

Über die Diorite und Granite des Kyffhäuser Gebirges

von

Herrn Professor **A. Streng.**

Wenn man den Südrand des Harzgebirges von Seesen aus bis nach dem Mansfeld'schen verfolgt, so bemerkt man, dass derselbe in Form eines flachen Bogens zuerst einen südlichen Verlauf hat, sehr bald aber immer mehr nach Osten sich wendet, bis er in der Gegend von Sangerhausen eine rein östliche Richtung angenommen hat. Charakteristisch für diesen Südrand ist der unmittelbar vor ihm herziehende Gypswall der Zechsteinformation und das zwischen jenem und diesem liegende Längenthal, welches alle dem Gebirge entströmenden Bäche aufnimmt und sie durch einzelne in dem Gypswall eingerissene Spalten in das zwischen dem Harze und dem Thüringer Walde befindliche Hügelland entlässt. Zunächst werden sie hier aufgenommen von einem zweiten, dem Südrande des Gebirges parallelen Längenthale, das aber zu dem vorher genannten einen völligen Gegensatz bildet. Während dieses oft ziemlich enge ist und einerseits von dem mehr oder weniger steilen Harzrand, andererseits von den schroff abfallenden Gypswänden eingeschlossen ist, wird jenes äussere Parallelthal, dessen Sohle meist eine breite Fläche bildet, im Norden von dem sanft geneigten Südabhange des Gypswalles, andererseits im Süden durch eine Hügelkette begrenzt, die oft eine so geringe Erhebung hat, dass sie kaum bemerkbar über die Umgebung hervorragt. Diess ist besonders in dem mittleren Theile, da wo die Thalsole selbst ihre grösste Höhe erreicht hat, der Fall. Das so eingeschlossene Thal senkt sich

nämlich von seinem mittleren Theile aus nach beiden Seiten hin, nach Westnordwest das Thal der Ruhme, nach Ostsüdost das Thal der Helme bildend.

Sehr verschieden sind in dem Helmethal die Höhenlinien der beiden Gehänge. Während das nördliche nur geringen Schwankungen unterworfen ist, erhebt sich die Höhenlinie des südlichen in seinem ostsüdöstlichen Verlaufe allmählig immer mehr, bis sie schliesslich ganz bedeutende Höhen erreicht, die das Kyffhäuser Gebirge oder die Pfingstberge bilden und die um so auffallender hervortreten, als sie mit einem immer steileren und schrofferen Abfalle aus der breiten Sohle des Helmethals, welches hier den Namen der goldnen Aue führt, sich erheben.

Weiter nach Osten hin fällt dieser Höhenzug ziemlich rasch wieder ab und verschwindet vollständig, indem das Helmethal mit einem fast rechten Winkel sich nach Süden wendet und sich bei Artern mit der Unstrut und dem Thale der Frankenhäuser Wipper vereinigt. Dieses letztere bildet, wie das Helmethal im Norden und Osten, die Grenze des Gebirges im Westen und Süden. Es zieht sich nämlich von dem westlichsten Theile des Kyffhäuser Gebirges zunächst in südlicher, später in südöstlicher Richtung um das Gebirge herum und vereinigt sich bei Artern mit dem Helmethal. Den von beiden Thälern eingeschlossenen Raum erfüllt zum grössten Theil das Kyffhäuser Gebirge, welches also, wenn man es als die östliche Fortsetzung des vor dem südlichen Harzrande herlaufenden Hügelzuges betrachtet, von dem Punkte an bedeutend an Breite zunimmt, an dem es zu grösserer Höhe anzusteigen beginnt. Dieser Punkt liegt gerade südlich von der Stelle, an welcher das linke Gehänge des Helmethals durchbrochen wird von der breiten Fläche des aus dem Harze hervorkommenden Thy Rathals. Er wird genauer bestimmt durch einen 820 preussische Decimalfuss sich erhebenden Hügel, die Stöckey, an dessen nördlichem Fusse das Vorwerk Naumburg liegt. Hier ist der Rücken, der das Helmethal im Süden begrenzt, noch sehr schmal. Indem er sich aber von hier aus nach Osten hin in raschem Ansteigen erhöht, springt er zugleich nach Norden und ganz besonders nach Süden hin vor, das Kyffhäuser Gebirge bildend. Gerade südlich von Kelbra hat der Hauptgebirgsrücken eine Höhe von 1100 Decimalfuss und eine schon ganz

ansehnliche Breite angenommen. Mit dem Kulpenberge erreicht er beinahe seine grösste Höhe (1220 Decimalfuss) und zugleich hat auch hier das Gebirge seine grösste Breite erlangt.

Nähert man sich, von dem Harze durch das Thyrrathal herabkommend, der goldenen Aue, so erblickt man gerade da, wo die Thyra, die Gypsberge durchbrechend, in diesen eine breite Lücke hervorbringt, im Hintergrunde, gleichsam diese Lücke ausfüllend, das majestätisch sich erhebende, dicht bewaldete, schroff abfallende Kyffhäuser Gebirge, gleich einer hohen Mauer die weite Ebene der goldenen Aue nach Süden hin begrenzend.

Die Länge dieses Gebirges, in der Richtung von WNW. nach OSO., beträgt wenig mehr als Eine preussische Meile, seine grösste Breite etwas über $\frac{3}{4}$ Meilen.

Sein Nordrand, d. h. die eigentliche Fortsetzung des Höhenrückens, welcher das rechte Ufer des Helmethales bildet, ist auch der höchste Theil des Gebirges, es hat hier eine mittlere Höhe von 1200'. Von dieser nördlichen Höhenlinie aus fällt es nach Norden hin ungemein steil in das Helmethal ab, während es nach Süden hin, eine Hochebene bildend, sich langsam bis auf ein Niveau von 800 bis 1000' senkt und erst am Südrande selbst steiler in das Thal der Frankenhäuser Wipper abstürzt. Nach Osten und nach Westen hin verläuft es mit sanfteren Gehängen in die es begrenzenden Thäler. Da das Helmethal, ein zwischen 400 und 450' schwankendes Niveau besitzt, so erhebt sich aus ihm das Kyffhäuser Gebirge in jähem Aufsteigen 750—800' hoch. Im Süden dagegen, wo das Thal der Frankenhäuser Wipper ein Niveau von 350—400' Höhe einnimmt, beträgt die relative Erhebung des Gebirges nur etwa 400 bis 500'.

Der nördliche Höhenrücken steht nicht in seiner ganzen Erstreckung mit dem übrigen Theile des Gebirges in Verbindung, er ist vielmehr davon getrennt durch 2 tiefer eingeschnittene Thäler, von denen das Eine, das »lange Thal«, nach Osten, das andere nach Westsüdwest gerichtet ist, und hängt nur durch ein schmales Joch mit dem Plateau des Gebirges zusammen. Da aber von diesem Punkte noch 2 Bergrücken, der Dannenberg und der Rücken der Rothenburg, nach Nordwest sich abzweigen, so bildet er eine Art Knotenpunct des Gebirges, der denn auch, wie diess so oft der Fall ist, eine der grössten Erhebungen des-

selben darstellt. Dieser Knotenpunkt, der Kulpenberg, erhebt sich 1220' über das Meer. Von hier aus senkt sich die Höhenlinie des nördlichen, einen schmalen Rücken bildenden Gebirgsrandes nach Osten hin sehr allmählich, erhebt sich aber plötzlich wieder zu der grössten Höhe (1233 Dec.-Fuss), die das Gebirge erreicht, den eigentlichen Kyffhäuser Berg bildend, der also den östlichen Theil des Rückens weit überragt und auf seiner höchsten Spitze den weithin sichtbaren Thurm der alten Kaiserburg trägt, deren Ruinen den ganzen Kamm des Berges einnehmen. Von hier aus senkt sich nun die Höhenlinie sehr rasch und erreicht unweit Tilleda die Thalebene. Es endigt also der nördliche Gebirgsrücken mit dem höchsten Berge des ganzen Gebirges, der dadurch, dass er am weitesten nach Osten vorspringt, ganz besonders auffallend hervortritt.

Von dem Hauptgebirgsrücken zweigen sich nach Norden hin eine Reihe von Vorsprüngen ab, die im Osten sehr kurz, nach Westen hin immer länger werden und alle mit steilen Abstürzen endigen.

Durch diese allmähliche Verlängerung der Vorsprünge wird es bewirkt, dass, während der Hauptkamm eine rein ostwestliche Richtung hat, das nördliche Ende der Gebirge nach West-nordwest gerichtet ist und in der Nähe von Kelbra nach Norden hin vorspringt. Eine nothwendige Folge dieser Erscheinung ist es, dass im Osten gar keine wirklichen, nach Norden gerichteten Thäler vorkommen, dass aber die Einrisse zwischen den Vorsprüngen nach Westen hin immer länger werden, so dass sie dadurch auf den Namen Thäler Anspruch haben.

Die ersten thalartigen Einbuchtungen westlich vom Kyffhäuser heissen die Kahnthäler, dann folgt weiter nach Westen das Steinthal, dann das Bernthal, dessen westliches Gehänge den Vorsprung der Rothenburg bildet, dann das Dannenbergthal, zwischen diesem Vorsprung und dem Dannenberg, und endlich das letzte Thal am südwestlichen Abhange des ebengenannten Berges. Da der Rücken aller dieser Vorsprünge nur wenig niedriger liegt als der Hauptkamm des Gebirges (die Höhe der Rothenburg ist z. B. = 967 Dec. F.) und da sie alle nach Norden hin ebenso schroffe Abstürze zeigen, wie dieser, so heben sie sich, wenn man das Gebirge von Norden aus betrachtet, fast

gar nicht von dem Hintergrunde, dem Hauptgebirgsrücken, ab und sind deshalb schwer zu erkennen; das ganze Gebirge erscheint daher von hier aus wie ein compacter einfacher Gebirgswall.

Eine besondere Erwähnung verdienen die kurzen Vorsprünge, die sich unmittelbar an den nördlichen, überaus steilen Abhang des Kyffhäuser Berges anlehnen und Bärenköpfe genannt werden. Sie ziehen sich mit steiler Böschung als kahle, schwarz gefärbte Hügel aus der Thalebene am Kyffhäuser Berge bis etwa zu $\frac{1}{3}$ seiner Höhe, es entsteht dann eine ganz schmale Terrasse, auf der sich der eigentliche Kyffhäuser Berg mit demselben Böschungswinkel erhebt. Da dieser obere Theil des Berges dicht bewaldet ist, so bildet er einen eigenthümlichen Gegensatz zu den an seinem Fusse vorspringenden, kahlen, düsteren Bärenköpfen, ein Gegensatz, der auch in geognostischer Beziehung hervortritt, da nur diese Vorsprünge aus Granit bestehen, auf welchen sich die steil abgebrochenen, nach Süden einfallenden Schichten des Rothliegenden auflagern, aus denen der übrige Theil des Berges besteht.

Von ganz besonderem Interesse sind die geognostischen Verhältnisse des Kyffhäuser Gebirges. Da dieselben von GIRARD im Jahre 1847 * auf das Vortrefflichste geschildert worden sind, so sollen hier nur die für die nachstehende Arbeit wichtigsten Punkte erwähnt werden.

Die das Grauwackengebirge des Harzes im Süden überlagernden Schichten der productiven Kohlenformation, des Rothliegenden, des Weissliegenden, des Kupferschiefers und des Zechsteins mit seinen verschiedenen Unterabtheilungen ziehen sich mit flachem südlichem Einfallen in grosser Regelmässigkeit fast um den ganzen Südrand jenes Gebirges herum. Dabei bilden die Schichten des dem eigentlichen Zechstein angehörenden Gypses mit dem ihm aufgelagerten Stinkkalk den so charakteristischen Wall vor dem Gebirge, indem ihr steil abgerissener Ausstrich dem Gebirge zugewendet ist, die Schichten selbst aber conform den übrigen

* Neues Jahrb. 1847, p. 687. Über den Bau des Kyffhäuser Gebirges. Einige kurze Mittheilungen hat neuerdings BEYRICH in der Sitzung d. deutsch. geolog. Gesellschaft am 1. März 1865 über die krystallinischen Gesteine des Kyffhäuser Gebirges gemacht.

Schichten des Zechsteingebirges nach Süden flach einfallen, so dass nur das nördliche Gehänge des Gypswalles steile Abstürze besitzt, das südliche aber mit flacher Böschung in das Helmethal verläuft. Hier lagert sich nun der bunte Sandstein, ebenfalls mit sehr flachem Fallen oder in horizontaler Richtung auf das Zechsteingebirge auf und erfüllt das ganze Helmethal.

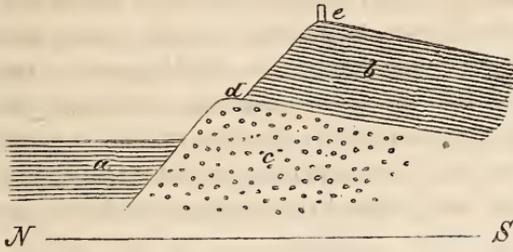
Geht man von Neudorf im östlichen Harze über Questenberg und Bennungen nach Sittendorf, so durchschneidet man fast rechtwinklig gegen das Streichen die Schichten der Zechsteinformation und des bunten Sandsteins, deren Lagerungs-Verhältnisse an mehreren Punkten aufgeschlossen sind. Geht man nun von Sittendorf in südlicher Richtung weiter, so trifft man auf die quer vorliegende Mauer des Kyffhäuser Gebirges und untersucht man diess genauer, so findet man, dass es vorzugsweise aus mächtigen Schichten des durch das Vorkommen grosser verkieselter Bäume so ausgezeichneten Rothliegenden besteht, deren Köpfe den steilen Nordabhang bilden, während ihre Fläche ein sehr sanftes Einfallen nach Süden zeigt. Die ostwestliche Längenausdehnung des nördlichen Hauptzuges bildet also zugleich im Allgemeinen die Streichlinie der Schichten.

Aber nicht der gesammte nördliche Abhang wird aus Rothliegendem gebildet; der untere Theil besteht grossentheils aus krystallinischen Gesteinen, Dioriten und Graniten, welche hier die Schichten des Rothliegenden unterteufen. Die beiden Profile Fig. 1 und 2 geben ein ungefähres Bild der Lagerungs-Verhältnisse am Kyffhäuser und der Rothenburg.

Es ragen also aus dem die Sohle des Helmethales bildenden bunten Sandsteine zunächst die krystallinischen Gesteine einige 100' hoch hervor und auf ihnen sind die Schichten des Rothliegenden aufgelagert. Nach Süden zu sind diese dann wieder bedeckt vom Kupferschiefer, dem Zechsteine und dem Gypse, der am Südrande des Kyffhäuser Gebirges in ähnlicher Weise gefunden wird, wie am Südrande des Harzes. Es wiederholt sich also hier ganz und gar die Lagerungsfolge, die dort so häufig zu beobachten ist.

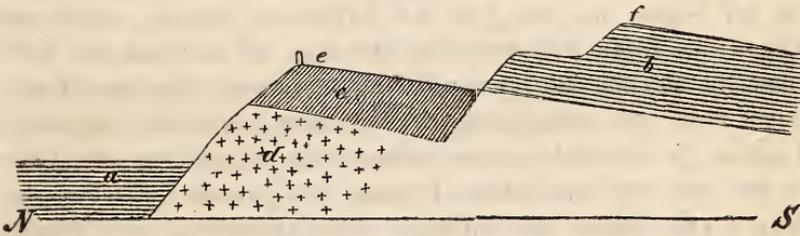
Man hat das Kyffhäuser Gebirge wohl verglichen mit dem ganzen Harze, weil in beiden der Nordrand steil, der Südrand flacher ist und weil beide als Massengebirge auftreten. In dieser

Fig. 1.



- a. Bunter Sandstein.
- b. Rothliegendes.
- c. Granit.
- d. Bärenköpfe.
- e. Kyffhäuser.

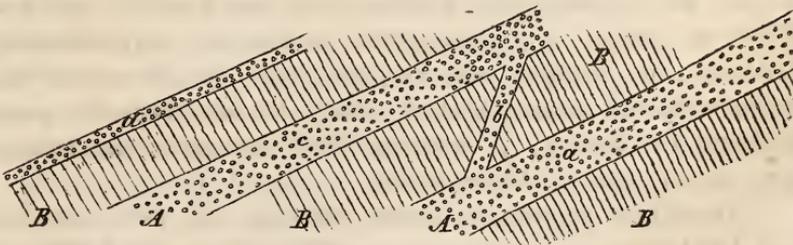
Fig. 2.



- a. Bunter Sandstein.
- b. Rothliegendes.
- c. Dioritgneiss.
- d. Diorit.
- e. Rothenburg.
- f. Kulpenberg.

Nordsüdlicher Querschnitt durch den nördlichen Höhenzug des Kyffhäuser Gebirges. Fig. 1 am Kyffhäuser Berge, Fig. 2 an der Rothenburg.

Fig. 3.



- A. Granitgänge.
- B. Dioritgneiss.

Beziehung mag der Vergleich richtig sein; in geognostischer Beziehung gleicht aber das Kyffhäuser Gebirge vielmehr einem einzelnen vom Südrande des Harzes losgelösten Gliede; denn auch dort bilden sehr häufig die Ausstriche des Rothliegenden und des Zechsteins nach Norden hin steile Abstürze, während die Schichtflächen flach nach Süden einfallen. Der Unterschied liegt nur darin, dass, während hier die Zechsteinformation durch die Grauwackeschichten unterteuft wird, dort krystallinische Gesteine ihre Unterlage bilden.

Aus dieser Darstellung ergibt sich, dass zu der Zeit, als nach der ersten Erhebung der Harzinsel das Rothliegende sich abgelagerte, der Meeresboden in der Gegend der goldenen Aue an der Stelle, wo sich jetzt das Kyffhäuser Gebirge erhebt, aus Granit und Diorit bestanden hat und dass auf ihm sich das Rothliegende und alle Glieder der Zechsteinformation abgelagert haben. Noch bevor die Auflagerung der Schichten des bunten Sandsteins begann, ja vielleicht schon während der Ablagerung des Zechsteins trat eine allmähliche Hebung des ganzen Kyffhäuser Gebirges ein, indem die Unterlage, die krystallinischen Gesteine, mit sammt den auf ihnen ruhenden Schichten des Rothliegenden und des Zechsteins über den Meeresboden emporgehoben wurden, so dass eine allmählich das ganze Kyffhäuser Gebirge umfassende Insel entstand. In dem sie umgebenden Meere setzten sich nun die Schichten des bunten Sandsteins ab, bis durch weitere Hebungen oder durch das Zurücktreten des Meeres auch der übrige Theil des Meeresbodens freigelegt wurde.

Die Hebung, durch welche der Kyffhäuser inselartig über das Meer gehoben wurde, mag dieselbe gewesen sein, durch welche die Formation des Rothliegenden von Mansfeld und von Ilfeld mit sammt den eingelagerten Platten der krystallinischen Gesteine, des Melaphyr und Porphyrit über das Niveau des damaligen Meeres emporgetrieben, durch die überhaupt der ganze Südrand des Harzes, ja wahrscheinlich das ganze Harzgebirge zum zweiten Male gehoben wurde.

Die ältere geologische Schule hat nun aus dem Auftreten der krystallinischen Gesteine am nördlichen Fusse des Kyffhäuser Gebirges den Schluss gezogen, dass diese Gesteine es gewesen seien, welche mit ihrem Hervorbrechen die Hebung des Roth-

liegenden bewirkt hätten. Allerdings sind diese Gesteine als die Unterlage der Zechsteinschichten die mittelbare Ursache der Hebung gewesen; die unmittelbare Ursache muss aber tiefer gesucht werden. Von welcher Art dieselbe gewesen ist, das ist uns bei dem heutigen Stande der Wissenschaft noch ein Räthsel. Man wird hier nur sagen können, dass alle gleichartigen Erscheinungen in der Nachbarschaft wahrscheinlich einer gleichen, ja derselben Ursache zugeschrieben werden dürfen und somit glaube ich zu der Annahme berechtigt zu sein, dass dieselbe unbekannte Kraft, welche das ganze Harzgebirge oder vielleicht nur dessen Südrand vor der Ablagerung des bunten Sandsteins gehoben hat, auch die Hebung des Kyffhäuser Gebirges bewirkt hat.

Wollte man das Empordringen feuerflüssiger Granite oder Diorite als die Ursache der Hebung annehmen, dann wäre, abgesehen von anderen oft wiederholten Bedenken, nicht einzusehen, warum diese Massen nicht nach dem Helmethal hin abgeschlossen sein sollten. Man müsste dann aber auch noch eine besondere Ursache für die ganz gleichartige Hebung am Südrande des ganzen Harzgebirges ausfindig machen und nirgends kommt dort ein massiges Gestein von der Ausdehnung vor, dass man sein Hervortreten als die hebende Ursache ansehen könnte.

Leider ist die unmittelbare Auflagerung des Rothliegenden auf die krystallinischen Gesteine, soviel mir bekannt, nirgends aufgeschlossen; es hat deshalb auch die Frage noch nicht beantwortet werden können, ob Apophysen der Letzteren in Ersterem vorhanden sind oder nicht.

Ich glaube deshalb, mich möglichst auf dem Boden der Thatsachen zu bewegen, wenn ich annehme, dass Granit und Diorit nicht hebende, sondern ebenso, wie Rothliegendes und Zechstein, gehobene Gesteine gewesen sind.

Nach der eben entwickelten Auffassung fällt also die Zeit des Auftretens und der Ablagerung der krystallinischen Gesteine des Kyffhäuser Gebirges zwischen die Ablagerung der Grauwackeschichten und die Bildung des Rothliegenden; sie sind jünger als jene und älter als dieses.

Die im Kyffhäuser Gebirge vorkommenden krystallinischen Gesteine sind von zweifacher Art. Einmal sind es massig auf-

tretende Granite, dann aber sind es Hornblendegesteine, die in Glimmer-führende, gneissartige Gesteine von sehr wechselnder Zusammensetzung übergehen und von Orthoklas-Gesteinen gangartig durchsetzt werden.

Der massig auftretende Granit kommt nur am Nordabhange des Kyffhäuser Berges vor, wo er den Vorsprung der Bärenköpfe bildet. Seine obere Grenze bildet einen flachen Bogen, der nach Westen und nach Osten sich allmählich unter die Thalsohle senkt, so dass nach beiden Richtungen der Granit sich auskeilt. An der Stelle des Granits erscheinen nun etwas weiter nach Westen am Fusse des Gebirges die Hornblendeglimmer-Gesteine, deren obere Grenze allmählich, am Gebirgsabfalle ansteigend, fast $\frac{2}{3}$ der Höhe desselben erreicht und von dem Vorsprunge der Rothenburg an sich rasch wieder senkt, so dass letzterer noch fast ganz aus diesen Gesteinen besteht, der Dannenberg ihm aber nicht mehr angehört. Hier zieht sich also die Grenze am westlichen Hange des Rothenburg-Vorsprungherab, trifft kurz vor dem Ausgange des Dannenbergthals die Thalsohle, greift hier nur sehr wenig auf das linke Thalgehänge, also den äussersten nördlichen Fuss des Dannenberges über und verschwindet dann unter dem Rothliegenden, welches sich hier eben so wie zwischen der grösseren Granitpartie und den Hornblende- und Glimmer-Gesteinen bis zur Thalsohle herabzieht. In welcher Beziehung es hier zum bunten Sandsteine steht, lässt sich nicht erkennen, da die Grenze mit Schutthalden bedeckt ist.

Ein zweites isolirtes Vorkommen der Hornblende-Glimmer-Gesteine findet sich fast östlich vom Kyffhäuser am rechten Abhange des hinter diesem Berge herabkommenden Langenthals und zwar da, wo es eben das Gebirge verlässt. Auch hier ist das Gestein von Rothliegendem überdeckt, doch ist diess Vorkommen ein sehr untergeordnetes. Auf der von GIRARD seiner Abhandlung beigegebenen Karte sind die oben erwähnten Vorkommnisse aufgezeichnet; auf der soeben erschienenen zweiten Auflage von PREDIGER's Karte vom Harzgebirge sind dieselben nach meinen Angaben ebenfalls aufgetragen.

Die Hornblende-Glimmer-Gesteine zerfallen nun wieder nach ihrer Structur und Lagerung in 2 Hauptabtheilungen, von denen die Eine nur massig auftritt und einen Diorit darstellt, die an-

dere aber fast durchgängig plane oder lineare Parallelstructur besitzt und als Dioritgneiss bezeichnet werden soll. Der Diorit bildet anscheinend, ähnlich wie der Granit, eine halbkugelförmige, compacte Masse, die sich an dem nach Norden gerichteten Vorsprunge der Rothenburg erhebt und von dem Dioritgneiss in Form einer gewölbten Decke allseitig überlagert wird. Der Dioritgneiss, seinerseits wieder bedeckt von den Schichten des Rothliegenden, trennt also diese von dem ihn unterteufenden Massendiorit (Fig. 2). Der letztere ist daher äusserlich beschränkt auf den Nordabsturz des Vorsprungs der Rothenburg, wogegen der Dioritgneiss sich von dem nordöstlichsten Fusse des Dannenberges über die Höhe des Rothenburg-Vorsprungs nach Osten hin fortsetzt bis zu den Kahnthälern. Die Richtung der Schichten und das Streichen des Dioritgneisses steht übrigens in keiner Beziehung weder zu der Oberfläche der halbkugelförmigen Dioritmasse, noch zu dem Streichen und Fallen der Schichten des Rothliegenden. Während diese letzteren bei einem allmählich von hora 6 bis h. 10 wechselnden Streichen ein flaches südliches Einfallen haben, zeigen die Gneisschichten zwar häufig auch ein Streichen von h. 6—7, sie stehen aber entweder senkrecht, oder fallen sehr steil nach N. ein.

Sehr häufig werden die Granitgneisse von granitähnlichen Gängen durchsetzt, deren Mächtigkeit von einigen Linien bis zu mehreren Fussen schwankt. Diejenigen Gänge, deren Richtung genauer ermittelt wurde, hatten meist ein Streichen von h. 6—7; es kommen aber auch Gänge mit anderem Streichen vor. So streichen die Gänge am untersten Ende des Bernthals, am rechten Abhange desselben in h. 6—7; einer davon, *a*, fällt sehr flach nach S. (Fig. 3), ein zweiter, *b*, hat dasselbe Streichen, fällt aber steil, etwa unter 60° , nach S.; ein dritter, *c*, von mehreren Fuss Mächtigkeit fällt wieder flach ein, ebenso ein sehr schmaler, *d*, der mit ihm parallel läuft. Der Gang *b* vereinigt sich mit *a* und *c*.

Diese Gänge setzen hier in einem Dioritgneiss auf, dessen Schichten zwar ein ähnliches Streichen haben, wie die Gänge; sie stehen aber fast senkrecht und setzen desshalb an diesen ab.

In den hinter der Rothenburg gelegenen Steinbrüchen finden sich ebenfalls solche Gänge, die h. 7 streichen; es kommen aber

auch solche vor, die h. 12 streichen und flach nach Westen einfallen. Diese Gänge schaaren sich öfters; auch beobachtet man zuweilen, dass sie sich auskeilen.

Die Granitgänge sind in ihrer mineralogischen Ausbildung so wesentlich verschieden von den massig auftretenden Graniten des Kyffhäuserberges, dass sie mit diesen nicht in Übereinstimmung gebracht werden können.

Eine weit grössere Ähnlichkeit in mineralogischer Beziehung haben sie mit gewissen lagerartig in den Hornblende-Glimmer-Gesteinen auftretenden Feldspath-Gesteinen. Da diese aber eine entschiedene Gneissstructur besitzen und in innigster Beziehung zu den Dioritgneissen stehen, so können die Ganggranite auch mit diesen Feldspath-Gesteinen nicht in Verbindung gesetzt werden.

Im Folgenden sollen diese gangartig auftretenden, granitähnlichen Gesteine als Ganggranite bezeichnet werden, im Gegensatze zu dem Massengranit am Fusse des Kyffhäuser Berges.

Mineralogische und chemische Verhältnisse der krystallinischen Gesteine.

1) Massengranit des Kyffhäuser Berges.

Der am Fusse des Kyffhäuser Berges vorkommende massige Granit bildet ein mittel- bis grobkörniges Gemenge von Quarz, Orthoklas, Kalknatronfeldspath (?) und weissem Glimmer. Das ganze Gestein ist aber durchgängig so überaus verwittert und zersetzt, dass die Eigenthümlichkeiten der Gemengtheile kaum daran studirt werden konnten; an eine chemische Analyse war noch weniger zu denken; es lässt sich daher von diesem Gesteine nur wenig berichten.

Der Feldspath ist weiss oder braun. Da und dort sind einzelne Individuen in merkwürdiger Weise der Zersetzung entgangen, indem sie auf ihrer Hauptspaltfläche noch den vollen Glanz des Feldspaths aufweisen. Die meisten Individuen sind aber völlig glanzlos und ganz mit Eisenoxyd oder dessen Hydrat durchdrungen; die Härte ist dann oft kaum = 4 und erreicht selten 5.

Ob hier neben Orthoklas, der jedenfalls die Hauptmasse des

Gesteins bildet, noch Kalknatronfeldspath vorhanden ist, lässt sich mit Sicherheit nicht angeben. Da und dort glaube ich Andeutungen von Streifung wahrgenommen zu haben; mit Gewissheit kann ich aber ihr Vorhandensein nicht annehmen.

Der Quarz liegt in hellgrauen, unregelmässig begrenzten Körnern zwischen den Feldspathen.

Der Glimmer findet sich in grosser Menge und zwar als schwarzer Glimmer, der durch die Verwitterung braunroth, ja sehr häufig weiss geworden ist. Er ist meist schwach glänzend, schimmernd oder ganz matt. Um ihn herum sind vorzugsweise die Feldspathe braun gefärbt und man kann da deutlich sehen, dass aus ihm das Eisen ausgelaugt und in den Feldspath eingeführt worden ist.

2) Ganggranit.

Die Ganggranite haben in ihrer mineralogischen Ausbildung im Allgemeinen wenig Ähnlichkeit mit den gewöhnlichen Graniten. Vor Allem fehlt ihnen sehr häufig die granitische Structur, die scharfe Sonderung der einzelnen Gemengtheile. Sie sind oft sehr feinkörnig und haben dann ein völlig dichtes Ansehen; es kommen aber auch viele mittel- und grobkörnige Ganggranite vor. Meist fehlt in ihnen der Glimmer gänzlich und ist dann wohl auch durch kleine Granatkörnchen vertreten. Dadurch nähert sich das Gestein mitunter dem Granulit oder dem Pegmatit. Auch der Quarz tritt oft so zurück, dass das Gestein fast nur aus Feldspath besteht.

Der Hauptgemengtheil der Ganggranite, gegen den alle anderen weit zurückstehen, ist der Orthoklas. Dieser ist meist hellröthlich gefärbt, zeigt sich aber auch oft in demselben Stücke ganz weiss, ja ein und dasselbe Individuum kann an Einer Stelle röthlich, an einer anderen weiss erscheinen, ein deutliches Zeichen, dass hier die Farbenverschiedenheit nicht von zwei verschiedenen Feldspatharten herrührt. Da diese Ganggranite meist sehr frisch sind, so ist auch der Orthoklas fast überall von lebhaftem Glasglanze auf den Hauptblättdurchgängen und selbst die zweite Spaltfläche ist noch stark glänzend. In den feinkörnigen bis dichten Ganggesteinen bildet er feine Nadeln;

in den grobkörnigeren ist er auch in die Länge gezogen, hat aber unregelmässigere Umrisse.

Neben dem Orthoklase findet sich nun zuweilen ein Kalknatronfeldspath ein, der aber immer sehr gegen jenen zurücktritt. Er ist gewöhnlich weiss gefärbt, hat lebhaften Glasglanz auf dem Hauptblätterdurchgange und ist auf diesem stets mit der charakteristischen Streifung versehen. Die Individuen dieses Kalknatronfeldspaths kommen aber immer nur sehr vereinzelt zwischen den Orthoklasen vor, ja sie fehlen meist gänzlich.

Der dritte, aber auch oft fehlende Hauptgemengtheil ist Quarz. Nur selten erscheint derselbe hier in abgesonderten Körnern ausgeschieden, die für die Granite im Allgemeinen so charakteristisch sind, sondern meist sind es in die Länge gezogene, oft gangartig in gerader Richtung weithin fortsetzende, schmale Massen von hellgrauer Farbe. Da und dort scheint der Quarz nur die Zwischenräume zwischen geradlinig begrenzten Feldspathindividuen auszufüllen.

Der Quarz hat hier meist einen unebenen bis muschligen Bruch, ist auf der Bruchfläche aber gewöhnlich nur schimmernd, selten tritt der Fettglanz mit voller Deutlichkeit hervor.

Nach den Beobachtungen von GIRARD ist der Quarz zuweilen auf die Saalbänder des Ganges beschränkt. Solche Gänge sollen am Fusse des Dannenberges vorkommen.

Selten tritt zu diesen Gemengtheilen noch ein schwarzer Glimmer in vereinzelt Blättchen oder dünnen Schuppen. Der lebhafte Glanz, der sonst dieses Mineral auszeichnet, fehlt hier gewöhnlich; statt dessen ist ein starker Glas- oder Perlmutterglanz sichtbar.

Da und dort ist der schwarze Glimmer gänzlich ersetzt durch weissen Glimmer mit lebhaftem Perlmutterglanz.

Sehr selten und höchst vereinzelt finden sich kleine Kryställchen von Magneteisen, ein Infiltrationsproduct aus dem Nebengestein, endlich, ebenfalls selten, sehr kleine, braunrothe Körnchen von Granat.

Chemische Zusammensetzung des Ganggranits.

Es wurde ein mittel- bis grobkörniger Ganggranit, in dem die Hauptgemengtheile, Quarz, Orthoklas, Kalknatronfeldspath und

Glimmer deutlich erkennbar vorhanden waren und der in seinem Aussehen sich am meisten den gewöhnlichen Graniten näherte, der chemischen Analyse unterworfen.

No. 1. Ganggranit aus dem Dioritgneiss der Steinbrüche hinter der Rothenburg.

Das Handstück war in der Mitte grobkörnig, an den Seiten mittel- bis feinkörnig.

Der Orthoklas ist stark vorherrschend; er ist theils weiss oder farblos, theils röthlich, oft gleichzeitig an Einem Individuum. Die röthliche Färbung scheint von infiltrirtem Eisenoxyd herzu-rühren. Der Orthoklas ist sehr frisch, auf den Spaltflächen lebhaft glasglänzend.

Der Kalknatronfeldspath kommt nur sparsam zwischen dem Orthoklas eingestreut vor und zwar in kleinen, farblosen, weissen oder graulichweissen Krystallen, die auf der glänzenden Hauptspaltfläche deutlich gestreift sind.

Der Quarz findet sich theils in Körnern, theils in langen, schmalen Stücken. Er ist von graulichweisser Farbe.

Schwarzer Glimmer ist nur vereinzelt in parallelen Lagen und streifenweise gruppirt ausgeschieden.

Spec. Gew. = 2,61.

	Sauerstoff-Gehalt :	
Kohlensäure	Sp.	
Titansäure	0	
Phosphorsäure . . .	Sp.	
Kieselerde	76,37 %	40,730
Thonerde	12,55	5,859
Eisenoxyd	3,39	1,017
Kalk	1,25	0,357
Magnesia	0,16	0,064
Kali	3,58	0,608
Natron	3,05	0,787
Lithion	Sp.	
Wasser	0,87	
		<u>101,22.</u>

Sauerstoff-Quotient = 0,2134.

Das Gestein stimmt also in seiner Zusammensetzung mit den kieselerdereichsten Graniten und mit den normaltrachytischen Gesteinen BUNSEN'S überein.

3) Diorit und Dioritgneiss.

Diese Gesteine und zwar vorzugsweise der Dioritgneiss zeigen eine ausserordentliche Mannichfaltigkeit ihrer mineralogischen Zusammensetzung. Die hauptsächlichsten hier in Betracht kommenden Mineralien, die als Hauptgemengtheile bezeichnet werden müssen, sind: Hornblende, Magnesiaglimmer, Magneteisen, Kalknatronfeldspath, Orthoklas und Quarz; als accessorische Gemengtheile sind zu erwähnen: Titanit, Schwefelkies, Pistazit und Chlorit.

Man kann die hierhergehörenden Gesteine im Allgemeinen auffassen als ein Gemenge von Magnesia- und Eisensilicat enthaltenden und mit Magneteisen vermischten Mineralien mit Kalk-Alkali-haltigen Thonerdesilicaten, denen zuweilen Quarz beigemengt ist. Ich will die erste Abtheilung von Mineralien (Hornblende, Magnesiaglimmer und Magneteisen) als die Eisenmineralien, die letztere (Kalknatronfeldspath, Orthoklas und Quarz) als die Thonerdemineralien zusammenfassen und bezeichnen. Zuweilen stehen die Mengenverhältnisse der beiden Abtheilungen im Gleichgewicht; indem aber das Eine Mal die Eisenmineralien, ein anderes Mal die Thonerdemineralien vorherrschen, entsteht eine ganze Reihe von Gesteinsabänderungen. Eine zweite Reihe entsteht dadurch, dass da und dort der Glimmer gänzlich fehlt, während er sich anderwärts der Hornblende beimengt, ja dieselbe allmählig ganz verdrängt. So entstehen einerseits Hornblende-gesteine, anderseits Glimmergesteine.

Aber auch die Thonerdemineralien sind, ganz unabhängig von dem eben angedeuteten Wechsel von Hornblende und Glimmer, ebenfalls in wechselnden relativen Mengenverhältnissen vorhanden. Es entstehen dadurch Kalknatronfeldspath-Gesteine, die meist quarzhaltig sind.

Endlich entsteht dadurch, dass vorzugsweise die Eisenmineralien nach bestimmten, mehr oder weniger gewundenen Linien oder parallelen Flächen angeordnet sind, eine entschieden ausgesprochene Gneissstructur auch selbst dann, wenn das Gestein neben den Thonerdemineralien nur Hornblende enthält und völlig frei ist von Glimmer. Da überhaupt hier der letztere nur ein Umwandlungs-Product der ersteren ist, so muss vorzugsweise die parallele Lagerung der Hornblendeindividuen als die Veran-

lassung zu der so häufig vorkommenden Gneissstructur betrachtet werden.

Es sollen nun zunächst die einzelnen Mineralien in ihren physikalischen und chemischen Eigenschaften geschildert und dann die hauptsächlichsten Abänderungen einer genaueren Untersuchung unterworfen werden.

Die Hornblende kommt in Individuen von der verschiedensten Grösse vor. Kleine Nadeln von $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Linien Länge finden sich ebensowohl wie grosse Individuen von 1" Länge und 2" Breite. Fast überall zeigt sie sehr deutlich die sich unter 124° schneidenden Blätterdurchgänge. Aber auch wo dieser Winkel nicht erkennbar ist, da macht sich die Hornblende doch bemerklich durch die eigenthümlich fasrige Beschaffenheit, die oft mit einer der Hauptaxe parallelen Streifung Ähnlichkeit hat. Regelmässige Umrisse, welche es gestatteten, die äussere Form der Hornblendekrystalle wiederzuerkennen, beobachtet man nie.

Die Hornblende besitzt fast überall einen seidenartigen Glanz.

Sie ist undurchsichtig bis kantendurchscheinend. Ihre Farbe ist dunkelgrün bis schwarz.

Die Härte = 5—6.

Das spec. Gew. einer verhältnissmässig eisenarmen Abänderung ist zu 3,03 gefunden worden; die eisenreicheren Abänderungen sind gewiss spec. schwerer. Indessen konnte hier das spec. Gewicht nicht ermittelt werden, weil die Krystalle meist von Magneteisen ganz durchdrungen sind.

Vor dem Löthrohre schmilzt die Hornblende ziemlich leicht zu einer schwarzen glänzenden Kugel.

No. 2. Hornblende aus dem grosskörnigen Diorit No. 10.

	Sauerstoffgehalt	Sauerstoffverhältniss.
Kieselerde	43,07 22,970	} . 29,236 . . . 2,26 oder 2
Thonerde	13,42 6,266	
Eisenoxyd	9,00 2,700	} . 12,906 . . . 1 . . . 0,88
Eisenoxydul	8,17 1,815	
Kalkerde	14,46 4,131	
Magnesia	9,84 3,936	
Strontian	Sp.	
Baryt	sehr kleine Sp.	
Kali	0,34 0,058	
Natron	1,03 0,266	
Wasser	1,83	
	<u>101,16.</u>	

Sauerstoffgehalt von $\text{RO} : \text{R}_2\text{O}_3 : \text{SiO}_2$

10,206 : 8,966 : 22,970

oder = 3,4 : 3 : 7,7.

Aus dieser Hornblende wurde zunächst nach dem sorgfältigen Aussuchen, Pulverisiren und Aufschlänmen in Wasser das Magneteisen so vollständig wie möglich mittelst eines Magneten ausgezogen und dann durch mehrmaliges Schlänmen mit Wasser aller etwa noch anhängende Feldspath von der Hornblende entfernt.

Nach der vorstehenden Analyse gehört diese Hornblende zu den thonerdereichsten und kieselerdeärmsten Abänderungen dieses Minerals. Auffallend ist das Überwiegen des Kalks über die Magnesia, was sonst bei den Hornblenden in umgekehrtem Sinne stattzufinden pflegt. Der Gehalt an Alkalien besonders an Natron ist nicht auffallend, da diese Körper bei den meisten Hornblenden vorkommen.

Fluor und Phosphorsäure konnten nicht darin nachgewiesen werden, Titansäure war nur in Spuren vorhanden. Die Spuren von Strontian und Baryt konnten nur spectralanalytisch ermittelt werden, Lithion, Cäsion und Rubidion waren auch auf diesem Wege nicht zu entdecken. Es sei hier bemerkt, dass auch fast alle andern analysirten Mineralien und Gebirgsarten spectralanalytisch auf seltenere alkalische Erden und Alkalien geprüft worden sind. In den Analysen sind nur die positiven Resultate angegeben.

No. 3. Hornblende aus dem Diorit No. 14.

Spec. Gew. = 3,03.

	Sauerstoffgehalt.	Sauerstoffverhältniss.
Kieselerde	49,23 26,256	} 26,800 2,14 oder 2
Thonerde	7,59 3,544	
Eisenoxyd	4,92 1,476	} 12,496 1 0,93
Eisenoxydul	5,63 1,251	
Kalkerde	12,75 3,642	
Magnesia	14,04 5,616	
Strontian	Sp.	
Kali	0,53 0,090	} 0,421
Natron	1,63 0,421	
Wasser	2,51	
Kohlensäure	<u>Kleine Menge</u>	
	98,83.	

Sauerstoff-Verhältniss von $RO : R_2O_3 : SiO_2$
 11,020 : 5,020 : 26,256
 oder = 6,5 : 3 : 15,7.

Auch aus dieser Hornblende waren vor der Analyse die Spuren von Magneteisen, die darin vorhanden waren, mittelst des Magneten ausgezogen worden.

Diese Hornblende hat einen bedeutend geringeren Thonerde- und einen entsprechend höheren Kieselerdegehalt, ferner einen viel niedrigeren Gehalt an Eisenoxyd und Eisenoxydul, dagegen einen höheren an Magnesia; im Übrigen ist in ihr, wie bei den meisten Hornblenden der Magnesiagehalt grösser als der Kalkgehalt.

Die Zusammensetzung dieser Hornblende nähert sich der Zusammensetzung eines Bisilicats und Bialuminats bedeutend mehr als die der Hornblende No. 2; dieser letzteren fehlt es an Basen. Da nun das Vorkommen des Magneteisens vorzugsweise an die Hornblende gebunden ist; da jenes Mineral ferner mit der Hornblende No. 2 oft auf das innigste verwachsen ist, ja diese meist so vollständig imprägnirt, dass ohne Anwendung eines Magneten eine mechanische Trennung gar nicht möglich wäre, so halte ich das Magneteisen für ein Zersetzungs- oder Umwandlungs-Product der Hornblende, welches theils in ihr selbst, theils in ihrer Umgebung sich abgelagert hat. Nun war vor der Analyse das ursprünglich der Hornblendesubstanz angehörende Magneteisen entfernt worden, es erscheint daher begreiflich, dass diese Hornblende zu arm an Basen geworden ist, um ein Bisilicat und Bialuminat zu geben.

Der Magnesiaglimmer kommt in kleinen Schuppen, sehr selten in grösseren Blättchen von schwarzer oder grünlich- bis bräunlichschwarzer Farbe und mit mehr oder weniger lebhaftem Perlmutter- bis Glasglanze vor. Zuweilen nimmt er speisgelbe oder pistaziengrüne oder braunrothe Farben an und nur in ganz seltenen Fällen erscheint er sehr vereinzelt weiss. Leider ist er nirgends so rein und in so compacten Mengen ausgeschieden, dass er hätte zur Analyse ausgesucht werden können. Es ist diess um so mehr zu bedauern, weil man dadurch in den Stand gesetzt wäre, die Beziehungen kennen zu lernen, die hier zwi-

schen der Zusammensetzung der Hornblende und des Glimmers stattfinden.

Es ist schon von BLUM * und BISCHOF ** darauf aufmerksam gemacht worden, dass in manchen Dioriten eine derartige Verwachsung von Glimmer mit Hornblende zu beobachten ist, dass man daraus auf eine Umwandlungs-Pseudomorphose von Ersterem nach Letzterem schliessen könne. Hier lässt sich nun diese Umwandlung sehr schön verfolgen. Es gibt viele Hornblenden, die völlig frei sind von Glimmer. Diess ist z. B. bei der Hornblende No. 3 der Fall, in der sich weder Magneteisen noch Glimmer eingewachsen finden. In diesen Fällen fehlt aber auch der Glimmer vollständig in den übrigen Theilen des Gesteins. Andere Hornblenden sind mit vereinzelt Glimmerblättchen versehen, wie die Hornblende No. 1, wieder andere sind ganz durchschossen von feinen Glimmerschüppchen und endlich finden sich Hornblenden, deren fasrige Structur noch deutlich sichtbar ist, die aber vollkommen umgewandelt sind in ein Aggregat feiner Glimmerblättchen, während von der Hornblendesubstanz nichts mehr vorhanden ist. Hier ist zuweilen noch der Winkel der Hornblendeblätterdurchgänge zu erkennen, die freilich allen Glanz verloren haben. In allen diesen Fällen kommt zwar der Glimmer auch in den übrigen Gemengtheilen des Gesteins vor, aber immer mehr oder weniger vereinzelt und in kleinen Mengen; die Hauptmasse des Glimmers ist immer mit der Hornblende verbunden und mit dieser auf das Innigste verwachsen.

Von welcher Art der chemische Vorgang gewesen ist, der hier während der Umwandlung von Hornblende in Glimmer stattgefunden hat, lässt sich mit Sicherheit nicht bestimmen, da die Zusammensetzung des dort vorkommenden Glimmers unbekannt ist. Vergleicht man jedoch die Analyse der Hornblende No. 2 mit den in RAMMELSBERG'S Mineralchemie zusammengestellten Analysen des Magnesiaglimmers, so ergibt sich, dass der Gehalt an Kiesel- und Thonerde in der Hornblende vollkommen zur Glimmerbildung ausreichen würde, dagegen müsste ein Wegführen von Eisen und von Kalk, und eine Zuführung von Magnesia und

* Neues Jahrb. 1865, p. 263.

** Geologie II, p. 679.

Alkalien stattfinden, wenn sich die Hornblende No. 2 in Glimmer verwandeln sollte. Da nun die Art des Vorkommens von Magnet-eisen darauf hindeutet, dass es gleichfalls aus Hornblende entstanden sei, so würde diess zu der Vermuthung führen, dass die Umwandlung von Hornblende in Magneteisen der Umwandlung desselben Minerals in Glimmer gewöhnlich vorausginge, freilich nur unter der Voraussetzung, dass die Hornblende sehr reich an Eisen ist; bei einer so eisenarmen Hornblende wie No. 3 würde desshalb auch eine Magneteisenbildung nicht stattfinden, und in der That sind auch hier nur sehr kleine Spuren dieses Minerals vorgekommen. Daher sind auch beide Processe nicht überall von einander in Abhängigkeit, indem oft die glimmerreichsten Gesteinsabänderungen fast frei sind von Magneteisen.

Was aus dem Kalke wird, wenn die Hornblende sich in Glimmer verwandelt, lässt sich nicht angeben. Dass aber wirklich bei dieser Metamorphose Kalk weggeführt wird, zeigt gegenüber den hornblendehaltigen Gesteinen die bedeutende Abnahme des Kalks in dem Dioritgneiss No. 13 (siehe weiter unten), in welchem die Hornblende fast völlig verschwunden und durch Glimmer ersetzt ist.

ROTH * hat bei der Vergleichung der Zusammensetzung von Hornblende und Magnesiaglimmer gefunden, dass das Sauerstoffverhältniss von $RO : R_2O_3 : SiO_2$ bei vielen thonerdehaltigen Hornblendens übereinstimmt mit demjenigen verschiedener Magnesiaglimmerarten. Auch für die Hornblende No. 2, in welcher das Sauerstoffverhältniss wie 3,4 : 3 : 7,7 ist, würde eine annähernde Übereinstimmung mit demjenigen einiger Magnesiaglimmerabänderungen vorhanden sein. Indessen ist eine derartige Ähnlichkeit des Sauerstoff-Verhältnisses an sich nicht im Stande, für die Umwandlung von Hornblende in Glimmer eine Erklärung abzugeben, da die Unterschiede in den Bestandtheilen des einen und des anderen Minerals zu bedeutend sind: in dem einen Kali und Magnesia, in dem andern Kalk und Eisen vorherrschend.

Das Magneteisen findet sich immer nur in kleinen Körnern, die oft einzelne kleine Octaëder, meist aber unregelmässig geformte Ausscheidungen bilden. Vorzugsweise sind diese in

* Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. XIV, p. 265.

den Hornblenden zu beobachten, die oft ganz von kleinen Magneteisentheilchen durchdrungen sind, so dass, wenn man eine solche Hornblende zerschlägt, jedes kleinste Stückchen vom Magnete angezogen wird. Nur durch feines Pulverisiren lässt sich mittelst des Magneten das Magneteisen von der vollkommen unmagnetischen Hornblende trennen.

Das Magneteisen kommt aber auch selbstständig vor und füllt dann oft nur die Zwischenräume zwischen Hornblende und Feldspath aus oder es ist in vereinzeltten Körnchen im Feldspathe eingesprengt.

Das Magneteisen ist von schwarzgrauer Farbe und starkem Metallglanze. Sein Bruch ist muschlig, es ist sehr spröde und leicht zerdrückbar. Es findet sich in grösster Menge in den hornblendereichsten Abänderungen der Diorite und Dioritgneisse. Diese sind desshalb auch vorzugsweise magnetisch. Die hornblendeärmeren Abänderungen sind oft ganz frei von Magneteisen. — Indessen findet mitunter auch das Umgekehrte statt.

No. 4. Chemische Zusammensetzung des Magneteisens.

	Sauerstoff.	
Unlöslicher Rückstand	1,35%	
Kieselerde	2,98 „	
Metallisches Eisen aus d. Mörser	2,56 „	
Titansäure	0,93 „	0,363
Eisenoxyd	62,63 „	18,789
Chromoxyd	0,04 „	0,012
Thonerde	0,47 „	0,219
Eisenoxydul	29,10 „	6,466
	100,06.	19,02 . 2,94 oder 3 1 . 1,02

Zur vorstehenden Analyse wurde eine grosse Menge des grosskörnigen Diorits No. 10, aus dem auch die Hornblende No. 2 ausgesucht worden ist, in einem eisernen Mörser pulverisirt und mittelst eines Magneten unreines Magneteisen ausgezogen. Durch sehr häufiges Pulverisiren und öfteres Ausziehen des Magneteisenpulvers unter Wasser wurde ein anscheinend reines Product erhalten, welchem aber sehr viel metallisches Eisen aus dem Mörser beigemischt war. Durch längeres Stehenlassen unter einer Lösung von Kupfervitriol, Auswaschen mit Wasser und Ausziehen mittelst des Magneten glaubte ich das metallische Eisen entfernt zu haben, was aber, wie sich später

bei der Analyse ergab, nicht vollständig der Fall war. Es musste daher durch Auflösen in verdünnter Schwefelsäure bei mässiger Wärme in einem Kohlensäurestrom und durch Titriren mit Chamaeleonlösung bestimmt werden. — In dem Rückstande wurde nach dem Auflösen in kochender concentrirter Schwefelsäure, wobei stundenlang während des Kochens, sowie während des Erkaltens ein Strom von Kohlensäure durchgeleitet wurde, das Eisenoxydul ebenfalls maassanalytisch bestimmt.

Interessant ist die Anwesenheit einer kleinen Menge Titansäure, sowie einer Spur Chromoxyd in dem Magneteisen. Auch in der Durchschnittsanalyse mehrerer Dioritgneisse sind kleine Mengen von Titansäure gefunden worden, die aus dem Titan Gehalt des Magneteisens oder des Titanits oder eines anderen Hauptgemengtheils herrühren mögen.

Wegen des Gehalts an Magneteisen sind fast alle Diorite und Dioritgneisse mehr oder weniger stark magnetisch.

Der Kalknatronfeldspath. Das Auftreten dieses Feldspathes ist ein sehr wechselndes. Er findet sich als Aggregat kleinerer oder grösserer Krystalle, oder er ist in vereinzelt, abgerundeten oder eckigen Körnern in der Hornblende und zwischen den übrigen Gemengtheilen ausgeschieden, oder er bildet eine mehr oder weniger dichte Masse, in der aber immer an einzelnen Stellen die Spaltflächen grösserer Individuen zu erkennen sind. In keinem Falle sind aber die äusseren Formen der Krystalle wirklich ausgebildet und deutlich sichtbar vorhanden weder in der Gesteinsmasse selbst, noch in Drusenräumen. Die äusseren Umrisse entsprechen zwar annähernd der Feldspathform, sie sind aber gewöhnlich sehr unregelmässig. Ihre Grösse wechselt sehr; es lassen sich solche Feldspathe beobachten, die kleiner sind als $\frac{1}{2}$ Linie, sie kommen aber auch bis zur Grösse von 1 Zoll und darüber vor.

Der Hauptblätterdurchgang ist meist sehr stark entwickelt und wenn nicht durch Verwitterung und Zersetzung der Glanz verwischt ist, zeigt sich gewöhnlich die charakteristische Zwillingstreifung. An den frischeren Exemplaren ist auch der zweite Blätterdurchgang sehr schön sichtbar. Zuweilen sind die deutlichsten Spaltflächen völlig ungestreift, die Streifung scheint dann aber auf der zweiten Spaltfläche aufzutreten, wie ich diess auch

bei einem Kalknatronfeldspath der Gegend von Ilfeld nachgewiesen habe. *

Mitunter sind auch zwei gestreifte Kalknatronfeldspathe nach dem Karlsbader Gesetze zwillingsartig mit einander verwachsen; ich habe diess einige Male in dem grosskörnigen Diorite vom nördlichen Abhange der Rothenburg, sowie in dem mittelkörnigen Dioritgneiss aus den Steinbrüchen hinter der Rothenburg beobachtet.

Im frischen Zustande sind die Kalknatronfeldspathe stark glas- bis perlmutterglänzend, in weniger frischen Exemplaren schwächt sich der Glanz mehr und mehr ab; die Spaltflächen werden schillernd oder matt und verlieren jeden Glanz.

Die Farbe dieser Feldspathe ist gewöhnlich weiss mit einem Stiche in's Graue, Gelbe, Grüne oder Röthliche; sie sind durchscheinend bis durchsichtig.

Die Härte ist je nach dem Grade der Zersetzung grösser oder kleiner, sie schwankt zwischen 5 und 6.

Das spec. Gew. ist zu 2,63 — 2,64 — 2,69 — 2,77 gefunden worden.

Die chemische Zusammensetzung der Kalknatronfeldspathe ist eine sehr wechselnde, wie diess sich aus nachstehenden Analysen ergibt.

No. 5. Kalknatronfeldspath aus dem grosskörnigen Diorit No. 10.

Spec. Gew. = 2,77 bei 21° C.

		Sauerstoff.		
Kieselerde . . .	44,67	23,823	4,47
Thonerde . . .	34,22	15,978	3
Eisenoxydul . .	0,88	0,195	}	4,517 . . . 0,85
Kalkerde . . .	11,92	3,405		
Magnesia . . .	0,29	0,116		
Kali	2,33	0,396		
Natron	1,57	0,405		
Wasser	4,13			
		100,01.		

* Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1861, p. 66.

No. 6. Kalknatronfeldspath aus dem Diorit No. 11.

Spec. Gew. = 2,69 bei 19° C.

		Sauerstoff.	
Kieselerde . . .	59,16	31,552	7,8
Thonerde . . .	25,97	12,126	3
Eisenoxydul . . .	1,04	0,226	
Kalkerde . . .	9,23	2,637	
Magnesia . . .	0,03	0,012	3,964 . . . 0,98
Kali . . .	0,47	0,080	
Natron . . .	3,91	1,009	
Strontian . . .	starke Sp.		
Baryt . . .	sehr kl. Sp.		
Wasser . . .	0,68		
	<u>100,49.</u>		

Nimmt man das Eisen als Oxyd, dann ist das Sauerstoff-Verhältniss von

$$\text{RO} : \text{R}_2\text{O}_3 : \text{SiO}_2 \\ \text{wie } 0,9 : 3 : 7,6.$$

No. 7. Kalknatronfeldspath aus dem Dioritgneiss No. 13.

Spec. Gew. = 2,64 bei 15° C.

		Sauerstoff.	
Kieselerde . . .	60,94	32,501	8,6
Thonerde . . .	24,22	11,308	3
Eisenoxydul . . .	1,66	0,369	
Kalkerde . . .	3,94	1,126	
Magnesia . . .	Sp.		3,630 . . . 0,96
Kali . . .	0,95	0,161	
Natron . . .	7,65	1,974	
Strontian . . .	Sp.		
Wasser . . .	0,79		
	<u>100,15.</u>		

Nimmt man das Eisen als Oxyd, dann ist das Sauerstoff-Verhältniss = 0,83 : 3 : 8,2.

No. 8. Kalknatronfeldspath aus dem Diorit No. 14.

Spec. Gew. = 2,63 bei 13° C.

		Sauerstoff.	
Kieselerde . . .	60,01	32,005	9,5
Thonerde . . .	21,66	10,113	3
Eisenoxydul . . .	1,54	0,342	
Kalkerde . . .	5,15	1,471	
Magnesia . . .	0,68	0,272	4,145 . . . 1,2
Kali . . .	1,37	0,233	
Natron . . .	7,08	1,827	
Strontian . . .	starke Sp.		
Baryt . . .	Sp.		
Lithion . . .	Sp.		
Wasser u. Kohlensäure	2,59		
	<u>100,08.</u>		

Ist das Eisen als Oxyd vorhanden, dann ist das Sauerstoff-Verhältniss =

$$1,07 : 3 : 9,03.$$

Da in diesem Minerale kohlenaurer Kalk als Infiltrations-Product vorhanden ist, so müsste die Menge des Kalks geringer angenommen werden, leider war aber das Material zu einer Kohlensäurebestimmung nicht hinreichend.

Unter diesen vier Feldspathen sind No. 6 und 7 am frische-
sten, weniger frisch erscheint No. 8, am wenigsten No. 5. Diess ergibt sich schon aus dem Wassergehalt, der bei No. 5 bedeutend grösser ist als in 6, 7 und 8.

Die vorstehenden Analysen geben ein ungefähres Bild der wechselnden Zusammensetzung dieser Feldspathe. Während No. 5 der Zusammensetzung des Anorthits sehr nahe steht, steigt in den übrigen der Kieselerdegehalt über 60%.

Wenn diese so zufällig herausgegriffenen Feldspathe solche wechselnden Zusammensetzungen zeigen, so drängt sich mir die Vermuthung auf, dass alle zwischen Anorthit und Oligoklas liegenden Zusammensetzungen von Kalknatronfeldspathen in den Dioriten vorkommen, ja dass auch vielleicht die dem Albit näher stehenden sich dort finden mögen. Diese Vermuthung wird bestärkt durch den Umstand, dass die analysirten Kalknatronfeldspathe um so saurer sind, je saurer das Gestein ist, in dem sie vorkommen. Da sich nun, wie in der Folge gezeigt werden soll, in den Dioriten des Kyffhäuser Gebirges fast alle Kieselerdegehalte zwischen 42 und 71% vertreten finden, so erhält die oben ausgesprochene Vermuthung hierin ihre Bekräftigung.

Ich sehe zugleich in der wechselnden Zusammensetzung der Kalknatronfeldspathe innerhalb desselben Gesteins eine Bestätigung der neuerdings von TSCHERMAK * aufgestellten und von RAMELSBERG ** und mir *** adoptirten Ansicht, wonach die Kalknatronfeldspathe isomorphe Mischungen zweier Endglieder, des Albit und des Anorthit sind, umsomehr als nur einer von den vier analysirten Feldspathen mit den bisher für constant gehaltenen Zusammensetzungen der triklinischen Feldspartharten über-

* Wiener Academieberichte Bd. L.

** Pogg. Ann. 126, pg. 39.

*** Dieses Jahrb. 1865, p. 411.

einstimmt. No. 8 nähert sich dem Oligoklas, No. 7 steht zwischen Oligoklas und Andesin, No. 6 zwischen Andesin und Labrador, No. 5 zwischen diesem und dem Anorthit. Ich verkenne hier durchaus nicht, dass die Zusammensetzung von No. 5 durch Verwitterung, diejenige von No. 8 durch Eindringen von kohlensaurem Kalke verändert worden ist; diese Feldspathe sehen aber im Allgemeinen noch frisch genug aus, um die Annahme zu gestatten, im Allgemeinen No. 5 für einen sehr basischen, vielleicht dem Labrador, vielleicht auch dem Anorthit, No. 8 aber für einen dem Oligoklas nahestehenden Feldspath zu halten.

Die bedeutenden Schwankungen der Zusammensetzung bei diesen Gemengtheilen desselben Gesteins finden übrigens in anderen Dioritvorkommnissen ihre Analogie. So enthält nach DELESSE * der Kugeldiorit von Corsica einen Anorthit a, dessen Zusammensetzung mit derjenigen von No. 5 übereinstimmt. Einen ebenso basischen Feldspath b führt HUNT ** als Bestandtheil des Diorits des Yamaska-Berges in Canada an. Ferner beschreibt DROUOT *** einen ebenfalls sehr basischen Feldspath c als Bestandtheil eines Hornblendegesteins im östlichen Theile des Beaujolais. Endlich gehört hieher noch der von SCOTT † analysirte Feldspath d aus dem Diorit von Korschekowskoi-Kamen im Ural. No. 6 stimmt nahe überein mit dem Tonalit-Feldspath e, den G. v. RATH †† beschrieben hat; endlich gibt DELESSE ††† die Analyse eines Feldspaths f aus dem Glimmer-Diorit von Visembach in den Vogesen, der eine ähnliche Zusammensetzung hat wie No. 8.

	a	b	c	d	e	f
Kieselerde . .	48,62	46,90	48,0	45,31	58,15	63,88
Thonerde . .	34,66	31,10	31,0	34,53	26,55	22,27
Eisenoxyd . .	0,73	1,35	—	0,71	—	0,51
Kalkerde . .	12,02	16,07	10,5	16,85	8,66	3,45
Magnesia . .	0,33	0,65	1,5	0,11	0,06	—
Kali	1,05	0,58	1,2	0,91	6,28	1,21
Natron . . .	2,55	2,77	3,2	2,59		6,66
Wasser . . .	0,50	1,00	2,0	0,70	—	0,30
	100,46	99,42	97,4	101,01	100,00	98,68.

* Dieses Jahrb. 1848, p. 661.

** Dieses Jahrb. 1862, p. 193.

*** *Annales des mines* (5) VIII, 307.

† RAMMELSBERG, Mineralchemie p. 591.

†† Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1864, p. 250.

††† *Annales des mines* (4) XIX, p. 165.

Der Orthoklas ist ein sehr häufiger Gemengtheil selbst derjenigen Diorite, die zu den kieselerdeärmeren gehören; in den kieselerdereicheren bildet er oft den Hauptgemengtheil.

Er kommt in der verschiedensten Korngrösse vor, man sieht öfter Individuen, die über 4 Linien gross sind. Deutliche, äusserlich ausgebildete Krystalle kommen hier auch bei dem Orthoklas nicht vor. Er zeigt stets die deutlichste Spaltfläche mit lebhaftem, oft perlmutterartigem Glasglanze, während der zweite Blätterdurchgang parallel M minder deutlich ist und schwächeren Glanz besitzt. Auf beiden Spaltflächen ist keine Spur von Zwillingstreifung zu erkennen und diess ist oft das einzige Mittel, um den Orthoklas von dem Kalknatronfeldspath zu unterscheiden, da beide Feldspatharten da, wo sie gemeinsam vorkommen, dieselbe Farbe besitzen können. Die Unterscheidung ist um so schwerer, als die Streifung des Kalknatronfeldspathes ungemein schwer zu erkennen ist.

Auch bei dem Orthoklas kommt mitunter Zwillingverwachsung nach dem Karlsbader Gesetze vor. Sehr merkwürdig ist die Verwachsung des Orthoklas mit Kalknatronfeldspath. So findet man zuweilen Kalknatronfeldspath völlig umschlossen von Orthoklas, d. h. in einem grösseren Orthoklas liegen mehrere kleine Kalknatronfeldspathe auscheinend regellos eingebettet. In andern Fällen aber besteht ungefähr die eine Hälfte eines Individuums aus Orthoklas, die andere aus Kalknatronfeldspath und zwar so, dass der deutlichste Blätterdurchgang gemeinschaftlich ist und fast eine ebene Fläche bildet, auf der aber keine bestimmte Grenzlinie sichtbar ist. Beide Theile unterscheiden sich nur dadurch von einander, dass die eine Seite gestreift, die andere aber völlig glatt ist, dann dadurch, dass, während die eine Hälfte spiegelt, die andere dunkel bleibt, bei der allergeringsten Drehung des Stückes aber sogleich spiegelnd zum Vorschein kommt. Der Orthoklas verliert durch Verwitterung allmählich seinen Glanz.

Die Farbe des Orthoklas ist meist gelblich bis röthlichweiss, er ist stark durchscheinend. Seine Härte ist im frischen Zustande = 6, bei der Zersetzung wird sie geringer.

No. 9. Orthoklas aus dem Diorit No. 14.

Spec. Gew. bei 10° C. = 2,56.

		Sauerstoff.	
Kieselerde . . .	62,75	33,466	12,1
Thonerde . . .	17,71	8,269	3
Eisenoxydul . . .	2,87	0,638	} 3,669 . . . 1,33
Kalkerde . . .	1,50	0,428	
Magnesia . . .	Sp.		
Kali	12,24	2,079	
Natron	2,03	0,524	
Wasser u. Kohlensäure	1,64		
	<u>100,74.</u>		

Ist das Eisen als Oxyd vorhanden, dann ist das Sauerstoff-Verhältniss =

$$0,98 : 3 : 10,88.$$

Da in diesem Feldspathe kohlensaurer Kalk, wahrscheinlich als Infiltrationsproduct vorhanden ist, so könnte der grösste Theil des Kalks von der Analyse in Abzug gebracht werden. Nimmt man dann das Eisen zum Theil als Oxydul, zum Theil als Oxyd, so erhält man ein dem Orthoklase noch vollständiger entsprechendes Sauerstoff-Verhältniss.

Der Quarz kommt in den basischen Dioritgneissen sehr vereinzelt, in denjenigen mit mittlerem oder höherem Kieselerdegehalt in namhaften Mengen vor. Er bildet mehr oder weniger eckige Körner oder unregelmässige, oft nur die Zwischenräume zwischen den andern Gemengtheilen erfüllende Ausscheidungen von grauer oder graulichweisser Farbe und starkem Fettglanze auf dem schwach muschligen Bruche.

Der Titanit kommt in fast allen Abänderungen des Dioritgneisses, immer aber nur in vereinzeltten Kryställchen vor, die selten die Grösse einer Linie erreichen oder überschreiten.

Der Titanit findet sich hier in denjenigen Formen, in denen er gewöhnlich in krystallinischen Gesteinen vorkommt. Er zeigt nämlich die Hemipyramide $n = \frac{2}{3}P \ 2(\frac{1}{5}a' : \frac{1}{4}b : c)$, die gerade Endfläche $P = oP (a : \infty b : c)$, das orthodiagonale Doma $y = P\infty(\frac{1}{17}a' : \infty b : c)$. Ausserdem habe ich aber vereinzelt die Fläche $x = \frac{5}{9}P\infty(\frac{1}{8}a' : \infty b : c)$ und noch seltener das klinodiagonale Doma $f = \frac{2}{3}P\infty(\frac{1}{5}a' : \infty b : c)$ gefunden, welches

von GROTH *, der neuerdings das Vorkommen des Titanit im Syenit des Plauenschen Grundes beschrieben hat, nicht angegeben wird, während alle übrigen Flächen sich auch dort finden.

Die Krystalle sind stark glasglänzend und von bräunlich-gelber Farbe.

Im eigentlichen grosskörnigen Diorit habe ich den Titanit nicht gefunden.

Der Schwefelkies kommt fast nur in vereinzeltten Körnern vor; zuweilen bildet er auch schmale Schnüre und Gangtrümer in dem Gestein.

Granat ist nur sehr selten in kleinen braunrothen Kryställchen im Dioritgneisse sichtbar.

Zweifelhaft ist das Vorkommen von Hyacinth.

Pistazit kommt sehr selten in hellgrünen, strahlig-krystallinischen, schmalen, gangtrümerartig in die Länge gezogenen und verzweigten Streifen im Dioritgneisse vor.

Chlorit findet sich ebenfalls sehr selten in grünschwarzen, körnigen Aggregaten im feldspathreichen Dioritgneiss.

* Dieses Jahrb. 1866, p. 45.

(Fortsetzung folgt.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1867

Band/Volume: [1867](#)

Autor(en)/Author(s): Streng Johann August

Artikel/Article: [Über die Diorite und Granite des Kyffhäuser Gebirges 513-542](#)