

4. Ueber einige Diorite.

Ein Beitrag zur Kenntniss der triklinischen Feldspathe.

Von Herrn G. A. KOENIG in Freiberg.

Das dieser Arbeit zu Grunde liegende Material befand sich in der petrographischen Sammlung des Berliner mineralogischen Museums und wurde mir, zum Zweck einer näheren Untersuchung, von Herrn G. ROSE freundlichst überlassen. Im Interesse der Vollständigkeit wäre es sehr zu wünschen gewesen, wenn ich beiden Hauptgemengtheilen — der Hornblende und dem Feldspathe — gleiche Aufmerksamkeit hätte schenken können; zeitliche Gründe veranlassten mich, für's Erste das Hauptaugenmerk dem feldspathigen Gemengtheil, als dem wichtigsten, zuzuwenden, indem ich die Hornblende einer späteren Untersuchung vorbehalte.

Das Korn der Gesteine gestattete eine vollkommen sichere mechanische Trennung des Feldspathes von der Hornblende, wenn auch öfters nur mit grossem Aufwande von Geduld. Die zur Analyse verwendeten Stücke des Feldspathes waren selten grösser als ein mässiger Stecknadelknopf und liessen mit der Lupe keine ansitzenden oder eingeschlossenen Hornblendepartikelchen wahrnehmen.

Wiederholt schon wurde von kompetenter Seite gerügt, dass so viele Mineral- und Gesteinsanalysen in die Oeffentlichkeit gelangen ohne genaue Beschreibung des Materials und ohne Angabe des bei der Analyse eingehaltenen Verfahrens, so dass ihr Werth für die Lösung theoretischer Fragen gleich Null ist. Um nicht auch dieser Rüge zu verfallen, erlaube ich mir in möglichster Kürze den bei meinen Analysen beobachteten Gang mitzuthemen.

Es wurden von jedem Feldspath 3 Analysen ausgeführt und in jeder Probe alle bestimmbar Bestandtheile ermittelt. Eine Probe (0,5—0,6 Gramm) wurde mittelst eines Gemenges

von (kieselsäurefreiem) kohlensaurem Kali und kohlensaurem Natron zum Zweck der directen Kieselsäure-Bestimmung, 2 andere Proben (0,8—1,1 Gramm) mittelst flüssiger, destillirter Fluorwasserstoffsäure zur Alkalienbestimmung aufgeschlossen. Auf diese Weise wurde für jeden Bestandtheil wenigstens eine Controle erzielt.

Das Eindampfen der Flüssigkeiten wurde stets in Platina-gefässen vorgenommen. Zur Trennung bediente ich mich der allgemein verbreiteten und als möglichst sicher anerkannten Methoden.

Die stark geglühte und gewogene Kieselsäure wurde stets verflüchtigt, der allenfalls gebliebene Rückstand qualitativ geprüft und in Rechnung gebracht. Am unsichersten fand ich die Bestimmung der Thonerde, deren Gehalt in den verschiedenen Proben stets um 0,5—1,0 pCt. differirte. Da ich aber 3 Bestimmungen ausführte, so dürfte das Mittel dem wahren Gehalte ziemlich nahe kommen. Dagegen zeigte sich die Kalkbestimmung durch Fällen mit oxalsaurem Ammoniak als sehr sicher, indem nur ein Schwanken zwischen 0,0 und 0,2 pCt. stattfand. Ebenso verhielt es sich mit den Alkalien.

Oft findet sich der Quarz so feinkörnig in manchen Gesteinen eingesprengt, dass er selbst mit der Lupe nicht mehr nachgewiesen werden kann, und viele Gesteine finden sich als quarzfreie aufgeführt, die es sicher nicht sind. Eine meines Wissens von Herrn G. ROSE zuerst angewandte und häufig wiederholte Methode, die freie Kieselsäure in Gesteinen nachzuweisen, nämlich das Schmelzen einer grösseren Quantität des Gesteines bei einer Temperatur, bei welcher der Quarz noch nicht flüssig wird, habe auch ich in Ausführung gebracht. Nach dem Erkalten zeigt sich der Quarz, wenn er vorhanden, in weissen Pünktchen an der Oberfläche des vollständig homogenen Glases. Die königl. Porzellanmanufactur zu Berlin war der geeignetste Ort für diese Versuche, und ergreife ich hier gern Gelegenheit, dem Herrn ELSNER für seine freundliche Unterstützung zu danken.

Die Analysen führte ich grösstentheils in dem unter Leitung des Herrn FINKENER stehenden Laboratorium der königl. Bergakademie in Berlin aus; doch nur die ganz besondere Freundlichkeit des Herrn RAMMELSBURG gestattete mir, die chemischen Arbeiten vor meiner Abreise im Laboratorium der

königl. Gewerbeakademie daselbst zu vollenden. Beiden Herren sage ich hiermit meinen herzlichsten Dank.

Ich gehe nun zur nähern Beschreibung der von mir untersuchten Gesteine über, indem ich mit zwei Geschieben des norddeutschen Diluviums beginne.

Wenn es auch wünschenswerth ist, die geognostischen Verhältnisse zu kennen und den Ort, wo ein Gestein anstehend gefunden wird, so scheint es mir doch vom rein petrographischen Gesichtspunkt hinreichend zu sein, wenn man weiss, ob das Gestein tellurischen oder kosmischen Ursprunges ist. Man weiss aus anderweiten geologischen Betrachtungen, dass als das wahrscheinliche Vaterland dieser Geschiebe Schweden angesehen werden muss. ERDMANN sagt in einer Abhandlung über die schwedischen Diorite*), dass nach der qualitativen Untersuchung der Feldspath in vielen derselben Labrador zu sein scheine, dass er aber noch grobkörnigere Varietäten erwarte, um eine quantitative Analyse anzustellen. Leider ist bis jetzt keine solche vor das Publikum gekommen. Man wird sehen, dass in den beiden Geschieben wirklich ein Kalknatronfeldspath vom Sauerstoffverhältniss 1 : 3 : 6 vorhanden ist und somit die Hypothese über deren Heimath einen nicht unwesentlichen Stützpunkt gewinnt.

I. Diluvialgeschiebe von lichter Farbe.

Die beiden in der königl. Sammlung sich befindenden Handstücke wurden von Herrn KOSSMANN in der Nähe des Cotbuserthores zu Berlin gesammelt. Das eine kleinere überliess mir Herr G. ROSE zur Untersuchung.

Das Gestein ist von lichtem Ansehen, da Hornblende und Feldspath der Quantität nach sich nahezu das Gleichgewicht halten, und von beinahe grobkörniger Structur. Keiner der Hauptgemengtheile zeigt Spuren von Verwitterung.

Gemengtheile: a) Hornblende ist von dunkelgrüner bis fast schwarzer Farbe und besitzt auf den zahlreichen Spaltungsflächen der körnig-stängeligen Aggregate fast Metallglanz. Es war mir leicht, Spaltungsstücke zu erhalten, an denen der Säulenkantenwinkel von 124 Grad deutlich erkannt werden konnte.

*) Verhandlungen der Stockholmer Akademie, 1847.

b) Quarz konnte nicht aufgefunden werden. Eine mit dem Gestein vorgenommene Schmelzprobe ergab eine vollkommen homogene, obsidianartige Masse ohne die geringste Ausscheidung. Somit ist das Gestein sicher quarzfrei.

c) Eisenkies, in kleinen, wenig zahlreichen Partikelchen auf dem Feldspath sitzend. Einzelne braune Flecke an diesem Minerale glaube ich der Zersetzung des Eisenkieses zuschreiben zu müssen.

d) Feldspath. Farbe weiss, blaulich- und graulichweiss, an den Kanten durchscheinend. Auf der Pflache Zwillingstreifung und starker Glasglanz, auf Bruchflächen Fettglanz. Geringe Spaltbarkeit. Eigengewicht = 2,721. Die chemische Zusammensetzung ergab sich:

| | | | |
|-------------|---------|---------|------------|
| Kieselsäure | = 53,67 | 28,62 | Sauerstoff |
| Thonerde | = 28,18 | } 13,51 | ,, |
| Eisenoxyd | = 1,21 | | |
| Kalkerde | = 10,32 | } 4,51 | ,, |
| Natron | = 5,54 | | |
| Kali | = 1,02 | | |
| Glühverlust | = 0,00 | | |
| | | <hr/> | |
| | | 99,94. | |

Daraus berechnet sich das Sauerstoffverhältniss:

$$\text{R} : \ddot{\text{R}} : \ddot{\text{Si}} = 1 : 2,97 : 6,29.$$

Man sieht hieraus, dass dieser Feldspath in seinem Sauerstoffverhältniss mit der für den Labrador angenommenen Formel sehr nahe übereinstimmt.

Das Gestein besteht demnach aus Hornblende, Labrador, wenig Eisenkies.

2. Diluvialgeschiebe von dunkeler Farbe.

Dieses Geschiebe sammelte Herr G. ROSE bei Gelegenheit der Pflasterrenovation in der Universitätsstrasse zu Berlin.

Das Gestein ist vollkommen frisch, von grosser Zähigkeit und kleinerem Korn als das oben beschriebene. Durch Vordringen der Hornblende und Zurücktreten des grauen Feldspathes gewinnt das Gestein ein düsteres Aussehen.

Gemengtheile: a) Hornblende. Farbe dunkelgrün. Textur körnig-blätterig. Messbare Spaltungsstücke ergaben den Säulenkantenwinkel von 124 Grad.

b) Glimmer von tombakbrauner Farbe, spärlich in kleinen Blättchen durch das Gestein zerstreut.

c) Eisenkies sitzt in grösseren und kleineren Partikelchen theils auf Hornblende, theils auf Feldspath.

d) Quarz konnte nur durch die Schmelzprobe nachgewiesen werden. Seine Menge ist, relativ zu den anderen Gemengtheilen, eine sehr geringe.

e) Feldspath. Zum Theil wasserhell; dann aber auch von graulicher und grünlichweisser Farbe. Starker Glasglanz auf der mit feiner Zwillingsstreifung versehenen Hauptspaltungsfläche *P*. Auf Bruchflächen fettglänzend. Eigengewicht = 2,790.

Nach dem Behandeln des Feldspathpulvers mit Fluorwasserstoffsäure, Schwefelsäure, Salzsäure und kochendem Wasser blieb ein erheblicher weisser Rückstand, der sich, mit Salzsäure befeuchtet, in der Flamme vor dem Spectralapparat völlig indifferent erwies, daher kaum etwas Anderes als Quarz sein konnte. Denn dieser wird, wenn nicht in sehr fein zertheiltem Zustande, von Fluorwasserstoffsäure nur schwer angegriffen. Ich schmelzte nun den Rückstand mit kohlensaurem Natron und dampfte die salzsaure Lösung der Schmelze zur Trockene ein. Bei dem Wiederauflösen schied sich in der That Kieselsäure ab, welche ich abfiltrirte, glühte und wog.

$$\begin{array}{r} \text{Rückstand} = 0,0231 \text{ Gramm} \\ \text{Kieselsäure} = 0,0223 \text{ „} \\ \hline \text{Differenz} = 0,0008 \text{ Gramm.} \end{array}$$

Aus dieser unbedeutenden Differenz geht mit Sicherheit hervor, dass der Rückstand ganz aus Quarz bestand. Da nun die Schmelzprobe des ganzen Gesteines relativ nur sehr wenig Quarz und in winzigen Partikelchen ergeben hatte, so schliesse ich daraus, dass diese letzteren in inniger Verwachsung mit dem Feldspath im Gestein vorhanden sein müssen und nur dadurch dem Auffinden beim Aussuchen entgehen konnten. Jener Rückstand beträgt 2,29 pCt. des Pulvers. Nun war aber leicht möglich, dass durch die längere Behandlung mit Fluorwasserstoffsäure, ein Theil des Quarzes bereits verflüchtigt worden; eine genauere Ermittlung des Gehaltes an diesem Mineral schien daher sehr wünschenswerth. Zu diesem Zwecke wurde eine Portion des Pulvers mit verdünnter Schwefelsäure im zu-

geschmolzenen Rohre 10 Stunden bei 160—180 Grad C. behandelt. Nur etwa ein Drittel des Pulvers war aufgeschlossen. So wurde die Operation wiederholt, nachdem das Pulver unter Wasser nochmals auf's Feinste zerrieben worden. Allein nun trat das diese Operationen fast stets begleitende Missgeschick ein, die Röhre platzte; die angewandte Portion war der letzte Rest des Pulvers gewesen, und ich war nun genöthigt, von der so werthvollen Controle Abstand zu nehmen.

Durch den Aufschluss mit kohlensaurem Natron-Kali hatte sich der Kieselsäuregehalt zu 56,57 pCt. ergeben. Addirt man die im Mittel aus drei Analysen gefundenen Werthe der übrigen Bestandtheile nebst den 2,29 pCt. von Quarz, so erhält man 46,32 pCt. Diese von 100 abgezogen lassen 53,68 für die in Verbindung gewesene Kieselsäure. Subtrahirt man die 2,29 pCt. von 56,57 pCt., so bleiben 54,28 pCt. Kieselsäure. Die Differenz beträgt also 0,60 pCt.

Nach dem, was über den Rückstand weiter oben gesagt wurde, müssen diese 0,60 pCt. zu den 2,29 pCt. des Quarzes geschlagen werden, und wird der Kieselsäuregehalt immerhin noch zu gross ausfallen. Den Vorwurf der Uncorrectheit wird diese Analyse nicht ganz entkräften können, doch glaube ich immerhin einen Schluss auf die Natur des Feldspathes aus ihr herleiten zu dürfen, da die übrigen Bestandtheile controlirt sind und die Anwesenheit des Quarzes evident nachgewiesen ist.

Mit der eben gerechtfertigten Correctur stellt sich nun die Zusammensetzung folgendermaassen heraus:

| | |
|---|-------------------|
| Kieselsäure = 53,68 | 28,627 Sauerstoff |
| Thonerde = 26,47 | } 12,85 " |
| Eisenoxyd = 1,64 | |
| Kalkerde = 11,58 | } 4,35 " |
| Natron = 3,44 | |
| Kali = 0,90 | |
| Quarz = 2,89 | |
| Glühverlust = 0,00 | |
| <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> 100,60. | |

Hieraus ergibt sich das Sauerstoffverhältniss:

$$\text{R} : \ddot{\text{R}} : \ddot{\text{Si}} = 1 : 2,94 : 6,627.$$

Man sieht nun, dass in der That zu viel Kieselsäure vorhanden ist, damit das gefundene Sauerstoffverhältniss dem des

Labradora 1 : 3 : 6 hinlänglich entspreche. Auf den wahrscheinlichen Grund habe ich bereits hingewiesen und glaube diesen Feldspath als einen wahren Labrador ansehen zu dürfen.

Das vorliegende Gestein besteht also aus: Hornblende, Labrador mit wenig Glimmer, Eisenkies und Quarz.

3. Gestein von Turdojak im Ural.

Das Gestein wurde von Herrn G. ROSE auf seiner Reise nach dem Ural gesammelt. Die seltene Schönheit der uralischen Mineralien und Gebirgsarten zeichnet auch das vorliegende Gestein von Turdojak aus.

Die Structur des Gesteins kann porphyrtartig genannt werden, indem die ansehnlich grossen, tafelförmigen Partien des Feldspathes mit scharfer Grenze in der Hornblende eingebettet liegen. Im Allgemeinen haben die Feldspaththeile eine ihrer Hauptausdehnungsfläche parallele Lage. Nach dieser Richtung lässt das Gestein sich leichter spalten, und die durch einen derartig geführten Schlag blossgelegte Gesteinsfläche zeigt eine grosse Anzahl von Spaltungsebenen der Hornblende, die das Licht in gleicher Richtung reflectiren. Sonach scheint sich der in der Anordnung des Feldspathes geltend machende Parallelismus auch auf die Hornblende auszudehnen.

Gemengtheile: a) Hornblende. Farbe dunkelgrün bis rabenschwarz. Textur feinkörnig, blättrig. Der stumpfe Säulenkantenwinkel von 124 Grad liess sich an vielen kleinen Spaltungsgestalten deutlich erkennen.

b) Feldspath. Ob die ansehnlichen, tafelförmigen Theile dieses Minerals Krystallaggregate oder einzelne einfache Krystalle sind, konnte ich nicht hinreichend entscheiden. Doch scheint mir das letztere wahrscheinlicher, da ich nirgends die sonst so charakteristische Zwillingstreifung wahrzunehmen vermochte. In genetischer Hinsicht dürfte die Thatsache nicht uninteressant sein, dass die innerste Region aller Individuen aus einer mehr oder minder dicken Schicht von Hornblende besteht.

Von aussen nach innen lassen sich an vielen Individuen parallele Zonen unterscheiden. Eine äussere von milchweisser Farbe, noch glänzend, eine zweite graulichweisse und um den Hornblendekern eine stark glasglänzende, fast wasserhelle Zone. Nach anderen Analoga wäre dieses Verhalten ein Zei-

chen beginnend \ddot{a} r Zersetzung oder zum Mindesten Umwandlung, und wurde diese Ansicht durch das Vorhandensein einiger braunen Flecke an der Aussenseite und im Inneren der milchweissen Zone bekr \ddot{a} ftigt. Obgleich nun der gr \ddot{o} sste Theil des zu den Analysen verwendeten Materials dieser Zone als der hornblendefreiesten entnommen wurde, erhielt ich keinen Gl \ddot{u} hverlust. Dieses und eine bemerkenswerthe Spaltbarkeit w \ddot{u} rde f \ddot{u} r Unzersetztheit sprechen. Eigengewicht = 2,709.

Die chemische Zusammensetzung ergab sich:

| | | | |
|------------------------|---------|---------|------------|
| Kiesels \ddot{a} ure | = 53,77 | 28,68 | Sauerstoff |
| Thonerde | = 28,75 | 13,95 | ,, |
| Eisenoxyd | = 1,73 | | |
| Kalkerde | = 11,01 | 4,50 | ,, |
| Natron | = 4,68 | | |
| Kali | = 0,83 | | |
| Gl \ddot{u} hverlust | = 0,00 | | |
| | | <hr/> | |
| | | 100,77. | |

Daraus findet sich das Sauerstoffverh \ddot{a} ltniss:

$$\text{R} : \ddot{\text{R}} : \ddot{\text{Si}} = 1 : 3,1 : 6,36,$$

und wird dieser Feldspath demgem \ddot{a} ss als ein Labrador angesehen werden m \ddot{u} ssen. Das Gestein von Turdojak besteht also lediglich aus Hornblende und Labrador und repr \ddot{a} sentirt einen wirklichen Typus der Familie.

4. Gestein von Schaitansk im Ural.

Von noch gr \ddot{o} sserer Sch \ddot{o} nheit als das eben beschriebene bildet die von Herrn G. ROSE mitgebrachte gr \ddot{o} sere Stufe dieses Gesteins eine wahre Zierde der Prachtsammlung des Berliner mineralogischen Museums.

Das Gestein besteht zum gr \ddot{o} ssten Theil aus rabenschwarzer Hornblende, welche in zoll- bis fussgrossen Krystallen auftritt. Der Feldspath erscheint in concretionsartigen Massen an einzelnen Stellen zusammengeh \ddot{a} uft oder in mehr oder minder m \ddot{a} chtigen Adern das Gestein durchsetzend. Die Structur ist daher grossk \ddot{o} rnicg.

Gemengtheile: a) Hornblende. Farbe dunkelgr \ddot{u} n bis rabenschwarz. Structur grosskrystallinisch, mit prismatisch-st \ddot{a} ngeligen Zusammensetzungsst \ddot{u} cken. Die Krystalle sind an den Enden nicht ausgebildet, zeigen aber ausser den S \ddot{a} ulen-

flächen ∞P deutlich das Orthopinakoid $\infty P\infty$. An der Grenze von Hornblende und Feldspath, von beiden Mineralien scharf gesondert, erscheinen einzelne kleine Partien von honiggelber bis lauchgrüner Farbe, faseriger Textur und Seidenglanz. Es ist dieses wahrscheinlich ein Umwandlungsprodukt der Hornblende, vielleicht von constanter Zusammensetzung. Leider war das Material an dem mir überlassenen Stücke unzureichend, um eine Analyse damit anstellen zu können.

b) Feldspath. Die schon erwähnten concretionsartigen Massen dieses Minerals scheinen theils Aggregate von einfachen, theils solche von Zwillingskrystallen zu sein. Bei der Zerkleinerung erhielt ich vielfach Spaltungsstücke, deren Winkel zwar nicht messbar waren, an denen sich aber deutlich zwei sich schiefwinklig schneidende, glattere Flächen und eine dritte weniger glatte Fläche unterscheiden liessen, ganz ähnlich der Combination $\infty P.0 P.$

Sodann bemerkte ich Zwillingsstreifung, ja sogar deutlich einspringende Winkel. Doch zeigte sich diese Erscheinung nur an wenigen, noch stark glasglänzenden Partien. Die Farbe des Feldspathes ist theils milchweiss, theils graulichweiss, theils apfelgrün. Die milchweissen Theile finden sich vorzugsweise an der Grenze von Hornblende und Feldspath und in der Nähe jenes oben erwähnten, honiggelben Minerals; doch auch im Inneren der Massen sind sie nicht selten, während die graulichweissen, stark glänzenden Partien am Rande auftreten. Dieses Verhalten und ein, wenn auch unbedeutender Glühverlust deuten auf eine bereits begonnene Einwirkung der Atmosphärien hin.

Zuerst beabsichtigte ich, den milchweissen und den grauen Theil getrennt zu analysiren, musste jedoch davon Abstand nehmen, da gerade der letztere, der anscheinend frischere, so innig von Hornblendepartikelchen durchsetzt wird, dass ich für die Reinheit des Materials keine Garantie hätte übernehmen können. Es wurde deshalb nur dasjenige ausgesucht, was ganz frei von Hornblende war, etwa $\frac{1}{6}$ des ganzen Materials. Eigengewicht 2,672.

Für die Zusammensetzung ergab die Analyse:

| | | |
|-------------|---------|------------------|
| Kieselsäure | = 60,69 | 32,37 Sauerstoff |
| Thonerde | = 24,24 | } 11,63 " |
| Eisenoxyd | = 0,71 | |
| Kalkerde | = 4,63 | } 3,54 " |
| Natron | = 7,75 | |
| Kali | = 1,28 | |
| Glühverlust | = 0,85 | |
| | <hr/> | |
| | 100,17 | |

Es findet hiernach ein Sauerstoffverhältniss statt:

$$\text{R} : \ddot{\text{R}} : \ddot{\text{Si}} = 1 : 3,282 : 9,144.$$

RAMMELSBURG *) hat aus zahlreichen Analysen für den Oligoklas das Sauerstoffverhältniss

$$\text{R} : \ddot{\text{R}} : \ddot{\text{Si}} = 1 : 3 : 9$$

abgeleitet. Meine Analyse kommt diesem theoretischen Sauerstoffverhältniss näher als irgend eine der angeführten Analysen, und ist der Feldspath aus dem Hornblendegestein von Schaitansk als ein typischer Oligoklas anzusehen. Es besteht dieses Gestein demnach lediglich aus Hornblende und Oligoklas.

5. Gestein vom Warthaberg bei Neurode in Schlesien.

Das einer Beschreibung zur Grundlage dienende Handstück wurde von Herrn J. ROTH geschlagen, gelegentlich einer mit Herrn G. ROSE gemeinsam vorgenommenen Besichtigung der Grünsteinformation von Neurode.

Der vorherrschende Feldspath verleiht dem Gestein ein liches Ansehen. Die Structur ist kleinkörnig.

Gemengtheile: a) Hornblende. Von schwarzer Farbe in stängeligen und körnig-blätterigen Partien. Die grösste Länge der Individuen übersteigt nicht 2 Linien. Das Ansehen ist durchweg das vollkommener Frische.

b) Glimmer. In schwarzen und tombakbraunen Blättchen, quantitativ der Hornblende gleich.

c) Quarz. Wie vortheilhaft für eine richtige Diagnose das Ausführen einer Schmelzprobe ist, zeigte sich auch an diesem Gesteine. Weder Herr G. ROSE, noch ich hatten mit der Lupe die Anwesenheit des Quarzes erkennen können.

*) Mineralchemie, S. 614.

Wir waren daher nicht wenig überrascht, als die Schmelzprobe eine relativ gar nicht unbedeutende Menge von Quarz nachwies.

d) Eisenkies. Kommt in unbedeutenden Partikelchen hier und da zerstreut vor, soviel an dem allerdings kleinen Handstücke sich beobachten liess.

e) Feldspath. In Körnern von 2 Linien Maximaldurchmesser, meist aber kleiner. Zum Theil fast wasserhell, sonst weiss, graulich- und grünlichweiss. Glasglanz auf der Hauptspaltungsfläche; auf Bruchflächen Fettglanz. Spaltbarkeit gering. Zwillingsstreifung nur vereinzelt. Eigengewicht = 2,717.

Chemische Zusammensetzung:

| | | | |
|-------------|---------|--------|------------|
| Kieselsäure | = 61,54 | 32,82 | Sauerstoff |
| Thonerde | = 22,36 | 10,97 | " |
| Eisenoxyd | = 1,75 | | |
| Kalkerde | = 6,23 | 3,53 | " |
| Natron | = 4,91 | | |
| Kali | = 2,82 | | |
| Glühverlust | = 0,00 | | |
| | | 99,61. | |

Es findet mithin das Sauerstoffverhältniss statt:

$$\text{R} : \text{R} : \text{Si} = 1 : 3,107 : 9,297$$

und stimmt dieses mit der oben angeführten RAMMELSBURG'schen Formel für den Oligoklas wiederum sehr nahe überein. Das Gestein von Neurode ist zusammengesetzt aus Hornblende, Glimmer, Oligoklas, Quarz und wenig Eisenkies.

Die aus dem Vorstehenden sich ergebenden Resultate sind zweierlei Art:

Resultate für die Petrographie. In seinem Werke über die Gesteinsanalysen*) machte J. ROTH den Versuch einer neuen petrographischen Classification. Man war stets nur von der mineralogischen Zusammensetzung und geognostischen Gesichtspunkten ausgegangen beim Aufstellen petrographischer Systeme; die chemische Natur der Gesteine als solcher hatte

*) Die Gesteinsanalysen in tabellarischer Uebersicht und mit kritischen Erläuterungen, von J. ROTH. Berlin, W. HERTZ. 1861.

man dabei ganz unberücksichtigt gelassen. Dadurch wurden viele Gesteine von vollkommener chemischer Uebereinstimmung aus einander gerissen und verschiedenen Familien zugetheilt. ROTH's Streben geht nun dahin, eine Combination des mineralogischen und chemischen Principis ausfindig zu machen, welche die alten Uebelstände grossentheils zu beseitigen im Stande wäre und zugleich das Ganze unter einen einheitlichen Gesichtspunkt brächte.

Zu diesem Zwecke scheinen die Feldspathe als Haupteintheilungsgrund am dienlichsten; demnächst die Gegenwart oder Abwesenheit des Quarzes und zur Subclassification für die triklinischen Feldspathe: Hornblende und die augitartigen Mineralien.

Alle krystallinischen Silicatgesteine und deren kryptokrystallinische und amorphe Analoga zerfallen demnach in 4 grosse Reihen:

I. Orthoklasgesteine.

A. mit Quarz. B. ohne Quarz.

II. Oligoklasgesteine.

A. mit Hornblende. B. mit Augit.

III. Labradorgesteine.

A. (fehlt.) B. mit Augit.

IV. Anorthitgesteine.

A. mit Hornblende. B. mit Augit.

Ueber das Fehlen der Gruppe A. in der Labradorreihe sagt J. ROTH (S. XXV): „Die Labradorgesteine führen Quarz zu selten, um diesen als Eintheilungsgrund zu gebrauchen; die bei den Anorthitgesteinen mögliche Trennung in Eukrite, d. h. Anorthit-Augit-, und in Anorthit-Hornblendegesteine lässt sich bei den Labradorgesteinen nicht benutzen, da neben reinen Augitgesteinen wohl Gesteine mit Augit und Hornblende und Gesteine mit Uralit vorkommen, aber nicht Gesteine, welche wesentlich Labrador und Hornblende enthalten: Hornblende und Labrador scheinen sich auszuschliessen.“

Als J. ROTH diesen Satz niederschrieb, war nur eine Analyse von DELESSE*) über einen dem Labrador nahe stehenden Feldspath neben unzweifelhafter Hornblende von Pont-Jean in den Vogesen vorhanden. Diese Analyse hatte 2,4 pCt. Glüh-

*) Ann. des Mines [4] 16. 340.

verlust ergeben, ein Zeichen nicht unerheblicher Zersettheit, so dass J. ROTH mit Recht kein Gewicht darauf legte.

Durch meine Analysen der Feldspathe aus den Gesteinen 1, 2 und 3, sowie durch eine inzwischen von K. ZITTEL *) veröffentlichte Analyse wäre man in Stand gesetzt, jene Lücke auszufüllen, und der oben erwähnte Satz über die Association von Labrador und Hornblende ist widerlegt. Ich kann mich jedoch dem System von ROTH nicht anschliessen, in specie für Hornblende und Augitgesteine, und zwar aus folgenden Gründen:

Die triklinischen Feldspathe stehen in ihrem physikalischen Verhalten einander so nahe, dass eine Entscheidung für die Gattung nur mittelst einer vollkommenen quantitativen Analyse herbeigeführt werden kann. ROTH giebt dieses selbst zu für Oligoklas und Labrador.***) Bauschanalysen gestatten keinen sicheren Schluss für Verbindungen von so schwankender Zusammensetzung, wie die der Kalknatronfeldspathe. Dadurch wäre es für eine ganze Reihe klein- und feinkörniger Gesteine unmöglich, denselben eine sichere Stellung sogar innerhalb der Ordnungen anzuweisen, während in diesen Gesteinen Hornblende oder Augit und dessen Verwandte immer noch charakteristische Unterscheidung zeigen. Es ist das ein rein praktischer Einwurf, der mir jedoch erheblich genug erscheint. Von weit grösserer Bedeutung indessen ist ein theoretisches Bedenken, hervorgerufen durch die Untersuchungen von TSCHERMAK, STRENG und RAMMELSBURG, von denen im folgenden Abschnitt eingehender die Rede sein wird. Darnach bilden die Kalknatronfeldspathe eine continuirliche Reihe, in welcher kein Glied Anspruch auf besondere Bedeutung besitzt. Es kann lediglich ein Zweckmässigkeitsgrund sein, für Erleichterung des Besprechens etwa, wenn man, wie TSCHERMAK gethan, besondere Gruppen in jener Reihe abgrenzt. Die Grenzen derselben sind ganz willkürlich. Den Anspruch auf natürliche Gattungen können diese Gruppen nicht erheben. Hätte man in einem Gestein durch Partialanalyse einen Feldspath nachgewiesen, dessen Zusammensetzung mitten inne stände zwischen der Gruppe Oligoklas und der Gruppe Labrador, so wäre es

*) N. Jahrbuch. 1866. S. 641.

**) Gesteinsanalysen, S. XXV.

reine Willkür, ob man das Gestein in die Ordnung der Oligoklasgesteine oder in die der Labradorgesteine verweisen wollte. Von den vier Ordnungen des ROTH'schen Systems fallen aber drei in dieses Dilemma, weshalb es mir gerathener erscheint, die ältere mineralogische geognostische Classification beizubehalten, bis weitere Gesichtspunkte für eine unitarische Eintheilung aufgefunden sind. G. ROSE, NAUMANN u. A. definiren die Familie des Diorits als ein Gemenge, bestehend wesentlich aus Hornblende mit einem triklinischen Feldspath. Diese Definition erscheint gerade nach der neueren Anschauung der Feldspathe als sehr naturgemäss. Die Diagnose der von mir untersuchten Gesteine fällt mit jener Definition zusammen, und reihe ich dieselben deshalb der Dioritfamilie ein. Legt man Gewicht auf Unterabtheilungen, so würden die TSCHERMAK'schen Gruppen sich für solche eignen, und man kann von Oligoklas-, Labrador-, Anorthit-Diorit sprechen.

Resultate für die theoretische Betrachtung der Kalknatronfeldspathe. Das hohe petrographische Interesse sowohl, als die geognostische Bedeutung der Hornblende- und Augitgesteine, die als zweiten wesentlichen Gemengtheil einen triklinischen Feldspath enthalten, hat in den letzten 30 Jahren eine solche Anzahl von Analysen hervorgerufen, dass keine andere Mineralgruppe sich in dieser Hinsicht mit den triklinischen Feldspathen messen kann. Man hat versucht, die Zusammensetzungen, welche diese Analysen ergaben, vom Standpunkte der electro-chemischen Theorie zu deuten und rationelle Formeln für eine grosse Anzahl Species aufzustellen. Davon abgesehen, dass viele dieser Formeln zu künstlich gebaut sind, um irgend eine Befriedigung zu gewähren, ist es nicht gelungen, für eine beträchtliche Anzahl Zwischenglieder überhaupt eine Formel zu finden, so dass diese bislang (*sit venia verbo*) in der Systematik heimathlos umherirrten.

Drei meisterhafte Arbeiten, in kurzen Zwischenräumen einander folgend, haben in neuester Zeit gestrebt, jene interessante Mineralgruppe unter einen gemeinsamen Gesichtspunkt zu bringen, ihr physikalisches Verhalten sowohl als ihr chemisches genügend zu erklären.

Vor Allem stimmen die Autoren jener Arbeiten darin überein, dass, im Interesse einer besseren Erkenntniss, der Dua-

lismus in der Chemie aufhören müsse. Die electro-chemischen Formeln sagen in den meisten Fällen mehr aus, als wir wissen, in einigen gradezu Falsches.

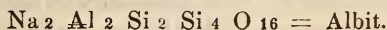
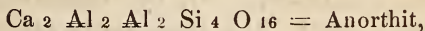
Um den Uebergang nicht allzu schroff zu gestalten, schlägt STRENG vor, sich in der Mineralchemie vorläufig nur empirischer Formeln zu bedienen.

Dieser Vorschlag trifft sicher das Richtige und verdient die allgemeinste Beachtung.

Den Anforderungen der neueren Chemie gemäss müssen die Atomgewichte vieler Elemente abgeändert und der so fruchtbare Begriff der Aequivalentigkeit in die Mineralchemie eingeführt werden.

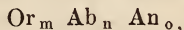
TSCHERMAK*) führt in seiner Arbeit zuerst aus, wie die Winkelverhältnisse des Anorthites und Albites nicht mehr differiren als bei anderen isomorphen Körpern, und daher ein krystallographischer Einwurf gegen die Isomorphie jener beiden Mineralien nicht erhoben werden kann.

Den eigentlichen Grund dieser Isomorphie findet TSCHERMAK in der atomistischen Gleichartigkeit. Wenn man nämlich die Molekularformel des Anorthites verdoppelt, so hat man



Die Isomorphie von Anorthit und Albit auf Grund dieser gleichen Constitution zugegeben, sind aber alle triklinischen Feldspathe nur moleculare Combinationen dieser beiden Endglieder. Die Richtigkeit dieser Behauptung wird an einer Anzahl der vorhandenen Analysen nachgewiesen. Die Anwesenheit des Kalis in vielen Kalknatronfeldspathen führt TSCHERMAK auf eine Verwachsung derselben mit Orthoklas zurück, ähnlich der gesetzmässigen Verwachsung dieses letzteren mit Albit.

Darnach ergibt sich die allgemeine Formel der triklinischen Feldspathe



worin das Verhältniss von $m : n = 1 : 2$ im Maximum.

Diese auf Isomorphie beruhende Mischungstheorie erfordert ein ganz bestimmtes Atomverhältniss $\text{Na} : \text{Ca}$, welches

*) Chemisch-mineralog. Studien. I. Die Feldspathgruppe. Sitzungsber. der Wiener Akademie vom 15. November 1864.

abhängt von dem Verhältniss $\text{Al} : \text{Si}$; aus diesem muss sich jenes berechnen lassen und umgekehrt.

STRENG *) hat 200 der vorhandenen Analysen umgerechnet und folgert aus dem Resultat, dass die von der TSCHERMAK'schen Theorie vorausgesetzte Abhängigkeit des Atomverhältnisses $\text{Na} : \text{Ca}$ von dem Verhältnisse $\text{Al} : \text{Si}$ nicht existirt. Die Mehrzahl der brauchbaren Analysen zeigt vielmehr, dass Na und Ca sich in wechselnden Mengen ersetzen. Also nicht zwei stabile Endglieder treten in moleculare Combination, sondern es findet ein Austausch der atomistischen Bestandtheile statt. Mit anderen Worten heisst dieses: die Formel, der graphische Ausdruck des Molecüls, ist stabil, gleichsam ein Fächerwerk, in welchem die einzelnen Fächer mit materiell ungleichartigen, in ihrem Werth aber doch gleichen Atomen oder Atomcomplexen abwechselnd angefüllt sind.

Weiterhin entwickelt STRENG, dass nicht 1 Na 1 Ca ersetzt, wie die TSCHERMAK'sche Formel dieses vermuthen lässt, sondern 1 Atom Ca wird stets durch 2 Atome Na vertreten. Ebenso kann $\text{Na}_2 \text{Al}$ durch Ca Al oder 2 Si vertreten werden.

Nach diesem Allem gelangt er zu dem Satz: In gleichgestalteten, überhaupt vergleichbaren Verbindungen ersetzen sich die Bestandtheile theils in gleichen (monomer), theils in ungleichen (polymer), aber in chemisch gleichwerthigen oder äquivalenten Mengenverhältnissen.

Unter Zugrundelegung dieses Satzes kann die Isomorphie der Kalknatronfeldspathe mit Beibehaltung der TSCHERMAK'schen Formeln erklärt werden.

Indem nun RAMMELSBURG **) STRENG's Betrachtungsweise einer Kritik unterwirft, sagt er: „Es ist vollkommen begründet, dass die Wechselwirkung, welche Moleküle verschiedener Körper auf einander ausüben, im Allgemeinen so erfolgt, dass die ihren Platz wechselnden Atome oder Atomgruppen, wenn sie gleichwerthig sind, auch gleich, wenn sie ungleichwerthig sind, in der Anzahl auftreten, wie es ihre Äquivalenz erfor-

*) Ueber die Zusammensetzung einiger Silicate, mit besonderer Berücksichtigung der polymeren Isomorphie. N. Jahrb. 1865. S. 411 u. ff.

**) Ueber die chemische Natur der Feldspathe, mit Rücksicht auf die neueren Vorstellungen in der Chemie. Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellsch. Bd. XVIII. S. 200 u. ff.

dert. Allein diese Erscheinung steht mit der Isomorphie, nach meiner Ansicht, in gar keinem Zusammenhange. Ich habe es schon mehrfach ausgesprochen, dass die chemische Constitution und die Isomorphie unmöglich wie Grund und Folge zu einander stehen können, dass die geometrische Form das Resultat der Anordnung der Moleküle, nicht aber der chemischen (elementaren) Atome sei, dass die anerkannte Isomorphie von Elementen, sowie die von Verbindungen, die nicht analog constituirt sind, ganz entschieden diese Auffassung bestätigen, und ich kann in dem gewöhnlichsten und wichtigsten Falle, wo Isomorphie mit gleicher Constitution vereinigt ist, nur ein paralleles, nicht ein causales Verhältniss erblicken.“ RAMELSBERG weist nach, dass man der STRENG'schen Annahme, in den Feldspathen trete Na_2Al an die Stelle von Ca Al und 2Si nicht beipflichten könne. Diese Annahme sei überhaupt nur aus der Behauptung entsprungen, die Kalknatronfeldspathe seien, der Analyse gemäss, nicht als Mischungen von Anorthit und Albit zu deuten.

Es folgt nun die nähere Untersuchung dieses Punktes. Von 61 Analysen entsprechen etwa zwei Drittel einer Mischung aus Anorthit und Albit. Man darf an die Analysen, namentlich an die Natronbestimmung, nicht zu hohe Forderungen machen und muss bedenken, dass etwa die Hälfte jenes nicht stimmenden Drittels auch nicht das normale Atomverhältniss von $\text{R} : \text{Al}$ zeigt. Im gegenseitigen Austausch ihrer Ansichten äussert STRENG gegen RAMELSBERG, dass auch er die Zunahme der Silicium mit dem Natriumgehalt anerkenne, dass sich aber aus den Analysen die bestimmte Relation nicht ergebe, wie dies nöthig sei, wenn die TSCHERMAK-RAMELSBERG'sche Ansicht richtig wäre.

STRENG erwartet eine klare Entscheidung von neuen Untersuchungen, die mit der grössten Sorgfalt das beste Material verwenden.

Schliesslich fasst RAMELSBERG seine Ansicht folgendermassen zusammen: „Die besseren Analysen beweisen, dass die Kalknatronfeldspathe isomorphe Mischungen sind von reinem Kalkfeldspath (Anorthit) und reinem Natronfeldspath (Albit), deren Isomorphie als Ganze weder auf der Zahl der sie bildenden Elementar-Atome, noch auf deren Gleichwerthigkeit beruht.“

Es bleibt nunmehr noch zu bemerken, dass, dieser Anschauung zufolge, RAMMELSBERG die Formel des Anorthites nicht verdoppelt, wie TSCHERMAK und STRENG es thaten in der Absicht, die Isomorphie mit Albit dadurch zu erklären.

Ich stimme mit STRENG überein, dass eine endgiltige klare Entscheidung dieser wichtigen Frage nur herbeigeführt werden kann mit Hülfe neuer, auf's Sorgfältigste mit dem besten Materiale ausgeführter Analysen. Diese Ueberzeugung leitete mich vorzüglich bei den oben mitgetheilten Untersuchungen, und glaube ich daher dieselben als einen Beitrag zur Lösung der Frage ansehen zu dürfen.

Ich habe mir erlaubt, die oben erwähnte, von K. ZITTEL veröffentlichte Analyse mit in den Kreis der Vergleichung zu ziehen, um so mehr, als sich in dem betreffenden Aufsätze nur das Sauerstoffverhältniss angegeben findet und daraus geschlossen wird, dass dieser Feldspath allerdings mit der electrochemischen Formel nicht befriedigend übereinstimme.

Dem Vorgange von RAMMELSBERG folgend habe ich in den nachstehenden Rechnungen das nie fehlende Kalium in sein Aequivalent Natrium, das Eisen als $\text{Fe} = 112$ in sein Aequivalent Al verwandelt. Man muss sich ferner bei der Beurtheilung erinnern, dass die folgenden Atomgewichte zu Grunde liegen:

$$\begin{array}{lll} \text{Na} = 23 & \text{Al} = 54,6 & \text{Si} = 28 \\ \text{Ca} = 40 & \text{Fe} = 112 & \text{O} = 16. \end{array}$$

Darnach werden die Formeln für die beiden Endglieder der triklinischen Feldspathreihe und deren Zusammensetzung:

| Anorthit | | | | Albit | | | |
|----------|------|--------|----------------------------------|-------|-----------------|----|-----------------------------------|
| | Ca | Al | Si ² O ⁸ . | | Na ² | Al | Si ⁶ O ¹⁶ . |
| Ca | = 40 | | = 14,36 | 2 Na | = 46 | | = 8,77 |
| Al | | = 54,6 | = 19,60 | Al | = 54,6 | | = 10,41 |
| 2 Si | | = 56 | = 20,10 | 6 Si | = 168 | | = 32,02 |
| 8 O | | = 128 | = 45,94 | 16 O | = 256 | | = 48,80 |
| | | | 278,6 = 100,00 | | | | 524,6 = 100,00 |

Labrador aus dem Diorit von Schriesheim an der Bergstrasse.

Eigengewicht = 2,75 (Vorr).

Analyse (SWIATOWSKI):

| | | | |
|-------------|----------------|-------|------------|
| Kieselsäure | = 55,24 | 29,46 | Sauerstoff |
| Thonerde | = 29,02 | 13,55 | " |
| Kalkerde | = 9,91 | 4,44 | " |
| Magnesia | = 0,19 | | |
| Natron | = 5,13 | | |
| Kali | = 1,51 | | |
| | <u>100,80.</u> | | |

Demnach ist das Sauerstoffverhältniss:

$$\text{R} : \text{R} : \text{Si} = 1 : 3,05 : 6,64.$$

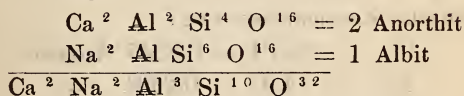
Atomistische Zusammensetzung:

| | | | |
|----|---------|----------|--------|
| Si | = 25,78 | = 0,9207 | Atomen |
| Al | = 15,47 | = 0,2820 | " |
| Ca | = 7,28 | = 0,1820 | " |
| Na | = 4,45 | = 0,1935 | " |
| O | = 47,45 | = 2,9656 | " |

gibt die Atomverhältnisse:

| | | |
|---------|--------------|-------------|
| Na : Ca | = 1 : 0,9405 | = 1 : 1 |
| Al : Si | = 1 : 3,265 | = 3 : 9,795 |
| R : Al | = 1 : 0,751 | = 4 : 3,004 |
| R : Si | = 1 : 2,45 | = 4 : 9,80. |

Eine Mischung von



erfordert, wie man sieht, die Atomverhältnisse:

| | |
|---------|----------------------|
| Na : Ca | = 2 : 2 = 1 : 1 |
| Al : Si | = 3 : 10 = 1 : 3,333 |
| R : Al | = 4 : 3 = 1 : 0,75 |
| R : Si | = 4 : 10 = 1 : 2,5. |

Die Uebereinstimmung dieser Analyse mit der RAMMELSBERG'schen Mischungstheorie ist in der That auffallend.

Labrador aus dem Geschiebediorit No. 1.

Eigengewicht = 2,721.

Analyse, s. S. 368.

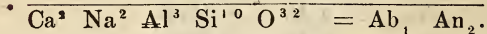
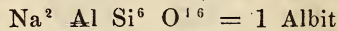
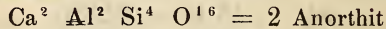
Atomistische Zusammensetzung:

| | | | | | |
|----|---|-------|---|--------|--------|
| Si | = | 25,05 | = | 0,8946 | Atomen |
| Al | = | 15,44 | = | 0,2828 | „ |
| Ca | = | 7,37 | = | 0,1842 | „ |
| Na | = | 4,64 | = | 0,2018 | „ |
| O | = | 46,48 | = | 2,918 | „ |

Daraus abgeleitete Atomverhältnisse:

| | | | | |
|---------|---|-----------|---|------------|
| Na : Ca | = | 1 : 0,916 | = | 1 : 1 |
| Al : Si | = | 1 : 3,166 | = | 3 : 9,498 |
| R : Si | = | 1 : 2,324 | = | 4 : 9,296 |
| R : Al | = | 1 : 0,734 | = | 4 : 2,936. |

Das Verhältniss Al : Si führt wieder auf die Mischung:



Die Verhältnisse Na : Ca und R : Al stimmen sehr gut; aus dem Verhältniss Al : Si und R : Si ist ersichtlich, dass die Analyse etwas Si zu wenig angiebt.

Labrador aus dem Geschiebediorit No. 2.

Eigengewicht = 2,790.

Analyse, s. S. 370.

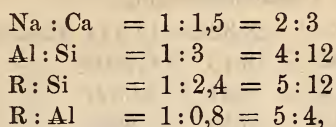
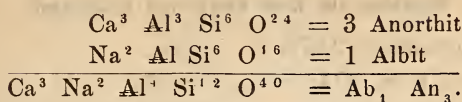
Atomistische Zusammensetzung:

| | | | | | |
|----|---|-------|---|--------|--------|
| Si | = | 25,04 | = | 0,8947 | Atomen |
| Al | = | 14,67 | = | 0,2504 | „ |
| Ca | = | 8,27 | = | 0,2067 | „ |
| Na | = | 2,99 | = | 0,1300 | „ |
| O | = | 45,83 | = | 2,875 | „ |

Daraus abgeleitete Atomverhältnisse:

| | | | | |
|---------|---|-----------|---|------------|
| Na : Ca | = | 1 : 1,590 | = | 2 : 3,180 |
| Al : Si | = | 1 : 3,573 | = | 4 : 14,292 |
| R : Si | = | 1 : 2,657 | = | 5 : 13,285 |
| R : Al | = | 1 : 0,744 | = | 5 : 3,720. |

Indem man hiermit die Atomverhältnisse vergleicht einer Mischung:



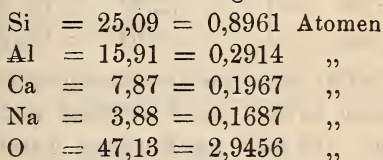
so ergibt sich allerdings eine bedeutende Abweichung in den Verhältnissen Al : Si und R : Si, d. h. der Si-Gehalt ist zu hoch. Berücksichtigt man indessen, was oben (S. 369 u. f.) über die Kieselsäurebestimmung in der vorliegenden Analyse gesagt wurde, so verliert diese Erscheinung viel von ihrem Auffälligen. Wird ferner in Betracht gezogen, dass die Verhältnisse Na : Ca und R : Al hinreichend mit der theoretischen Mischung übereinstimmen, so wird man in dieser Analyse eine Stütze der RAMMELSBERG'schen Ansicht erblicken dürfen.

Labrador aus dem Diorit von Turdojak.

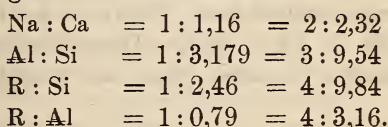
Eigengewicht = 2,709.

Analyse, s. S. 372.

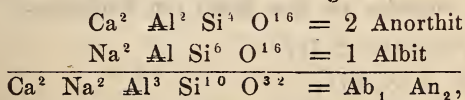
Atomistische Zusammensetzung:



Daraus abgeleitete Atomverhältnisse:



Vergleicht man damit die Mischung:



so lässt sich die Uebereinstimmung nicht verkennen.

Oligoklas aus dem Diorit von Schaitansk.

Eigengewicht = 2,672.

Analyse, s. S. 374.

Atomistische Zusammensetzung:

$$\text{Si} = 28,32 = 1,0114 \text{ Atomen}$$

$$\text{Al} = 13,13 = 0,2203 \quad ,,$$

$$\text{Ca} = 3,31 = 0,0827 \quad ,,$$

$$\text{Na} = 6,50 = 0,2826 \quad ,,$$

$$\text{O} = 47,54 = 2,9712 \quad ,,$$

Daraus abgeleitete Atomverhältnisse:

$$\text{Na} : \text{Ca} = 3,417 : 1 = 10,251 : 3$$

$$\text{Al} : \text{Si} = 1 : 4,25 = 8 : 34,04$$

$$\text{R} : \text{Si} = 1 : 2,76 = 13 : 35,9$$

$$\text{R} : \text{Al} = 1 : 0,65 = 13 : 8,45$$

Das Verhältniss R : Si führt auf eine Mischung aus

$$\text{Na}^{10} \text{Al}^5 \text{Si}^{30} \text{O}^{80} = 5 \text{ Albit}$$

$$\text{Ca}^3 \text{Al}^3 \text{Si}^6 \text{O}^{24} = 3 \text{ Anorthit}$$

$$\frac{\text{Na}^{10} \text{Ca}^3 \text{Al}^8 \text{Si}^{36} \text{O}^{104}}{13} = \text{Ab}_5 \text{An}_3.$$

Hier verhalten sich die Atome

$$\text{Na} : \text{Ca} = 3,333\dots : 1 = 10 : 3$$

$$\text{Al} : \text{Si} = 1 : 4,5 = 8 : 36$$

$$\text{R} : \text{Si} = 1 : 2,77 = 13 : 36$$

$$\text{R} : \text{Al} = 1 : 0,617 = 13 : 8$$

Man sieht sofort, dass der Aluminiumgehalt zu gross ist in der Analyse; denn sowohl das Verhältniss Al : Si, als R : Al zeigen dieses an. Ich habe am Eingange dieser Arbeit darauf hingewiesen, dass man an die Thonerdebestimmung die geringsten Anforderungen stellen darf. Wenn in den Relationen von Na : Ca und (Na + Ca = R) : Si Uebereinstimmung mit der Theorie stattfindet, so muss diese als bestätigt angesehen werden.

Oligoklas aus dem Diorit von Warthaberg.

Eigengewicht = 2,717.

Analyse, s. S. 375.

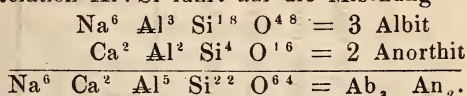
Atomistische Zusammensetzung:

| | | | | | |
|----|---|-------|---|--------|--------|
| Si | = | 28,72 | = | 1,0257 | Atomen |
| Al | = | 12,51 | = | 0,2291 | „ |
| Ca | = | 4,45 | = | 0,1113 | „ |
| Na | = | 5,02 | = | 0,2143 | „ |
| O | = | 47,32 | = | 2,9562 | „ |

welche den Atomverhältnissen entspricht:

| | | | | |
|-------|---|---------|---|----------|
| Na:Ca | = | 1:0,509 | = | 2:1 |
| Al:Si | = | 1:4,45 | = | 5:22,25 |
| R:Si | = | 1:3,11 | = | 7:21,77 |
| R:Al | = | 1:0,695 | = | 7:4,865. |

Die Relation Al:Si führt auf die Mischung



In dieser Formel verhält sich

| | | | | |
|-------|---|------|---|-----|
| Na:Ca | = | 6:2 | = | 3:1 |
| R:Si | = | 8:22 | | |
| R:Al | = | 8:5, | | |

während die Analyse die Proportionen giebt:

| | | |
|-------|---|------|
| Na:Ca | = | 2:1 |
| R:Si | = | 7:22 |
| R:Al | = | 7:5. |

Es ist also 1 Atom Radikal zu wenig vorhanden und Na:Ca = 2:1 statt 3:1. Die Analyse lässt sich nicht auf die Mischungstheorie zurückführen.

Der bequemeren Uebersicht wegen habe ich in der nachstehenden Tabelle die gefundenen und berechneten Atomverhältnisse nebst dem Sauerstoffverhältniss und Eigengewicht zusammengestellt.

Man sieht aus dieser Tabelle, dass in fünf Analysen das Verhältniss Na:Ca vollständig der Mischungstheorie entspricht, indem für Na=1 die Differenz im Ca sich zwischen - 0,084 und + 0,16 bewegt. Der Angelpunkt in der STRENG'schen Controverse liegt aber, wie wir oben gesehen haben, in diesem Verhältniss. Die hier aufgeführten Analysen, mit Ausnahme der letzten, sprechen zu Gunsten der TSCHERMAK-RAMMELSBERG'schen Theorie.

Ich gebe mich der Hoffnung hin, dass die Zahl solcher Beiträge sich mehre, dass vorzüglich ältere Analysen wiederholt werden, weil diesen meist besseres Material zur Grundlage dient, damit in nicht zu ferner Zeit das endgiltige Urtheil über diese so interessante Frage gefällt werden könne.

| Fundort | Eigengewicht | Sauerstoff- verhältniss R:R:Si | Gefunden | | | | | Berechnet | | | Formel |
|------------------------------------|--------------|--------------------------------------|----------|---------|---------|----------|--------|-----------|---------|--------|---------------------------------|
| | | | Al:Si | R:Si | R:Al | Na:Ca | Al:Si | R:Si | R:Al | Na:Ca | |
| Schriesheim a. d. Bergstr. | 2,75 | 1:3,05 : 6,64 | 1:3,265 | 1:2,45 | 1:0,751 | 1:0,9401 | 1:3,33 | 1:2,5 | 1:0,75 | 1:1 | Ab An ₂ |
| Geschiebe I. | 2,721 | 1:2,97 : 6,29 | 1:3,166 | 1:2,324 | 1:0,734 | 1:0,916 | 1:3,33 | 1:2,5 | 1:0,75 | 1:1 | Ab An ₂ |
| Geschiebe II. | 2,790 | 1:2,954 : 6,627 | 1:3,573 | 1:2,657 | 1:0,744 | 1:1,59 | 1:3,0 | 1:2,4 | 1:0,8 | 1:1,5 | Ab An ₂ |
| Turdogjak | 2,709 | 1:3,1 : 6,36 | 1:3,179 | 1:2,46 | 1:0,79 | 1:1,16 | 1:3,33 | 1:2,5 | 1:0,75 | 1:1 | Ab An ₂ |
| Schaitansk | 2,672 | 1:3,28 : 9,14 | 1:4,25 | 1:2,76 | 1:0,65 | 3,417:1 | 1:4,5 | 1:2,77 | 1:0,617 | 3,33:1 | Ab ₂ An ₂ |
| Warthaberg | 2,717 | 1:3,107 : 9,30 | 1:4,45 | 1:3,11 | 1:0,695 | 1:0,509 | 1:4,4 | 1:2,75 | 1:0,625 | 1:0,33 | Ab ₂ An ₂ |

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1867-1868

Band/Volume: [20](#)

Autor(en)/Author(s): Koenig G. A.

Artikel/Article: [Ueber einige Diorite. 365-388](#)