

36. P. Jannasch: Neue Analysen süd-norwegischer Gesteine.
 (Eingegangen am 22. Januar; mitgetheilt in der Sitzung von Hrn. A. Pinner.)

Die Umgegend von Christiania in Norwegen gehört zu den für den Geologen classischen Gegenden, deren Untersuchung durch zahlreiche und meist sehr bedeutende Forscher die Entwicklung der Wissenschaft in hervorragender Weise gefördert hat. Ihre Anziehungskraft beruht nicht allein in der schönen Ausbildung des silurischen Systems, sondern und vielleicht noch mehr in dem Reichthum an verschiedenen protogenen Gesteinen, deren Verhältnisse schon früh die Speculation über geologische Processe, insbesondere über Metamorphismus anregte. Das wissenschaftliche Interesse fesselten aber mehrere Eruptivgesteine auch durch ihren Mineralbestand (z. B. Zirkonyenit, Eläolithsyenit, Rhombenporphyr). In sehr bedeutendem Maasse wurden unsere Kenntnisse dieser Gesteine vermehrt durch Th. Kjerulf, welcher, angeregt von Bunsen und dessen bekannter Mischungstheorie der Gesteinsmagmen, in seinem »Christiania-Silurbecken« 1855 eine grosse Anzahl chemischer Analysen derselben veröffentlichte. Trotzdem dass dieses Werk hauptsächlich nur die chemischen Verhältnisse behandelt, und obwohl die Theorie, durch welche der Verfasser zu seinem Schaffen inspirirt wurde, seit jener Zeit viel von ihrer Glorie eingebüßt hat, wird es doch noch heute in geologischen Kreisen hoch geschätzt. Es war daher nur natürlich, dass, als vor einigen Jahren ein Petrograph, Otto Lang, auf einer Studienreise das Christiania-Silurbecken durchstreifte, er sein Interesse ganz besonders auf die von Kjerulf analysirten Gesteins-Vorkommen richtete, in dem Vertrauen, dessen Analysen als Vorarbeiten seiner eigenen Untersuchungen benutzen zu können; da er sich aber nicht darauf beschränken wollte, zu jenen Analysen nur eine Schilderung des mikroskopischen Befundes der verschiedenen Gesteins-Vorkommen nachzuliefern, sondern er allen Beziehungen dieser Gesteinskörper, soweit es sein selbstgesammeltes Material erlaubte, nachzuforschen strebte, fühlte er bald lebhaft das Bedürfniss einer grösseren Anzahl neuer Gesteinsanalysen. Diese neuen Analysen, zu deren Ausführung ich mich gern entschloss, betreffen zum Theil bisher noch nicht analysirte Gesteins-Vorkommen, zum Theil, als Bindeglieder mit Kjerulf's Analysen-Cyklus, schon von diesem analysirte. Die erste Serie der durch vereinte Arbeit erlangten Forschungs-Ergebnisse ist nun veröffentlicht worden in dem *Nyt Magazin f. Naturvidensk.*, Band XXX¹⁾; unter Hinweis auf diese

¹⁾ Beiträge zur Kenntniss der Eruptiv-Gesteine des Christiania-Silurbeckens, unter Mitwirkung des Herrn Paul Jannasch, von Otto Lang. Christiania 1886. (Sond-rabdrücke sind antiquarisch in Peppmüller's Buchhandlung in Göttingen zu haben.)

zumal in geologisch-petrographischer Beziehung ausführliche Abhandlung will ich hier nur kurz von meinen chemischen Beiträgen dazu berichten und der geologischen Resultate nur insoweit gedenken, als dieselben zum Verständniss nothwendig erscheinen.

Vorher jedoch erscheint es mir angemessen, einen unsere Arbeitsvereinigung betreffenden Umstand zu betonen. Die Verbindung mehrerer Specialforscher zu gemeinsamer Arbeit scheint ja bekanntlich immer beliebter zu werden und verspricht nicht den Forschern allein, sondern noch mehr der Forschung und Erkenntniss selbst grosse Vortheile in einer Zeit, wo die Methodik der Untersuchung in den verschiedenen Disciplinen vom Forscher nicht nur Kritik und Kenntnisse, sondern auch ein grosses Maass weitgehender Erfahrungen und technischer Uebung verlangt, welches der Einzelne doch immer nur in seinem speciellen Arbeitsgebiete erwerben und bewahren kann. Als einen Uebelstand wird man aber vielleicht dabei eine einseitige Abhängigkeit des einen Forschers vom andern argwöhnen, sowie eine inferiore Stellung, welche, wo beiderlei Forschungswege concurriren, den auf dem einen Wege erhaltenen Resultaten gegenüber denen der anderen Disciplin zuertheilt werden könnte. Solches würde jedoch nur dann eintreten, wenn die beiderseits erzielten Resultate nicht übereinstimmen. Unsere Erfahrung, nicht allein in Betreff der veröffentlichten Untersuchungen, sondern auch der noch zu veröffentlichten (soweit letztere schon ausgeführt sind), hat nun ergeben, dass die beiderseits und unabhängig von einander erzielten Resultate sehr schön zusammenstimmten und sich gegenseitig zur Stütze dienen konnten; für die schon mineralogisch begründeten und gefestigten Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung waren die chemischen Resultate dann eben die »Probe auf's Exempel«. Die geologischen Schlussfolgerungen stützen sich darnach gleichmässig auf die chemischen, wie die mikroskopisch-petrographischen Forschungsresultate.

Die ausführlichste Beschreibung in genannter Abhandlung hat naturgemäß dasjenige Gestein gefunden, welches in der grössten Masse und Erstreckung daselbst auftritt: es ist dies das meist röthliche Gestein, welches seit Leop. v. Buch's Zeiten, je nach seinen localen Abänderungen, verschiedene Bezeichnungen erhalten hat als »Christiania-Syenit, Drammen-Granit, Syenitporphyr etc.«: eingehenderer Untersuchung zu Folge waltet in ihm aber allerwärts, wenn auch in örtlich verschiedenen Verhältnissen, die Natronfeldspathsubstanz vor der Kalifeldspathsubstanz vor und gehört es demnach zu jener Gruppe von Gesteinen, welche Lang unter der Bezeichnung »Prädacit« zusammenzufassen vorgeschlagen hat und die sich von den gleichaltrigen Graniten und Syeniten durch die erwähnte Eigenschaft, von den Dioriten und Diabasen aber durch den constanten Gehalt an (primärem) Quarz unterscheiden.

Die an Masse alle andern bedeutend überwiegenden Constituenten des Gesteins sind Feldspathe, doch findet sich nicht, entgegen sehr verbreiteten Ansichten über den Mineralbestand der Gesteine, nur eine Feldspathspecies herrschend, resp. vorherrschend, sondern man darf annehmen, dass alle Feldspatharten in örtlich wechselndem Ge- menge darin vorkommen. Nach genetischen Beziehungen liessen sich ausser den seltneren, auf einzelnen, kleinen Spaltrissen aus- geschiedenen, offenbar secundär gebildeten (Albiten) 3 verschiedene Altersserien von Feldspathen unterscheiden; diejenigen der »ersten Generation« sind nicht durch das ganze Gestein verbreitet; sie sind durchweg normale Plagioklase und gehören zum Theil dem Albittypus an, zum Theil sind sie basischer, und liegt die Möglichkeit vor, dass sich jenem alle andern Plagioklasttypen anreihen. — Die Feldspathe zweiter Generation walten überall an Masse und meist auch in der Grössenausbildung vor; sie sind dadurch charakterisiert, dass sie immer zwei (ob stellenweise noch mehr, liess sich nicht ermitteln) Feldspatharten gesetzmässig mit einander verwachsen zeigen: als Constituenten dieser »Mikro-Perthite« wurden Orthoklas, Mikroklin, Albit und Oligoklas beobachtet. — Die Feldspathe dritter Generation fanden sich wiederum nur ganz local und zwar mit vollkommnerer Form- ausbildung in den zuletzt erstarrten Gesteinspartieen; sie ähneln übrigens denen der 2. Generation.

Ein weiterer constanter, wenn auch an Masse oft sehr zurück- tretender Gemengtheil ist Quarz; von seinen Eigenthümlichkeiten sei hier nur die erwähnt, dass er ausser häufigeren Flüssigkeitseinschlüssen und Hohlräumen zuweilen auch Glaseinschlüsse führt. Von den übrigen, an Menge meist nur untergeordneten Gemengtheilen lässt sich nicht jeder überall nachweisen, indem manche für einander zu vicarire scheinen: Hornblende ist in einer bläulich grünen Varietät fast allgemein verbreitet, eine bräunliche ist seltner; noch vereinzelter findet sich ziemlich farbloser Augit. Brauner Magnesiaglimmer steht in seiner Verbreitung der Hornblende nur wenig nach. — Magnet- und Titaniesen, sowie Apatit, die ja fast allwärts anzutreffen sind, fehlen hier ebenfalls nicht, grösseres Interesse dürften jedoch von den in nur winzigen Mengen und Partikeln sich einruengenden Mineralien Zirkon und Titanit verdienen; der Gehalt an ersterem hatte dem Gesteine frühzeitig die Bezeichnung als »Zirkonyenit« eingetragen und ihm bei den Mineralogen einen gewissen Ruf verschafft: diesen Ruhm bestritt ihm aber in neuerer Zeit Brögger, der an seine Stelle den Titanit als ziemlich allgemein verbreiteten charakteristischen Uebergemengtheil setzen wollte; dem gegenüber bestätigte die sorg- fältigste mikroskopische Untersuchung die älteren Angaben, für den Zirkon eine weitere Verbreitung als für den Titanit nachweisend, und

die chemische Trennung der Titan- und Zirkonsäure, die jedoch nur bei einer Analyse versucht wurde, lehrte sogar das quantitative Vorwalten der letzteren vor jener.

Die Verwitterung hat die Gemengtheile noch nicht in ungewöhnlichem Maasse angegriffen; am Ehesten ist ihr die Hornblende verfallen, von deren Verwitterungsproducten als secundäre Gemengtheile Chlorit, von welchem jedoch auch ein Theil aus Magnesiaglimmer hervorgegangen ist, Epidot, Quarz, Eisenoxydhydrat und Flussspath (nur sporadisch) aufzuführen sind.

Bei der schon erwähnten Variabilität des Mineralbestandes, dem Wechsel im Mengenverhältnisse der Gemengtheile, insbesondere der Feldspathe, war es ein Gebot der Wissenschaftlichkeit, nach einer Regel in diesem Wechsel wenigstens auszuspähen.

Darauf hinzielende Speculation liess als typische Ausbildung der Gesteine das Vorkommen vom Tonsen Aas (Analyse II) deuten, während dasjenige von Drammen (Analyse I) einerseits und das vom Vettakollen (Analyse III)¹⁾ andererseits als bei und in Folge der Eruption entstandene »Seigerungs-« oder Spaltungsproducte anzusehen sind. In jenem (Analyse II) herrschen Albitaligoklasperthite neben Orthoklasalbit- und Orthoklasoligoklasperthiten; im Vorkommen vom Vettakollen finden sich daneben in gleicher Masse die Plagioklase erster Generation, welche dort fehlen, während im Vorkommen von Drammen (Analyse I) neben spärlichen Albiten erster Generation die Albitmikroklin- und Orthoklasalbitperthite dominiren. Die Mittelstellung des typischen, erstgenannten Vorkommens zwischen den beiden Spaltungsproducten wird auch deutlich, wenn man aus den Analysen berechnet, wie auf 824 Theile Natronfeldspathsubstanz an Kalifeldspathsubstanz kommen

im Vorkommen von Drammen (Analyse I.) 773 Theile,
im Vorkommen von Tonsen Aas (Analyse II.) 530 Theile,
im Vorkommen von Vettakollen (Analyse III.) 358 Theile.

Im Uebrigen weichen die Spaltungsproducte (I. und III.) vom typischen Vorkommen (II.), sowie unter sich noch darin ab, dass dasjenige von Drammen reicher an Quarz, das andere dagegen verhältnissmässig sehr reich an Bisilicaten ist.

Die im Vorhergehenden geschilderten Gesteine von Drammen (I.), vom Tonsen Aas bei Christiania (II.) und vom Vettakollen (III.) besitzen die folgende procentische Zusammensetzung:

1) Von Gesteinen dieses Punktes liegen auch drei Kjerulfsche Analysen vor.

	I.	II.	III.
SiO_2	76.05 ¹⁾	64.04	59.56
TiO_2	0.05		1.22
ZrO_3	0.42	0.62	[X 0.44] ²⁾
Al_2O_3	11.68	17.92	17.60
Fe_2O_3	0.34	0.96	2.90
FeO	1.05	2.08	3.38
MnO	Spur	0.23	0.03
MgO	0.29	0.59	1.87
CaO	0.42	1.00	3.67
SrO	—	Spur	Spur
Na_2O	3.79	6.67	4.88
K_2O	5.09	6.08	4.40
Li_2O	Spur	Spur	Spur
F	Spur	—	—
H_2O	1.36	1.18	1.37
	100.54	101.37	101.32
Spec. Gewicht	2.636 [bei 21° C.]	2.646 [bei 21° C.]	2.729 [bei 16° C.]

Nach einem die »endomorphen« Contacterscheinungen behandelnden Abschnitte, aus welchem hier nur mitgetheilt sei, dass sich diese »innerliche« Contactzone durch Quarz-Reichthum kennzeichnet, folgt in jener Abhandlung eine eingehende Darstellung der »exomorphen« Contactmetamorphose. Von deren Substraten kamen hier viererlei in Betracht, nämlich Thonschiefer, Kalkstein, die Mittelglieder zwischen diesen beiden und endlich ein älteres Eruptivgestein. Von ihnen wurden meinerseits jedoch nur Thonschiefer und von den Producten der Metamorphose auch nur ein paar Endproducte, nämlich ein normaler Hornfels und ein Kalkhornfels analysirt.

Die Thonschiefermetamorphose liess sich von den unveränderten Schiefern durch das Mittelstadium des »gehärteten« Schiefers hindurch bis zum Endproducte verfolgen. Die ersteren, welche hauptsächlich aus meist farblosen, anisotropen, körnigen (Quarz, etwas Feldspat u. a. m.) und blättrigen (Glimmer verschiedener Art, Chlorit) Gemengtheilen und nur sehr wenig »Basis« (isotroper Substanz) bestehen, sind sehr arm an einem mit Sicherheit als Kohlenstoff oder Kohlenstoffverbindungen anzusprechenden Pigmente und verdanken, da auch Rutill- »Thonschiefernädelchen« fast ganz fehlen, ihre dunkle Färbung einem oft griesigen, trüben, grauen oder dunkelbräunlichen »Staube« von wahrscheinlich anorganischer Natur (ausserdem sind Schwefelkies-

¹⁾ Die ausführlichen Zahlenangaben, Controlbestimmungen, analytischen Notizen und Anderes cf. a. a. O. S. 2, 36, 38—41, 43, 52, 62, 69, 79, 94—100, 107, 109, 111—118, 135, 147, 171—175.

²⁾ A. a. O. S. 39—41 und 113—114.

körnchen eingestreut und etwas Eisenoxydhydrat). Mit dieser Beobachtung harmonirt der chemische Befund von verhältnismässig sehr wenig »organischer Substanz« in den Schiefern. Die in denselben nachgewiesenen Mengen von Kohlensäure sind nicht als dem Gesteinsgemenge des Schiefers zugehörig zu betrachten, sondern mit entsprechenden Quantitäten von CaO und MgO als einfache Carbonate abzuziehen, da sie den auf Schichtungsfugen und feinsten Klüften erfolgten Ablagerungen secundärer Infiltrationen entsprechen.

Prozentische Zusammensetzung der zur Analyse gelangten Thonschiefer VII und VIII (a. a. O. S. 98):

	VII.	VIII.
SiO ₂	— 49.46	49.32
TiO ₂	— 0.89	0.79
ZrO ₂	— 3.70	3.31
CO ₂	— Spur	Spur
P ₂ O ₅	— Spur	Spur
Cl	— 19.44	19.52
Al ₂ O ₃	— 1.37	1.55
Fe ₂ O ₃	— 6.03	6.22
MnO	— 0.11	Spur
MgO	— 4.68	5.02
SrO	— Spur	Spur
CaO	— 3.16	2.92
Na ₂ O	— 1.55	1.60
K ₂ O	— 4.12	4.35
Li ₂ O	— Spur	Spur
H ₂ O	— 6.37	6.19
Glühverlust	— (9.26)	(8.68)
Organ. Substanz	— (0.14)	(0.47)
FeS ₂	— 0.29	0.29
	101.17	101.08
Spec. Gewicht	2.734 [bei 18° C.]	2.733 [bei 18° C.]

Das erste Umwandlungsstadium der Thonschiefer repräsentiren die noch matt glänzenden »gehärteten« Schiefer, bezüglich deren Untersuchung auf eine Kjerulfsche Analyse zurückgegriffen wurde; sie zeigen eine Neuentwicklung von Glimmer, während die körnigen Gemengtheile noch unverändert sind.

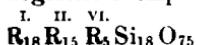
Aber auch in dem Endprodukte, dem (normalen) Hornfelse, spielt der (braune) Glimmer eine so hervorragende Rolle und ist das diese Gesteinsart in so besonderer Weise charakterisirende Mineral¹⁾, dass

1) Er bedingt z. B. den »warmen«, verhältnismässig lebhaften Glanz dieser dunklen, harten, nicht mehr schiefrigen Gesteine: die übrigen Hauptgemengtheile stellen farblose Körner dar, wahrscheinlich meist dem Quarz, zu geringem Theile wohl auch Feldspäthen angehörig. Im Gegensatz zu vorgenannten Schiefern sind Gesteinssplitter vor dem Löthrohr nicht schmelzbar.

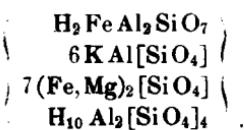
eine Sonderanalyse desselben neben der Gesteins-Bauschanalyse ein Erforderniss wurde. Eine solche bot auch desshalb Interesse, weil A. Penck, welcher das Gesteinsvorkommen früher (1879) untersuchte, die Glimmernatur dieses Minerals, und zwar anscheinend vorzugsweise auf Grund chemischer Reactionen, geleugnet und als Eisenglanz ge-deutet hatte. Zwar machte bereits die mikroskopische Schliff-Unter-suchung Penck's Bestimmung sehr unwahrscheinlich, was gleichzeitig das bei der Bauschanalyse gefundene Resultat, dass das Gestein gar keine nachweisbare Quantität von Eisenoxyd enthalte, zweifellos be-stätigte; aber damit war die Natur des Glimmers des in geologischer Beziehung so wichtigen Contactgebildes noch nicht ermittelt, hierzu bedurfte es eben einer Sonderanalyse. Dieselbe hat ein auch in rein mineralogischer Beziehung recht interessantes Resultat ergeben.

Der Ausführung dieser Analyse stellten sich allerdings sehr be-deutende Hindernisse in den Weg: Armut an Material und die Structur des Gesteins. Letzteres ist sehr feinkörnig, die Glimmerlamellen er-reichen durchschnittlich nur 0.02–0.04, höchstens 0.05 mm Durch-messer und dabei ist der Verband der heterogenen Gemengtheile ein derartig inniger und fester, dass bei der Zerkleinerung die einzelnen Constituenten eher zerbrechen und zerreissen, als von den Grund-massen sich isoliren. Das Gestein musste deshalb bis auf 0.001 mm mittlere Korngrösse gepulvert werden, ehe eine Scheidung mittelst Cadmiumborowolframatlösung vorgenommen werden konnte, und nur mit vieler Mühe gelang es auf diese Weise gegen 1 g Pulver zu er-halten, von welchem die mikroskopische Prüfung ergab, dass es mindestens zu 95 pCt. aus Glimmer bestand.

Die aus der Analyse abgeleitete empirische Formel:



fügt sich, wie an genannten Orte ausführlich dargelegt ist, keiner der zur Zeit angenommenen theoretischen Glimmerformeln, weder der Rammelsberg'schen, noch der Tschermak'schen, wenn man ihr nicht einen gewissen Zwang anthun will; trotzdem würde es nicht gerechtfertigt sein, die Glimmernatur des Minerals in Abrede zu stellen. Die summarische Formel lässt sich wie folgt zerlegen, wobei die erste Zeile der Substanz des Chloritoides, die zweite der des Musco-vits (K" bei Tschermak) und die dritte der des Olivins entspricht:



Dieser braune Glimmer bildet von der gesammten Hornfelsmasse 38 pCt., daneben findet sich hier wie auch meist sonst in geringer Menge noch ein (farbloses) glimmerähnliches Mineral. Hauptgemeng-

theile aber sind ausser ihm farblose, wasserhelle Körner von wahrscheinlich gleicher Mineralnatur wie in den Thonschiefern. Dieselben umschliessen nicht selten ausser kleinsten braunen Glimmerblättchen auch 0.001 - 0.05 mm grosse gelbliche, stark lichtbrechende Körner von ebenfalls unbestimmbarer Art. Ziemlich gleichmässig durch das Gesteinsgemenge verstreute opake Körnchen und Wülste gehören dem Magnetkiese an.

A n a l y s e n
d e s

G l i m m e r h o r n f e l s e s u n d d e s d a r a u s i s o l i r t e n
[Spec. Gewicht = 2.743 bei 16° C.]

		Glimmers.
SiO ₂	= 56.50 pCt.	SiO ₂ = 33.95 pCt.
TiO ₂ + X	= 1.00 *	TiO ₂ = 3.40 *
Cl	= Spur	X = 0.98 *
Al ₂ O ₃	= 20.70 pCt.	Al ₂ O ₃ = 17.69 *
Fe ₂ O ₃	= nicht vorhanden	Fe ₂ O ₃ nicht da
FeO	= 8.27 pCt.	FeO = 21.94 pCt.
MnO	= Spur	MnO = Spur
MgO	= 3.85 pCt.	MgO = 7.98 pCt.
CaO	= 0.36 *	CaO = 1.10 *
SrO	= Spur	SrO = Spur
Na ₂ O	= 2.93 pCt.	Na ₂ O = 1.00 pCt.
K ₂ O	= 4.28 *	K ₂ O = 8.39 *
Li ₂ O	= Spur	Li ₂ O = Spur
H ₂ O	= 2.46 pCt.	H ₂ O = 3.46 pCt.
FeS	= 0.54 *	99.89 pCt.
	100.89 pCt.	

Der analysirte Kalksilicat - Hornfels oder kurz Kalk - Hornfels führt noch Petrefacten, d. h. selbst im umgewandelten Zustande zeigt er noch organischen Resten entsprechende Abdrücke, seine Farbe und Structur erscheint nicht gleichmässig und der Mineralbestand ist wie bei den meisten Kalkhornfelsen überhaupt durch jähren Wechsel des Mengenverhältnisses der constanten und durch häufiges Eintreten accessorischer Gemengtheile sehr variabel. Der Glanz dieser Hornfelse ist wegen Glimmer-Mangels matt, die Färbung meist hell, doch erweist sich gerade das untersuchte, hell violette Gestein reich an grauen und dunkelblauen, vorzugsweise Petrefacten führenden Schichtschlieren. Den normalen Hornfelsen gegenüber zeichnen sie sich durch Schmelzbarkeit vor dem Löthrohr aus. Hauptgemengtheile sind einerseits die aus dem normalen Hornfelse bekannten farblosen Körner und weiter fast farblose Hornblende (Actinolith); daneben finden sich hier etwas Malakolith (noch fraglich), farblose isotrope Substanz (fraglich) und (in den dunklen Gesteinsschlieren reichlicher) opake Partikelchen von Erz (Magnetkies) und kohlinger Substanz. Zur

Analyse, unter deren Ergebnissen der Kali-Reichthum auffällt, wurden helle Gesteinssplitter ausgesucht.

Analyse des Kalk-Hornfelses.

(Spec. Gewicht = 2.741 bei 13°.)

SiO ₂	=	57.43 pCt.
(Ti, Zr)O ₂	=	1.13 »
X	=	0.12 »
P ₂ O ₅	=	Spur
Cl	=	Spur
Al ₂ O ₃	=	17.53 »
Fe ₂ O ₃	=	nicht vorhanden
FeO	=	1.76 pCt.
MgO	=	1.47 »
SrO	=	Spur
CaO	=	8.51 »
Na ₂ O	=	1.76 »
K ₂ O	=	8.51 »
Li ₂ O	=	Spur
H ₂ O	=	1.05 »
FeS	=	0.77 »

100.04 pCt.

Von den übrigen Theilen dieses Abschnittes genannter Abhandlung, zu denen ich keine chemischen Beiträge geliefert habe, enthalte ich mich auch des Berichtes und führe nur noch aus seinem die Resultate zusammenfassenden und in einer Kritik der Theorie des Contact-metamorphismus und anderer mit ihm zusammengebrachter Erscheinungen (»Dislocations-Metamorphismus«) gipfelnden Schlusse an, wie gerade meine Analysen wahrscheinlich machen, dass die Contact-metamorphose von Schiefergesteinen zu normalen und Kalkhornfelsen in materieller Beziehung ausser mit Verlust an Wasser und Kohlensäure, was bisher schon bekannt war, auch noch mit einer Reduction der Oxyd- und Sulfidstufen des Eisens, also wohl mit Verlust an Sauerstoff verknüpft ist.

Der letzte dem Christiania-Prädacit gewidmete Abschnitt behandelt die Desaggregations-Verhältnisse des Gesteins, welche, entgegen den unter Erosions-Theoretikern und Glacialisten darüber verbreiteten Ansichten, auf einen ungemein langsamem Fortschritt dieses Prozesses hinweisen.

Es folgen dann noch zwei kurze Beschreibungen von Porphyrgesteinen, die jedoch nur einzelne Verhältnisse derselben behandeln, nämlich bei dem einen vorzugsweise die endomorphe Contactfacies, bei dem anderen, dem Porphyrr von Drammen, den Gesteinsbestand.

Dieser erschien von besonderem Interesse im Hinblick auf die nach Erkennung des bisher irrig für ein Orthoklas-Quarz-Gestein angesehenen Christiania-Prädacits entstandene Frage, ob etwa Orthoklas-Quarz-Gesteine, in denen also Kalifeldspathe vor den Natron-Kalk-

Feldspatzen vorwalten, unter den Eruptivgesteinen des Christiania-Silurbeckens ganz fehlen. Eine chemische Analyse dieses Porphyrs fehlte bisher, auf Grund der meinigen nun und des mikroskopischen Gesteinsbefundes wurde derselbe als wahres Kalifeldspat-Gestein bestätigt.

Die porphyrischen Einsprenglinge desselben. Weisschärfarbene bis lichtbraune Feldspatze, Quarz und sehr spärlicher Chlorit, treten meist nur 1 bis 3 mm gross auf und sind in rasch wechselnden Gesteinschlieren entweder dicht gedrängt, oder aber in ebenso grossen Abständen der licht grünlichgrauen aphanitischen Grundmasse eingelagert, aus welcher stellenweise auch bis 0.1 mm grosse Schwefelkies-Körnchen hervorleuchten. Die Natur der Feldspat-Einsprenglinge lässt sich wegen deren feinstkörniger Trübung meist nicht sicher ermitteln, doch dürfte die Mehrzahl Mikro-Perthiten von Orthoklas (nicht Mikroklin) mit Albit entsprechen. Von den Quarzkörnern enthalten manche bräunliche opake Stäbchen in grosser Zahl eingeschlossen, die eher als eine Eisen-, denn als Titan-Verbindung zu deuten sein möchten. Die Grundmasse ist mikrokristallinisch- bis kryptokristallinisch-körnig und besteht hauptsächlich aus den auch die Einsprenglinge liefernden Mineralien, daneben auch aus Zirkon, Titaneisen, Braun- und Rotheisen; vermisst wurde Apatit, dem entsprechend bei der Analyse auch Phosphorsäure. Sicherlich wird auch der Mangel bestimmbarer Mengen von Kalk in dem Gestein auffallen, doch findet sich unter den südnorwegischen Gesteinen eine Parallele dazu in den älteren Porphyriten. Auf Grund der Analyse wurden die Mengenverhältnisse der Gemengtheile berechnet zu 42 pCt. Orthoklas, 20 Albit, 34 Quarz, 2 Chlorit, 0.7 Schwefelkies, 0.5 Zirkon, 0.3 Titaneisen.

Analyse des Porphyrs von Drammen.

(Spec. Gewicht bei 23° C. = 2.618.)

SiO ₂	75.44	pCt.:
TiO ₂	0.07	“
ZrO ₂	0.34	“
Al ₂ O ₃	12.33	“
Fe ₂ O ₃	0.49	“
FeS ₂	0.66	“
FeO	1.00	“
MnO	0.11	“
MgO	0.52	“
CaO	Spur	“
Na ₂ O	2.38	“
K ₂ O	7.13	“
Li ₂ O	Spur	“
H ₂ O	1.26	“
	101.73	pCt.

Göttingen, Universitäts-Laboratorium.