diabas, d. h. Zermalmungszonen, längs welchen zwei grössere, durch den Faltungsdruck aus einander gebrochene Massen des Erstarrungs- gesteins bei fortdauerndem Druck über einander geschoben worden sind“, erwähnt LOSSEN aus dem Harz. (Studien an metamorphischen Eruptiv- und Sedimentgesteinen, I, p. 628, Anm. 2.)

pisch findet, über dessen Stellung innerhalb der Chloritgruppe ich aber nichts Näheres aussagen kann.

Zwischen diesen beiden Arten der Umbildung finden sich im Rauenthaler Diabas zahlreiche Uebergänge, Von besonderem Interesse ist dabei die chemisch leicht verständliche Gesetzmässigkeit, dass beim Eintritt des Epidot in grösserer Menge stets eine Zunahme des Chlorit stattfindet.

Der kleine Bruch im Rauenthaler Berg zeigt uns also nach Mineralbestand und Structur drei gänzlich verschiedene Gesteinsarten, die doch, wie die geologische Zusammengehörigkeit und zahlreiche Uebergänge erweisen, ursprünglich ein Gestein waren und die Einwirkung derselben verändernden Kraft erfahren haben. Er ist daher ein vortreffliches Beispiel dafür, dass der bei der Aufthürmung eines Gebirges herrschende Druck auf die einzelnen Theile selbst eines kleinen, homogenen Gesteinskörpers, wie es dieser Diabas gewiss war, quantitativ und qualitativ ganz verschieden wirken kann. Und so werden wir auch im Grossen in der ganzen Zone der grünen Schiefer nicht quantitativ und qualitativ gleiche Wirkung oder gar etwa zusammenhängende, concentrische Zonen gleichartiger Veränderung erwarten dürfen, wie dies bei der Contactmetamorphose der Fall ist, sondern können a priori schliessen, dass wir stärker und schwächer metamorphosirte Gesteine räumlich und anscheinend regellos werden zusammen finden müssen.

Andere Diabasvorkommen finden sich im ganzen rechtsrheinischen Taunus nicht, wohl aber in seiner linksrheinischen Fortsetzung. Die v. DECHEN'sche Karte (Section SIMMERN) sowie LOSSEN's „Geognostische Karte des linksrheinischen Taunusgebirges bei Stromberg“, die der „Geognostischen Beschreibung der linksrheinischen Fortsetzung des Taunus etc.“ 1867 beigegeben ist, führen zahlreiche hierher gehörige Gesteine an. Die Structur ist bei ihnen, soweit sie mir aus der LOSSEN'schen Beschreibung und nach eigenen Wanderungen bekannt sind, mehr gabbroid als diabasisch-körnig. Im Schlift geben sie das bekannte und oft geschilderte Bild dynamometamorph veränderter Gabbros und Diabase; gegenüber dem Rauenthaler Gestein sei auf die geringere Neigung zur Aktinolithisirung und auf die grössere Menge des ausgeschiedenen Carbonates aufmerksam gemacht. Näheres über diese Gesteine und ihr Vorkommen findet sich in dem eben erwähnten LOSSEN'schen Werke (p. 651—659).

Dass diese körnigen Diabase direkt in schiefrige Gesteine übergehen können, zeigt das Vorkommen im Rauenthaler Bruch. Da sich der gleiche Nachweis an Quetschzonen im unveränderten

Diabas-Porphyrith nicht führen lässt, — wie erwähnt, kommt ein derartiges Gestein im Taunus nicht vor — müssen wir ihn im zweiten Theil der Arbeit, bei der Beschreibung der grünen Schiefer in ihrer genetischen Beziehung zu den genannten Eruptivgesteinen, zu erbringen suchen.

### Die Schiefer.

In den jüngsten Karten und Specialwerken über den rechts- und linksrheinischen Taunus führen unsere Schiefer die Namen „Hornblende-Sericitschiefer“ (Koch) „Augitschiefer“ und „Sericitkalkphyllite“ (Lossen). So brauchbar diese Bezeichnungen zur Charakteristik habitueller Unterschiede sind, so erschweren sie doch durch den Nachdruck, den sie theils auf genetisch ungleichwerthige Componenten, wie Augit und Hornblende, theils auf Mineralien, deren Vorhandensein oder Fehlen an dem Wesen der Gesteine nicht viel ändert, wie Sericit, legen, die geologisch und petrographisch nothwendige Parallelisirung aller dieser so verschieden benannten Schiefer.

Lossen schlägt in den „Studien an metamorphischen Eruptiv- und Sedimentgesteinen“ II für seine „Augitschiefer“ den Namen „Diabas-Augitschiefer“ vor (l. c., p. 533); vielleicht wäre für die Gesammtheit unserer Gesteine die Bezeichnung „Diabas-Schiefer“ angemessen.

Die Gruppe der Diabas-Schiefer umfasst nach Structur und Zusammensetzung sehr verschiedene Gesteine. Die Textur schwankt von dünnstiefzig bis beinahe massig, die Gesteine sind linear gestreckt, gefältelt, geknickt oder zeigen dem unbewaffneten Auge keine Spur dynamischer Phänomene, die Schieferflächen sind matt oder tragen sericitischen resp. chloritischen Glanz. Unter den Farben herrscht Grün in verschiedenen Tönen, doch ist die Farbe nicht gerade charakteristisch, da sie in Folge des grünen Sericit anderen Taunusgesteinen nicht fremd ist und auch in unserer Gruppe oft genug in Blau oder Grau übergeht. Neben Structures, die unverkennbar die Entstehung der Gesteine aus körnigem Diabas resp. Diabas-Porphyrith zeigen, findet sich flaserige wie körnigstreifige und Lagenstructur. An Gemengtheilen treten allenthalben auf: Feldspath, Quarz, Erze, fast immer etwas Chlorit, sehr häufig Sericit und Titan-Mineralien. Nicht in allen Schieferen vorhanden und deshalb für einzelne Gesteine bezeichnend sind: Augit, Glieder der Amphibolfamilie, und zwar sowohl Aktinolith wie ein eigenthümliches blaues Amphibolmineral, Epidot und mit einem gewissen Vorbehalt Chlorit, wenn er in grösserer Menge auftritt. Carbonate kommen in vielen Gesteinen vor, in anderen fehlen sie durchaus.

Bei dieser geradezu verwirrenden Mannigfaltigkeit ist eine Eintheilung in Gruppen zur Uebersicht nöthig. Wendet man sich zunächst, um das Herbeiziehen einer Hypothese möglichst zu vermeiden, an diejenigen Gesteine, die in ihrem ganzen Habitus echten Schiefem am meisten gleichen und die, wenigstens im rechtsrheinischen Taunus, auch der Menge nach überwiegen, so unterscheidet man leicht drei grosse Gruppen, je nachdem neben Feldspath, Quarz, Sericit und event. Carbonat, die überall die Hauptmasse des Gesteines bilden, unter den charakteristischen Gemengtheilen

- I. Aktinotith + Epidot,
- II. das blaue Amphibolmineral,
- III. Chlorit

herrschen.<sup>1)</sup>

Sodann finden sich in jeder der drei Gruppen Gesteine, deren Structur nicht mehr rein schiefrig ist, ohne dass man aber den Grund für die Veränderung erkennen könnte; in solchen Gesteinen tritt dann nicht immer, aber bisweilen Augit in unregelmässigen Formen ein, die deutlich auf mechanische Zertrümmerung schliessen lassen. In anderen Fällen werden bei Abwesenheit von Augit die abweichenden Charaktere der Structur deutlicher: Feldspathleistchen liegen regellos in einem Teig, der aus den für die Gruppe charakteristischen Mineralien besteht oder die letzteren finden sich in Formen, die ihnen nicht zukommen und die sie nur als Pseudomorphosen nach Augit haben erhalten können. Nimmt nun endlich Augit in so struirteten Gesteinen die ihm gebührende Stelle theilweise ein, so sind wir zu Schiefem gelangt, an deren Entstehung aus körnigen Diabas oder Diabas-Porphyrith ein Zweifel nicht bestehen kann. Da Uebergänge zwischen diesen Gesteinen sich oft Schritt für Schritt verfolgen lassen, so sind wir berechtigt, sie alle auf körnigen Diabas oder Diabas-Porphyrith — wohl nur zwei verschiedene Erscheinungsformen desselben Magmas — zurückzuführen und bei einer Eintheilung neben dem thatsächlichen Befunde auch das genetische Moment zu berücksichtigen.

Wir unterscheiden demnach nach dem Vorhandensein der charakteristischen Mineralien, oder, was dasselbe bedeutet, nach der Art, wie der Gebirgsdruck auf körnigen Diabas und Diabas-Porphyrith verändernd eingewirkt hat, drei Hauptgruppen.

---

<sup>1)</sup> Unter den die verschiedenen Arten kennzeichnenden Mineralien wurde oben auch Augit genannt; thatsächlich findet er sich bei den am meisten schiefrigen Gesteinen nicht.

Sie sind bezeichnet durch

- I. Aktinolith + Epidot.
- II. ein blaues Amphibolmineral,
- III. Chlorit.

In jeder dieser Hauptgruppen lassen sich wieder nach dem Betrage der Umwandlungsvorgänge drei Stadien unterscheiden, je nachdem

1. Structur und ursprünglicher Mineralbestand<sup>1)</sup> theilweise erhalten;
2. Structur oder ursprünglicher Mineralbestand theilweise erhalten;
3. Structur und ursprünglicher Mineralbestand völlig verschwunden

sind.

Ob die Schiefer auf

- α) körnigen Diabas,
- β) Diabas-Porphyr

sich zurückführen lassen, ist natürlich nur bei erhaltener Structur, also in der ersten und einem Theil der zweiten Umwandlungsstufe nachzuweisen, kann dann aber zu Unterabtheilungen benutzt werden.

Diese Verhältnisse bringt Anlage 1 zur Anschauung.

Aus dem gleichen Ausgangsmaterial, körnigem Diabas wie Diabas-Porphyr, entwickeln sich die drei Hauptgruppen. In jeder stehen die Schiefer der ersten Umwandlungsstufe mit theilweise erhaltener Structur und Augit dem unveränderten Gestein zunächst. An der Grenze zur zweiten Umwandlungsstufe gehen sie theils in Schiefer mit erhaltener Structur aber ohne Augit, theils in solche mit Augit aber ohne Ueberreste der primären Structur über. Bei den letzteren verwischt sich natürlich der Unterschied zwischen den Gesteinen, die vom körnigen Diabas und denen, die vom Diabas-Porphyr stammen, es findet also eine theilweise Vereinigung der Reihen statt. Da sich nun die beiden Gesteinsarten der zweiten Umwandlungsstufe direct auf das Ausgangsmaterial müssen zurückführen lassen, so sind in jeder der drei Hauptgruppen von beiden Ausgangspunkten aus zwei Vertreter nöthig, obwohl

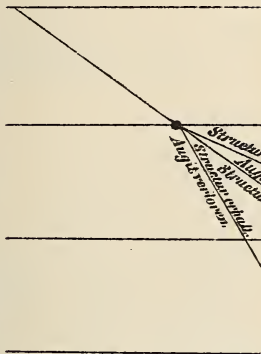
---

<sup>1)</sup> In der Natur der Diabascomponenten liegt es begründet, dass als beweisend für den ursprünglichen Mineralbestand nur Augit in Frage kommen kann. Ilmenit kann auch in dem Eruptivgestein zurücktreten oder fehlen, und Plagioklas ist nur in den schmalen Leisten charakteristisch, deren Vorhandensein unter den Begriff „Structur“ fällt.

I. Hauptgruppe  
**Aktinolith + Epidot.**

**Erste      Zweite      Dritte**  
**Umwandlungsstufe.**

Structur und Augit theilw. erhalten.  
 Structur od. Augit theilw. erhalten.  
 Structur und Augit verschwunden.



**Körn**

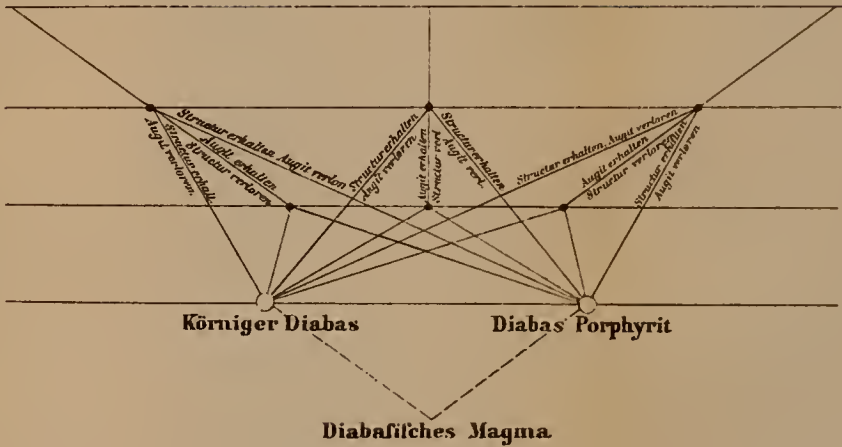


I. Hauptgruppe  
Aktinolith + Epidot.

II. Hauptgruppe  
Blaues Amphibolmineral.

III. Hauptgruppe  
Chlorit.

**Erste Umwandlungsstufe.**  
Structure und Augit theilw. erhalten.  
**Zweite Umwandlungsstufe.**  
Structure od. Augit theilw. erhalten, verschwunden.  
**Dritte Umwandlungsstufe.**  
Structure od. Augit theilw. erhalten, verschwunden.







sich diese beide Reihen naturgemäss in der ersten Umwandlungsstufe nicht aus einander halten lassen. An der Grenze der zweiten und dritten Stufe findet in jeder Gruppe eine allgemeine Vereinigung statt; die Unterschiede in der Abstammung von körnigem Diabas und Diabas-Porphyrith verschwinden ebenso wie die Unterschiede in der Tendenz, die primäre Structur oder den Augit länger zu behalten.

Aus zwei Gründen ist es nöthig, diese allgemeineren Gesichtspunkte der Beschreibung der einzelnen Schiefer vorzuschicken. Es musste die Berechtigung nachgewiesen werden, habituell und mineralogisch so abweichende Gesteine, wie es „Hornblende - Sericitschiefer“, „Augitschiefer“ und „Sericitkalk-Phyllit“ sind, zu einer Gruppe zu vereinigen und in zweiter Linie die Eintheilung der Diabas-Schiefer, die sich ja zum Theil auf die genetischen Verhältnisse stützt, zu rechtfertigen.

Natürlich sind nicht alle drei Hauptgruppen in gleicher Vollständigkeit entwickelt.

Wir beginnen mit der verbreitetsten und best vertretenen, der Aktinolith-Epidot-Gruppe.

## I. Hauptgruppe.

### I. Umwandlungsstufe.

#### α. Abkömmlinge des körnigen Diabases.

Gesteine, die bei Erhaltung der Diabasstructur noch Augitreste aufweisen, sind mir weder aus dem rechts- noch aus dem linksrheinischen Taunus bekannt; höchstens kann man einige Umwandlungen des Rauenthaler Diabases, die sich in den Quetschzonen finden, hierhin stellen. Da diese in ihrer Gesamtheit ausführlich besprochen wurden, ist bei der geringen geologischen Bedeutung dieser Varietäten der Beschreibung nichts hinzuzufügen.

#### β. Abkömmlinge des Diabas-Porphyrithes.

Augit führende Gesteine, die durch ihre Structur ihre Abstammung von Diabas-Porphyrith erkennen lassen, sind ungemein verbreitet; der grösste Theil der „Augitschiefer“ Lossen's gehört hierher.

Lossen behandelt diese Gesteine, ihr Auftreten und ihre Zusammensetzung, soweit dies ohne Studium von Dünnschliffen möglich war, ausführlich in der schon oft erwähnten Untersuchung über die linksrheinische Fortsetzung des Taunusgebirges<sup>1)</sup>, als

<sup>1)</sup> Diese Zeitschrift, Bd. XIX, 1867, p. 598—612.

metamorphe Gesteine der Diabasfamilie spricht er sie auf Grund mikroskopischer Untersuchungen in seinen „Kritischen Bemerkungen zur neueren Taunus-Literatur“<sup>1)</sup> und besonders in einer Anmerkung zu seinen „Studien an metamorphischen Eruptiv- und Sedimentgesteinen I“<sup>2)</sup> an. Wesentlich diese Anmerkung kommt für eine mikroskopische Schilderung dieser Reihe in Betracht; sie lautet:

„Dass auch die Grünschiefer in der linksrheinischen Fortsetzung des Taunus zwischen Hergensfeld und Dhaun im Kreise Kreuznach, speziell die seiner Zeit von mir „Sericitaugitschiefer“, richtiger, da der weisse Glimmer darin keine oder keine erhebliche Rolle spielt, Augit-Schiefer schlechthin genannten Gesteine, als unter Druckschieferung erfolgte Umbildung diabasischer Gesteine zu betrachten seien, ist mir nach dem Vergleiche mit den entsprechenden Harzgesteinen zweifellos. Die porphyrisch aus der schiefrigen Grundmasse hervortretenden Augite erweisen sich unter dem Mikroskop nicht sowohl als Ausscheidungen aus der ganz oder fast ganz aus Neubildungen bestehenden Grundmasse, als vielmehr ganz ersichtlich als chemisch und mechanisch veränderte, zerdrückte, zersprungene und mit Neubildungen injicirte primäre Reste. Hierzu kommt, dass nach 5 Analysen die Gesteine chemisch mit dem Diabas ganz nahe übereinstimmen.“

Diesen Thatsachen sollen einige weitere mikroskopische Beobachtungen hinzugefügt werden.

Eine Erhaltung der Grundmasse wird man bei dynamometamorpher Umwandlung eines Diabas-Porphyrites nicht erwarten können. das Charakteristische wird in dem Vorhandensein des Diabas-Augites in idiomorphen Krystallen liegen. Diese Anforderung ist bei vielen Augit-Schiefern in hohem Maasse erfüllt. Der Augit zeigt häufig schon dem unbewaffneten Auge  $\infty P$  (110),  $\infty P \infty$  (010) und  $\infty P \frac{1}{2}$  (100); im Schlifff ist er farblos bis hell grün oder hell lederfarben durchsichtig, kurz, erweist sich durchaus als echter Diabas-Augit. Von den mechanischen Veränderungen ist besonders die Druck-Zwillingsbildung erwähnenswerth. Häufig zeigen die Augite, besonders diejenigen, die Spuren starken Druckes an sich tragen, Trübungen, als ob man mit einem Bleistift feine, parallele Linien über das Mineral gezogen hätte, eine Erscheinung, die sich auch häufig bei den Augiten des Raenthaler Diabases findet. Diese Trübung kann soweit gehen, dass der ganze Krystall im Schlifff wie verschleiert aussieht. Die Lage dieser Linien entspricht der Projection von OP (001). Ausserdem

<sup>2)</sup> Ibidem, Bd. XXIX, 1877.

<sup>3)</sup> Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanstalt f. 1883, p. 625, Anm. 2.

scheint noch nach einer anderen Fläche, nach  $\infty P \frac{1}{2}$  (100) sich Druck-Zwillingsbildung zu vollziehen. Von einem grossen, durchaus einheitlichem Augit ist ein Stück losgerissen und hat, wie die Spaltrisse zeigen, sich um  $45^0$  gedreht; das kleine Stück zeigt deutliche Zwillingsbildung nach  $\infty P \frac{1}{2}$  (100), die dem grossen Rest durchaus fehlt. In einem anderen Falle hängt das kleine, zwillingsgestreifte Stück an einer Seite noch mit dem grossen, ungestreiften Augit zusammen.

Sehr interessant sind die Umbildungen, die der Augit erfährt. Aktinolithisirung, seltener Uralitisirung kommen vor, gewöhnlich allerdings nicht herrschend. Sehr oft findet man Hornblende nur an den äussersten Rändern des ehemaligen Augit; die Hauptmasse wird in anderer Weise umgewandelt. Es findet sich dann neben dem Aktinolith Epidot, eventuell Zoisit, mit und ohne Carbonate, sowie mit und ohne Chlorit. Konnte man beim Rauen-thaler Diabas direct nur die Aktinolithisirung des Augit beobachten, die Umwandlung in Epidot und Chlorit nur erschliessen, so geben diese Augit-Schiefer den unzweideutigen Beweis für die übrigen Arten der Umwandlung. Oft ist ein Augitindividuum zur Hälfte völlig von einem oder mehreren der genannten Mineralien ersetzt, während die andere Hälfte noch intact oder nur am äussersten Rande etwas verändert ist. Die Neigung zur Carbonat-Bildung ist sehr verbreitet; oft findet man rings um den Augit oder wenigstens in seiner unmittelbaren Nähe eine Anhäufung dieser Mineralien.

Die Zahl der grossen unveränderten Augitkrystalle ist selbst in den am wenigsten metamorphosirten Gesteinen nie sehr bedeutend; an ihrer Stelle finden sich zertrümmerte Augite oder Anhäufungen seiner Umwandlungsprodukte. Augit war also ursprünglich nicht so spärlich vorhanden, aber nur ein Theil der Krystalle ist der Zerstörung entgangen.

Die grossen Augite liegen in einer Grundmasse, die aus zertrümmertem Augit, ferner aus Hornblende, Epidot, Zoisit, Chlorit besteht, zu denen sich noch neu gebildeter Feldspath, nach Analogie wohl Albit, nicht übermässig viel Quarz, häufig Carbonat und gelegentlich Sericit mit seinen „pfauenschweifig bunten Polarisationsfarben“ hinzugesellt.

Letzteres Mineral tritt gern in compacten Häufchen und Flatschen auf; dann darf man es wohl als ein Umwandlungsproduct des primären Feldspathes betrachten. Als Erze finden sich gewöhnlich grosse, nicht sehr zahlreiche Würfel von Pyrit oder Pseudomorphosen von Rotheisen nach diesem Mineral; oft sind sie schon dem unbewaffneten Auge deutlich erkennbar.

Die Structur dieser Gesteine wird durch zwei ganz verschiedene Componenten bedingt, durch die Ueberreste der primären Anordnung und durch die secundäre Neuordnung der Gemengtheile.

Der erste Factor wurde bereits oben beschrieben, da er sich hier auf das Vorkommen von idiomorphem Augit resp. von Pseudomorphosen in der Krystallform des Augit beschränkt.

Bei dem zweiten Factor sind zwei verschiedene Tendenzen zu unterscheiden; die eine führt zu körnig-streifiger, die andere zu flaseriger Structur.

Sind, was allerdings nicht oft der Fall ist, viel grosse Augite erhalten, so ist die Anordnung, unbekümmert um die Tendenz zu körnig-streifiger oder flaseriger Structur noch deutlich porphyrisch, die Gesteine zeigen, um den bei krystallinen Schiefen üblichen Ausdruck zu gebrauchen, Augenstructur. Hier sind die beiden Tendenzen schwer zu unterscheiden. Deutlicher werden sie bei stärker veränderten Gesteinen, bei denen also die primäre Structur fast oder gänzlich überwunden ist; sie vereinigen sich aber wieder bei den am meisten metamorphosirten Schiefen zu einer Lagenstructur mit sehr schmalen Lagen, die Gesteine sind eben ausgewalzt.

Die körnig-streifige Structur findet sich nun hauptsächlich, wenn Epidot, die flaserige, wenn Aktinolith unter den Neubildungen herrscht. Es ist dies wohl ein Hinweis darauf, dass die Verschiedenartigkeit der secundären Anordnung auf den Unterschied im Widerstand zurückzuführen sind, den in dem einen Falle Aggregate von Körnern, im anderen Aggregate von Körnern und Nadeln dem Druck entgegensetzen.

Bei den Augit-Schiefen ist der körnig-streifige Typus der weitaus herrschende. Hat der Druck auf die Gestalt der Augite keinen bedeutenden Einfluss geübt, so liegen seine Krystalle, vielleicht von einem schmalen Hof aus Hornblende, Chlorit oder Carbonat umgeben, in einem etwas streifigen Gemenge der Neubildungen. Das gesammte Gestein zeigt dann Augenstructur.

Anklänge an flaserige Structur stellen sich ein, wenn die Grundmasse nicht mehr allseitig den Augit eng umschliesst, sondern senkrecht zur Druckrichtung vor und hinter ihm dreieckige Räume frei lässt, die dann von einem Mosaik von Feldspath und Quarz in grösseren Körnern als in der Grundmasse erfüllt und von einzelnen, nach der Spitze der Dreiecke convergirenden Aktinolithnadeln und Sericitsträhnchen durchzogen werden. Dabei kann der Augitkrystall seine Form noch sehr wohl bewahren. Um diesen ganzen Complex ziehen sich die Lagen der übrigen Gemengtheile; die Grösse der Biegung, die sie zeigen,

ist direct proportional dem Verhältniss der Länge zur Breite des Augit sammt seinem Anhang, umgekehrt proportional der Entfernung von ihm.

Hat der Druck stärker gewirkt, so verliert der Augit seine Gestalt; er und mit ihm die von Neubildungen erfüllten Dreiecke werden ausgezogen, und es stellt sich parallel schiefrige Structur ein.

Dieselben mechanischen Aenderungen wie der einheitliche Augit erfährt auch die Summe der aus ihm entstandenen Neubildungen. So findet man sehr häufig lang gezogene Flatschen, in denen Epidot, Zoisit, Chlorit, Carbonate in wechselnden Verhältniss zusammentreten, sowie, den dreieckigen Hohlräumen entsprechend, die häufig eine im Verhältniss zum Augitkorn überraschende Grösse annehmen, vorwiegend aus Albit, Quarz und Carbonat mit beigemengtem Epidot, Chlorit und Aktinolith bestehende Züge. Dass solche Flatschen sich in Gesteinen finden, die noch idiomorphen Augit besitzen, kann nach den Erfahrungen im Rauenthaler Bruch nicht befremden.

Auffallender ist, dass oft die stoffliche und mechanische Einwirkung, die ein Gestein erfahren, ihrem Grade nach unabhängig von einander erscheinen. Augit kommt in kleine Stücke zertrümmert oder ganz lang gepresst vor, während in anderen Fällen die aus Augit entstandenen Neubildungen noch die Form des Mutterminerals zeigen. Kann man auch bei der Zertrümmerung des Augit an eine mechanische Auslösung des Druckes denken, so fällt dieser Ausweg doch für die stark gepressten Individuen, die ihren Zusammenhang nicht aufgegeben haben, fort. Vielleicht kann man in diesem Falle der Gleitung nach OP (001) eine auslösende Kraft zuschreiben.

Eine Beschreibung der einzelnen Gesteine ist von geringem Interesse; sie zeigen die genannten Mineralien wie die geschilderten Structures in verschiedener Weise combinirt. Erwähnt möge werden, dass in einem Gestein zwischen der Brücke bei Argenschwang und dem Dorfe Spall, kurz vor diesem Orte gelegen, sich Zoisit nach Krystallform, optischem Verhalten und seinen mikrochemischen Reactionen mit voller Sicherheit bestimmen liess.

Die beschriebenen Gesteine finden sich in weiter Verbreitung in der Gegend von Winterburg, Spall und Argenschwang, also am Abhange des Soonwaldes in dem westlichen Ende des untersuchten Gebietes. Hier sind sie gut aufgeschlossen, und man kann, besonders am Wege von Winterburg nach Kreuznach kurz hinter Winterburg, den plötzlichen Wechsel von Augit führenden und Augit-freien Gesteinen beobachten. Unwillkürlich wird man

in solchen Fällen an den ähnlichen Wechsel des Rauenthaler Vorkommens erinnert und vergleicht die Augit führenden Varietäten mit dem unveränderten Gestein, die Augit-freien mit den Quetschzonen.

Die echt flaserige Structur hat in den Gesteinen der ersten Umwandlungsstufe nur wenige Vertreter, und selbst diese, soweit sie mir bekannt sind, stehen hart an der Grenze zu Gesteinen, die ihre ursprüngliche Structur aufgegeben haben. Am besten findet sie sich noch mit anderen Varietäten zusammen in den grossen Brüchen an der Rabenlai bei Wallhausen im Soonwalde.

Das Gestein ist charakterisirt durch Augitreste, die von gewaltigen Amphibolhöfen umgeben sind. Es treten ferner in ihm Flatschen von Epidot und Carbonat auf; der Epidot findet sich in einzelnen Körnern, die in ihrer Anordnung zeigen, dass sie aus zertrümmertem Augit entstanden sind, sie liegen eingebettet in Carbonaten und bezeichnender Weise sind in diesen Flatschen die neu gebildeten Körner von Albit und Quarz grösser als in den übrigen Gesteinstheilen. Andere Pseudomorphosen nach Augit bestehen aus Tremolitfasern, auf und in denen Chlorit und winzige Carbonatkörnchen liegen; sie bewahren die Krystallform des Augit und berechtigen uns daher, das Gestein noch zur ersten Umwandlungsstufe zu rechnen. Diese drei Mineralgruppierungen, Augit mit Aktinolith, Epidot und Carbonatflatschen und die Tremolit-Chlorit-Pseudomorphosen werden umzogen von Tremolitsträngen, denen sich die übrigen Gemengtheile mehr oder minder anschliessen; die Structur wird dadurch deutlich flaserig.

Durchaus ähnlich ist die Structur bei einem andern Vorkommen von der Rabenlai, nur tritt hier unter den Gemengtheilen Carbonat durchaus zurück, und das Gestein zeichnet sich durch grosse Würfel von Limonit nach Pyrit auf dem Hauptbruche aus.

## 2. Umwandlungsstufe.

### a. Augit erhalten, Structur verloren.

Unter den bisher beschriebenen Gesteinen der ersten Umwandlungsstufe finden sich in der körnig-streifigen wie in der flaserigen Reihe zahlreiche Vorkommnisse, die nur noch schwache Reste von der Structur des Diabas-Porphyrites zeigen. Sie vermitteln also zwangslos den Uebergang zu Gesteinen, die nur noch Augit enthalten, ihre ursprüngliche Structur dagegen aufgegeben haben. Es muss aber zwischen diese beiden Arten von Gesteinen bei der Beschreibung ein scharfer Schnitt an die Stelle der langsamen Uebergänge in der Natur gelegt werden, weil bei Schiefen, die ihre ursprüngliche Structur verloren haben, nicht

mehr nachzuweisen ist, ob sie Abkömmlinge des Diabases oder des Diabas-Porphyrites sind, sich also thatsächlich in der durch Vorhandensein des Augit, Fehlen der primären Structur charakterisirten Reihe zwei Gesteinsreihen vereinigen.

Nach dem über die Gesteine der ersten Umwandlungsstufe Gesagten erscheint ein Eingehen auf diese Gruppe unnöthig; sie unterscheiden sich von den beschriebenen Schiefen nur dadurch, dass ihrem Augit die idiomorphe Begrenzung fehlt, dass er gewöhnlich ganz zertrümmert ist. Im übrigen zeigen sie dieselben Mineralcombinationen, dieselben zwei secundären Structurtypen, wie die Gesteine mit idiomorphem Augit. Auch das Verbreitungsgebiet ist dasselbe; sie treten fast immer mit den Gesteinen der Stufe I zusammen auf.

Nun nimmt auch in ihnen die Menge des Augit ab, immer mehr wird er durch seine Umwandlungsproducte ersetzt, und so kommt man ganz allmählich zu den Gesteinen der 3. Umwandlungsstufe, die weder Augit noch primäre Structur zeigen. Dort vereinigen sie sich mit den übrigen Gliedern der 2. Umwandlungsstufe, den Gesteinen, die ihre Structur erhalten, ihren Augit aber verloren haben.

## b. Structur erhalten, Augit verloren.

### α. Abkömmlinge des körnigen Diabases.

Sämmtliche mir bis jetzt bekannten Schiefer mit erhaltener Diabasstructur finden sich östlich von dem Wege zwischen Nickelskreuz und Eppenhain in den Wäldern, die die Abhänge gegen Ruppertshain und die Strasse von diesem Orte nach Fischbach bekleiden (Blatt Königstein). In dieses Gebiet gehört auch der bekannte Aussichtspunkt „Rossert“. Hier treten sie mit Gesteinen der 3. Umwandlungsstufe sowie anderen Hauptgruppen angehörigen Schiefen, an Menge hinter diesen bedeutend zurückstehend, auf. Will man die Erfahrungen im Rauenthaler Diabas auf grössere Verhältnisse anwenden, so überwiegen in diesem Gebiet die Quetschzonen bedeutend über Gesteinstheile mit erhaltener Structur. Leider ist dies Gebiet so schlecht aufgeschlossen, dass man auf wenig grössere Felsen und Lesesteine angewiesen, über die Art des Auftretens der verschiedenen Varietäten keine Angaben machen kann, nur der häufige und plötzliche Wechsel der Gesteinsbeschaffenheit lässt sich aus den Lesestücken mit Sicherheit erschliessen.

In dem auf der Koch'schen Karte „Hellewald“ genannten Theil dieses Abhanges findet sich ein deutlich, aber nicht sehr feinschiefriges Gestein, das durch seine unruhige Färbung auffällt.



Auf dem Hauptbruch liegt Chlorit mit seiner grünen Farbe und seinem fetten Glanz, überall unterbrochen durch hell grüne Streifen und Putzen, sowie durch schwarz-grüne Flecke, die sich im Querbruch von der hell grauen Grundmasse noch deutlicher abheben. Im Schliff fallen zunächst grosse Parteen auf, die aus Epidot, Aktinolith und Chlorit, bald vereinigt, bald getrennt, bestehen. Wo Epidot herrscht, erkennt man typisch diabasische Structur. Bei gewöhnlichem Licht sieht man in einem gelbgrünen Grundteig zahlreiche schmale Feldspathleistchen, die wirr durch einander liegen. Bei polarisirtem Licht zerfällt der Grundteig in kleine und kleinste Epidotkörner; grössere einheitlich auslöschende Parteen sind ziemlich selten. Der Epidot ist hier, wie so oft, mit Chlorit innig verbunden. Die Feldspathleistchen sind streng idiomorph und zeigen meist einfache Zwillingbildung. Ilmenitleistchen und -fetzen, gebräunt und durch Leukoxen pelzig, geben dem ganzen Schliff das für Diabase so bezeichnende zerhackte Aussehen.

Construirt man nun das ursprüngliche Gestein, indem man für Epidot + Chlorit wieder Augit annimmt und vergleicht es mit dem Rauenthaler Diabas, so fällt ein gewisser Unterschied im Typus auf. Beim Rauenthaler Diabas erscheint der Feldspath in grossen Leisten, Augit nimmt in unregelmässigen Körnern die Zwischenräume zwischen den Leisten ein, die Structur ist also ophitisch im strengsten Sinne. Bei dem Gestein vom Hellewald schwammen die viel kleineren Feldspathleistchen ursprünglich in grossen, einheitlichen Augitkörnern, die Structur war also divergent strahlig-körnig oder diabasisch körnig im engsten Sinne. Da auch gabbroide Structur aus dem Rauenthaler Bruche und besonders in den westlichen Vorkommen entwickelt ist, so sind im Taunusgebirge alle bei körniger Ausbildung des Diabases möglichen Anordnungen vertreten.

Eine so vollendet erhaltene primäre Structur, wie die des eben beschriebenen Hellewalder Gesteins, ist wohl nur möglich, wenn der Druck auf die Anordnung der Gemengtheile nicht gewirkt hat. Langsame Uebergänge von der primären bis zum Herrschen der secundären Structur lassen sich in dieser Reihe nicht verfolgen. Der Grund liegt vielleicht darin, dass wir als beweisend für die Entstehung aus Diabas nicht das Vorhandensein der kleinen Feldspathleistchen, sondern erst ihre divergent strahlige Stellung annehmen, diese aber bei Gesteinen von der geschilderten Zusammensetzung, die neben den Leistchen wesentlich aus kleinen Körnchen bestehen, gewiss sehr leicht zerstörbar ist. Die primäre Structur wird daher in dieser Reihe rasch ver-

nichtet, die so entstandenen Gesteine gehören in die dritte Umwandlungsstufe.

Viel länger kann die flaserige Structur die primäre Anordnung erhalten. In demselben Gestein vom Hellewald, ja in demselben Schriff tritt an die Stelle des Epidot + Chlorit theilweise oder ganz Uralit resp. Aktinolith. Von den Uralithöfen lösen sich einzelne Nadeln los, sie schmiegen sich um die Feldspathleistchen wie um die compacten Massen von Chlorit + Uralit herum. Ihnen schliessen sich die Epidotkörner und die Erze an, und somit wird der Charakter des Gesteins trotz unverkennbarer Reste der Primärstructur deutlich flaserig. Das Eisenerz ist im Gestein Ilmenit, doch ist die Umbildung weiter fortgeschritten und im Leukoxen gelegentlich schon Titanit deutlich zu erkennen.

Die directe Fortsetzung dieses Gesteins bilden die gefleckten Varietäten, die in ziemlicher Verbreitung am Abhange nach Ruppertshain auftreten. Für das unbewaffnete Auge wird das Gestein feinschiefriger, es verliert seinen Glanz und seine unruhige Farbe, die Grundmasse wird heller und somit treten die grünen Tupfen deutlicher vor. Mikroskopisch wird die Aehnlichkeit mit den flaserigen Theilen des eben besprochenen Gesteins noch auffallender.

Die grünen Flecke bestehen hier wie dort aus Aktinolith und Chlorit, mit Epidot gemischt. Zwischen diesen Anhäufungen der farbigen Gemengtheile liegen wasserhelle Leistchen; bald werden sie von einem Individuum, dessen Zwillingsgrenze parallel der Längsrichtung der Leiste läuft, bald von mehreren, deren Zwillingsgrenzen schief zu ihr stehen, bald sogar von einem Mosaik, in dem auch Quarz nachweisbar ist, eingenommen. In manchen Fällen sieht man auch hier ein Gewirr von solchen Leistchen, die in den farbigen Gemengtheilen schwimmen, meistens hat man aber die Empfindung, die Hornblende habe sich nicht streng an die Formen des ursprünglichen Augit gebunden und so die diabatische Structur verdunkelt. Der flaserige Charakter kommt durch die Aktinolithnadeln zum Ausdruck, die sich um die feldspathigen Parteen wie um Chlorit + Aktinolith herumwinden und denen sich die körnigen Gemengtheile anschliessen. Tritt nun noch, was sehr bald geschieht, Sericit in ebenso gewundenen Flasern ein, so verschwindet bei immer stärkerer Betonung des flaserigen Charakters die ursprüngliche Anordnung der Gemengtheile mehr und mehr. Von hohem Interesse ist ein ziemlich hoch entwickeltes Glied dieser Reihe, das im Hellewald-Gebiet auftritt. Das Gestein ist schmutzig grün, recht schiefrig und fällt durch grosse, schwarz-grüne Flecken auf dem Hauptbruche auf.

Der Querschliff zeigt Chloritflatschen mit und ohne Epidot, ebenso Aktinolithpartien mit Chlorit, ferner Feldspathleistchen, die noch einheitlich oder schon zu einem Mosaik zerfallen sind, alle umwunden von Aktinolithnadeln und Sericitzügen, auf denen Epidot- und Erzkörner liegen. Im Längsschliff ist eine Anordnung der farbigen Gemengtheile, die für alle Gesteine der Aktinolith-Epidot-Gruppe überaus charakteristisch ist, vortrefflich zu erkennen. Epidotkörner, oft übergehend in die bei den Quetschzonen im Rauenthaler Diabas erwähnten, trüben Massen und innig verbunden mit uralitischer Hornblende werden von einem Kranze aus radial angeordneten Aktinolithnadeln umgeben. Beweisend für die Entstehung dieses Gesteins aus Diabas sind die erwähnten schwarz-grünen Flecken. Sie bestehen aus Chlorit, in ihm sind, wie in dem Augit bei frischen, unveränderten Gesteinen mit diabasisch-körniger Structur, zahlreiche, streng idiomorphe Feldspathleistchen eingebettet. Die Entstehung des Chlorit aus Augit beweist die Structur, dazu kommt noch ein schmaler Saum von Hornblende an der Grenze der Feldspathleisten gegen den Chlorit, von dem aus in ganz ähnlicher Weise wie im Rauenthaler Diabas, in die Leisten Aktinolithnadelchen hineindringen. Vereinzelt liegen im Chlorit kleine Pyramiden von Anatas, die wohl auf einen kleinen Titangehalt des ursprünglichen Augit zurückzuführen sind. Auffallender Weise findet sich weder im Chlorit noch in seiner nächsten Umgebung ein kalkreicher Gemengtheil; Augit kann sich also ausschliesslich in Chlorit umwandeln. Sein Kalkgehalt muss dann natürlich in irgend einer leicht löslichen Form ausgeschieden und von den Sickerwässern, die gewiss auch bei der mechanischen Umwandlung des Gesteins eine grosse Rolle spielen, so zeitig fortgeführt worden sein, dass nicht einmal die Structur auf das frühere Vorhandensein von Kalkmineralien schliessen lässt.

Je weiter nun in dieser Reihe die flaserige Structur geht, d. h. je mehr einzelne Nadeln sich von den Aktinolithfetzen lösen, desto schmalflaseriger wird die Anordnung. Man kommt schliesslich zu Gesteinen, bei denen der gesammte Aktinolith mit Chlorit, Sericit, den Epidotkörnern und dem Umwandlungsproducten des Ilmenit die schmalen Feldspathleistchen oder das an ihre Stelle getretene Mosaik von Albit und Quarz umziehen. Dann ist die ursprüngliche Anordnung verschwunden, die Gesteine gehören demnach in die dritte Umwandlungsstufe und nähern sich in ihrer secundären Structur immer mehr den Abkömmlingen des Diabases, die eine körnig-streifige Anordnung der Gemengtheile zeigen.

### β. Abkömmlinge des Diabas-Porphyrites.

Abkömmlinge des Diabas-Porphyrites, die keinen Augit, aber noch primäre Structur zeigen, scheinen sehr spärlich zu sein; mir ist wenigstens nur ein einziges, allerdings sehr deutliches Vorkommen bekannt.

Auf dem Falkenstein (Blatt Königstein) findet sich unweit von der Ruine ein helles Gestein mit grünen, gewöhnlich breit-rectangulären Flecken, das von gelb-grünen Streifen durchzogen wird. Im Schliiff fallen sofort grosse, grün-blaue Aktinolithmassen auf, die häufig mit Chlorit vermischt sind und fast immer regelmässige Formen zeigen. Die Gestalt entspricht bald Längs-, bald Querschnitten durch idiomorphe Augite. Hervorgehoben wird diese Gesetzmässigkeit noch durch Schnüre von kleinen Epidotkörnern, die die Hornblende oder die Hornblende + Chlorit wie Rahmen einschliessen. Die ganze übrige Masse des Gesteins ist sehr feinkörnig; sie besteht aus Epidotkörnchen, umgeben von kleinen Aktinolithnadeln, Sericitblättchen und einem selbst für diese Gesteine auffallend feinkörnigen Gemenge der farblosen Gemengtheile.

Ein so gewaltiger Unterschied in der Grösse der einzelnen Componenten kommt nur noch bei den aus Diabas-Porphyrin entstandenen Augit-Schiefern der ersten Umwandlungsstufe vor, und an die idiomorphen Augite erinnert auch die Gestalt der grossen Hornblende- und Chloritanhäufungen. Erze treten hier, wie in den Augit-Schiefern sehr zurück, während sie in den Abkömmlingen des körnigen Diabases reichlich verbreitet sind.

Das ganze Gestein wird regellos von Trümmern durchzogen; in der Mitte liegt gewöhnlich ein Strang von Epidot, zu beiden Seiten Albit und Quarz, deren Grösse hier eine Unterscheidung zulässt. Auch das stärker doppeltbrechende Chloritmineral findet sich in diesen Trümmern.

Carbonate finden sich unter sämmtlichen Gesteinen der zweiten Umwandlungsstufe nur in der Augit führenden Reihe.

### Dritte Umwandlungsstufe.

Die Schiefer, die ihre primäre Structur und ihren Augit eingebüsst haben, sind von den eben geschilderten Gesteinen ebenso wenig scharf geschieden, wie die Vertreter der ersten und zweiten Umwandlungsstufe sich an der Grenze streng unterscheiden lassen. Schwache Anklänge an die primäre Structur finden sich daher auch noch bei einigen Gliedern dieser Stufe, ja, manche Eigenthümlichkeiten lassen sich nur durch Entstehung aus Gesteinen der Diabasfamilie erklären, aber ohne Kenntniss der

weniger veränderten Vorkommen würde man aus ihnen die ursprüngliche Anordnung der Gemengtheile kaum erschliessen können. Auch die beiden Typen der secundären Anordnung, die körnig-streifige und die flaserige, lassen sich bei einigen Gesteinen noch nachweisen, bald aber gehen die letzten Reste der primären Structur wie die Unterschiede der secundären Anordnung verloren, und man gelangt zu häufig schön gefälteften Schiefen mit stets wiederholtem Wechsel sehr feiner Lagen. Sie sind dann die gemeinsamen Endglieder sämmtlicher bisher besprochener Gesteinsreihen.

Mineralogisch findet sich in dieser Gruppe ein bedeutendes Schwanken in der relativen Menge der einzelnen Componenten, doch lässt sich auch hier mit der Zunahme des Epidot sehr oft eine Vermehrung des Chlorit erkennen. Der Gehalt an Feldspath resp. Feldspath und Quarz schwankt in sehr weiten Grenzen, ebenso der Sericit-Gehalt. Carbonate fehlen vielen Gesteinen völlig, in zahlreichen anderen sind sie vorhanden. Auch in den am meisten veränderten Schiefen trifft man nicht selten die Chloritflatschen mit Epidot, die mit grosser Sicherheit auf primären Augit deuten, die bereits erwähnte Radialstellung der Aktinolithnadeln um Epidot findet sich gleichfalls recht verbreitet.

Schmal- und gleichzeitig kurzflaserige Gesteine lassen sich mit einiger Berechtigung als Abkömmlinge des körnigen Diabas auffassen; bei einem aus Diabas-Porphyr entstandenen Schiefer wäre das Zustandekommen einer solchen Structur unverständlich. Im Bruch von der Mohrmühle bei Vockenhausen im Goldbachthal (Blatt Königstein) tritt, den gerade aus diesem Bruch ziemlich bekannten „bunten Sericitschiefen“ concordant eingelagert, in zwei mehrere Meter mächtigen Zügen ein grau-grünes Gestein auf, das völlig aphanitisch ist, matt aussieht und einen recht massigen Eindruck macht. Im Schriff erkennt man ganz flachflaserige Structur; Aktinolith, Epidot und Chlorit, mit wenig Sericit und viel Magnetit gemischt, umziehen schmale Leisten der farblosen Gemengtheile. Andere Partien von Feldspath und Quarz sind noch schmaler und dafür länger; man sieht also in demselben Gestein, wie durch stärkeres Strecken der Feldspathleisten aus Flaserstructur feine Lagenstructur wird.

In der Anordnung ziemlich ähnlich, mineralogisch durch grösseren Reichthum an Chlorit und Epidot und durch Pyrit an Stelle des Magnetit ausgezeichnet, ist das Gestein vom Engelsrich, einem neuen Anbruche unweit Dalberg. Carbonat ist im Gesteinsverbande spärlich, desto reichlicher aber auf Klüften entwickelt, während dieses Mineral dem Vockenhauser Schiefer ganz

fehlt und auf den Klüften neben dem herrschenden Epidot eine sehr untergeordnete Rolle spielt.

Bei körnig-streifiger Structur und grösserer Breite der Lagen wird man gern an eine Entstehung aus Diabas-Porphyrith denken; nur Gesteine mit Gemengtheilen, die die übrigen Componenten an Grösse weit überragen, können zur Bildung der erwähnten dreieckigen Hohlräume und, bei weiter gehendem Druck, breiter Streifen der farblosen Mineralien Veranlassung geben. Ein Beispiel hierfür ist der „Sericitkalkphyllit“ zwischen Wallhausen und Dalberg im Soonwald; breite Zonen von Feldspath, Carbonat und Quarz wechseln mit anderen aus Chlorit, Epidot und Hornblende bestehenden.

Bis auf das Fehlen des Aktinolith ist diesem Gestein sehr ähnlich das Vorkommen im ersten Bruch oberhalb Neudorf im Wallufthal (zwischen Neudorf und Schlangenbad, Batt Eltville), das auch KOCH mit den linksrheinischen „Sericitkalkphylliten“ LOSSEN's vergleicht<sup>1)</sup>.

Hierhin gehören ferner mehrere, mit den Augit-Schiefern der ersten Umwandlungs-Stufe wechsellagernde Schiefer im Gräfenbachthal oberhalb Argenschwang im Soonwald. Besonders auffallend ist das Gestein von der ersten Mühle oberhalb des erwähnten Dorfes, das auf dem Querbruch heller und dunkler grüne Streifen zeigt, denen parallel auch die Erze (Schwefelkies) angeordnet sind. Die breiten Lagen der farblosen Gemengtheile werden hier von dünnen Strängen der farbigen durchzogen; sie entsprechen vielleicht den Aktinolith- und Sericitschnüren, die sich bei den Augit-Schiefern vor und hinter den grossen Augiten finden.

Der Mineralcombination nach ident., structurell aber durch die Breite seiner Flasern unterschieden ist ein hell graues Gestein, das hinter dem Dorfe Winterburg am Wege nach Kreuznach mit typischen Augit-Schiefern der ersten Umwandlungsstufe wechsellagert. Jede der grösseren Flasern entspricht wohl einem ursprünglichen Plagioklasindividuum, während die schön entwickelten Chlorit-Epidotflatschen auf Augit zurück zu führen sind.

Bei Gesteinen dieser Art ist wenigstens der Vermuthung über die primäre Structur noch Raum gegeben, aber selbst diese schwindet bei den Schiefnern, die im rechtsrheinischen Taunus der Verbreitung nach herrschen. Man kann sie in sericitfreie oder -arme, und somit glanzlose, und sericitreiche mit glänzendem Hauptbruch eintheilen, die letzteren überwiegen der Menge nach, so dass für die Gesamtheit der rechtsrheinischen Vorkommen

<sup>1)</sup> Erläuterungen zu Blatt Eltville, p. 8, Blatt Königstein, v. 14.

der Koch'sche Name „Hornblendesericitschiefer“ gut gewählt ist, wenn man unter Hornblende alle Glieder der Amphibolfamilie zusammenfasst.

Um einzelne Beispiele zu geben, steht ein mattes grau-grünes Gestein auf halbem Wege zwischen Cronberg und Falkenstein (die geologische Karte von diesem Gebiete ist noch nicht erschienen) hart an der Landstrasse an und ist in einem kleinen Anbruche aufgeschlossen. Es ist in der Streichrichtung des Gebirges gestreckt, die Streckung wird besonders auffallend durch langgezogene Chloritflatschen. Der Schriff zeigt, dass dieses Gestein mit dem Hellewalder Schiefer, der sich durch die grossen Chloritflecke mit erhaltener Diabiasstructur auszeichnet, die grösste Aehnlichkeit hat, nur hat die flaserige Structur in Folge der Streckung einer dünnen Lagenstructur Platz gemacht und aus demselben Grunde sind die Chloritflecke zu langen Flatschen geworden.

Bis auf das Fehlen dieser Flatschen ident ist das Vorkommen in dem kleinen Bruch unweit Eppenhain an der Landstrasse nach Königstein (Blatt Königstein); an dem hell grau-grünen Gestein fällt ein matter emailartiger Schimmer auf.

Durch seine geologischen Verhältnisse bemerkenswerth ist das im Wallufthal zwischen der Korn- und Schmölzers Mühle anstehende Gestein (Blatt Eltville). Die Lagenstructur ist auch für das unbewaffnete Auge deutlich ausgesprochen. Beim Schlag bricht das Gestein treppenförmig und die einzelnen Treppenstufen setzen unter einem spitzen Winkel auf; man hat es also mit einer sehr ausgeprägten Knickung zu thun. Während nun die Zonen in dem ganzen Bruch dem Hauptstreichen WSW — ONO folgen, schwankt der Verlauf der Knickung von OSO — WNW bis SSO — NNW. Hat man dies erst im Einzelnen beobachtet, so sieht man auf bald, dass der flache, niedrige Fels, der wie eine Schwelle der Strasse zunächst aus dem Boden ragt, terrassenförmig gebaut ist und dass jede einzelne der Stufen eine dem Verlauf der Knickung entsprechende Biegung zeigt.

Im Schriff unterscheidet man Zonen, die wesentlich aus parallelen, langen Aktinolithsäulen und Epidot bestehen, von anderen, die hauptsächlich Feldspath und Quarz führen, aber auch von einzelnen Aktinolithnadeln durchzogen werden. Erze, Ilmenit und Magnetit sind wie gewöhnlich vorhanden. Gelegentlich kommen hier grosse Quarze vor, deren Aussehen sich am besten mit dem der Einsprenglinge aus Quarz-Porphyr vergleichen lässt: das einheitliche Korn ist stark eingebuchtet und die feinkörnige Grundmasse dringt tief hinein. Im Schriff kann dies natürlich so

aussehen, als ob der Quarz Theile der Grundmasse bei der Krystallisation umschlossen hätte.

Die meisten rechtsrheinischen Schiefer unserer Gruppe zeigen aber bei sehr feiner Lagenstructur auf dem Hauptbruche sericitischen Glanz, der in vielen Fällen durch feine Fältelung zu Atlasglanz gesteigert wird.

Sehr schön zeigt diese Merkmale das hell blau-graue Gestein von der Klingemühle (Blatt Eltville), nur wenig südlich von dem letzt erwähnten Gestein anstehend. Die feinen Streifen der Fältelung liegen im Streichen des Gebirges, senkrecht zu ihnen, unter sich nicht ganz parallel. finden sich wenige breite Riefen, die auf Stauchungs-Erscheinungen zurückzuführen sind und wohl der Entstehung nach mit den deutlichen Knickungen des Vorkommens zwischen Korn- und Schmolzermühle ident sind.

Es lösen sich schmale Zonen von Aktinolith und Sericit mit Epidot einerseits, andererseits Zonen von Feldspath und Quarz ab. Aktinolith und Sericit sind ziemlich streng parallel angeordnet, daher löschen auf grössere Strecken hin dieselben Mineralien gleichzeitig aus, während zwischen Aktinolith und Sericit eine Differenz bis zu  $20^{\circ}$  vorhanden ist. Gelegentlich finden sich auch Flasern, die nur aus Sericit bestehen; sie keilen sich dann bald aus und sind wohl auf primäre Feldspathe zurückzuführen. Die Zonen sind, entsprechend der feinen Fältelung, flach gewunden. Erze, besonders Magnetit, und Leukoxen, resp. Titanit sind hier wie in allen diesen Gesteinen vorhanden.

Durchaus ähnlich ist ein zwischen der Ruine und der Kirche Falkenstein anstehender Schiefer (Blatt Königstein). Er ist ausgezeichnet durch grosse Quarze mit prachtvoller Druck-Zwillingsbildung und gut entwickelten Zoisit, der sich, mehr oder minder deutlich entwickelt, in den meisten Schiefen neben Epidot findet. Auch das dritte grosse Grünschiefergebiet des rechtsrheinischen Taunus, die Gegend des Rossert und Hainkopf weist zusammen mit dem weniger stark metamorphosirten Gesteinen der zweiten Umwandlungsstufe und flaserig struirten Schiefen die Endglieder der Aktinolith-Epidot-Gruppe reichlich auf.

Trotz seines makroskopisch durchaus abweichenden Charakters gehört in die erste Hauptgruppe ein sehr wichtiges Gestein von dem oft genannten Abhange nach Ruppertshain, wo es, soweit man dies nach den Lesestücken beurtheilen kann, auf eine schmale Zone beschränkt ist. Der Schiefer ist ungemein reich an grossen Hohlräumen, die theilweise durch Eisenoxydhydrat ausgekleidet sind. Sie alle sind in der Richtung der Schieferung platt gedrückt und senkrecht zu ihr, wie das ganze Gestein, gestreckt. Da demnach die Hohlräume dieselben Veränderungen erfahren



haben wie das Gestein, so müssen sie primär, mit ihm zusammen entstanden, nicht etwa erst durch Verwitterung hervorgerufen sein. Sie waren also wohl ursprünglich Mandelräume; die secundäre Ausfüllung derselben, etwa durch Carbonat, das bei der atmosphärischen Verwitterung aus dem Gestein ausgeschieden wurde, ist durch Sickerwässer fortgeführt und theilweise durch Eisenoxydhydrat ersetzt worden.

Auf dem unebenen Hauptbruche trägt das Gestein sericitischen Glanz, im Querbruch ist es hell grau-blau und zeigt vereinzelt grössere Feldspathe und Quarze. Hier tritt auch eine schöne Fältelung deutlich heraus.

Im Schliß sieht man zonaren Wechsel von ungemein feinkörniger Adinolsubstanz und Sericitblättchen mit ganz dünnen, beinahe farblosen Nadeln. Wenn diese Nadeln etwas dicker werden, so erscheinen sie grünlich und lassen sich als Aktinolith bestimmen.

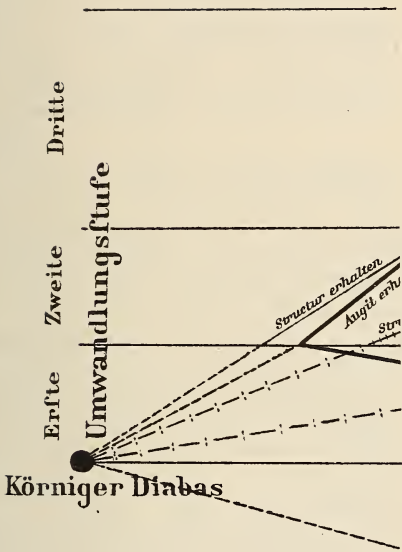
In sehr feinen Körnchen finden sich ferner Ilmenit, Magnetit und Titanit weit verbreitet. Das ganze Gestein ist stark gefältelt; an den Umbiegungs-Stellen der Sättel und Mulden sind die Fältchen fast regelmässig aufgebrochen und verworfen; an den Verwerfungs-Klüften finden sich dann die körnigen Gemengtheile besonders reichlich.

Die grossen Quarze gleichen ganz den aus dem Gestein zwischen Korn- und Schmölzers Mühle im Wallufthal beschriebenen; auch in sie dringt die Grundmasse hinein. Einzelne der in die Quarze eingedrungenen Parteen zeigen dann eine eigenthümliche Erscheinung: bei sehr starker Vergrösserung sieht man in ihrer Mitte, von Quarz und Feldspath umgeben, eine ausserordentlich feinfaserige, graue, stark lichtbrechende Substanz liegen, über deren Natur bei der Kleinheit und Seltenheit dieser Gebilde nichts zu ermitteln war. Die grossen Feldspathe wurden isolirt, ihr mikrochemisches Verhalten, das nur Natrium erkennen liess, sowie die optische Untersuchung — Spaltblättchen liessen bei einer Auslöschungs-Schiefe von  $18^{\circ}$  eine positive Bissectrix wenig schief austreten — kennzeichnen sie als Albit. Neben nicht häufigen Epidot kommt auch hier gelegentlich Zoisit vor.

Andere, ähnlich struirte Gesteine zeigen durch ihren Reichtum an Epidot und Ilmenit in Tafeln auch mineralogisch ihre Abstammung von Gesteinen der Diabasfamilie.

Alle Verhältnisse der Aktinolith-Epidot-Gruppe fasst, soweit sie sich auf Structures beziehen, Anlage 2 zusammen.

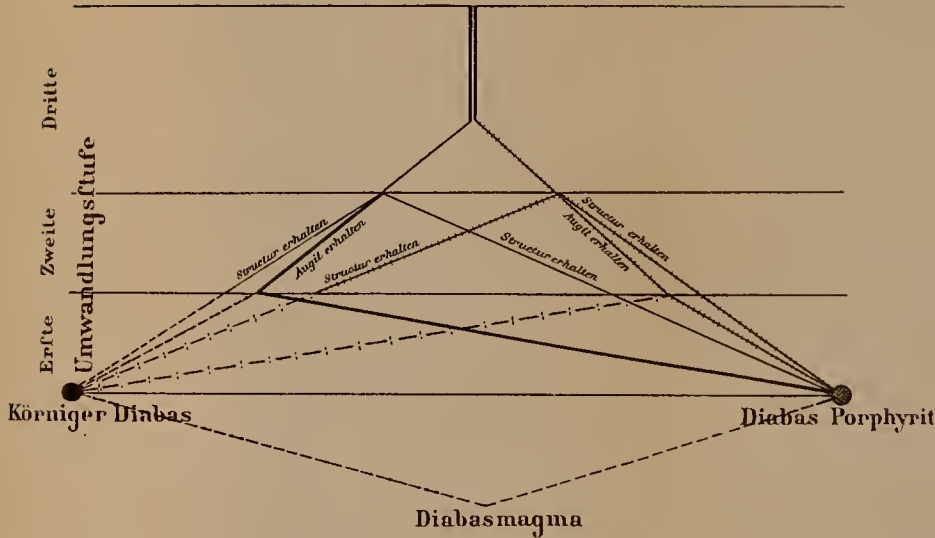
Ak



- Gesteine mit körnig-streifiger
- + + + + + Gesteine mit faseriger Stru
- - - - - } nicht entwickelte Glieder der
- - - - - }
- ==== gemeinsame sehr feinschiefr Reihen mit Lagerstruktur li



### Aktinolith-Epidot-Gruppe.



- Gesteine mit körnig-streifiger Struktur
- - - - - Gesteine mit faseriger Struktur
- - - - - } nicht entwickelte Glieder der { körnig-streifig Reihe.
- - - - - } faserigen Reihe.
- ==== gemeinsum sehr feinschiefrige Endglieder beider Reihen mit Lagenstruktur (Lagen sehr dünn)

Die Dicke des Striches (in der Figur) bezeichnet die grössere oder geringere Verbreitung der einzelnen Gesteinsreihen.



## II. Hauptgruppe.

Die zweite Hauptgruppe ist charakterisirt durch ein blaues Amphibolmineral.

Die auffallendste Eigenthümlichkeit dieses Minerals ist neben der intensiven Farbe die ganz schwache Doppelbrechung; zahlreiche Schnitte erscheinen geradezu isotrop. Dass man es aber mit einem Amphibol zu thun hat, beweisen die Querschnitte, die deutlich  $\infty P$  (110) mit dem Winkel  $124^{\circ} 30'$  und  $\infty P \infty$  (010) zeigen. Wo eine Bestimmung überhaupt möglich ist, weicht die Axe kleinster Elasticität von  $c$  nur um wenige Grade ab.

Bemerkenswerth ist der starke Pleochroismus; die nach  $c$  schwingenden Strahlen sind blau, nach  $b$  röthlich violett, nach  $a$  hellgelb.

Diese Absorption wie die Lage der Axen würde auf Glaukophan stimmen, doch hindert die schwache Doppelbrechung die sichere Zuweisung zu dieser Species. Eine chemische Bestimmung war leider unmöglich, da bei der geringen Grösse des Minerals der Versuch einer mechanischen Trennung erfolglos blieb und sich auch durch Isolation mittels Flusssäure kein zur Analyse taugliches Material erzielen liess.

Diese optischen Charaktere unterscheiden das Mineral hinlänglich von blau-grünem Aktinolith, der ja oft erwähnt wird. Besonders deutlich wird dies in Gesteinen, die beide Mineralien führen und somit den Uebergang zwischen der ersten und zweiten Hauptgruppe vermitteln.

Am klarsten trägt diese Charaktere das Vorkommen vom Bahnhofler Kopf unweit Wiesbaden, das in einem isolirten Anbruch am Wege von der Kanzelbuche bei Wiesbaden nach Sonnenberg ansteht (Blatt Platte)<sup>1)</sup>. Das Gestein ist in der Farbe stumpf dunkel grün bis blau-grün; bei der geringen Grösse der übrigen Gemengtheile fallen wasserhelle Leisten auf, die, wie gewöhnlich, theils von einem Individuum, theils von einem Feldspath-Mosaik eingenommen werden. Die Hornblende ist zum grossen Theil blau-grüner Aktinolith, doch kommen in manchen Individuen dunkel blau gefärbte Partien vor. Während die blau-grünen Theile die normale Doppelbrechung des Aktinolith zeigen, verhalten sich die dunkel blauen Partien scheinbar isotrop; dass dies nicht etwa auf einer Combination der Interferenzfarbe mit der Eigenfarbe beruht, beweist das Zurückbleiben dieser Theile den blau-grünen gegenüber beim Einschleiben des Quarzkeils.

<sup>1)</sup> Erläuterungen zu Blatt Platte, p. 13.

Lediglich auf diesen blauen Amphibol eine Hauptgruppe zu gründen, wäre wohl nicht gerechtfertigt, wenn nicht die Gesteine, die sie als herrschenden farbigen Gemengtheil führen, einen abweichenden Charakter trügen.

Thatsächlich sind sie fast alle sehr sericitreich, epidotarm oder epidotfrei und zeichnen sich durch ein Glimmermineral, das den Gesteinen der Aktinolith-Epidot-Gruppe durchaus fremd ist, aus. Der Glimmer ist stark doppeltbrechend, löscht, wenn er nicht gewunden ist, parallel den Spaltrissen aus und zeigt deutlichen Pleochroismus zwischen hell weiss-gelb und dunkel olivengrün<sup>1)</sup>.

Die Menge der hierher gehörigen Schiefer ist nicht gross. Gesteine der ersten Umwandlungsstufe sind mir gar nicht, von denjenigen der zweiten nur ein Beispiel bekannt.

### Zweite Umwandlungsstufe.

Auf dem Pfaffenstein bei Königstein treten dunkel blau-grüne, auf dem Hauptbruch stark glänzende Schiefer auf, die besonders schön beim Bau der Rothschild'schen Villa vorübergehend aufgeschlossen waren. Sehr schmale Zonen von Sericit und Chlorit umschliessen feldspathreiche Partien, in denen eigenthümlich geradlinig begrenzte Mineralanhäufungen liegen. Stets sind diese Anhäufungen aus dem blauen Amphibol in zahlreichen kleinen Individuen und aus dem erwähnten Glimmermineral in unregelmässigen Fetzen zusammengesetzt, oft gesellt sich noch Biotit mit einem Pleochroismus zwischen hell gold-gelb und braun nebst etwas Erz hinzu. Die Gestalt der Summe dieser Mineralien lässt sich zwanglos auf Längs- und Querschnitte durch Augite zurückführen, auch die Lage in dem Feldspath-Mosaik spricht für eine Entstehung aus Augit, da ja vor und hinter dem Augit auch in den Augit-Schiefern des Soonwaldes sich die farblosen Gemengtheile ansiedeln.

Wenn der blaue Amphibol ausserhalb dieser Anhäufungen auftritt, so sind auch dann seine kleinen Säulchen gewöhnlich von dem pleochroitischen Glimmer begleitet.

Epidot fehlt in diesem Gestein fast ganz, Erze treten sehr zurück.

Für dieses Gestein kann man eine Entstehung aus Diabas-Porphyrith wohl mit Sicherheit annehmen.

---

<sup>1)</sup> Obleich auf das Vorkommen von Biotit geachtet wurde, fand er sich nur in dieser Hauptgruppe sowie in einigen hoch entwickelten Gliedern der Chloritgruppe.

### Dritte Umwandlungsstufe.

Dieselben Mineralcomponenten, aber in durchaus anderer Anordnung, trifft man in einem unruhig blauen Gestein vom Hainkopf unweit vom Nickelskreuz. Im Querschnitt sieht man stark gefältelte, sericitische Zonen von blauer, grauer und grüner Farbe, die sich selbst durch starke Systeme nicht auflösen lassen. In einem Schnitt parallel zur Schieferung erkennt man zahllose kleine Nadelchen des blauen Amphibols, die im Allgemeinen filzig durch einander liegen, in der Nähe grösserer Feldspathe aber sich radial stellen und mit den gleichfalls radial gestellten Sericitblättchen gelegentlich zu dichten Schnüren verschmelzen. Neben Magnetit und Titanit findet sich hier auch Zoisit, ferner ein Mineral, das sich im Schlift nicht nachweisen liess, das aber bei Behandlung des Gesteinspulvers mit Flusssäure regelmässig in geringer Menge zurückblieb. Es erschien dann in farblosen Körnchen von mässiger Doppeltbrechung, die eine sehr starke Natronreaction gaben. Dies deutet auf ein natronreiches Glied der Skapolithreihe. — Aehnliche Gesteine treten am Pfaffenstein auf; bei einzelnen von ihnen betheilt sich auch die Adinolsubstanz an der Radialstellung der übrigen Gemengtheile um grössere Einsprenglinge.

Etwas anders struirt, schon für das unbewaffnete Auge flaserig, ist ein Gestein von dem Abhange nach Ruppertshain; glänzende, blau - graue Häutchen umgeben weisse, linsenförmige Massen.

Im Schlift erkennt man prachtvollte Fältelung; wo die Falten steiler werden, sind in den Sätteln und Mulden Verwerfungen zu beobachten, oft verbunden mit Schleppung. Die weissen, linsenförmigen Massen bestehen grösstentheils aus Feldspath; gelegentlich finden sich grössere Individuen mit Zwillingsstreifung, die durch Sericitblättchen und Amphibolnadelchen getrübt sind. Sie werden umzogen von Strängen, die aus Sericit und dem blauen Amphibol bestehen und oft in der beschriebenen Weise auf das Innigste mit einander verbunden sind. Erze und Titanit, oft in enger Beziehung zu einander, liegen auf ihnen.

### III. Hauptgruppe.

Bei den bisher besprochenen Schiefem liess sich die Entstehung aus einem Gestein der Diabasfamilie immer mit Sicherheit darthun, sodass in einem Gestein aus der Südzone des Taunus die Anwesenheit von Aktinolith-Epidot und des blauen Amphibols geradezu als Beweis für die ursprüngliche Diabasnatur gelten kann. Anders wird dies bei den Gesteinen der dritten, durch



Chlorit charakterisirten Hauptgruppe. Die Combination: Chlorit, Albit, Quarz, Sericit, eventuell Carbonat und Erze ist in einem dynamometamorphen Gebiet weder für die Entstehung aus einem Eruptiv- noch einem Sedimentgestein charakteristisch. Thatsächlich treten auch im Taunus viele Gesteine von dieser Zusammensetzung auf, bei denen durch ihre geologische Lagerung der Gedanke an die Entstehung aus einem Eruptivgestein ausgeschlossen ist, so der „Glimmersericitschiefer“ und der grösste Theil der „bunten Sericitschiefer“ KOCH's<sup>1)</sup>. Es bleiben aber noch genug Schiefer übrig, bei denen der Ursprung zweifelhaft ist. Analoge Gesteine des linksrheinischen Taunus stehen unter den „grünen Sericitphylliten“ LOSSEN's<sup>2)</sup>. Für die makroskopische Beschreibung sei auf diese Autoren verwiesen.

Mehrere Gründe legen, ganz abgesehen von der Analogie mit anderen Grünschiefer - Gebieten, die Vermuthung nahe, dass auch unter den Chlorit - Schiefen sich metamorphe Gesteine der Diabasfamilie befinden. Die Umwandlung des Augit in Chlorit und Carbonat oder bei der leichten Beweglichkeit des Carbonates nur in Chlorit ist überhaupt eine sehr verbreitete Erscheinung. Thatsächlich finden sich auch, wie oben bereits erwähnt wurde, in den Gesteinen der ersten wie der zweiten Umwandlungsstufe Parteen, in denen der Augit nur diese Producte geliefert hat; die Schiefer wurden zur Aktinolith-Epidot-Gruppe gestellt, weil die chloritischen Gesteinstheile der Menge nach bedeutend hinter den an Aktinolith und Epidot reichen Parteen zurücktreten. Besonders sei an das Hellewalder Gestein erinnert, das in den grossen Chloritflecken noch deutlich Diabasstructur erkennen lässt. Solche Vorkommen zeigen, dass die Tendenz, Augit in Chlorit umzuwandeln, auch im Taunus vorhanden war, und deuten, da man sie ihrer geologischen Unselbstständigkeit wegen nicht als Vertreter der ersten und zweiten Umwandlungsstufe ansprechen kann, wenigstens an, wie solche Gesteine beschaffen sein würden. Sodann treten Chlorit-Schiefer sehr gern innig verbunden mit echten Diabas - Schiefen auf, und schliesslich vermitteln Gesteine, in denen Aktinolith und Epidot mehr und mehr zurücktreten, den Uebergang zwischen den einzelnen Gruppen. So kommen, um ein Beispiel zu geben, im Bruch hinter Neudorf im Wallufthal zusammen mit einem Epidot führenden „Sericitkalkphyllit“ beinahe epidotfreie Chlorit - Schiefer mit Carbonat vor, die also in die dritte Gruppe gehören.

Die Entscheidung, ob ein solcher Chlorit-Schiefer metamor-

1) Text zu den Blättern Königstein, Eltville etc., 1880.

2) Linksrheinische Fortsetzung des Taunus etc., 1867, p. 585—591.

phes Sediment oder metamorpher Diabas ist, ist wohl nur von Fall zu Fall, und selbst dann nur selten mit voller Sicherheit zu treffen. Die Analyse kann helfen, wenn Carbonat entwickelt ist; fehlt dieses, so ist die Zusammensetzung durch den Austritt allen Kalkes so gründlich geändert, dass von grösserer oder geringerer Diabas-Aehnlichkeit kaum noch die Rede sein kann.

Am besten führt die Untersuchung der Lagerung zum Ziel, doch sind im Taunus die Aufschlüsse so schlecht, dass man nur in seltenen Fällen sich dieses Mittels bedienen kann.

Die günstigsten Umstände vereinigen sich noch, abgesehen von dem Neudorfer Gestein, im Bruch von der Lohmühle bei Stromberg im linksrheinischen Taunus. Das Gestein macht einen massigen Eindruck — STEININGER bezeichnete es auf seiner Karte als Grünstein — und ist carbonatreich. Im Schriff sieht man zonaren Wechsel von Feldspath, Quarz und Carbonat mit Sericit und Chlorit; Epidot tritt ganz zurück<sup>1)</sup>.

Bei den Carbonatfreien Varietäten, wie sie im rechtsrheinischen Taunus vorkommen, ist man lediglich auf zufällig erhaltene Merkmale, wie Ilmenit mit seinen Umwandlungsproducten oder Chloritflatschen mit etwas Epidot angewiesen, um Schlüsse auf das ursprüngliche Material ziehen zu können. Das Gipfelgestein des Hainkopf, sowie einige Vorkommen vom Südabhange des Rossert machen durch solche Eigenthümlichkeiten ihre Entstehung aus Gliedern der Diabasfamilie wahrscheinlich. Bedenkt man aber, wie unwesentlich diese Merkmale sind und wie leicht sie verschwinden können, ohne hierdurch den Gesteinscharakter wesentlich zu ändern, so wird man zu der Vermuthung gedrängt, auch andere Chlorit - Schiefer könnten umgewandelte Diabase sein.

Zwei Möglichkeiten sind vorhanden, um die langsamen Uebergänge vom umgewandelten Eruptiv- zum umgewandelten Sedimentgestein zu erklären. Man kann annehmen, dass diese Uebergänge primär, also schon vor der Aufthürmung des Gebirges, durch Tuffe vorhanden waren, in denen sich Eruptiv- und Sedimentmaterial vereinigt haben, kann aber auch dem Gebirgsdruck diese nivellirende Kraft zuschreiben.

Wie er direct die primäre Structur vernichtet und den Gesteinen eine neue, in extremen Fällen von der ursprünglichen Anordnung unbeeinflusste aufzwingt, kann er indirect durch Mineral-Neubildung und die dadurch hervorgerufene Aenderung der Lösungsfähigkeit der Componenten die ursprüngliche Zusammen-

<sup>1)</sup> Vergl. DUMONT, Mémoires etc. Mém de l'Académie royale de Belgique, XXII, 1848, p. 349.

setzung so verändern. dass gleiche Gesteine durchaus unähnlich und ganz verschiedene, für unsere heutigen Mittel und Erfahrungen wenigstens, völlig gleichartig werden können.

### Contactproduct.

Kurze Erwähnung verdient noch ein Gestein, das an der Falkensteiner Kirche, unmittelbar an der Grenze von Diabas-Schiefer (aus der Aktinolith - Epidot - Gruppe) und metamorphem Sediment (dem bunten Sericitschiefer Koch's) ansteht, weil es vielleicht als Contactproduct zu deuten ist. Im Querbruch wechseln weisse und violette Zonen, das Gestein hat daher Aehnlichkeit mit den von LOSSEN im Text von Blatt Schwenda erwähnten Contactgesteinen vom Haselthale und von Passbruch (p. 39).

In den violetten Zonen herrschen Sericit, Chlorit, Titanitkörnchen und Erze in Häufchen. Die Erzkörnchen werden theilweise roth durchsichtig, sind also wohl als Eisenglimmer aufzufassen. Die farblosen Zonen bestehen wesentlich aus Adinolsubstanz, die von Sericit durchzogen wird. Im Parallelschliff wird die Aehnlichkeit mit Diabas-Contactgesteinen noch auffällender. In der feinkörnigen Grundmasse sieht man höher krystallin entwickelte Parteen, die oft von Chlorit und Erzen umgeben sind. Durch Streckung erscheinen sie langgezogen, dabei verlieren sie langsam ihren abweichenden Charakter und verschmelzen mit der Hauptmasse des Gesteins, ohne dass man eine scharfe Grenze angeben könnte.

### Chemische Untersuchung.

Da zur Eintheilung der Diabas-Schiefer neben den mineralogischen Merkmalen auch structurelle Unterschiede benutzt wurden, erschien es angemessen, die chemische Zusammensetzung nicht bei den einzelnen Gruppen, sondern gemeinsam zu behandeln.

Von den vorliegenden Analysen wurden vier (X, IX, XII u. XIV) schon früher an den in der Tabelle angeführten Stellen publicirt, sechs bisher unveröffentlichte (III—VIII) verdanke ich der Güte des Herrn Prof. Dr. LOSSEN, auf dessen Veranlassung sie zur Fortführung seiner Untersuchung über die Taunus- und Soonwaldgesteine im Laboratorium der königl. Bergakademie unter Leitung des Herrn Prof. Dr. FINKENER schon vor mehreren Jahren ausgeführt wurden. Auf fünf von diesen, die Analysen III—VII, bezieht sich LOSSEN's Bemerkung in der oben wiedergegebenen Anmerkung zu seinen Studien etc., II. 1884: „Hierzu kommt,

dass nach fünf Analysen die Gesteine chemisch mit dem Diabas ganz nahe übereinstimmen.“ Herr Prof. LOSSEN war so freundlich, mir auch Proben der analysirten Gesteine zu übersenden; ich konnte daher neben der von ihm gebrauchten Bezeichnung in eckigen Klammern die Stellung angeben, die jedem der Schiefer nach der in dieser Arbeit angewendeten Eintheilung zukommen würde. Die Analyse XV übernahm gütigst Herr Prof. Dr. JANASCH in Göttingen, vier Analysen endlich (I, II, IX und XIII) wurden von mir ausgeführt. Der hierbei eingeschlagene Weg wich von dem allgemein üblichen insofern ab, als nach dem Vorgange von Prof. TREADWELL in Zürich nach Abscheidung der  $\text{SiO}_2$  und Oxydation des Filtrates  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$  zum Theil und das gesammte Eisen aus neutraler Lösung mittelst Ammonacetat ausgefällt wurde. Diese Fällung wurde dann mit dem nach Behandlung der  $\text{SiO}_2$  mit  $\text{HFl}$  gebliebenen Rückstande (dem anderen Theil der  $\text{TiO}_2$  und den nicht völlig entfernten Sesquioxyden) vereinigt, gegläht, gewogen und mit  $\text{KHSO}_4$  geschmolzen. Nach Lösen dieser Schmelze wurde  $\text{TiO}_2$  durch Kochen abgeschieden, das Filtrat auf ein kleines Volumen gebracht, mit reinem Zink reducirt und das Eisen durch Titriren mit Chamäleon-Lösung bestimmt. Berechnet man nun das Eisen als  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , und zieht dieses mit der direct bestimmten  $\text{TiO}_2$  von der zuerst festgestellten Summe der Sesquioxyde +  $\text{TiO}_2$  ab, so ist der Rest  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Zu den übrigen Bestimmungen wurden die gewöhnlichen Methoden benutzt.

Nur eines von diesen vier der Analyse unterworfenen Gesteinen war so homogen, dass ein Handstück sofort verarbeitet werden konnte; es war dies IX, der gefleckte Schiefer. Bei XIII, dem löcherigen Gestein, mussten Theile, die besonders reich an den mit offenbar secundärem Eisehydroxyd ausgekleideten Hohlräumen waren, von der Analyse ausgeschlossen werden. Das Material zu den Analysen I und II endlich wurde aus einem Stück des Rauenthaler Diabases gewonnen, welches das unveränderte Gestein wie die Quetschzonen besonders deutlich zeigte. Das Gestein wurde in kleine Stücke zerschlagen und die unveränderten wie die veränderten Partien gesondert. Eine absolut strenge Trennung war auf diese Weise natürlich nicht durchzuführen.

(Folgen die Analysen umstehend.)

	I.	II.
SiO <sub>2</sub> . . . . .	51,82	44,28
TiO <sub>2</sub> . . . . .	0,44	0,93
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	11,66	18,72
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	4,39	4,01
FeO . . . . .	5,46	10,24
MgO . . . . .	7,02	7,64
CaO . . . . .	12,65	7,55
Na <sub>2</sub> O . . . . .	3,38	3,49
K <sub>2</sub> O . . . . .	0,32	0,74
H <sub>2</sub> O . . . . .	1,25	1,75
S . . . . .	0,32	0,41
CO <sub>2</sub> . . . . .	1,01	0,67
Summa . . .	100,72	100,43
Spec. Gew. .	3,008	2,960
Analysator .	M.	M.

I. Diabas, ungequetscht, Rauenthal.

II. Quetschzonen aus Diabas, Rauenthal.

	III.	IV.	V.
SiO <sub>2</sub> . . . . .	44,45	45,03	45,55
TiO <sub>2</sub> . . . . .	2,58	2,11	1,87
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	14,33	14,74	14,98
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	3,19	4,01	3,16
FeO . . . . .	8,55	7,12	9,60
MgO . . . . .	7,00	7,43	7,40
MnO . . . . .	0,17	0,02	—
CaO . . . . .	12,62	12,71	12,15
Na <sub>2</sub> O . . . . .	1,87	2,22	1,80
K <sub>2</sub> O . . . . .	0,88	0,30	1,28
H <sub>2</sub> O . . . . .	4,00	2,92	1,75
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0,45	0,39	0,19
S . . . . .	0,14	SO <sub>3</sub> 0,31	S 0,30
CO <sub>2</sub> . . . . .	—	0,10	0,16
Org. Subst. .	0,08	0,05	—
Summa . . .	100,31	99,46	100,19
Spec. Gew. .	3,11	2,956	3,060
Analysator .	STARCK.	PUFAHL.	STARCK.

	VI.	VII.	VIII.
SiO <sub>2</sub> . . . . .	46,08	46,60	55,16
TiO <sub>2</sub> . . . . .	1,53	0,77	0,15
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	16,06	15,50	15,38
Fe <sup>2</sup> O <sub>3</sub> . . . . .	1,50	4,21	4,54
FeO . . . . .	8,57	5,69	4,34
MgO . . . . .	8,49	6,82	6,37
MnO . . . . .	—	—	Spur
CaO . . . . .	8,68	8,21	3,34
Na <sub>2</sub> O . . . . .	2,81	3,65	4,13
K <sub>2</sub> O . . . . .	0,38	1,61	1,27
H <sub>2</sub> O . . . . .	5,97	4,65	4,18
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0,18	0,19	0,16
S . . . . .	FeS 0,15	SO <sub>3</sub> 0,22	SO <sub>3</sub> 0,15
CO <sub>2</sub> . . . . .	0,10	1,79	1,06
Org. Subst. . . . .	0,07	—	—
Summa . . . . .	100,57	99,91	100,20
Spec. Gew. . . . .	2,948	2,871	2,749
Analysator	SCHIERHOLZ.	SCHIERHOLZ.	PUFAHL.

- III. Augit-Schiefer, zwischen Argenschwang und Spall im Fahrwege anstehend. [Aktinolith - Epidot - Gruppe, erste Umwandlungsstufe.]
- IV. Augit-Schiefer, Steinbruch in Gräfenbachthal oberhalb der Ausmündung des Spaller Thälchens. [Aktinolith-Epidot-Gruppe, erste Umwandlungsstufe.]
- V. Augit-Schiefer, Fischbachthal unterhalb Winterburg an der Strasse nach Kreuznach. rechtes Ufer. [Aktinolith-Epidot-Gruppe, zweite Umwandlungsstufe (mit Augit).]
- VI. „Sericitkalkphyllit“, zwischen Dalberg und Spaabrücken. [Aktinolith-Epidot-Gruppe, Grenze der zweiten und dritten Umwandlungsstufe, faserig.]
- VII. „Sericitkalkphyllit“, zwischen Wallhausen und Dalberg. [Aktinolith-Epidot-Gruppe, dritte Umwandlungsstufe, körnig-streifig.]
- VIII. Chlorit-Schiefer, Bruch hinter der Lohmühle bei Stromberg. [Chlorit-Gruppe, dritte Umwandlungsstufe.]

Analyse III—VIII nach brieflicher Mittheilung des Herrn Prof. Dr. LOSSEN.

	IX.	X.	XI.
SiO <sub>2</sub> . . . . .	51,58	56,39	59,926
TiO <sub>2</sub> . . . . .	0,19	0,81	0,435
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	19,52	15,12	15,010
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	4,48	7,04	1,847
FeO . . . . .	4,64	3,01	5,616
MgO . . . . .	5,40	3,86	4,559
CaO . . . . .	4,37	2,87	1,436
Na <sub>2</sub> O . . . . .	4,57	7,49	6,086
K <sub>2</sub> O . . . . .	2,10	0,75	2,444
H <sub>2</sub> O . . . . .	2,91	2,11	H <sub>2</sub> O + SiFl <sub>4</sub> 2,428
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	—	0,45	Spur
S . . . . .	0,31	SO <sub>3</sub> 0,11	CuO 0,047
CO <sub>2</sub> . . . . .	—	0,05	—
Summa . . . . .	100,07	100,05	99,834
Spec. Gew. . . . .	2,861	2,788	2,796
Analysator . . . . .	M.	PUFAHL	LIST

	XII.	XIII.
SiO <sub>2</sub> . . . . .	60,224	61,03
TiO <sub>2</sub> . . . . .	1,489	0,16
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	15,985	21,41
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1,113	4,81
FeO . . . . .	4,939	1,47
MgO . . . . .	2,670	0,56
CaO . . . . .	2,196	2,54
Na <sub>2</sub> O . . . . .	6,708	4,44
K <sub>2</sub> O . . . . .	2,585	2,20
H <sub>2</sub> O . . . . .	+ SiFl <sub>4</sub> 2,127	H <sub>2</sub> O 1,04
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0,039	—
S . . . . .	0,051	0,33
CO <sub>2</sub> . . . . .	—	—
Summa . . . . .	100,099	99,99
Spec. Gew. . . . .	2,788	2,680
Analysator . . . . .	LIST	M.

IX. „Hornblende-Sericitschiefer“ (gefleckter Schiefer), Abhang nach Ruppertshain. [Aktinolith - Epidot - Gruppe, zweite Umwandlungsstufe].

X. „Hornblende-Sericitschiefer“ (Grünschiefer LOSSEN's), Ruppertshain. [Aktinolith-Epidot-Gruppe, dritte Umwandlungs-

stufe.] Aus LOSSEN. Studien. II. 1884, p. 534, Anm. 1, No. VI.

- XI. Grüner Schiefer LIST's, Naurod bei der alten Kupfergrube. [Gruppe?] Aus LIST's chem. min. Untersuchung d. Taunusschiefer, I. Annalen der Chemie, Heidelberg 1852, p. 198.
- XII. Grüner Schiefer LIST's. Leichtweisshöhle bei Wiesbaden. [Gruppe?] Eodem loco.
- XIII. Löcheriges Gestein mit Mandelräumen, Abhang nach Rupertshain. [Anhang zur Aktinolith-Epidot-Gruppe.]

	XIV.		XV.
Kieselsäure . . . . .	57,026	SiO <sub>2</sub> . . . . .	62,45
Thonerde . . . . .	15,572	TiO <sub>2</sub> . . . . .	0,62
Eisenoxydoxydul . . . . .	1,443	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	15,94
Eisenoxydul . . . . .	8,628	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	3,18
Magnesia . . . . .	0,920	FeO . . . . .	2,24
Kalk . . . . .	6,475	MnO . . . . .	0,12
Alkalien . . . . .	7,265	CaO . . . . .	0,83
Wasser . . . . .	2,671	MgO . . . . .	2,75
Summa . . . . .	100,00	Na <sub>2</sub> O . . . . .	2,63
Spuren v. kohlen- saurem Kalk wurden nachgewiesen.		K <sub>2</sub> O . . . . .	6,24
Spec. Gew. . . . .	2,918	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0,14
Analysator . . . . .	LIST.	Cl . . . . .	0,05
		S . . . . .	0,04
		CO <sub>2</sub> (org.) . . . . .	0,22
		H <sub>2</sub> O . . . . .	2,97
		Summa . . . . .	100,42
		Spec. Gew. . . . .	2,768
		Analysator . . . . .	JANNASCH.

- XIV. Grüner Schiefer LIST's, Königstein. [Aktinolith - Epidot-Gruppe?] Aus LIST's chem. miner. Untersuchung der Taunusschiefer. II. Annalen der Chemie. 1852, p. 274.
- XV. „Hornblende - Sericitschiefer“, Pfaffenstein bei Königstein. [Gruppe des blauen Amphibolminerals, zweite Umwandlungsstufe.]

Analyse XV nach brieflicher Mittheilung des Herrn Prof. Dr. JANNASCH.

Ein Blick auf die Gesamtheit der Analysen zeigt, dass die chemische Zusammensetzung der untersuchten Gesteine in eben so weiten Grenzen schwankt, wie die Mineralcombination und die Structur. Während einzelne Analysen vollkommen auf



Diabas passen, weichen andere so weit ab, dass sie eher gegen, als für eine Entstehung aus Diabas zu sprechen scheinen.

Berücksichtigt man zunächst den Rauenthaler Diabas und seine Quetschzonen (I. und II.) nicht und gruppirt die übrigen Analysen nach der Art ihrer Verschiedenheit gegenüber dem normalen Diabas, so erhält man zwei grössere Reihen (III—VIII und IX—XIII) und zwei vereinzelt stehende Analysen (XIV und XV). In der ersten Reihe tragen die Analysen III—VII vollständigen Diabascharakter, bei keiner einzigen könnte man über ihre Zugehörigkeit zu Gesteinen der Diabasfamilie im Zweifel sein. Kieselsäure schwankt in sehr engen Grenzen um 45 pCt., Thonerde um 15 pCt., Eisenoxyd und Eisenoxydul zusammen um 10 pCt.. Magnesia ist in bedeutender Menge vorhanden, ebenso Kalk, während die Alkalien schwach vertreten sind und unter ihnen Natron herrscht. Vergleicht man sie nun unter einander und ordnet sie nach dem Sinken des Gemengtheiles, der in dieser Reihe am meisten schwankt, des Kalkes, so findet man, dass in demselben Grade Kieselsäure und die Alkalien zuuehmen. (Die Differenzen zwischen III und IV sind zu gering, als dass sie diese Gesetzmässigkeit stören könnten.) Die gleiche Reihenfolge erhielt man, wenn man die analysirten Gesteine nach dem Grade der Umwandlung angeordnet hätte. Ein gewisser Sprung macht sich zwischen Augit-Schiefern und Sericit-Kalk-Phylliten, also zwischen der ersten und zweiten Umwandlungsstufe einerseits, der dritten andererseits geltend, indem der Kalk von 12 pCt. auf 8 pCt. sinkt, eine Andeutung dafür, dass Kalk bei der Umwandlung des Augit in Hornblende, Epidot und Chlorit austritt resp. weggeführt wird. Mit dem Chlorit-Schiefer von Stromberg, der noch 6 pCt. Magnesia, aber nur noch 3 pCt. Kalk und dafür 4 pCt. Natron besitzt, erreicht diese der folgenden gegenüber durch das Constantbleiben der Magnesia charakterisirte Reihe ihr Ende. In ihrem ganzen Verlauf bietet sie einen vorzüglichen Beleg für den engen Zusammenhang der zwischen den structuellen, mineralogischen und chemischen Veränderungen besteht.

Weit stärker sind die Veränderungen in der zweiten Reihe (IX—XIII) ausgeprägt. In ihr sinken alle zweiwerthigen Metalle, auch die Magnesia, und hierin liegt der wesentliche Unterschied der ersten Reihe gegenüber. Kieselsäure und die Alkalien steigen in Folge dessen bis zur völligen Verwischung des Diabascharakters. Am wenigsten verändert ist IX, der gefleckte Schiefer vom Abhange nach Ruppertshain; wie in seiner Structur — er gehört der zweiten Umwandlungsstufe an — steht er auch in seiner chemischen Zusammensetzung zwischen Diabas resp. den

Schiefern der ersten und den Gesteinen der dritten Umwandlungsstufe.

Analyse X bezieht sich auf ein auffallend feldspathreiches und sericitarmes Gestein; die meisten anderen Schiefer der dritten Stufe werden wohl etwas weniger Natron und dafür mehr Kali enthalten. Ihrem ganzen Habitus nach schliessen sich hier die LIST'schen Analysen seiner „grünen Schiefer“ von Naurod und der Leichtweisshöhle bei Wiesbaden (XI und XII) an; die Gesteine selbst sind mir nicht bekannt. Am meisten weicht, wie im Mikroskop so auch in der Analyse, das löcherige Gestein vom Abhange nach Ruppertshain (XIII) von der Zusammensetzung des Diabases ab; Kalk ist auf  $2\frac{1}{2}$  pCt., Magnesia auf  $\frac{1}{2}$  pCt. gesunken, Kieselsäure ist mit 61 pCt. vertreten, und doch muss das Gestein, wie das Vorkommen der Mandelräume zeigt, ursprünglich basisch gewesen sein. Man kann vielleicht annehmen, das Gestein sei schon vor der Faltung zersetzt gewesen und es habe daher der grösste Theil seines Kalkes und seiner Magnesia in den Mandelräumen gesteckt. Später, während oder nach der Faltung, ist dann der Inhalt der Mandelräume durch die Sickerwässer fortgeführt worden.

Auf einen anderen Weg weist die LIST'sche Analyse eines „grünen Schiefers“ von Königstein (XIV) hin; das Gestein selbst kenne ich nicht, doch ist die chemische Zusammensetzung nur für ein sehr epidot- und feldspathreiches Gestein, wie solche thatsächlich nicht selten vorkommen, verständlich.

XV endlich, die Analyse eines Schiefers vom Pfaffenstein, eines Gliedes der zweiten Umwandlungsstufe der durch das blaue Amphibolmineral charakterisirten Gruppe, zeichnet sich vor allen übrigen durch das gewaltige Ueberwiegen des Kali über das Natron aus, wie es sich bei diesem überaus sericitreichen Gestein erwarten liess. Sonst schliesst sich die Analyse mit ihrer hohen Kieselsäure, ihren geringen Zahlen für die zweiwerthigen Metalle dicht an XIII an. So fremdartig uns das Herrschen des Kali auch anmuthet, so ist doch an einer Entstehung aus Diabas wohl nicht zu zweifeln; die Gestalt der Häufchen, in denen das blaue Amphibolmineral allein oder mit Glimmer auftritt, rührt mit grosser Sicherheit von primärem Augit her. Denkt man sich nun den blauen Amphibol, der nie in sehr grosser Menge in den Gesteinen vorhanden ist, völlig austreten, so kommen wir zu Schiefern, die herrschend aus Sericit, Quarz und Feldspath bestehen, deren Analyse viel Kieselsäure, viel Kali und wenig zweiwerthige Metalle zeigt, mit anderen Worten, zu einer grossen Reihe der „bunten Sericitschiefer“ KOCH's. Es nähern sich also hier wieder, ganz wie es bei den Chlorit-Schiefen der Fall war,

die Umwandlungsproducte der Diabasgesteine und der Sedimente in so hohem Grade, dass bei unseren heutigen Erfahrungen und Mitteln die Grenze nicht festgestellt werden kann. Der grosse Unterschied in den Alkalien, der zwischen der eben besprochenen Analyse und allen übrigen vorhanden ist, rechtfertigt die Abtrennung der Schiefer mit dem blauen Amphibolmineral zu einer besonderen Gruppe.

Die Beziehungen zwischen dem spec. Gewicht und der mineralogischen Zusammensetzung aller dieser Gesteine sind ungemein einfach. Der schwerste aller wesentlichen Gemengtheile ist nächst Ilmenit der Augit, daher haben die am wenigsten veränderten Gesteine das höchste Gewicht. An sie schliessen sich die an Aktinolith und Epidot reichen und nach ihnen die Chlorit führenden wie die sericitreichen Schiefer mit dem blauen Amphibolmineral an. In noch höherem Grade drückt sich im spec. Gewicht das Mengenverhältniss der farbigen und farblosen Gemengtheile aus; je mehr Kalk und Magnesia ab-, die Alkalien und Kieselsäure zunehmen, desto leichter wird das Gestein. Bei Entwicklung von Carbonaten muss natürlich die entsprechende Menge Kalk von der Summe der zweierwerthigen Metalle in Abzug gebracht werden, damit diese Erwägung richtig bleibt. Im Allgemeinen kann man daher sagen: je stärker das Gestein metamorphosirt worden ist, je mehr also seine stoffliche Zusammensetzung sich vom Diabas unterscheidet, desto niedriger wird auch sein specifisches Gewicht.

Ein Versuch, sämtliche Analysen zu deuten, kann daher das spec. Gew. unberücksichtigt lassen, dagegen muss er erklären:

1. die Abnahme der zweierwerthigen Metalle, und zwar bald des Kalkes und der Magnesia, bald nur eines von beiden,
2. die Zunahme der Alkalien.

Die Zunahme der Kieselsäure erklärt sich zum Theil aus der Abnahme der übrigen Bestandtheile.

Die einfachste und nächst liegende Erklärung bietet die Annahme, als Ausgangsmaterial habe vielleicht nicht nur compacter Diabas und Diabas - Porphyrit, sondern auch eine Mischung von Sediment und Theilen von Diabas, sogenannte Schalsteine, vorgelegen. Der Charakter der Abweichung des Schiefers vom Diabas hinge dann nur von der Art, der Grad von der Menge des beigemischten Sedimentes ab. Ebenso zwanglos findet dann die an sich befremdende Thatsache, dass Abkömmlinge von Diabas und metamorphische Sedimente sich in ihren extremsten Gliedern nicht mehr unterscheiden lassen, ihre Aufklärung.

Für einen grossen Theil der untersuchten Gesteine, für zahlreiche Schiefer der dritten Umwandlungsstufe, mag diese An-

nahme berechtigt sein, ohne dass sich allerdings das Vorkommen von Schalstein oder Spuren von ihm im Taunus nachweisen liessen; für einen anderen Theil von ihnen muss man jedoch eine Entstehung aus compacten Eruptivmaterial für wahrscheinlicher halten.

Spricht schon die wiederholt betonte Continuität der Reihe vom Diabas an bis zu typischen Schiefern dafür, wie sie die Gemengtheile ihrer Art und ihrer Verwebung nach erkennen lassen, so wird diese Ansicht noch bestärkt durch die Betrachtung der Analysen. Analyse IX. der gefleckte Schiefer von Ruppertshain, zeigt im Mikroskop alle Uebergänge nach der ersten wie nach der dritten Gruppe hin; er ist, wie die Structur an allen Stellen seines grossen Verbreitungsgebietes zeigt, gewiss nicht aus Schalstein, sondern aus compactem Diabas entstanden. Und doch entfernt er sich seiner chemischen Zusammensetzung nach von ihm und vermittelt auch chemisch zwischen dem Eruptivgestein und den Schiefern der dritten Stufe.

Für die Reihe III--VIII gilt, wie schon gezeigt wurde, das Gleiche, nur sind die Veränderungen hier überhaupt geringer, die Gesetzmässigkeit also weniger auffallend.

Einen Weg, eine Erklärung dieser Gesetzmässigkeit zu versuchen, zeigt uns vielleicht der Rauenthaler Diabas. Ein Vergleich der Analysen I und II des unveränderten Gesteins und seiner Quetschzonen ergibt die überraschende Thatsache, dass die dynamometamorph veränderten Theile den unveränderten gegenüber ein Sinken der Kieselsäure zeigen, während in allen anderen Fällen ein Steigen zu beobachten war. Mit der Kieselsäure sinkt auch Kalk, dagegen steigt der Thonerdegehalt bedeutend.

Nun ist der ganze Gesteinskörper im Rauenthaler Bruch von Trümmern durchzogen, die wesentlich von Quarz und Kalkspath erfüllt sind; auf ihnen finden wir also das Material wieder, das die Quetschzonen verloren haben. Man kann demnach die sauren, carbonatreichen Trümmer einerseits, die basischen Quetschzonen andererseits als Spaltungsproducte des ursprünglichen Diabases unter Einwirkung des Gebirgsdruckes auffassen; in extremen Fällen, bei stärkerer Einwirkung des Druckes, müsste ein solcher Vorgang zur Entstehung zweier selbstständiger Gesteinskörper, eines basischen und eines sauren, führen können. Die Annahme einer solchen Spaltung erklärt die Verhältnisse im Rauenthaler Bruch, eine strenge Uebertragung auf alle Diabas-Schiefer würde an der Schwierigkeit scheitern, auf diese Weise die Zunahme der Alkalien zu erklären, ganz abgesehen davon, dass die basischen Partien, mit Ausnahme einiger sehr vereinzelter Andeutungen auffallend chloritischer Gesteine, nicht nachzuweisen wären. Wir

entnehmen daher den geschilderten Verhältnissen die Lehre, dass mit der mechanischen Gesteinsumwandlung ein Austritt von Material verbunden sein kann, und dass sich das ausgetretene Material an einer anderen Stelle findet.

Dass thatsächlich solche Wanderungen von Mineralsubstanz stattgefunden haben, beweist das häufige Vorkommen von Epidot, Quarz, Feldspath, Carbonat, Chlorit und Hornblende - Asbest auf Klüften im Gebiete der Diabas-Schiefer und ihrer Nebengesteine. Sodann wurde bei der Schilderung des mikroskopischen Befundes öfters erwähnt, dass Augit sich in Aktinolith oder Epidot oder Chlorit umgewandelt habe, ohne dass sich mit Aktinolith oder Chlorit ein kalkreicher, mit Epidot ein magnesiareicher Gemengtheil verbunden fände. Es muss also Kalk resp. Magnesia ausgetreten und fortgeführt worden sein; die Annahme eines solchen Vorganges würde die Abnahme der zweierwerthigen Metalle ganz, die Zunahme der Kieselsäure zum Theil erklären. Ein Theil der gelösten Substanz wurde dann auf Klüften abgesetzt, wie die Verhältnisse im Rauenthaler Bruch und die zahlreichen Kluftausfüllungen im Diabas-Schiefer und den Nebengesteinen zeigen.

Schliesslich wurde oben geschildert, wie sich Quarz, Feldspath, oft auch Sericit gelegentlich mit Carbonat zusammen in den toden Räumen vor und hinter den Augit - Einsprenglingen, resp. den aus ihnen hervorgegangenen Mineralien ansiedeln. Diese sauren, alkalireichen Componenten sind es gerade, die der Bauschanalyse einen von Diabas so abweichenden Charakter verleihen; die Frage nach ihrer Herkunft ist also fast gleichbedeutend mit der Frage der stofflichen Veränderung überhaupt. Wie ihre Vorliebe für die toden Räume zeigt, bildeten sie sich, als der Gebirgsdruck schon längere Zeit gewirkt hatte; soweit sie sich nicht mit den Adern im Rauenthaler Bruch vergleichen lassen, muss man ihren Ursprung, besonders den der alkalireichen, wohl ausserhalb des Diabases suchen. Ein Versuch, mehr über die Herkunft dieser Componenten zu sagen, würde bei den bisherigen Kenntnissen von den Vorgängen bei der mechanischen Gesteinsmetamorphose nur zu bald den Boden der Thatsachen verlassen und sich in das Bereich der Hypothese verlieren; hier konnte hauptsächlich nur darauf aufmerksam gemacht werden, dass mechanische Umwandlung und chemische Veränderung im Allgemeinen in jeder der beiden Reihen gleichen Schritt halten<sup>1)</sup>.

---

<sup>1)</sup> Vergleicht man beide Reihen mit einander, so erfährt diese Regel eine gewisse Einschränkung (cf. pag. 440)

## Verbreitung der einzelnen Varietäten der Grünschiefer.

Die innige Verbindung schiefriger und massig struierter Gesteinstheile im Rauenthaler Diabas zwang zu der Annahme, im ganzen Taunusgebirge würden sich in den Grünschiefern nicht zusammenhängende Zonen gleich veränderter Gesteine oder symmetrische Zunahme der schiefrigen Charaktere von einem Punkte aus nachweisen lassen. Diese Erwartung trifft auch vollkommen ein; wenig veränderte Gesteine treten mit hoch metamorphen Schiefern zusammen auf, und in grossen, stark veränderten Gebieten finden sich plötzlich einzelne Theile mit primärer Structur. Eine Gesetzmässigkeit in der Verbreitung der Gesteine ist aber ganz scharf ausgesprochen. Die Diabas-Schiefer tragen im Osten des Gebirges einen durchaus anderen Charakter als im Westen. Die Grenze zwischen beiden Gebieten trifft zufällig mit dem Rhein beinahe zusammen; sie liegt etwas östlich von ihm in dem oft erwähnten Walluffthal (Blatt Eltville), zwischen Neudorf und Schlangenbad.

Die Unterschiede zwischen den beiden Gebieten drücken sich am besten in dem Vorkommen oder Fehlen einzelner wichtiger Mineralien aus.

Augit fehlt dem Osten vollkommen, spielt aber im Westen in Diabasen wie Augit-Schiefern eine grosse Rolle<sup>1)</sup>.

Carbonat fehlt im Osten dem Gesteinsverbande völlig und tritt auf Klüften sehr zurück; im Westen ist es an beiden Stellen sehr verbreitet.

Das blaue Amphibolmineral ist durchaus auf den östlichen Theil beschränkt.

Schliesslich ist noch für die Aktinolith - Epidot - Gruppe die Neigung der östlichen Gesteine, aus Augit wesentlich Hornblende, die der westlichen, wesentlich Epidot zu bilden, hervorzuheben. Damit steht wohl im Zusammenhang, dass man im eigentlichen Tannus mehr flaserige, im Soonwald mehr körnig - streifige Anordnung der Gemengtheile trifft. Doch sind in beiden Gebieten Ausnahmen von dieser letzten Regel nicht selten.

Für die Verbreitung der einzelnen Varietäten der Diabas-Schiefer lässt sich demnach Folgendes feststellen:

Sämmtliche unveränderten Gesteine, sämmtliche Schiefer der ersten und der zweiten Umwandlungsstufe, soweit die letzteren Augit führen, kommen nur im Westen des Gebirges vor.

<sup>1)</sup> Auch der Rauenthaler Diabas liegt westlich im Walluffthal.

Die Schiefer der zweiten Umwandlungsstufe mit erhaltener Structur (ohne Augit) finden sich auffällender Weise nur im Osten.

Die Gesteine der dritten Umwandlungsstufe sind in ihren Carbonat führenden Gliedern auf den Westen beschränkt, carbonatfreie Gesteine treten in beiden Gebieten auf, doch herrschen sie entschieden im Osten.

Ausgenommen sind die durch das blaue Amphibolmineral charakterisirten Schiefer der zweiten Hauptgruppe, die dem Westen völlig fehlen und daher mit Carbonat nicht bekannt sind.

Diese Verhältnisse bringt Anlage 3 zur Anschauung.

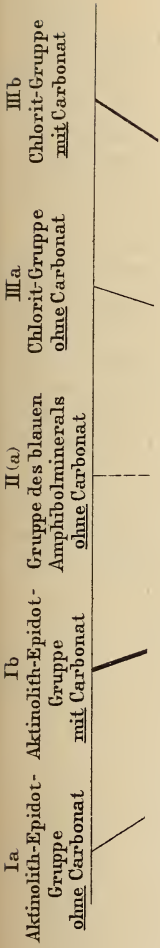
Das Ausgangsmaterial war für alle Diabas - Schiefer gleich oder sehr ähnlich, Diabas und Diabas-Porphyr; ihre Entstehung verdanken sie alle der gleichen Kraft, dem Gebirgsdruck. Dass trotzdem der östliche und der westliche Theil des Taunusgebirges verschiedene Glieder der Diabas-Schiefer aufweisen, legt die Vermuthung nahe, der Gebirgsdruck möchte nach Intensität und Art verschieden auf die beiden Gebiete gewirkt haben.

Der westliche Theil enthält alle unveränderten Diabase und alle Schiefer der ersten Umwandlungsstufe; ich bin daher geneigt anzunehmen, er sei einer geringeren verändernden Kraft ausgesetzt gewesen als der östliche Theil, dem diese Glieder der Reihe völlig fehlen.

Sodann kann man sich die orogenetischen Vorgänge in zweierlei Weise auf die Gesteine wirkend denken, mechanisch deformirend und chemisch metamorphosirend, letzteres wohl unter Mitwirkung der Sickerwässer. Mechanische Deformation und chemische Metamorphose müssen nicht nothwendig sich immer gleichzeitig und an demselben Orte vollziehen, man kann sich vielmehr denken, dass ein Vorgang ohne den andern, ihn gewissermaassen ersetzend, auftreten kann. Daher können mechanisch deformirte Gesteine ohne Mineral-Neubildungen, dem Mineralbestand nach ungewandelte mit erhaltener primärer Structur vorkommen.

Nimmt man diese Vorstellungen als zulässig an und betrachtet dann die Glieder der zweiten Umwandlungsstufe, bei denen diese Züge am deutlichsten ausgeprägt sind, so würde der Vorgang der Gebirgsbildung an den Stellen, wo er nicht zur völligen Zerstörung der Structur und des Mineralbestandes führte, im westlichen Taunus vorwiegend deformirend, im östlichen vorwiegend metamorphosirend gewirkt haben.

Zu einer ähnlichen Vermuthung bringt uns der Vergleich der in beiden Gebieten aus Augit entstandenen Neubildungen. Während im Osten der Augit in der für dynamometamorphe Ge-



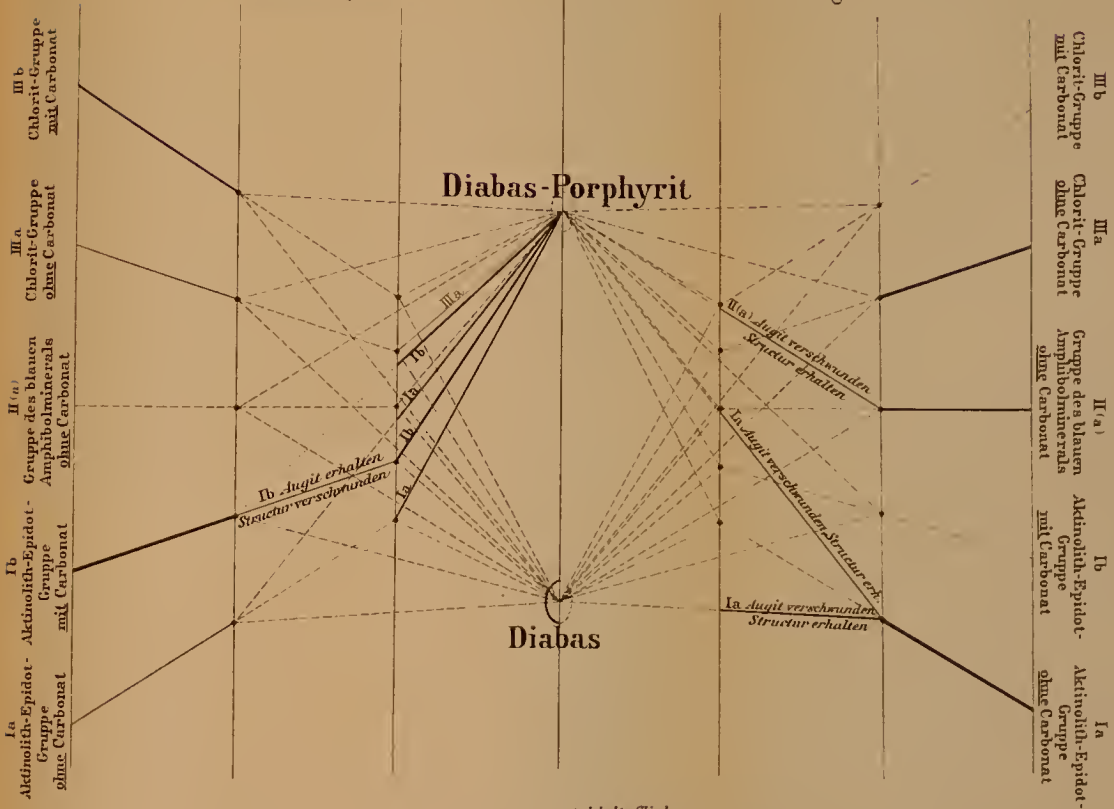




# Die Diabas-Schiefer

westlich      östlich  
vom Wallufthale.

Dritte      Zweite      Erste      Erste      Zweite      Dritte  
Umwandlungsstufe      Umwandlungsstufe



—— entwickelte Glieder.  
 - - - - - nicht entwickelte Glieder.  
 Die Dicke des Strichen bedeutet die grössere oder geringere Verbreitung der einzelnen Gesteinsreihen.



steine so charakteristischen Weise wesentlich in Aktinolith umgewandelt ist, herrschen im Westen Epidot, Chlorit und Carbonat, also Substanzen, die sich auch ohne Druck bei der Einwirkung der Atmosphären aus Augit bilden, ohne dass allerdings in den westlichen Schiefern Hornblende ganz fehlte. Es scheint also, als ob bei den orogenetischen Processen die physikalischen Verhältnisse im Osten stärker verändert worden seien, als im Westen.

Auch die Analysen zeigen eine viel stärkere Beeinflussung der östlichen als der westlichen Gesteine. Die Tendenz ist zwar überall die gleiche — die zweiwerthigen Metalle werden durch einwerthige ersetzt —, aber bei den westlichen Schiefern bleibt die Diabasnatur immerhin deutlich, während die Gesteine des Ostens bis zur Unkenntlichkeit verändert werden können.

---

Am Schlusse meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Geh. Bergrath Prof. Dr. ROSENBUSCH, für seine mir während meines Studiums erwiesene Güte meinen aufrichtigsten Dank zu sagen. Wie er mir die Anregung zur vorliegenden Arbeit gab, unterstützte er mich während ihrer Ausführung stets durch Rath und That. Zu grösstem Danke bin ich ferner Herrn Prof. Dr. LOSSEN verpflichtet, der mir in liebenswürdigster Weise die auf seine Veranlassung ausgeführten werthvollen Analysen überliess, sowie dem trefflichen Kenner des Taunus, Herrn C. RITTER in Frankfurt a. Main, der mir, gestützt auf seine Localkenntniss, für die Excursionen freundlichst Rathschläge ertheilte.

---

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1889

Band/Volume: [41](#)

Autor(en)/Author(s): Milch Ludwig

Artikel/Article: [Die Diabas-Schiefer des Taunus. 394-441](#)