

**Bemerkungen**

**über den Zirkonsyenit.**

Von

**J. Fr. L. Hausmann.**

Der Königlichen Societät überreicht am 19. Mai 1851.

**W**enn ich mir erlaube im Nachfolgenden einige Bemerkungen über eine Gebirgsart mitzuthemen, von deren Vorkommen im südlichen Norwegen ich vor drei und vierzig Jahren die erste Nachricht gab<sup>1)</sup>, so liegt die Veranlassung dazu theils darin, dass die grossen Fortschritte, welche Mineralogie und Geognosie überhaupt, und die Kunde der Nordischen Felsnatur insbesondere gemacht haben, auch für die genauere Kenntniss des *Zirkonsyenites* nicht ohne Einfluss geblieben sind; theils in der aus jenen Fortschritten hervorgegangenen Veränderung gewisser, auf die Bildung dieser Gebirgsart sich beziehenden Ansichten. Auch kann ich nicht läugnen, dass die grosse Schönheit des *Zirkonsyenites* und das hohe Interesse, welches die Art seines Auftretens im Nordischen Übergangsgebirge gewährt, nach der Zeit, zu welcher es mir vergönnt war, mich an dem Anblicke seiner Felsmassen zu erfreuen, und die Verhältnisse seines Vorkommens zu studieren, mich oft wieder zur Beschäftigung mit einem Gegenstande zurückgeführt haben, der stets die angenehmsten Erinnerungen an meinen Aufenthalt in dem herrlichen Norwegen in mir erneuert.

Der *Zirkonsyenit* breitet sich im südlichen Norwegen besonders in den Gegenden aus, welche zwischen dem Ausgange des *Christiania-Fjords* südlich von *Tönsberg* und dem *Langesunds-Fjord* liegen, und dehnt sich von da an der Westseite des *Laugen-Elvs* in bedeutender Erstreckung gegen Norden

1) In den neuen Jahrbüchern der Berg- und Hüttenkunde. Herausg. von C. E. Freiherrn von Moll. Bd. I. Lief. 1. 1808. S. 34 ff.

bis zum Skrim-Fjeld südlich von Kongsberg aus, wo er seine grösste Höhe erreicht <sup>1)</sup>. Eine andere Verbreitung desselben ist nördlich von Christiania, im Maridal und in der Gegend von Hakkedal, wo er nach Herrn von Buch <sup>2)</sup> am Wäringskullen am Höchsten sich erhebt. Hier tritt aber der Zirkonsyenit weder in so grossem Zusammenhange und so bedeutender Ausdehnung, noch in solcher Auszeichnung hinsichtlich der Schönheit und Mannichfaltigkeit seiner Gemengtheile auf, als in der südlicheren Gegend. In neuerer Zeit ist eine dem Zirkonsyenite ähnliche Gebirgsart auf der Insel Seiland in Westfinmarken durch die Herren Ihle und Netto aufgefunden worden <sup>3)</sup>. Schon früher hatte der verewigte Giesecke das Vorkommen von ausgezeichnetem Zirkonsyenit in mehreren Gegenden von Grönland entdeckt <sup>4)</sup>. Nach den Beobachtungen des Letzteren zeigt sich diese Gebirgsart an dem Berge Illejutit oder Redekammen unter dem 61. Breitengrade; an dem Berge Kognek unter dem 62. Breitengrade; nicht weit davon auf der in der Davis-Strasse befindlichen, mit dem Namen Kittiksut belegten Inselgruppe; zu Narksak in der Nähe des Baals-Flusses und zu Nunarsoit.

Als ich im Herbst 1806 in der Gegend von Laurvig mit dem Zirkonsyenite bekannt und durch die Schönheit seines Gemenges im hohen Grade angezogen wurde, fiel mir die Beschaffenheit der mit dem zum Theil farbenspielenden Feldspathe gemengten Hornblende auf, welche gewöhnlich nicht das Ansehen der gemeinen Abänderung besitzt, sondern durch die dunkelschwarze Farbe und den lebhaften Glasglanz auf den Spaltungsflächen, der basaltischen Hornblende ähnlich ist <sup>5)</sup>. Damals war der *Arfvedsonit* noch unbekannt. Nachdem aber diese eisenreiche und Natron enthaltende Formation der Amphibol-Substanz, zumal durch die dieselbe betreffende Arbeit des Herrn von Kobell genauer bekannt geworden, und Plantamour die Analyse einer

1) Reise durch Norwegen und Lappland von Leop. von Buch. II. 352.

2) A. a. O. I. S. 141.

3) Th. Scheerer, im *Nyt Magazin for Naturvidenskaberne*. B. V. H. 3. 1847. p. 315. Netto, im *N. Jahrbuch f. Mineralogie - u. s. w.* von v. Leonhard u. Bronn. 1847. S. 136.

4) S. dessen Beschreibung von Grönland in der *Edinburgh Encyclopaedia*.

5) Vergl. meine Reise durch Skandinavien. II. S. 105.

Abänderung des Arfvedsonits der Gegend von Brevig geliefert hatte, die mit dem von Herrn Esmark mit dem Namen *Aegirin* belegten, nach Breithaupt<sup>1)</sup> zur Pyroxen-Substanz gehörigen Fossile verwechselt worden war, so wurde ich auf den Gedanken geführt, ob das der basaltischen Hornblende ähnliche Amphibol-Fossil, welches der treueste Begleiter des Feldspaths in dem Zirkonsyenite der Grafschaft Laurvig ist, nicht etwa eine Abänderung des Arfvedsonites sey? Eine genauere Untersuchung hat dieses bestätigt. Obgleich der Glanz auf den Spaltungsflächen wie bei der basaltischen Hornblende ein lebhafter Glasglanz ist, so erscheint die äussere Farbe doch nicht sowohl sametschwarz, als vielmehr dunkel rabenschwarz. Noch auffallender weicht die Farbe des Pulvers ab, die ein dem Seladongrünen genähertes grauliches Grün ist. Das eigenthümliche Gewicht ist etwas höher als das der basaltischen Hornblende, wiewohl ich es nicht so hoch gefunden habe, als das des Grönländischen Arfvedsonits. Ich fand das specifische Gewicht des Fossils in dem Laurviger Zirkonsyenite von Stücken, die an verschiedenen Orten geschlagen waren, 3,267 — 3,290. Diese Bestimmungen sind indessen ohne Zweifel etwas zu niedrig, weil es kaum möglich ist, vollkommen reine Bruchstücke zu erlangen, indem gewöhnlich etwas Feldspath, zuweilen auch zarte Glimmerschuppen beigemischt sind. Brooke hat das specifische Gewicht des Grönländischen Arfvedsonits zu 3,44 angegeben, wogegen es Breithaupt zu 3,329 bis 3,340 bestimmte. Ich fand das eigenthümliche Gewicht des mit Eudialyt und Sodalith verwachsenen Arfvedsonits von Kangerdlursuk in Grönland, den ich dem verewigten Giesecke verdanke, zu 3,414 bis 3,420. Man ersieht aus diesen Bestimmungen, dass das specifische Gewicht des Arfvedsonits schwankt, welches wohl besonders mit seinem verschiedenen Gehalte an Eisenoxydul zusammenhängen dürfte. Wie verschieden dieses bei ähnlichem Äusseren ist, hat Plantamour's Analyse des Breviger Arfvedsonits gezeigt, in welchem nur 24,384 Procent Eisenoxydul gefunden wurden, wogegen das durch von Kobell untersuchte Grönländische Fossil 36,12 Procent Eisenoxydul enthielt. Ein ähnliches Schwanken des Eisengehaltes findet ja auch bei der Hornblende statt. Die bedeutendste chemische Differenz zwi-

1) Poggendorff's Annalen. LXXX. S. 314.

schen Arfvedsonit und Hornblende liegt daher in dem Gehalte an Natron und Kali im ersteren, der in der letzteren fehlt. Und dieser Gehalt hat auch wohl hauptsächlich Einfluss auf die leichtere Schmelzbarkeit des Arfvedsonits, welche, wie von Kobell gezeigt hat, das beste Merkmal zur Unterscheidung des Arfvedsonits von der Hornblende darbietet. Der Arfvedsonit aus dem Norwegischen Zirkonsyenite schmilzt vor dem Löthrohre zwar nicht ganz so leicht als der Grönländische, aber doch weit leichter als basaltische Hornblende, mit Aufwallen zur schwarzen, dem Magnete folgsamen Kugel, und reagirt mit Borax weit stärker als letztere auf Eisen. Der Arfvedsonit des Laurviger Zirkonsyenites lässt sich wie der Grönländische nach den Flächen E auf das Vollkommenste spalten; dabei besitzt er aber oft eine eigenthümliche dünnstängliche Krystallabsonderung, welche die Spaltungsflächen unterbricht, und das Ganze als ein Aggregat dünner geschoben vierseitiger Prismen erscheinen lässt, worin eine Hinneigung zur Faserbildung sich offenbart. Auch in dem Grönländischen Zirkonsyenite, von welchem ich dem Entdecker desselben Stücke verdanke, der überhaupt gewissen Abänderungen der in der Grafschaft Laurvig verbreiteten Gebirgsart gleicht, zeigt das mit dem Feldspathe verbundene Amphibol-Fossil die Merkmale des Arfvedsonits. Dass der Arfvedsonit in dem Gemenge des Laurviger Zirkonsyenites vorhanden ist, gewinnt noch ein besonderes Interesse durch die eigenthümliche Art, wie der *Krokydolith* an das Vorkommen desselben geknüpft ist, so wie durch die Erscheinung einer bedeutenden Anzahl anderer natronhaltiger Silicate in jener Gebirgsart, wovon später ausführlicher die Rede seyn wird. Diese Wahrnehmungen erweckten schon vor längerer Zeit in mir die Vermuthung, dass auch dem Feldspathe des Laurviger Zirkonsyenites ein Natrongehalt eigen seyn möchte, welches durch die von Christian Gmelin vor Kurzem mit zwei Abänderungen desselben vorgenommene chemische Analyse sich bestätigt hat, indem von ihm in dem blauspielenden Adular von Fredriksvaern, und in dem grünlichgrauen Feldspath von Laurvig ein beinahe gleicher Gehalt von Kali und Natron gefunden worden <sup>1)</sup>. Ausser dem mit dem Arfvedsonite übereinstimmenden Amphibolfossil

1) Poggendorff's Annalen. LXXXI. S. 311.

kommt in dem Zirkonsyenite der Grafschaft Laurvig hin und wieder auch *gemeine Hornblende* vor. Sie unterscheidet sich von dem Arfvedsonite durch ihre schwärzlichgrüne Farbe, durch den grünlichgrauen Strich, und den in das Perlmutterartige geneigten schwächeren Glanz. Sie findet sich in dem Syenitgemenge theils von dem Arfvedsonit getrennt, theils mit demselben verwachsen; zuweilen auf die Weise, dass der Arfvedsonit das Äussere der Hornblendepartieen bildet, in ähnlicher Art, wie im Euphotid zuweilen die Diallagpartieen von Hornblende, oder im Finnländischen Rapakiwi die Feldspathprismen von Oligoklas umgeben sind. In dem nördlich von Christiania verbreiteten Syenite, in welchem die Feldspathsubstanz weit mehr als in dem Laurviger Gestein vorherrscht, scheint hauptsächlich gemeine Hornblende vorhanden zu seyn. Auch der Feldspath des Maridaler und Hakkedaler Syenits weicht in seinem Äusseren von dem des Laurviger ab, wovon später noch einmal die Rede seyn wird.

Zu den besonders beachtungswerthen Eigenthümlichkeiten des Zirkonsyenites gehört es, dass in der Regel der *Quarz* in ihm gänzlich mangelt. Nur hin und wieder zeigt er sich in unbedeutenden Partieen, und findet sich erst da in grösserer Menge ein, wo der Syenit an den Granit gränzt. In dieser Hinsicht findet daher ein auffallender Unterschied zwischen dem Zirkonsyenite und dem gewöhnlichen Syenite statt, wie er sich u. a. in Sachsen, am Thüringer Walde, an der Bergstrasse findet, und in Schweden und Finnland in genauer Verbindung mit Gneus vorkommt. In diesen Syeniten pflegt Quarz nie ganz zu fehlen.

Anders verhält es sich mit dem *Glimmer*, der in dem gewöhnlichen Syenite ebenfalls häufig sich findet, wodurch dann das Gestein den Charakter eines mit Hornblende übermengten Granites erlangt, und auch nicht selten im Zirkonsyenite angetroffen wird, in welchem er stets von dunkler, gewöhnlich tobackbrauner oder pechschwarzer Farbe vorkommt. Zuweilen häuft sich der Glimmer im Zirkonsyenite mehr an, wohl so sehr, dass das Amphibolfossil dadurch verdrängt wird, welches doch aber nur an den äusseren Gränzen, z. B. in der Gegend von Brevig, der Fall zu seyn pflegt. Dann und wann werden zarte Glimmerschuppen im Gemenge mit Arfvedsonit wahrgenommen. Sie beobachten darin wohl eine bestimmte Lage, die den schiefwinklich gegen die Achse gesetzten Flächen A entspricht, so dass grössere Partieen von Arfvedsonit dadurch im Querbruche mit glänzenden Flecken erscheinen.

Was das quantitative Verhältniss der wesentlichen Gemengtheile des Zirkonsyenites im südlichen Norwegen betrifft, so zeigt sich solches sehr abweichend bei dem Syenite welcher südlich, und dem welcher nördlich von Christiania verbreitet ist. In dem Laurviger Syenite, wie wir den ersteren kurz nennen wollen, ist weit mehr von der Amphibolsubstanz im Verhältniss zum Feldspath vorhanden, als in dem Maridaler und Hakkedaler Gestein. In dem ersteren ist das quantitative Verhältniss zwar nicht überall gleich; doch kann man durchschnittlich annehmen, dass der Feldspath etwa  $\frac{2}{3}$ , das Amphibolfossil  $\frac{1}{3}$  des Ganzen ausmacht. Dieser Schätzung nach dem Augenschein entspricht auch das Resultat einer genaueren Untersuchung. Das eigenthümliche Gewicht des Zirkonsyenites mit rothem Feldspath wurde zu 2,702—2,744, so wie der Abänderung mit graulichem Feldspath zu 2,725—2,824 bestimmt. Als mittleres specifisches Gewicht ist daher 2,749 anzunehmen. Das mittlere eigenthümliche Gewicht des Feldspathes aus dem Zirkonsyenite hat sich zu 2,59, und das des Arfvedsonits zu 3,28 ergeben. Wird nach diesen Daten das quantitative Verhältniss berechnet, so beträgt der Feldspath des Syenites 0,72 vom ganzen Gemenge. In dem Hakkedaler Syenite ist die Quantität des Amphibolfossils höchstens wohl nur  $\frac{1}{10}$ , oft vielleicht nur  $\frac{1}{20}$  des Ganzen. Das Verhältniss lässt sich hier aber nicht mit einiger Genauigkeit ausmitteln, weil das Amphibolfossil weit ungleicher zwischen dem Feldspathe vertheilt ist, als bei dem Laurviger Syenite. Noch geringer ist die Menge des Amphibolfossils im Maridaler Syenite, wie sich solches aus einer chemischen Analyse ergibt, die Herr Wiesnaes unter der Leitung des Herrn Prof. Scheerer, als dieser noch der Universität von Christiania angehörte, angestellt hat <sup>1)</sup>. Nach dieser sind in jenem Syenite enthalten:

Kieselerde	66,39
Thonerde	13,79
Eisenoxyd	3,61
Kalkerde	2,03
Flüchtige Theile	1,03
Alkali (a. d. Verluste bestimmt)	13,15
	<u>100,00</u>

welches von der Zusammensetzung des Feldspathes nur wenig abweicht.

<sup>1)</sup> Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. Bd. V. H. 3. 1847. pag. 316.

Der Laurviger Zirkonsyenit stellt sich, wie ich bereits bei einer früheren Gelegenheit bemerkt habe <sup>1)</sup>, in zwei Hauptabänderungen dar, welche durch die verschiedene Farbe des Feldspathes bewirkt werden. In der einen ist bei diesem Gemengtheile die weisse Farbe herrschend, die aber selten vollkommen rein, sondern häufiger graulich ist, und sich sogar zuweilen bis in das blass Rauchgraue verläuft. Dieser Feldspath gehört bald zum gemeinen, bald nähert er sich dem Adular-Feldspath, und spielt dann nicht selten mit einer schönen, mehr und weniger hohen und lebhaften himmelblauen Farbe. In der anderen Varietät ist die fleischrothe Farbe des Feldspathes herrschend, die sich einer Seits in das Ziegelrothe, anderer Seits auch wohl in das Gelblichrothe und Gelblichweisse verläuft. Dieser Feldspath, der sich auch zuweilen dem Adular nähert, spielt hin und wieder mit verschiedenen schönen blauen, grünen, gelben und rothen Farben, welches früher Veranlassung gegeben hat, ihn für Labradorit zu halten. Beide Abänderungen des Syenites sind in der Regel grobkörnig; nur selten findet man sie feinkörnig; zuweilen erscheinen sie aber grosskörnig, und zwar zeigt sich diese Modification des Kornes besonders bei der rothen Varietät, dessen Feldspath sich hin und wieder zu bedeutenden Massen ausdehnt, und dann das Amphibolfossil fast ganz verdrängt. Der grob- und grosskörnige rothe Syenit bildet in der anderen Varietät zuweilen Gänge, welche in den verschiedensten Richtungen aufsetzen, nicht selten ganz schwebend sind, und mannichfaltig sich zertrümmern. Sie pflegen nicht scharf begränzt zu seyn; sondern die fleischrothe Farbe des Feldspathes der Gangmasse ist in das Weiss oder Grau des Feldspathes des Nebengesteins oft wie verwaschen. Ausser diesen Gängen kommen noch andere von feinkörnigem Syenite im grobkörnigen vor. Diese pflegen schmaler, schärfer begrenzt, und regelmässiger zu seyn als jene; auch hat in ihnen der Feldspath gewöhnlich noch mehr die Oberhand als in dem übrigen Syenite. Beide Arten von Gängen sind ohne Zweifel Aussonderungen, keine Spaltenausfüllungen, mithin von gleichzeitiger Entstehung mit der Bildung der ganzen Syenitmasse: eine Ansicht, die ich bereits in meiner Reise durch Skandinavien geäussert habe <sup>2)</sup>, und welche auch durch Keilhau's Untersuchungen

1) Reise durch Skandinavien. II. S. 104.

2) II. S. 106.

bestätigt worden <sup>1)</sup>. Es spricht dafür nicht allein die ganze Art des Vorkommens dieser Gänge, sondern auch die Erscheinung, dass die Gänge der ersten Art hin und wieder reich an fremdartigen Mineralkörpern sind, die zum Theil aber auch in dem Syenite des Nebengesteins vertheilt sich finden. In dem Zirkonsyenite der Gegenden nördlich von Christiania, der überhaupt in jeder Hinsicht weit einfacher erscheint, als der Laurviger, habe ich keine Gangbildung wahrgenommen. Er ist durchgehends grob- oder feinkörnig, nie grobkörnig, und der sehr vorwaltende Feldspath überall von einem blassen, mit Grau gemischten Fleischroth, nirgends farbenspielend. In der Masse des Laurviger Syenites kommen hin und wieder Stellen vor, wo der Feldspath und das Amphibolfossil inniger gemengt eine Grundmasse bilden, in welcher einzelne Feldspathkrystalle porphyrförmig ausgesondert liegen. Dieser porphyrtartige Syenit hat ein abweichendes Ansehen, je nachdem das Verhältniss unter den Gemengtheilen ein verschiedenes ist. Bei einer grösseren Quantität des Amphibolfossils ist die Grundmasse schwärzlich; bei mehrerem Vorwalten des Feldpaths weisslich oder roth <sup>2)</sup>. Auch die ausgesonderten Krystalle haben verschiedene Farben, weisse, rothe, ja sogar wohl grüne. In einer Abänderung des Syenitporphyrs mit schwärzlicher Grundmasse und ausgesonderten grünlichen Krystallen sind die letzteren offenbar *Oligoklas*; und auffallend ist die Ähnlichkeit mit manchen, von G. Rose mit dem Namen *Oligoklasporphyr* belegten Gesteinen. In dem porphyrtartigen Syenite wird eben so wenig Quarz bemerkt, als in dem normalen Syenite; wodurch sich also auch diese porphyrtartige Bildung von ähnlichen Gesteinen, welche mit dem gewöhnlichen Syenite verbunden zu seyn pflegen, u. a. von den ausgezeichneten Syenitporphyren Finnlands, unterscheidet. Über das sporadische Vorkommen von porphyrtartigen Gesteinen in dem grossen Laurviger Syenit-Massiv, hat Keilhau genauere Beobachtungen mitgetheilt, auf welche ich hier verweisen kann <sup>3)</sup>.

Die ausgezeichnetste Eigenthümlichkeit des Zirkonsyenites und zumal des

1) Gaea Norvegica. II. 1838. pag. 58.

2) Reise durch Skandinavien. II. S. 106.

3) Gaea Norvegica. I. pag. 59.

Laurviger, ist die ausserordentliche Mannichfaltigkeit der darin sich findenden Mineralkörper, zu welchen manche sehr seltene, und einige gehören, die man bis jetzt nur in dieser Gebirgsart angetroffen hat. Kaum giebt es eine andere Gebirgsart, etwa mit Ausnahme des Basaltes, welche in dieser Hinsicht dem Zirkonsyenite gleich kommt. In dieser Beziehung hat mit ihm das von G. Rose mit dem Namen *Miascit* belegte Gestein des Ilmengebirges in Sibirien einige Ähnlichkeit; so wie auch beide Gebirgsarten mehrere seltene Mineralkörper gemein haben. Wenn sich aber nach G. Rose<sup>1)</sup> im Miascit 29 verschiedene Mineralspecies gefunden haben, so sind dagegen aus dem Norwegischen Zirkonsyenite bis jetzt 51 Mineralkörper von verschiedener Mischung bekannt. Die Mannichfaltigkeit der chemischen Zusammensetzung ist so bedeutend, dass von den 64 jetzt bekannten Elementarstoffen 32 in den Mischungen der im Norwegischen Zirkonsyenite gefundenen Mineralkörper enthalten sind, und unter diesen mehrere, welche zu den aller seltensten gehören. Die in dem Norwegischen Zirkonsyenite bis jetzt angetroffenen Mineralkörper sind, so viel ich weiss, folgende:

Bleiglanz.	
Zinkblende.	
Molybdänglanz.	
Schwefelkies.	
Kupferkies.	
Kibdelophan. (Titaneisenstein).	
{ Quarz. *	
{ Karneol.	
Brauneisenstein (faseriger).	
Magneteisenstein.	
Zirkon. *	
Talk.	
{ Achmit.	
{ Ägirin.	
{ Hornblende.	
{ Strahlstein.	
{ Arfvedsonit.	

1) Mineralogisch-geognostische Reise nach dem Ural u. s. w. II. S. 94.  
Physical. Classe V.

- Thallit. \*
- Granat. \*
- Beryll. \*
- Eläolith. \*
- Feldspath. \*
- Albit. \*
- Oligoklas.
- Glaukolith. 1)
- Glimmer. \*
- Steinmark.
- Thorit.
- Krokydolith.
- Apophyllit.
- Desmin.
- Zeolith.
- Analcim.
- Eudnophit.
- Chlorit.
- Katapleisit.
- Orangit.
- Leukophan.
- Sodalith. \*
- Cancrinit. \*
- Wöhlerit.
- Mosandrit.
- Sphen. \*
- Tritomit.
- Polymignyt.
- Pyrochlor \*
- Yttertantal.
- Eukolith.
- Apatit. \*
- Kalkspath. \*
- Flussspath. \*

Mineralogisches

Phosphor Class. V.

Von diesen Mineralkörpern finden sich die mit einem Stern bezeichneten, 19 an der Zahl, auch im Miascit des Ilmengebirges; wogegen dieser Gebirgsart folgende 10 Mineralspecies eigen sind, die bisjetzt im Norwegischen Zirkonsyenite, so viel ich weiss, nicht wahrgenommen worden:

Graphit.

Korund.

Tschewkinit.

Biotit.

Topas.

Turmalin.

Mengit.

Äschynit.

Uranotantal.

Monazit.

Obige Aufzählung ergiebt, dass von den 51 verschiedenen Mineralkörpern des Norwegischen Zirkonsyenites 35 zu den Silicaten gehören, von welchen 20 wasserfrei, 15 wasserhaltig sind. Besondere Beachtung verdient es, dass unter den Basen Natron und Kali, und zwar vorzüglich das erstere, so häufig in den Mineralkörpern des Zirkonsyenites vorkommen. Der Norwegische Zirkonsyenit besitzt nicht weniger denn 18 natronhaltige, und 7 kalihaltige Fossilien. Von selteneren Bestandtheilen finden sich:

*Zirkonerde* im

Zirkon

Katapleiit

Polymignyt

Wöhlerit

Eukolith?

*Thorerde* im

Thorit

Pyrochlor.

*Yttererde* im

Tritomit

Polymignyt

Yttertantal.	
<i>Beryllerde</i> im	
Beryll	
Leukophan.	
<i>Cerium- und Lanthanoxyd</i> im	
Mosandrit	
Tritomit	
Polymignyt	
Pyrochlor.	
<i>Uranoxyd</i> im	
Pyrochlor	
Yttertantal?	
<i>Tantalsäure</i> nebst <i>Niobsäure</i> im	
Wöhlerit	
Pyrochlor	
Yttertantal	
Eukolith.	
<i>Titansäure</i> im	
Kibdelophan (Titaneisenstein)	
Sphen	
Mosandrit	
Polymignyt	
Pyrochlor.	
<i>Zinnoxid</i> , Spuren im	
Thorit	
Tritomit	
Pyrochlor	
<i>Donaroxyd</i> im	
Orangit.	
<i>Chlor</i> im	
Sodalith	
Apatit	
<i>Fluor</i> im	

Pyrochlor  
Flussspath.

Was die Art des Vorkommens der Mineralkörper betrifft, die nicht zur wesentlichen Zusammensetzung des Zirkonsyenites gehören, so finden hinsichtlich desselben bemerkenswerthe Unterschiede statt. Im Allgemeinen zeigt sich die grösste Mannichfaltigkeit fremdartiger Einmengungen in der Nähe der äusseren Begränzung des Syenit-Massivs, und zumal in den grosskörnigen gangförmigen Aussonderungen der Gebirgsart, die aber auch gerade besonders gegen die äussere Gränze wahrgenommen werden, wie namentlich im südwestlichen Theil des Laugen-Districtes, in dem Zuge bei Fredriksvaern, und am Langesunds-Fjord <sup>1)</sup>. Es macht sich aber die Verschiedenheit bemerklich, dass manche fremdartige Einmengungen durch die ganze Syenitmasse vertheilt, nur in der Nähe der äusseren Begränzung mehr angehäuft vorkommen, wogegen einige sich allein in der Nachbarschaft der Syenitgränze finden, und daher als eigentliche Contactfossilien zu betrachten sind. Zu den ersteren gehören u. a., wie bereits bemerkt worden, *Quarz* und *Glimmer*, vor Allen aber *Zirkon*, bei welchem man in Zweifel seyn könnte, ob er nicht wegen seiner grossen Verbreitung zu den wesentlichen Gemengtheilen der Gebirgsart mit Recht zu zählen sey, wenn er nicht doch mannichmal vermisst würde, und überhaupt im Verhältniss zur Zusammensetzung des Ganzen, als etwas sehr Untergeordnetes erschiene. Aber der merkwürdigste und ausgezeichnetste Körper in dem Gemenge des Norwegischen Syenites ist er unstreitig. Er findet sich in dieser Abänderung des Syenites ganz auf ähnliche Weise verbreitet, wie der *Sphen* in manchen Gegenden in der gewöhnlichen Varietät. Am Häufigsten und Ausgezeichnetsten ist der Zirkon in der Laurviger Syenit-Partie; sein Vorkommen in den nördlich von Christiania verbreiteten Syenitmassen ist weniger ausgezeichnet; und im Maridaler Syenite findet sich nach Scherer <sup>2)</sup> sogar häufiger *Sphen* als *Zirkon*. Bedeutende Krystalle von Zirkon sind

1) Vergl. Keilhau, i. d. Gaea Norvegica. I. S. 58. Weibye, im Archiv f. Mineralogie u. s. w. von Karsten u. v. Dechen. XXII. 2. S. 525 ff. Im N. Jahrbuch f. Mineralogie u. s. w. von v. Leonhard u. Bronn. Jahrg. 1849. S. 521 ff. S. 769 ff. In Poggendorff's Annalen. LXXIX. S. 299 ff.

2) Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. V. 4. S. 345.

dem syenitartigen Gestein von Seiland eigen. Herr Netto hat von dort einen 99 Grm. wiegenden Krystall mitgebracht, der in der Mineraliensammlung der Bergacademie zu Freiberg aufbewahrt wird. Nach der Mittheilung von Scheerer<sup>1)</sup> wiegt der grösste Zirkonkrystall aus dem Syenite des südlichen Norwegens, der sich in der Mineraliensammlung der Universität zu Christiania befindet, 92 Grm. Ein ebendasselbst befindliches Bruchstück eines grösseren Krystalles hat ein Gewicht von  $103\frac{1}{2}$  Grm. Der Zirkon im Grönländischen Syenite ist dem in Norwegischen ähnlich. Der letztere stimmt in mehreren äusseren Merkmalen auch mit dem aus dem Miascite des Ilmengebirges überein; die Krystalle haben aber einen schlankeren Bau, indem ihnen eine stärkere Verlängerung in der Richtung der Hauptachse eigen zu seyn pflegt, und eine geringere Anzahl von Krystallflächen, welche sämmtlich auch an den Krystallen des Ilmengebirges wahrgenommen werden<sup>2)</sup>. Die gewöhnlichste Form des Norwegischen Zirkons ist das erste quadratische Prisma, welches durch die primären, gegen die Seiten desselben gesetzten Flächen zugespitzt ist. Zuweilen kommen ausserdem die Flächen  $EA\frac{1}{3}$  (3 o. G. R.), seltener die Flächen  $BD3$  (3. G. R.) vor, welche die Seitenkanten des secundären Quadratoktaeders ( $8 EA\frac{1}{3}$ ) mit gleichlaufenden Intersectionslinien zuschärfen. Diese vier Arten von Flächen bilden folgende Combinationen:

8 P. 4 E.

8 P. 4 E. 8  $EA\frac{1}{3}$ .

8 P. 4 E. 16  $BD3$ .

8 P. 4 E. 8  $EA\frac{1}{3}$ . 16  $BD3$ .

Zuweilen besitzen die Krystalle ausser der bereits erwähnten gewöhnlichen abnormen Verlängerung in der Richtung der Hauptachse, eine Verlängerung in der Richtung von zwei Grundkantenlinien der Grundform, wodurch das quadratische Prisma rechteckig wird, und zwei primäre Flächen eine Kante mit einander bilden.

Unter den zahlreichen natronhaltigen Mineralkörpern, welche in dem Zirkonsyenite des südlichen Norwegens vorkommen, gehört der *Eläolith* zu den

1) Dasselbst V. 3. S. 315.

2) Vergl. G. Rose Reise nach dem Ural. II. S. 58. Taf. 1. Fig. 1.

ausgezeichnetsten. Zugleich trägt dieses Fossil dazu bei, die oben angedeutete Analogie zwischen dem Norwegischen Zirkonsyenite und dem Sibirischen Miascite zu vergrössern. Obgleich der Eläolith zu den Gemengtheilen zu zählen ist, welche nicht allgemein durch die Masse jener Gebirgsart verbreitet sind, sondern vorzüglich nur in der Nähe seiner Gränzen und in den gangförmigen Ausscheidungen sich finden, auf welche Weise man ihn namentlich in den Gegenden von Stavaern, Fredriksvaern, Laurvig und Brevig antrifft, so erscheint er doch in krystallinischen Partieen von nicht unbedeutender Ausdehnung, indem solche wohl die Grösse von einem halben Kubikfuss erreichen. Der Eläolith ist zwar stets verwachsen mit grossblättrigem, gewöhnlich weissen oder grauen Feldspath, der zuweilen farbenspielender Adular ist, und Arfvedsonit; dann und wann stellen sich aber seine krystallinischen Umrisse und namentlich die des regulär-sechseckigen Prisma bestimmt und scharf dar. Ausser den unvollkommenen, für die Nephelin-Substanz charakteristischen Blätterdurchgängen nach den Flächen A und E, machen sich auch Krystallabsonderungen bemerklich, die einer Fläche B zu entsprechen pflegen. Es sind dem Eläolithe des Norwegischen Zirkonsyenites verschiedene Farben eigen; besonders erscheint er von einer Mittelfarbe zwischen Entenblau und Seladongrün, und von einem schmutzigen Fleischroth, welches in das Braune übergeht, oder auch von graulichweisser Färbung. Dabei zeigt er gewöhnlich einen schwachen Lichtschein. Ausser den Fossilien welche zu den wesentlichen Gemengtheilen des Syenites gehören, finden sich in seiner Gesellschaft mancherlei andere Mineralkörper, u. a. *Magneteisenstein*, der hin und wieder in bedeutenden Partieen mit ihm verwachsen vorkommt, *Zeolith*, *Pyrochlor*, *Polymignyt*, *Apatit*, *Molybdänlanz*. Einige derselben, z. B. der *Apatit*, sind zuweilen in krystallinischen Partieen oder auskrystallisirt in dem Eläolith eingewachsen. Der auf diese Weise zu Fredriksvaern sich findende *Apatit* hat eine spargelgrüne, zuweilen eine licht weingelbe Farbe, und kommt in Krystallen vor, deren Dicke etwa eine Linie zu betragen pflegt, die aber wohl die Länge von einem Zoll erreichen. Zuweilen sind sie von einer kastanienbraunen Rinde umgeben, die einen muschligen Bruch besitzt und fettglänzend ist. Scheerer hat in jenem *Apatite* einen bis zu 5 Procent betragenden Gehalt von *Ceriumoxyd* gefunden, der aber nicht etwa von mechanisch eingeschlossenem

*Kryptolith* herrührt<sup>1)</sup>. Herr Hofrath Wöhler hat bei der Untersuchung eines kleinen, von mir mitgetheilten Bruchstückes, dasselbe Resultat erhalten. Über die braune Rinde hat Herr Professor Scheerer mir folgende Notiz brieflich mitzutheilen die Güte gehabt. „Die braune Hülle von welcher die Apatitkristalle, namentlich wenn sie von grösseren Dimensionen auftreten, zuweilen umgeben sind, rührt von einem mechanisch eingemengten braunen Minerale her, welches den cerhaltigen Apatit in sehr seltenen Fällen auch als *rein* ausgeschieden, aber immer nur in höchst geringer Menge begleitet. Es gelang mir eine nur einigermaßen hinreichende Menge dieses färbenden Minerals zu isoliren. Etwa 100 Milligr. eines cerhaltigen Apatits, ganz besonders reich an diesem eingesprengten braunen Körper, fand ich — wie ich aus meinem damals geführten Journale entnehme — zusammengesetzt aus 8 Milligr. Kieselerde, 30 Milligr. Phosphorsäure, 12 Milligr. Kalkerde, und 50 Milligr. Cer-oxyd. Der braune Körper wird unter Chlorentwicklung und unter Zurücklassung einer Kieselgallerte leicht von Salzsäure zersetzt.“

Das von einigen Schriftstellern mit den Namen *Spreustein*, *Bergmannit*, *Radiolith* belegte faserige Mineral, welches ich früher irrig für eine Abänderung des *Wernerits* (*Skapoliths*) hielt, dessen Identität mit dem *Zeolith* (*Mesotyp*) durch Scheerer's Untersuchung<sup>2)</sup> erwiesen worden, kommt auf ähnliche Weise wie der *Eläolith* im Zirkonsyenite vor, und mit diesem zuweilen in bedeutenden, derben Massen verwachsen. Da seine chemische Zusammensetzung der des *Eläoliths* nahe verwandt ist, so gehört diese Nachbarschaft zu der sehr gewöhnlichen Erscheinung, dass Mineralsubstanzen, welche bei dem Erstarren aus einer gemeinschaftlichen Auflösung hervorgiengen, in ihrer Mischung den einen oder anderen Theil mit einander gemein haben, oder auch in der ganzen chemischen Zusammensetzung bis auf das quantitative Verhältniss der Mischung übereinstimmen. Das Zusammenbrechen von *Feldspath*, *Eläolith* und *Zeolith* ist noch in der Hinsicht lehrreich, weil daraus hervorgeht, dass von gemeinschaftlich gebildeten, unmittelbar einander berührenden Mineralsubstanzen, die eine ohne merklichem, die andere mit geringem, die

1) Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. Femte Bindis tredje Hefte. 1847. S. 308.

2) Poggendorff's Annalen. LXV. S. 278. 279.

dritte mit einem bedeutenden Wassergehalte aus einer ohne Zweifel durch hohe Temperatur vermittelten Auflösung hervorgehen konnte. Auch darüber giebt jenes Zusammenvorkommen Aufschluss, dass dasselbe Mineral, welches sonst häufig in Blasenräumen auskrystallisirt erscheint, in einer Gebirgsart mit anderen Körpern verwachsen seyn kann, die auf solche Weise sich nicht darzustellen pflegen. Da der Zeolith der im Zirkonsyenite gewöhnlich in gestörter Krystallisation mit anderen Gemengtheilen verwachsen vorkommt, zuweilen darin auch in Höhlungen nadelförmig auskrystallisirt sich zeigt, so wird wohl anzunehmen seyn, dass er zu den Fossilien in dieser Gebirgsart gehört, die zuletzt aus dem Zustande der Auflösung in den krystallinischen Zustand übergehen. Aber an eine spätere Infiltration, wie man sie bei der Ausfüllung von Blasenräumen in eigentlichen Mandelsteinen anzunehmen oft geneigt ist, wird bei dem Vorkommen des Zeoliths und anderer zeolithartiger Fossilien im Zirkonsyenite gewiss nicht zu denken seyn.

Obgleich der nördlich von Christiania verbreitete Syenit im Vergleich mit dem Laurviger arm an fremdartigen Einmengungen ist, so kommen doch einige in jenem vor, welche in diesem seltener sind. Dahin gehören der bereits erwähnte *Sphen* des Maridaler, und der *Thallit* des Hakkedaler Syenits, der in diesem nicht selten in haar- und nadelförmigen Krystallen, kleine, unbestimmt geformte Drusenlöcher auskleidet<sup>1)</sup>.

Die Ansammlung mannichfaltiger Mineralkörper in der Nähe der äusseren Begränzung des Syenites, so wie das häufigere Vorkommen des grosskörnigen Gefüges, überhaupt die grössere Tendenz zur krystallinischen Bildung und Individualisirung, ist eine Erscheinung, die sich auch bei anderen krystallinischen Gebirgsarten zeigt, wo sie in grösseren Massen im stratificirten Gebirge sich erheben, z. B. bei dem Granite. Hiermit dürfen solche Contacterscheinungen nicht

1) Reise durch Skandinavien. II. S. 289. Herr Weibye meint, dass der *Thallit* oder *Pistazit*, den er im Syenite von Fredriksvaern nicht fand, von mir mit *Krokydolith* verwechselt worden sey. (Archiv von Karsten u. v. Dechen. XXII. 2. S. 543). Vermuthlich ist ihm unbekannt geblieben, dass der *Krokydolith* von mir zuerst unterschieden und benannt, und dass sein Vorkommen im Norwegischen Zirkonsyenite auch von mir zuerst nachgewiesen worden. (Vergl. Götting. gel. Anzeigen 1831. S. 1585 ff.).

verwechselt werden, die theils von einer gegenseitigen Einwirkung der in Berührung stehenden Gebirgsmassen, theils von der Begünstigung der Bildung gewisser Mineralkörper auf dem Wechsel derselben herrühren, welche unabhängig von jener Einwirkung ist, indem sie z. B. in dem leichteren Empordringen von Dämpfen ihren Grund hat. Welche von den in dem Zirkonsyenite sich findenden Mineralkörpern als eigentliche Contactfossilien betrachtet werden dürfen, wage ich nicht zu entscheiden. Dass die angeführten Erze, namentlich *Schwefelkies*, *Kupferkies*, *Bleiglanz*, *Zinkblende*, so wie der *Flusspath* dazu gehören, scheint mir nicht unwahrscheinlich zu seyn. Hin und wieder wird in dem Zirkonsyenite eine Anlage zur mandelsteinartigen Bildung wahrgenommen, indem sich grössere und kleinere Höhlungen zeigen, welche mit Blasenräumen Ähnlichkeit haben, und mit stalaktitischen oder krystallinischen Fossilien ausgekleidet sind, wie sie in eigentlichen Mandelsteinen vorzukommen pflegen. Auf solche Weise findet sich z. B. *getropfter Karneol* in Höhlungen des Zirkonsyenites von Sta-vaern. *Analcim* und einige andere zeolithartige Fossilien kommen an einigen Stellen krystallisirt in Höhlungen dieser Gebirgsart vor. Auch diese Erscheinung wird besonders gegen die äussere Begränzung der Laurviger Syenitmasse wahrgenommen; wie sich ja überhaupt mandelsteinartige Bildung oft in eruptiven Gebirgsmassen, denen sie im Ganzen nicht eigen ist, da zeigt, wo sie mit anderen Massen in Berührung stehen.

Zu den merkwürdigsten Erscheinungen im Zirkonsyenite gehört unstreitig die Art, wie der *Krokydolith* darin vorkommt. Dieses Mineral wurde von Schumacher<sup>1)</sup> irrig für *blaue Eisenerde* gehalten, und auch von mir in der Reise durch Skandinavien<sup>2)</sup> noch als *faseriges Eisenblau* aufgeführt, später aber<sup>3)</sup> als eine faserige Abänderung der merkwürdigen Mineralspecies erkannt und beschrieben, deren ausgezeichnetste asbestartige Abänderung sich bis jetzt allein im südlichen Africa gefunden hat. Herr von Kobell hat zuerst auf die nahe Verwandtschaft aufmerksam gemacht, welche zwischen dem

1) Verzeichniss der in den Dänisch-Nordischen Staaten sich findenden einfachen Mineralien. 1801. S. 139.

2) II. S. 109.

3) Götting. gel. Anzeigen. 1831. S. 1594.

*Krokydolithe* und *Arfvedsonite* statt findet, wie eine Vergleichung der Stromeyer'schen Analysen des ersteren und der v. Kobell'schen Zerlegung des letzteren ergiebt, und treffend den *Krokydolith* den *Asbest des Arfvedsonits* genannt<sup>1)</sup>. Die Richtigkeit dieser Bezeichnung leuchtet um so mehr aus dem eigenthümlichen Vorkommen des *faserigen Krokydolithes* im Zirkonsyenite von Stavaern hervor, wo eine vollkommene Verwachsung von *Arfvedsonit* und *Krokydolith* sich zeigt, welche ganz analog der dann und wann sich findenden Verwachsung von *gemeiner Hornblende* und *biegsamem Asbest*, oder von *Malakolith* und *Amiant* ist. Das Vorkommen des faserigen Krokydoliths ist ganz auf die Umrisse der krystallinischen Parteen des Arfvedsonits beschränkt, der im grosskörnigen Gemenge mit fleischrothem Feldspath und Magneteseisenstein verwachsen ist. Er erscheint theils auseinanderlaufend, hin und wieder blumig, theils durcheinanderlaufend faserig. Schon mit blossen Augen, deutlicher aber unter der Loupe oder dem Mikroskope, werden neben der Faserbildung des lavendelblauen, seidenartig schimmernden Krokydoliths, die lebhaft glasartig glänzenden Blätterdurchgänge des tiefschwarzen Arfvedsonits wahrgenommen. Die Fasern des Krokydoliths erscheinen wie in die Blätter des Arfvedsonits verwoben, welche deutlicher im Äusseren als im Innern der krystallinischen Parteen, hin und wieder aber auch von der Faserbildung ganz eingeschlossen erscheinen: eine merkwürdige Verflechtung und dennoch scharfe Individualisirung von zweien in der Mischung nahe stehenden Mineralkörpern, von denen aber der eine ein wasserfreies, der andere ein wasserhaltiges Silicat ist. Es darf nicht übersehen werden, dass in dem grobkörnigen Syenitgemenge, in welchem der Krokydolith vorkommt, auch krystallinische Parteen von Arfvedsonit sich finden, an welchen keine Spur von jenem Minerale wahrgenommen wird. Der in Grönland sich findende Krokydolith, welcher vom Faserigen in das Dichte übergeht<sup>2)</sup>, und von Giesecke, der sein Vorkommen erwähnt, für *Eisenblau* gehalten wurde, findet sich in losen Stücken an der Küste des Meerbusens Kangerdluarsuk im Districte von Juliana-Haab, in der Nähe eines Lagers im Glimmerschiefer, welches aus einem Gemenge von Arfvedsonit, Sodalith und Eudialyt besteht, daher vielleicht auch dort das Vor-

1) Erdmann's Journal für praktische Chemie. Bd. XIII. S. 8.

2) Götting. gel. Anzeigen. 1831. S. 1595.

kommen des Krokydoliths an das des Arfvedsonits geknüpft ist. Jenes Zusammenvorkommen von Krokydolith und Arfvedsonit in demselben krystallinisch begränzten Raume gewinnt ein erhöhtes Interesse durch Scheerer's Untersuchungen über die Rolle, welche das Wasser als stellvertretende Base in den Mischungen von Silicaten spielt, und dürfte sehr zur Bestätigung der von diesem scharfsinnigen Chemiker aufgestellten Theorie dienen können. Ich erlaube mir hier mitzutheilen, was derselbe mir unter dem 18ten Februar 1850 über diesen Gegenstand brieflich mitzutheilen die Güte gehabt hat.

„Das Mittel aus den beiden Stromeyer'schen Analysen des Krokydoliths führt zu der Sauerstoffproportion

$$\begin{array}{cccc} \text{Si} & \text{Fe} & \text{Na, Mg} & \text{H} \\ 26,60 & : & 7,56 & : & 2,83 & : & 4,27. \end{array}$$

Rechnet man das Wasser zu den Basen, und setzt  $3\text{H} = \text{Fe, Mg}$  u. s. w., so resultirt das Sauerstoffverhältniss

$$\text{Si} : (\text{R}) = 26,60 : 11,81, \text{ also}$$

mit so gut wie mathematischer Schärfe  $= 9 : 4$  (welches nemlich  $26,60 : 11,82$  erfordern würde). Diess führt zu dem einfachen Ausdrucke

$$(\text{R}) \text{Si} + (\text{R})^3 \text{Si}^2,$$

d. h. zur *Hornblendeformel*. Hiernach wäre der Krokydolith also nichts als eine wasserhaltige Hornblende, charakterisirt durch einen vorherrschenden Gehalt von *Eisenoxydul* und *Natron*; mit anderen Worten: nichts als ein *wasserhaltiger Arfvedsonit*.“ Es drängt sich nun sehr natürlich die Frage auf: ist der Krokydolith gleichzeitig mit dem Arfvedsonit in dem Zirkonsyenite entstanden, oder aus einer Umbildung des letzteren hervorgegangen, also eine Pseudomorphose nach Arfvedsonit? Für die letztere Ansicht werden diejenigen stimmen, welche mit der Scheerer'schen Theorie nicht einverstanden sind, und für ihre Meinung besonders gerade den Wassergehalt anführen. Ich muss indessen gestehen, dass mir die erste Annahme weit mehr für sich zu haben scheint als die zweite. Wäre der Krokydolith durch Wasseraufnahme aus dem Arfvedsonite hervorgegangen, so würde jener eher nach Aussen als im Innern der krystallinischen Partien des letzteren vorhanden seyn, welches aber gerade umgekehrt sich zeigt. Auch würde es schwer zu begreifen seyn, wie es gekommen, dass in derselben Syenitmasse, unter gleichen Umständen, ge-

wisse krystallinische Partien des Arfvedsonits in Krokydolith umgewandelt, und andere unmittelbar daneben befindliche von der Wasseraufnahme verschont worden. Überdem ist der Krokydolith nicht das einzige wasserhaltige Mineral des Zirkonsyenites, indem aus solchem, wie oben bereits bemerkt worden, nicht weniger denn 15 wasserhaltige Mineralsubstanzen bekannt sind, von welchen nur das *Steinmark* entschieden für ein secundäres Gebilde anzusprechen seyn dürfte. Wollte man vielleicht die zeolithartigen Fossilien, welche zum Theil wenigstens in Blasenräumen vorkommen, nicht mit in Betracht ziehen, so verhalten sich doch mehrere andere wasserhaltige Mineralkörper, z. B. *Pyrochlor*, *Katapleit*, *Tritomit*, *Mosandrit*, *Eläolith*, in Ansehung ihres Vorkommens im Zirkonsyenit ähnlich wie *Zirkon* und andere wasserfreie Übergemengtheile desselben. Hierbei darf ich mich auch auf das oben von dem Verhalten von *Feldspath*, *Eläolith* und *Zeolith* Bemerkte beziehen. Dass übrigens die wasserhaltigen Gemengtheile des Zirkonsyenites zu denen gehören, welche vorzüglich in der Nähe seiner Grenzen vorkommen, erklärt sich leicht, wenn man sich zu den Ansichten bekennt, welche Scheerer in Betreff des Einflusses, den das Wasser bei der Bildung plutonischer Gebirgsarten geübt, zu begründen gesucht hat <sup>1)</sup>. Hiermit fällt zugleich Licht auf die erwähnten mandelsteinartigen Bildungen, auf das Vorkommen des getropften Karneols und der zeolithartigen Fossilien in den Blasenräumen des Zirkonsyenites.

Der Zirkonsyenit des südlichen Norwegens steht im genauesten Zusammenhange mit dem *Eurytporphyr* und dem *Granite* des Übergangs-Territoriums der Gegenden von Christiania <sup>2)</sup>. Dieses ergab sich schon aus den Beobachtungen, die von mir darüber in meinem ersten Aufsätze über die geognostischen Verhältnisse von Norwegen und Schweden in v. Moll's Neuen Jahrbüchern der Berg- und Hüttenkunde, und nachher in meiner Reise durch Skandinavien mitgetheilt wurden; leuchtete noch deutlicher aus den Untersuchungen hervor, deren Resultate Herr von Buch in seiner Reise durch Nor-

1) Bulletin de la Société géologique de France. 1847. Daraus im N. Jahrbuch für Mineralogie u. s. w. von v. Leonhard u. Bronn. 1847. S. 859.

2) Über die Verbreitung dieser Gebirgsarten in dem Übergangs-Territorium der Gegenden von Christiania vergl. Keilhau's geognostische Charte in der Gaea Norvegica. I. Pl. 1.

wegen und Lappland niedergelegt hat; und ist später auch durch die in der *Gaea Norvegica* mitgetheilten Forschungen Keilhau's bestätigt worden. Es finden vollkommene Übergänge vom Zirkonsyenit in den Eurytporphyr und sowohl durch diesen in den Granit, als auch unmittelbar in diese Gebirgsart statt. Das Amphibolfossil zieht sich allmählig zurück, und an seine Stelle tritt Quarz, in dem Eurytporphyr noch in geringerer Menge und mit einem Theil des Feldspaths innig gemengt, im Granite in grösserer Quantität und in scharfer Individualisirung, mit dem Feldspathe im gewöhnlich grobkörnigen Gemenge. Die Masse des Glimmers ist sowohl im Porphyr als auch im Granite gegen die im Syenite vermehrt; doch aber ist sie sehr gering im Verhältniss zum Feldspath und zum Quarz. Die kleinen dunklen Glimmerschuppen verlieren sich im Granite zwischen dem fleischrothen Feldspathe, der selten durch Albit vertreten ist<sup>1)</sup>, und dem blass grauen Quarze oft so sehr, dass das Gestein sich dem *Granitell* nähert, wie er u. a. im Elfdaler Porphyrgebirge in Schweden vorkommt. Der Unterschied in der chemischen Constitution jener Gebirgsarten besteht hauptsächlich darin, dass der Gehalt an Thonerde und Kieselsäure im Porphyr und Granit grösser ist als im Syenit, wogegen letzterer einen bedeutenderen Gehalt an Basen = R, zumal an Eisenoxydul besitzt. Petrographisch und zum Theil auch oreographisch ist der Eurytporphyr das vermittelnde Gestein zwischen Syenit und Granit. Zuweilen gränzen freilich diese beiden Gebirgsarten unmittelbar an einander, und gehen dann, wie bereits bemerkt worden, in einander über. Dass der Porphyr einen grösseren Kieselsäure-Gehalt als der Syenit, aber einen geringeren als der Granit besitzt, offenbart sich sowohl in der Beimengung des Quarzes, die der im Granite weit nachsteht, als auch in dem Vorkommen des *Oligoklases* neben dem Feldspath, durch dessen Natrongehalt sich ebenfalls die chemische Constitution des Porphyrs der des Syenites zunächst anschliesst. In der fleischrothen, theils splittrigen, theils feinkörnigen Grundmasse des Porphyrs, in welcher der Feldspath innig mit Quarz gemengt ist, liegen sowohl fleischrothe Feldspath- als auch weisse Oligoklas-Prismen, welche letztere sich nicht bloss durch die lichte Farbe, sondern auch durch den lebhafteren Glanz, der zwischen Glas- und Perl-

1) S. Keilhau, i. d. *Gaea Norvegica*. I. S. 57.

mutterartigem die Mitte hält, die stärkere Durchscheinheit und die vielfach wiederholte, auf gewissen Flächen in zarten Reifen sich darstellende Zwillingsbildung auszeichnen. Wo Feldspath und Oligoklas in dem Porphyry in unmittelbarer Berührung sind, nimmt der letztere stets den inneren Raum ein, und verhält sich mithin umgekehrt als in dem Rapakiwi. In dieser Gebirgsart ist der strengflüssigere Feldspath offenbar früher erstarret als der Oligoklas, welches Verhältniss in dem Norwegischen Eurytporphyry umgekehrt sich darstellt. Sollte hier der dem Feldspath innig beigemengte Quarz, der nach Scheerer's Beobachtungen in Granitischen Gemengen später erstarret zu seyn scheint als Feldspath, vielleicht die Ursache jenes verschiedenen Verhaltens seyn? Das nahe Verwandtschaftsverhältniss, welches im südlichen Norwegen Zirkonsyenit, Eurytporphyry und Granit verknüpft, giebt sich auch durch das freilich seltenere Vorkommen des *Zirkons* in den beiden letzteren Gebirgsarten zu erkennen. In kleinen Krystallen bemerkte ich dieses Fossil in dem Eurytporphyry der zwischen Christiania und Moe ansteht; im Granit des Übergangsgebirges von Christiania wurde es von Keilhau gefunden <sup>1)</sup>.

Wenn die petrographische Verwandtschaft von Zirkonsyenit, Eurytporphyry und Granit klar am Tage liegt, und auch den unter diesen Gebirgsarten im südlichen Norwegen statt findenden Lagerungsverhältnissen entspricht, so würde man dagegen einen nahen Zusammenhang zwischen jenen Gebirgsarten und den schwarzen Porphyren von Holmestrand und der Gegend von Christiania schwerlich vermuthen, wenn nicht an diesen Orten die lagerhafte Verknüpfung von diesen basaltähnlichen Gesteinen mit dem Eurytporphyry unzweideutig sich darstellte. Als ich jene Gebirgsart im südlichen Norwegen kennen lernte, war mir ihre Ähnlichkeit mit Basalt auffallend, und ich glaubte keinen Anstand nehmen zu dürfen, sie für eine Modification dieses Gesteins anzusprechen und mit dem Namen *Basaltporphyry* zu bezeichnen <sup>2)</sup>. Spätere Untersuchungen haben nun aber diese Annahme berichtigt, so wie in der Folgezeit auch meine Ansichten über die Bildungsweise dieser Gebirgsart eine Änderung erfahren haben. Die Grundmasse des porphyryartigen Gesteins ist im Bruche

1) Gaea Norvegica. I. p. 57.

2) v. Moll's N. Jahrbücher d. Berg- und Hüttenk. I. 1. S. 37. Reise durch Skandinavien. I. S. 308. II. S. 96.

uneben, dem Feinsplittrigen sich nähernd, von einer graulich- oder grünlich-schwarzen Farbe, matt und undurchsichtig. Betrachtet man sie unter der Loupe, so giebt sie sich als ein Gemenge zu erkennen, in welchem weissliche krystallinische Parteen eines feldspathartigen Fossils ausgesondert sind. Hie und da zeigen sich bestimmt begränzte glänzende Prismen, zuweilen mit deutlicher Längsreifung. Man könnte daher zweifelhaft seyn, ob der feldspathartige Körper *Labradorit* oder *Oligoklas* sey? Für *Oligoklas* spricht indessen die Aussonderung grösserer Krystalle dieses Fossils in dem Gestein der Gegend von Christiania, so wie das Vorkommen desselben in dem Eurytporphyr, der hier in der Nähe des schwarzen Porphyrs sich findet. Auch stimmen damit die von G. Rose über verwandte Gesteine angestellte Untersuchungen überein<sup>1)</sup>. Durch diesen Gemengtheil giebt sich also eine petrographische Verwandtschaft der schwarzen Norwegischen Porphyre mit dem dortigen Eurytporphyr und dem Zirkonsyenite zu erkennen, in welchem, wie früher bemerkt worden, eine porphyrartige Abänderung mit ausgesonderten Oligoklasprismen vorkommt. Auffallend ist indessen das Auftreten des Augites, der diesen beiden Gebirgsarten fremd ist. Dass die dunkle Farbe der Grundmasse von ihm herrührt, dafür spricht bei dem Gestein von Holmestrand die Aussonderung ausgezeichneter Krystalle desselben, die darin von grünlichschwarzer Farbe in grosser Menge vorkommen. In dem Gestein der Gegend von Christiania fehlen sie zwar; aber die Ähnlichkeit der Grundmasse desselben mit der des Holmestranders Porphyrs machen es sehr wahrscheinlich, dass auch sie aus einem innigen Gemenge von Augit und Oligoklas besteht. Was das quantitative Verhältniss unter diesen beiden Gemengtheilen betrifft, so scheint nach dem äusseren Ansehen in dem Gestein von Holmestrand mehr Augit zu seyn, als in dem von Christiania. Dieses hat sich auch aus der Bestimmung der specifischen Gewichte der Grundmasse ergeben. Das eigenthümliche Gewicht wurde bei dem Porphyr von Holmestrand = 3,036, und bei dem aus der Gegend von Christiania = 2,962 gefunden. Wird nun das specifische Gewicht des Augites zu 3,286 und das des Oligoklases zu 2,650 angenommen, so ergiebt die Rechnung in der Grundmasse des Porphyrs von Holmestrand

1) Poggendorff's Annalen. LII. S. 471. Reise nach dem Ural. II. S. 571.

0,658 Augit und 0,342 Oligoklas; dagegen in der Grundmasse des Gesteins aus der Gegend von Christiania 0,456 Augit und 0,544 Oligoklas. Wie nun die letztere reicher an Oligoklas als an Augit ist, so zeigt das Gestein, welchem sie angehört, überhaupt das Vorherrschen dieses Minerals, indem viele und ausgezeichnete Krystalle desselben in der Grundmasse ausgesondert liegen, die im Querschnitte wohl beinahe die Grösse von einem Zoll erreichen, und häufig von halbzölliger Grösse sind. Sie stellen theils stark geschobene rhomboïdale, vierseitige, theils irregulär sechsseitige Prismen, zuweilen auch Zwillinge dar, welche Formen aber seltener genau ausgebildet, häufiger verzogen sind, und in flache, gerundete, linsenförmige Nieren übergehen. Im Durchschnitt zeigt sich an ihnen häufig der eine vollkommene Blätterdurchgang nach  $\bar{D}$  entblösst. Auf diesem haben sie einen oft lebhaften in das Perlmutterartige geneigten Glasglanz. Sind andere Flächen entblösst, so sind diese wenig glänzend, oder auch wohl matt. Ihre Farbe ist rauchgrau, in das Graulich- und Grünlichweisse verlaufend. Nicht selten haben sie einen dunkleren Kern, oder abwechselnde, der äusseren Begrenzung entsprechende dunkelgefärbte Lagen, die von einer Einfugung von Theilen der Grundmasse auf ähnliche Weise wie bei dem Chiastolithe herzurühren scheinen. Auch sind die rauchgrauen Oligoklaskrystalle hie und da von einer röthlichen Rinde von Feldspath umgeben, welches dem oben beschriebenen Vorkommen in dem Eurytporphyre gleicht. Von der Verwitterung werden die Krystalle langsamer angegriffen als die Grundmasse des Porphyrs, daher jene mit weisser Farbe an der Oberfläche hervorragen. Von Übergemengtheilen habe ich in dem Gestein von Holmestrand und in dem Porphyr aus der Gegend von Christiania nur fein eingesprengten Magneteisenstein gefunden, der sich durch die Wirkung auf die Magnetnadel verräth. Bemerkenswerth ist es, dass weder von Olivin noch von Quarz Spuren darin sich zeigen. Die Abwesenheit des ersteren bestätigt eben so sehr die Verschiedenheit von Basalt, als die des letzteren die Verwandtschaft des Gesteins mit dem Zirkonsyenite andeutet. Unter allen eruptiven Gebirgsarten des südlichen Norwegens die mit einander gelagert erscheinen, und daher auf einen gemeinschaftlichen Ursprung hinweisen, hat das Gestein von Holmestrand den geringsten Kieselsäuregehalt. Im schwarzen Porphyr von Christiania ist der Kieselsäuregehalt etwas grösser wegen

des Vorwaltens des Oligoklases, und dürfte von dem des Zirkonsyenites nicht bedeutend abweichen. Mit letzterem verglichen, besitzen jene beiden Gesteine einen geringeren Natron- und Kaligehalt, dagegen aber einen grösseren Gehalt an Talk- und Kalkerde. Der Gehalt an Thonerde und Eisenoxydul ist ziemlich derselbe. — Nach diesen Untersuchungen glaube ich die schwarzen Porphyre des südlichen Norwegens zu den Abänderungen des *Trappporphyrs* oder *Melaphyrs* zählen zu dürfen, mit welchem letzteren Namen sie auch bereits Eichwald bezeichnet hat<sup>1)</sup>. Nach den von G. Rose gewählten Nomenklaturen würde das Gestein von Holmestrand zum *Augitporphyr*, so wie das aus der Gegend von Christiania zum *Oligoklasporphyr* zu zählen seyn. Dem ersteren ähnliche Melaphyre besitzt u. a. das Fassathal in Tyrol; und mit dem schwarzen Porphyr von Christiania kommen gewisse Gesteine des Thüringer Waldes und Harzes überein. Ein ähnlicher Melaphyr findet sich dort, u. a. in dem Thale zwischen Brotterode und Herges, so wie hier im Mühlen-thale zwischen Elbingerode und Rübeland. Wie im Fassathale so geht auch bei Holmestrand der Porphyr in einen Mandelstein über. Durch Aufnahme von Eisenoxyd nimmt seine Grundmasse eine röthlichbraune Farbe an. Die Augitkrystalle ziehen sich zurück, aber Oligoklasprismen treten deutlicher hervor. Blasenräume erscheinen, die theils mit Kalkspath, auch wohl mit Quarzkrystallen ausgekleidet sind<sup>2)</sup>. Ein ganz ähnlicher Mandelstein findet sich bei Bragernaes, in welcher Gegend ich aber den Augit führenden Porphyr nicht beobachtete<sup>3)</sup>. Bei Ravud (Revo) ruhet nach Leopold von Buch Eurytporphyr (Feldspathporphyr) auf dem schwarzen Gestein<sup>4)</sup>. An einem mit schroffen Felsen abstürzenden Berge eine kleine Stunde nördlich von Christiania fand ich unter dem schwarzen Porphyre des Gipfels, ein zwischen porphyrartigem Granit und Eurytporphyr in der Mitte stehendes Gestein<sup>5)</sup>, dessen

1) Einige vergleichende Bemerkungen zur Geognosie Skandinaviens und der westlichen Provinzen Russlands, im Bulletin de la Société Imp. des Naturalistes de Moscou. A. 1846. T. XIX. p. 120.

2) Reise durch Norwegen und Lappland. II. S. 338. Reise durch Skandinavien. II. S. 96.

3) Reise durch Skandinavien. I. S. 329.

4) A. a. O. II. S. 339.

5) Reise durch Skandinavien. I. S. 307.

Oligoklaskrystalle die Verwandtschaft mit dem übrigens sehr unähnlichen darauf ruhenden Melaphyr anzeigen.

Schliesslich erlaube ich mir hier noch auf Contactverhältnisse zurückzukommen, welche den Norwegischen Zirkonsyenit so gut wie die ihm nahe verwandten Porphyre und den Granit betreffen; worüber sich sowohl in meiner Reise durch Skandinavien, als auch in der Reise durch Norwegen und Lappland des Herrn von Buch, so wie in Naumann's Beiträgen zur Kenntniss Norwegens, und in den Arbeiten Keilhau's Beobachtungen mitgetheilt finden; deren wahrer Zusammenhang mir in der Zeit, in welcher ich die Beobachtungen machte, verborgen bleiben musste, und der mir erst durch die neueren, zum Theil von mir selbst angestellten Untersuchungen über die Erscheinungen, welche in der Begleitung eruptiver Gebirgsmassen, da wo sie mit daran stossenden stratificirten Gebirgsmassen in Berührung sind, klar geworden: ich meine die Veränderung angränzender Gesteine durch hohe Temperatur und Druck, so wie die Anhäufung der Kieselerde, und die durch ihre Eindringung in angränzende Schichten bewirkte Umwandlung derselben. Von den Contacterscheinungen der ersten Art stellt sich in Norwegen sowohl die Umwandlung des dichten Kalksteins in krystallinischen Marmor in der Nähe des Syenites und Granites, als auch die Dichtung und Härtung der sonst weichen Schiefer dar; welche beide Erscheinungen durch Versuche im Kleinen zur Anschauung zu bringen, und bei metallurgischen Processen zu beobachten sind<sup>1)</sup>. Härtung der Schiefer und Umwandlung des dichten Kalksteins in Marmor zeigen sich u. a. bei Stadthelle am Langesunds-Fjord in der Nähe der westlichen Gränze des Syenites<sup>2)</sup>. Die Umänderung des dichten Kalksteins in Marmor durch Einwirkung des Granites, verbunden mit der Bildung von verschiedenen Contactfossilien, namentlich von *Thallit*, *Granat*, *Flussspath*, erscheint in grösster Auszeichnung in der Gegend von Giellebeck<sup>3)</sup>. Von allen Contactphänomenen gehört die Anhäufung der Kieselerde und die Eindringung

1) Vergl. meine Commentatio de usu experientiarum metallurgicarum ad disquisitiones geologicas adjuvandas. Comment. Soc. Reg. scient. Gotting. VIII. p. 166.

2) Reise durch Skandinavien. II. S. 120.

3) Das. I. S. 325.

derselben in angränzende Schichten, zu den allgemeinsten, indem sie in Begleitung der verschiedensten eruptiven Massen, von den ältesten plutonischen, bis zu den neuesten vulkanoidischen wahrgenommen wird. Die Eindringung der Kieselerde ist nur denkbar, wenn man sich dieselbe im dampfförmig aufgelösten Zustande gedenkt, und das gewöhnlichste Auflösungsmittel war wohl ohne Zweifel das Wasser, durch hohe Temperatur, mächtigen Druck, in manchen Fällen durch die Anwesenheit von Alkalien unterstützt. Auf solche Weise wurde ein Theil des Kalksteins in der Nähe des Granites in der Gegend von Giellebeck in Kieselkalk umgewandelt<sup>1)</sup>; an anderen Orten wurde der Thonschiefer in der Nachbarschaft des Syenites in Kieselschiefer umgeändert<sup>2)</sup>, der zuweilen dem gebänderten Kieselschiefer täuschend ähnlich ist, der hin und wieder am Harz, u. a. am Sonnenberge, in der Nähe des Granites sich findet<sup>3)</sup>. Überhaupt erinnern die Verhältnisse, in welchen am Harz der Granit zum Übergangsgebirge steht, sehr an das Vorkommen des Granites und Syenites im Übergangsgebirge des südlichen Norwegens. Der Unterschied findet indessen statt, dass während am Harz der Granit sich nur aus dem Übergangsgebirge erhebt, im südlichen Norwegen Porphyry, Granit und Syenit sich über die jüngsten Glieder des Übergangsgebirges verbreiten, und solche zum Theil bedecken. Am Harz ist der Granit so wie der Eurytporphyry entschieden jünger als das *devonische* System des Übergangsgebirges; und auch im südlichen Norwegen gehören nach den neueren Untersuchungen von Murchison<sup>4)</sup> die Schichten, auf welchen die plutonischen Gebirgsmassen ruhen, zum *devonischen* System, indem sie namentlich Repräsentanten des sogenannten Old red Sandstone Englands sind. Das Gestein, welches die plutonischen Gebirgsmassen im südlichen Norwegen zunächst zu unterteufen pflegt, ist ein gewöhnlich grauer, feinkörniger Sandstein mit thonigem Bindemittel, welcher hin und wie-

1) Das. I. S. 323.

2) Das. II. S. 120. 287.

3) Vergl. meine Abhandlung über die Bildung des Harzgebirges, i. d. Abhandl. d. Kön. Gesellsch. d. W. zu Göttingen. I. S. 406.

4) Verhandlungen d. Russ. Kais. Mineralogischen Gesellsch. zu St. Petersburg. 1844. S. 190 ff. The Geology of Russia in Europe and the Ural Mountains. I. Chapt. II.

der Glimmerschuppen enthält<sup>1)</sup>, der aber nicht selten zu wahren Quarzfels mit splittrigem Bruche wird. Auch dieses ist offenbar eine Wirkung der damit in Berührung stehenden eruptiven Gebirgsmassen, und ganz übereinstimmend mit der Erscheinung, die sich am Harz da zeigt, wo Schichten von Sandstein sich dem das Übergangsgebirge durchsetzenden Granite nähern, wie solches u. a. am Kaberge im Ockerthale der Fall ist<sup>2)</sup>. Wie im südlichen Norwegen so macht auch in Schweden ein mehr und weniger in Quarzfels umgewandelter Sandstein des Übergangsgebirges die unmittelbare Grundlage der darüber verbreiteten eruptiven Gebirgsmassen aus, der Euryt-Hornstein- und Kieselschiefer-Porphyre, und des Hypersthenfelsens. So beobachtete ich ihn sowohl in Elfdalen, als auch in weiter Verbreitung auf den Kölen, den hohen, zwischen Schweden und Norwegen gelegenen Plateau's<sup>3)</sup>. Es ist dieses der *Fjällsandstein* der Schweden, der gewöhnlich als ein körniger Quarzfels erscheint, dessen Farbe eine blass rothbraune, oder röthlichgraue, in das Röthlichweisse übergehende zu seyn pflegt, in welchem zuweilen kleine Karneolkörner, so wie krystallinische Theile von Feldspath wahrgenommen werden, durch welche letztere, so wie durch die übrigen Beschaffenheiten, der metamorphische Charakter dieser für die Constitution der hohen Gegenden auf der Gränze von Schweden und Norwegen wichtigen Gebirgsart sich offenbart. Es leidet wohl keinen Zweifel, dass der sogenannte Fjällsandstein mit dem früher erwähnten Sandsteingebilde des südlichen Norwegens von gleichem Alter ist. Auch tritt die Analogie mit dem sogenannten Old red Sandstone der Engländer noch entschiedener durch die petrographische Ähnlichkeit der Gesteine hervor, welche in dem Gränzgebirge zwischen Schweden und Norwegen unter dem 61 — 64sten Breitengrade durch die ausgezeichneten Kieselconglomerate vergrössert wird, welche u. a. in der Gegend von Transtrand im Lima-Kirchspiel zu hohen Bergmassen über den Fjällsandstein sich erheben<sup>4)</sup>. Dasselbe Gebilde scheint auch für andere Gegenden des hohen Nordens von grosser

1) Reise durch Skandinavien. II. S. 95. 193. 275.

2) Über die Bildung des Harzgebirges a. a. O. S. 405.

3) Reise durch Skandinavien. V. S. 206. 239. 249. 299.

4) Das. V. S. 240

Bedeutung zu seyn, denn vermuthlich sind dahin auch die rothen quarzigen Sandsteine und Kieselconglomerate zu zählen, welche Keilhau im nördlichsten Theil von Norwegen beobachtete <sup>1)</sup>. Auffallend ist es, dass das dem Old red Sandstone Englands entsprechende Gebilde in Norwegen und Schweden so arm an Petrefacten ist. Das Einzige was mir darin vorgekommen, ist der Abdruck von einem Lepidodendron, den ich zu Idre auf den Kölen darin fand <sup>2)</sup>.

1) Gaea Norvegica. II. p. 160 ff. Eichwald a. a. O. p. 122. 124.

2) Reise durch Skandinavien. V. S. 300.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen](#)

Jahr/Year: 1851-1852

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Hausmann Johann Friedrich Ludwig

Artikel/Article: [Bemerkungen über den Zirkonsyenit. 41-70](#)