0,68 Proc. Wasser darin gefunden; andere Beobachter gar keins. Von derselben Nephritstufe, von welcher mein College Breithaupt die zu Rammelsberg's Analyse dienenden Stücke abgeschlagen hatte, erhielt ich später ein Stück zur Untersuchung, und fand darin denselben Wassergehalt wie bei meinen früheren Nephrit-Analysen. Das Wasser des Nephrit entweicht, wie ich gezeigt habe ¹⁾, äusserst schwer; in der Rothglühbitze wird kaum eine Spur desselben ausgetrieben. — Sicherlich werden alle diese That- sachen dazu beitragen, dem so vielfach verkannten Wasser — mit welchem eine gewisse geologische Schule in einer Hin- sicht so verschwenderisch und in anderer so karg und spar- sam umgeht — endlich die ihm gebührende *zwiefache* Rolle in der Erdgeschichte, als *Ur-Einwohner* und neuerer *Ein- wanderer*, nicht länger streitig zu machen.

II. *Chemische Untersuchung einiger Grünsteine aus Schlesien; von Gerhard vom Rath.*

Im Osten und Südosten von Neurode in Schlesien treten bekanntlich Gesteine aus der Familie des Gabbros und Grün- steins auf. Sie erfüllen einen nahezu elliptischen Raum, des- sen Länge etwas mehr als eine Meile, dessen wechselnde Breite zwischen einer Viertel- und einer Achtel-Meile be- trägt. Die längere Axe jener Ellipse ist ungefähr von Südost nach Nordwest gerichtet. Die massigen Gesteine jenes Bezirks, welchen die folgenden Untersuchungen ge- widmet sind, werden inselartig von allen Seiten durch ge- schichtete Gesteine begrenzt, und zwar im Nordost durch rothen Sandstein, in Südwest durch Schichten des Stein- kohlengebirges. Am südlichen Punkte treten auf kurze Aus-

1) *Loc. cit.* S. 381.

dehnung auch die Schichten der Grauwacke in Berührung mit den massigen Gesteinen.

So beschränkt die Ausdehnung dieser letzteren auch ist: eine so merkwürdige und mannichfaltige Entwicklung zeigen sie. Der Untersuchung derselben widmete Hr. Prof. G. Rose einen Theil des vorigen Herbstes; mit den von ihm mitgebrachten Stücken, von ihm dazu aufgefordert unternahm ich die Analysen, deren Discussion hier folgt. Hr. G. Rose beabsichtigt in Kurzem seine geognostischen Beobachtungen über jene Gegend zu veröffentlichen. Er erlaubt indeß, daß ich aus den mir gütigst von ihm gemachten Andeutungen schon hier Folgendes mittheile, welches mir zum Verständniß meiner chemischen Untersuchung nöthig scheint. Drei in petrographischer Hinsicht verschiedene Gesteine erfüllen jenen elliptischen Raum, indem sie sich gegenseitig in mehr oder weniger scharf zu verfolgenden Linien begrenzen. Den nordwestlichsten Theil unseres Bezirks nimmt der Hypersthenit ein, er bildet etwa zwei Zehntel des ganzen Raums. Den mittleren Theil, etwa drei Zehntel erfüllt der eigentliche Gabbro. Die ganze südliche Hälfte nimmt Grünstein ein. Die Gränze zwischen diesem letzteren und dem Gabbro läuft nahezu geradlinig von Nord nach Süd, während die Gränze zwischen dem Gabbro und dem Hypersthenit eine mehr gewundene Linie bildet. Von einem Uebergange dieser drei Gesteine in einander ist Nichts zu beobachten. Außer ihnen findet sich nun noch ein Gestein, welches allerdings in nicht so scharf zu ziehenden Gränzen erscheint, nämlich Serpentin. Er bildet vorzüglich eine Gebirgskuppe im Norden des Gebietes des eigentlichen Gabbros.

Durch die chemische Analyse suchte ich mir nun sowohl von der Zusammensetzung der näheren Bestandtheile der verschiedenen Gesteine, als auch, wo es nöthig schien, von der Zusammensetzung einer feinkörnigen Gesteinsvarietät, Kenntniß zu verschaffen. Allerdings war es auch meine Absicht, die etwaigen Veränderungen der Gesteine und ihrer Bestandtheile mit der Analyse zu verfolgen; indem

mir der Gedanke vorschwebte, ob nicht den drei ersten Gesteinen, welche zusammen ein so natürliches Ganze bilden, ursprünglich eine gleiche Zusammensetzung zugekommen sey, ob namentlich nicht der Serpentin ein secundäres Product sey, wie derjenige, welcher sich in der Gestalt von anderen Mineralien findet. Doch wurde ich in Betreff des Genetischen im Verlaufe dieser Untersuchung immer zweifelhafter. Denn bei Versuchen, Umwandlungen der Gebirgsarten zu constatiren, fehlt uns die Grundlage, welche die Geschichte einzelner Mineralien so evident vor Augen legt, nämlich eine eigenthümliche Form. Ich muß es also, das Resultat meiner Analyse und der Beobachtung der Handstücke hier vorwegnehmend, durchaus unentschieden lassen, ob jener Serpentin aus dem Gabbro, oder die Hornblende (Uralit) des Grünsteins aus Hypersthen entstanden sey u. s. w.

Der Gang der Analysen war fast genau derselbe, welchen ich bei einer früheren Untersuchung befolgt und beschrieben habe (s. diese Ann. Jahrg. 1853, Heft 9, S. 84). Der Kalk wurde nicht wie früher als kohlen-saurer, sondern als Aetzkalk bestimmt, welchen man aus dem Carbonat bei der Hitze eines Gasgebläses sehr leicht erhält. War Eisenoxyd neben Manganoxyd zu bestimmen, so geschah es nach der bekannten Erfahrung, daß Bernsteinsäure aus vollkommen neutraler Lösung beider Oxyde nur das Eisenoxyd fällt. Der Glühverlust wurde bestimmt, nachdem die Substanz bei 100° getrocknet worden war. Meine Untersuchung war nicht auf die Bestimmung der Oxydationsstufe des Eisens gerichtet. In den Fällen, wo ich mehrere Analysen der gleichen Mineralsubstanz ausführte, steht unter I die Analyse, welche mittelst kohlen-saurem Natron, unter II diejenige, welche mit Fluorwasserstoffsäure ausgeführt wurde, unter III das Mittel aus beiden.

Alle folgenden Analysen führte ich im Laboratorium des Hrn. Prof. H. Rose aus, welchem ich für die Erlaubniß hierzu zu dauerndem Danke mich verpflichtet bekenne. Wenn auch, wie ich oben erwähnte, drei in mineralogi-

scher Hinsicht verschiedene Gesteine das Neuroder Gebirge zusammensetzen, so wird doch aus dem Folgenden ersichtlich werden, daß es in chemischer Hinsicht genügt, zwei Gesteine zu unterscheiden, nämlich einerseits Hypersthenit und Gabbro, andererseits Grünstein. Bei der folgenden Discussion der Analysen wird es daher auch am geeignetsten seyn, diejenigen, welche das Hypersthenit-Gabbro-Gebiet betreffen, zu vereinigen, und diejenigen des Grünsteins und seiner Bestandtheile folgen zu lassen.

Hypersthenit und Gabbro.

Der Hypersthenit erscheint in unserem Gebiete sowohl groß- als auch feinkörnig. In der ersten Varietät sind seine Bestandtheile oft über einen Zoll groß, in der zweiten sinken sie unter die Größe einer Linie hinab; dazwischen finden sich alle Uebergänge. Er besteht aus bläulichem durchscheinendem Labrador und aus schwarzem bis grünlichem Diallag mit starkem Metallglanz. Auf der angeschliffenen Oberfläche eines Handstücks glaubte ich zu erkennen, daß von den zwei Gemengtheilen der Hypersthen zuerst sich mußte krystallinisch ausgebildet haben, und dann erst der Labrador; denn dieser umgiebt nicht nur den Hypersthen, ohne eine eigene regelmäßige Begrenzung zu zeigen, sondern er dringt auch, wie ich oft beobachtete, in sehr feine Spalten des Hypersthens ein. Die Betrachtung einer polirten Fläche des Gesteins ist auch darum interessant, weil man darauf die leisesten Anfänge der Verwitterung verfolgen kann. Von den beiden Bestandtheilen widersteht der Hypersthen kräftig jeder Veränderung, während der Labrador viel leichter einer solchen nachgiebt. Dieser letztere scheint vorzüglich zweien Umwandlungen unterworfen zu seyn. Die erste beginnt damit, daß das Mineral an einer Stelle einen leichten schmutzig grünen Anflug annimmt, und endet mit der Umwandlung desselben in eine weiche talkähuliche Masse. Die zweite verändert den Labrador in eine erdige, bröckliche Masse; sie zeigt sich immer da, wo die Oberfläche des Gesteins entblößt ist, während

die erstere sich durch das ganze Gestein, soweit mir die Handstücke dieses zu verfolgen erlaubten, verbreitet.

Der Gabbro wird weder so grofskörnig noch ganz so feinkörnig wie das vorige Gestein. Der Labrador ist *bläulich* weifs, stark durchscheinend, der Diallag schön hellgrün, in dünnen Blättchen durchsichtig. Das Gestein zeigt wegen dieser verschiedenen Farbe seiner Bestandtheile dem Auge sehr wohlgefällige Varietäten. Die relative Menge beider Bestandtheile schwankt sehr. Bald halten sie sich das Gleichgewicht, bald verschwindet der Diallag bis auf wenige Spuren ganz. Der Veränderung ist dieses Gestein bei weitem mehr ausgesetzt, als das vorige; doch auch hier trifft sie in bemerkenswerther Weise allein den Labrador. Beide Veränderungen zeigen sich nicht sowohl an der Oberfläche, sondern im Innern des Gesteins, und zwar ganz unerklärlicher Weise an demselben Handstücke. Ja es geht sogar sehr oft ein Labradorkrystall am einen Ende in das erste Umwandlungsproduct (eine grüne, körnige, serpentinartige Masse) über, am anderen Ende in das zweite (eine porcellanweisse, wenig spaltbare Masse). Diese beiden Substanzen sind dem Ansehen nach ganz verschieden von den Umwandlungsproducten, welche der Labrador des Hypersthenits liefert. Bei der Betrachtung von Gabbrostücken, an denen der Labrador jene beiden Veränderungen zeigt, wird Jeder die Ueberzeugung gewinnen, dafs die fraglichen Substanzen nicht nur räumlich, sondern auch genetisch mit dem Labrador verbunden sind; wenn es auch nach dem jetzigen Stande unserer Kenntnisse durchaus unmöglich ist, den Umwandlungsprocess chemisch zu verfolgen.

Dem Gabbro finden sich vorzüglich in seiner nördlichen Erstreckung Serpentinmassen eingelagert, wovon weiter unten ausführlicher die Rede seyn wird.

Wir gehen über zur Betrachtung der chemischen Zusammensetzung, welche die einzelnen Bestandtheile des Hypersthenits und Gabbros zeigen, indem wir beginnen mit dem

I. L a b r a d o r.

1. Von einem ausgezeichneten Labrador-Zwilling aus dem Hypersthenit, welcher sich schon früher in der Königl. Mineralien-Sammlung befand, erhielt ich einige Fragmente zur Analyse. Der Krystall ist etwa 2 Zoll hoch und 1 Zoll dick, die beiden Individuen sind nach dem Carlsbader Gesetz beim Feldspath verwachsen, dabei liegt ihre Gränze vollkommen in einer Ebene. Dasselbe bemerkte ich an allen unzähligen Labradorzwillingen des Neuroder Gebirges.

Das Mineral ist bläulichgrau, ohne Farbenwandlung, mit Ausnahme einiger weißer undurchsichtiger Stellen im Innern stark durchscheinend und frisch. Die Fläche des vollkommensten blättrigen Bruches ist mit mehr oder weniger dichten Streifen bedeckt. Das specifische Gewicht fand ich 2,715 bei etwa 13° R. Die Analyse mit bläulichen, frischen Stücken angestellt, ergab:

	I.	II.	III.
Kieselsäure	52,55	—	52,55
Thonerde	30,85	28,31	28,32
Eisenoxyd		2,40	2,44
Kalkerde	11,77	11,45	11,61
Magnesia	0,69	0,27	0,48
Kali		0,64	0,64
Natron		4,52	4,52
Glühverlust	0,62		0,62
			<u>101,18.</u>

Die Sauerstoffmengen sind in derselben Ordnung folgende:

27,29	—	5,87
13,24	13,96	3
0,72		
3,30		
0,19	4,76	1,02
0,11		
1,16		

Das durch die Formel des Labrodors

verlangte Sauerstoffverhältnifs ist bekanntlich

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

2. An diesen Labrador reiht sich in Betreff der chemischen Zusammensetzung ein zweiter an, welchen ich aus einer ausgezeichneten Gabbrovarietät aussuchte. Der Diallag derselben war hellgrün, sehr blättrig, der Labrador bläulich weifs, viel weniger durchscheinend als der vorige. Er zeigt keine ausgebildeten Krystalle, sondern ist in seiner Umgränzung durch den Diallag gehindert worden. Dennoch bemerkt man überall Zwillingsverwachsungen analog den Carlsbader-Feldspathzwillingen und die Streifung auf der Fläche des vollkommensten Blätterbruches. Das spec. Gewicht ist 2,707; seine Zusammensetzung folgende:

	I.	II.	III.
Kieselsäure	50,31	—	50,31
Thonerde	29,65	26,48	27,31
Eisenoxyd		1,71	1,71
Kalkerde	10,25	10,89	10,57
Magnesia	0,91	0,65	0,78
Kali	—	1,55	1,55
Natron	—	4,81	4,81
Glühverlust	2,20 ¹⁾		2,20
			<hr/> 99,24.

Sauerstoffmengen:

	26,14	5,91
12,75	13,26	3
0,51		
3,01	4,81	1,08
0,31		
0,26		
1,23		

1) Ein Theil dieses Glühverlustes entsteht durch entweichende Kohlensäure.

Diese beiden Analysen ergeben eine, wie mir scheint, befriedigende Uebereinstimmung zwischen dem gefundenen und dem durch die Formel verlangten Sauerstoffverhältniß, und scheinen also geeignet, die Richtigkeit derselben, wenn es noch nöthig wäre, zu bestätigen. Die eben aufgeführten Analysen stimmen am besten überein mit einigen von Kersten, Svanberg und Forchhammer unternommenen Labrador-Analysen. Diese 5 Analysen ¹⁾ zeigen folgende Maxima und Minima: Kieselsäure 52,1 bis 52,5; Thonerde 26,8 bis 30,0; Eisenoxyd 0,8 bis 1,9; Kalkerde und Magnesia 10,2 bis 12,7; Alkalien 4,5 bis 6,4.

Man sieht, daß mit Ausnahme der Kieselsäure meiner zweiten Analyse, meine Werthe zwischen jene Extreme fallen, oder doch kaum davon abweichen. Auch die neuesten Labrador-Analysen ²⁾, obgleich zum Theil mit verwitterten Varietäten unternommen, zeigen nicht allzu bedeutende Abweichungen, so daß die Annahme gerechtfertigt erscheint, daß unter den Silicaten mit ein- und dreiatomigen Basen der Labrador eine der constantesten Zusammensetzungen zeigt, welche vorkommt.

3. Noch einen dritten dem Ansehen nach völlig unverwitterten Labrador untersuchte ich. Er stammt wie der vorige aus dem Gebiete des eigentlichen Gabbro, und wurde aus dem sogenannten Formellenstein von Volpersdorf ausgelesen. Dieses Gestein besteht wesentlich aus Labrador und zahlreichen, dunkelgrünen, Serpentin-ähnlichen Körnern. Der untersuchte Labrador war stark durchscheinend, graulich-weiß. An den Handstücken bemerkte ich häufig die Zwillingsverwachsung nach dem Carlsbader Gesetz, und außerdem die Streifung auf der *P*-Fläche. Das Gewicht ist gleich 2,709. Die Analyse ergab:

1) Rammelsberg, Handwörterbuch des chemischen Theils der Mineralogie 2. Suppl. S. 82.

2) Rammelsberg, etc. 5. Suppl. S. 155.

	I.	II.	III.	Oxyg.	
Kieselsäure	47,05	—	47,05	—	24,45
Thonerde	} 32,36	30,08	30,44	14,21	} 14,68
Eisenoxyd		1,56	1,56	0,47	
Kalkerde	16,50	16,56	16,53	4,70	} 5,40
Magnesia	Spur	0,19	0,09	0,03	
Kali	—	0,78	0,78	0,13	
Natron	—	2,10	2,10	0,54	
Glühverlust	1,87	—	1,87		
			<u>100,42.</u>		

Die Sauerstoffmengen von $\text{Si} : \text{R} : \text{R}$ verhalten sich also wie die Zahlen 4,99 : 3 : 1,10. Dieses Verhältniß stimmt sehr wenig mit dem durch die Labradorformel verlangten überein. Außerdem weicht die Zusammensetzung unseres Minerals von derjenigen aller bisher bekannten Labradore sehr ab, und zwar wegen der geringen Menge der Kieselsäure und des großen Gehaltes an Kalkerde. Die Sauerstoffmenge dieser letzteren ist nur 5,2 Mal kleiner als diejenige der Kieselsäure; während dieselbe mit der Sauerstoffmenge der Alkalien zusammengenommen beim eigentlichen Labrador 6 Mal kleiner ist.

Da nicht wohl anzunehmen ist, daß die Natur ursprünglich einen Labrador von so abweichender Mischung gebildet habe, so möchte man fast der Vermuthung Raum geben, daß trotz des frischen Ansehens dieses Mineral schon verändert sey. Eine Stütze für diese Vermuthung ergibt sich vielleicht weiter unten.

II. Hypersthen und Diallag.

Neben dem Labrador tritt, wie oben bereits erwähnt worden, als zweiter Bestandtheil des Neuroder Gesteins entweder Hypersthen oder Diallag auf; und es bildet sich auf diese Weise entweder Hypersthenit oder Gabbro. Von diesem zweiten Gemengtheile unternahm ich ebenfalls drei Analysen,

1) ist ein schwarzer Hypersthen, welcher vier Spaltungsrichtungen zeigt. Die erste ist sehr vollkommen, nur dem Glimmerbruche nachstehend, die zweite steht senkrecht darauf und giebt nur einen faserigen Bruch. Die erste würde die scharfe, die zweite die stumpfe Kante der augitischen Säule abstumpfen. Durch diese beiden Spaltungsrichtungen theilt sich das Mineral sehr leicht in prismatische Stücke, deren Kanten indefs niemals scharf sind, sondern ein wenig durch die beiden andern Spaltungsrichtungen, parallel den Flächen der Augitsäule abgestumpft werden. Das Mineral wurde aus einem grobkörnigen Hypersthenit von den westlichen Klippen an der Volpersdorfer Strafse ausgesucht. Sein Gewicht ist $\approx 3,336$.

2) ist ein hellgrünlicher Diallag. Die Spaltbarkeit parallel der Abstumpfung der scharfen Kante der Augitsäule ist noch vollkommener als beim vorigen. Er spaltet auch in der darauf senkrechten Richtung. Parallel den Flächen der Augitsäule selbst kann man keine Spaltbarkeit mehr finden. Dünne Blättchen sind stark durchscheinend. Auf den Bruchflächen bemerkt man mit der Lupe kleine, sehr lebhaft glänzende Punkte. Das Gewicht ist 3,249. Mit der schwarzen Farbe des Hypersthens 1) steht also das gegen diesen Diallag höhere spec. Gewicht im Einklang. Zur Analyse diente mir ein etwa zollgroßes krystallinisches Stück.

3) ist ein dem vorigen sehr ähnlicher Diallag. In Betreff der Spaltbarkeit verhält er sich genau ebenso. Seine Farbe ist etwas dunkler grün. Das Material zur Analyse wurde auf einem ausgezeichnet schönen Gabbro von Volpersdorf ausgesucht. Dasselbe Handstück wurde zur Analyse des Labradors 2) verwandt. Das Gewicht fand ich $\approx 3,244$. Folgende Zahlen drücken das Resultat dieser drei Analysen aus:

	1.	2.	3.
Kieselsäure	51,78	50,34 ¹⁾	50,00
Thonerde	1,12	—	0,42
Eisenoxydul	10,97	8,47	8,54
Kalkerde	20,04	21,85	21,11
Magnesia	15,58	16,86	15,87
Glühverlust	0,22	1,23	1,69
	<hr/> 99,71.	<hr/> 98,76.	<hr/> 97,63.

Die Untersuchung wurde immer auch auf Manganoxydul gerichtet; doch konnte es niemals bestimmt werden, obwohl beim Aufschließen mit kohlensaurem Natron die grüne Färbung die Anwesenheit von Mangan bei allen drei Analysen bewies. Die Sauerstoffmengen sind:

	1.	2.	3.
Kieselsäure	26,80	26,16	25,98
Magnesia	0,52		0,19
Eisenoxydul	2,43	1,88	1,89
Kalkerde	5,70	6,22	6,00
Magnesia	6,23	6,74	6,35
	<hr/> 14,36	<hr/> 14,84	<hr/> 14,05

Es verhält sich also der Sauerstoff der Kieselsäure zum Sauerstoff der einatomigen Basen (wir lassen die Thonerde wegen der noch unentschiedenen Rolle, welche sie hier spielt, ganz unberücksichtigt)

bei 1. wie 1,87 : 1,

bei 2. wie 1,75 : 1,

bei 3. wie 1,85 : 1.

Zur Vergleichung mit diesen Resultaten habe ich die Sauerstoffmengen einiger früheren Diallag-Analysen, welche eine ähnliche Zusammensetzung wie die obigen ergaben, berechnet. Die Analysen selbst finden sich in Rammelsberg's Handwörterbuch, und zwar entsprechen die Sauerstoffzahlen unter 1, 2, 3 den Analysen I, II, III, auf S. 62, die Zahlen unter 4, 5, 6 den Analysen I, II, IV, auf S. 63. Endlich finden sich die Sauerstoffverhältnisse 7 im 2 Suppl. des gen. Werks S. 22, Analyse I.

1) Im Mittel aus zwei Bestimmungen 50,66 und 50,02.

Sauerstoff der	1.	2.	3.
Kieselsäure	27,48	26,67	27,64
Thonerde	1,26	0,20	0,11
Eisenoxydul	1,86 } 13,88	1,83 } 13,31	2,00 } 13,49
Kalk	4,95 }	5,20 }	5,43 }
Talk	7,07 }	6,28 }	5,96 }
	4.	5.	6.
Kieselsäure	25,73	26,03	27,35
Thonerde	1,87	1,21	1,43
Eisenoxydul	1,49 } 13,82	2,66 } 14,01	1,19 } 14,70
Kalk	3,18 }	4,45 }	6,94 }
Talk	9,15 }	6,90 }	6,57 }
	7.		
Kieselsäure	26,08		
Thonerde	1,77		
Eisenoxydul	1,87 } 13,90		
Kalk	5,69 }		
Talk	6,34 }		

Wir sehen aus dieser Zusammenstellung, daß die drei Mineralien, deren Analyse vorhin mitgetheilt wurde, in ihrer Zusammensetzung die Mitte halten zwischen jenen sieben unter sich ziemlich ähnlichen Diallag-Varietäten von verschiedenen Fundorten und aus verschiedenen Gesteinen. Obgleich alle hierhin gehörigen Mineralien ein außerordentliches Schwanken in ihrer Zusammensetzung zeigen (namentlich durch das Auftreten der Thonerde und die Vertretung der einzelnen vicarirenden Basen unter einander), so scheinen mir dennoch die zehn aufgeführten Sauerstoffverhältnisse die normale Mischung der Diallage zu bezeichnen. Die von mir untersuchten drei Mineralien zeigen allerdings eine größere Abweichung des Sauerstoffverhältnisses der einatomigen Basen zur Kieselsäure von dem Zahlenverhältniß 1:2, als sie sich im Allgemeinen in jener oben berechneten Tafel findet. Doch auch dort ist es nöthig, zu dem Auskunftsmittel seine Zuflucht zu nehmen, den Sauer-

stoff der Thonerde zu demjenigen der Kieselsäure zu addiren. Dieser Hypothese ist indess durch G. Bischof u. A. widersprochen worden. Er nimmt an, daß Hypersthen, Diallag und Broncit nur allmähliche Umwandlungen des Augits seyen, und hält für die ursprüngliche Mischung aller hierhin gehöriger Mineralien eine nach dem Sauerstoffverhältnisse $R : Si = 2 : 3$.

So gerechtfertigt auch das Bestreben erscheint, von den Abweichungen in der Zusammensetzung einer Mineraliengattung möglichst wenige in die Bildung derselben zu verlegen: so scheint doch in diesem Falle die Betrachtung der zehn angeführten Sauerstoffverhältnisse gegen Bischof's Annahme zu sprechen. Sie zeigen nämlich ein Schwanken innerhalb nicht gar weiter Gränzen um ein Mittel, welches sehr von Bischof's Annahme (2:3) abweicht.

Es scheint vielleicht der Rechtfertigung zu bedürfen, daß ich den Hypersthen, welcher doch durch seinen blättrigen Bruch als ein besonderes Mineral von dem Diallag sich unterscheidet (welcher Verschiedenheit sein geognostisches Vorkommen bei Neurode, wie oben erwähnt wurde, vollkommen entspricht), in chemischer Hinsicht mit dem Diallag zusammengeworfen habe. Die Vergleichung der zehn angeführten Sauerstoffverhältnisse beweist indess, daß der Hypersthen des Neuroder Gebietes durchaus nicht vom Diallag getrennt werden darf. Ob aber überhaupt der Hypersthen mit dem Diallag zu einer Gattung vereinigt werden müsse, darüber müssen zahlreichere Hypersthen-Analysen, als bisher angestellt worden sind, entscheiden.

Wenn oben gesagt wurde, daß der Diallag der Verwitterung sehr kräftig widerstände, so sollte damit nicht behauptet werden, daß dieselbe überhaupt niemals auf ihn einwirkte. Vielmehr finden sich wirklich im Neuroder Gabbrobezirke bis zollgroße Diallagblätter, welche ein recht verwittertes Ansehen zeigen. Dasselbe wird vorzüglich durch einen Ueberzug von Eisenoxydhydrat veranlaßt, welcher die äußere Oberfläche der Krystalle überzieht, und

zuweilen auch ins Innere der Spaltungsrichtung folgt. Das Mineral spaltet sehr vollkommen in zwei auf einander senkrechten Richtungen. Die zweite Spaltungsrichtung, welche die stumpfe Kante der Augitsäule abstumpfen würde, ist viel vollkommener als bei einer der vorhin betrachteten Varietät. Zur Analyse wurden die Stücke möglichst von der sie überziehenden Decke befreit, wodurch sie wieder ein frisches Aussehen gewannen. Das spec. Gew. fand ich = 3,245. Die beiden mit Natron-Carbonat angestellten Analysen ergaben:

			Mittel.
Kieselsäure	53,15	54,05	53,60
Thonerde	1,99	nicht bestimmt	1,99
Eisenoxydul	8,95		8,95
Manganoxydul	0,28		0,28
Kalkerde	21,73	20,39	21,06
Magnesia	12,68	13,48	13,08
Glühverlust	0,86	—	0,86
			<hr/> 99,82.

Die Sauerstoffmengen sind folgende:

Kieselsäure		27,85
Thonerde		0,93
Eisenoxydul	1,99	13,46
Manganoxydul	0,06	
Kalkerde	6,18	
Magnesia	5,23	

Diese Zahlen beweisen, daß die Zusammensetzung des untersuchten Diallags durch Verwitterung keineswegs wesentlich alterirt sey. Es bürgt hierfür vorzüglich der hohe Kalkerdegehalt. Die Menge des Eisenoxyduls stimmt so genau mit derjenigen in den vorhin betrachteten Diallagen überein, daß wir annehmen müssen, daß die auf der Oberfläche des Minerals abgelagerte Eisenockerhaut nicht sowohl durch die Zersetzung desselben entstanden, sondern vielmehr durch Gewässer hier abgesetzt worden sey.

Wie wir uns gewöhnt haben, mineralische Körper, denen

das Auge durchaus keine Veränderung ansieht, als Umwandlungsproducte aus anderen gelten zu lassen, so werden wir auch anzunehmen genöthigt, daß durch Verwitterung das äußere Ansehen eines Minerals wesentlich geändert seyn kann, ohne daß die chemische Zusammensetzung desselben dieses uns offenbart.

Nachdem wir die beiden Bestandtheile unserer Gesteine haben kennen lernen, soweit die beschränkte Zahl der ausgeführten Analysen es gestatteten, scheint es von Interesse die Zusammensetzung einer feinkörnigen Varietät jener Gabbrosarten zu erfahren. Wir könnten alsdann einen sicheren Schluß auf die relative Menge der beiden Bestandtheile ziehen. Zu dieser Untersuchung eignete sich indess der Gabbro nicht, da er einerseits keine recht feinkörnigen Varietäten zeigt, und andererseits in seiner Zusammensetzung außerordentlich variirt, so daß stellenweise der Diallag ganz verschwindet.

Schon oben wurde erwähnt, daß der Hypersthenit aus dem grofskörnigen Zustande, in welchem die einzelnen Bestandtheile in zollgroßen Krystallen sich ausgeschieden haben, in eine feinkörnige Abänderung übergeht, in welcher man nur noch mit Mühe die beiden Bestandtheile erkennt. Diese Abänderung, deren spec. Gew. ich gleich 2,917 fand, wurde der Analyse unterworfen. Die Analysen 1 und 3 wurden mit kohlensaurem Natron, 2 mit Fluorwasserstoffsäure ausgeführt.

	1.	2.	3.
Kieselsäure	50,15	—	50,01
Thonerde	15,64	—	16,07
Eisenoxydul	6,79	6,33	7,03
Kalkerde	14,93	14,82	14,97
Magnesia	—	9,70	10,28
Kali	—	0,29	—
Natron	—	1,80	—
Glühverlust			1,27
			35 *

	Mittel.	Oxygenia.
Kieselsäure	50,08	26,02
Thonerde	15,36	7,17
Eisenoxydul	6,72	1,49
Kalkerde	14,90	4,24
Magnesia	9,99	4,00
Kali	0,29	0,05
Natron	1,80	0,46
Glühverlust	1,27	
	<u>100,41.</u>	

Wir wollen nun versuchen, auf dem Wege der Rechnung und mit Hilfe der angeführten Hypersthen- und Labrador-Analysen zu bestimmen, wie die Bestandtheile des feinkörnigen Hypersthenits beschaffen sind, und in welchem gegenseitigen Verhältnisse sie ihn zusammensetzen.

Wenn wir zunächst von der Vermuthung ausgehen, daß der Hypersthen in dem feinkörnigen Gestein derselbe sey, wie der untersuchte im grobkörnigen, ferner um einen Ausgangspunkt für die Rechnung zu erhalten, annehmen, daß alle Magnesia an den Hypersthen gebunden sey, so erhalten wir für dieses Mineral folgende Sauerstoffmengen:

Kieselsäure	17,20
Thonerde	0,33
Eisenoxydul	1,56
Kalkerde	3,66
Magnesia	4,00.

Die Vergleichung dieser Zahlen mit den Sauerstoffzahlen des Gesteins zeigt, daß dieses letztere nicht genug Eisenoxydul enthält für die Verificirung unserer Rechnung. Ersetzen wir nun die an Eisenoxydul fehlende Menge durch Kalkerde, so erhalten wir 1. für das Sauerstoffverhältniß des Hypersthen, 2. als rückständige Sauerstoffmengen (welche nun einer Labrador-Zusammensetzung entsprechen sollten) folgende Zahlen:

	1.	2.
Kieselsäure	17,20	8,82
Thonerde	0,33	6,86
Eisenoxydul	1,49	—
Kalkerde	3,73	0,53
Magnesia	4,00	—
Kali	—	0,05
Natron	—	0,46

Die Zahlen unter 2. können indefs unmöglich dem Sauerstoffverhältnisse eines Labradors entsprechen. Es finden sich zu wenig einatomige Basen, namentlich zu wenig Kalkerde und zu viel Thonerde. Wir erkennen daraus, dafs der Hypersthen des feinkörnigen Gesteins nicht derselbe seyn kann, wie der aus dem grobkörnigen; wie sehr sich auch diese Annahme als wahrscheinlich zu empfehlen schien. Nach anderen vergeblichen Versuchen, die gefundenen Sauerstoffmengen in befriedigender Weise auf den Hypersthen- und Labradorbestandtheil zu vertheilen, fand ich folgende Zahlen, welche sich mir als wahrscheinlich richtig darstellten.

	Sauerstoffmengen des		
	Hypersthens.	Labradors.	Gesteins.
Kieselsäure	16,02	10,00	26,02
Thonerde	1,30	5,87	7,17
Eisenoxydul	1,49	—	1,49
Kalkerde	2,73	1,51	4,24
Magnesia	4,00	—	4,00
Kali	—	0,05	0,05
Natron	—	0,46	0,46

In folgender Weise vertheilen sich nun nach diesen Sauerstoffzahlen die Bestandtheile des Gesteins selbst.

	Hypersthen.	Labrador.
Kieselsäure	30,45	19,63
Thonerde	2,78	12,58
Eisenoxydul	6,72	—
Kalkerde	9,60	5,30
Magnesia	9,99	—
Kali	—	0,29
Natron	—	1,80
	<u>59,54.</u>	<u>39,60.</u>

Nach dieser Rechnung würden also 60 Proc. Hypersthen und 40 Labrador von folgender procentischer Zusammensetzung das Gestein bilden:

	Hypersthen.	Labrador.
Kieselsäure	51,2	49,6
Thonerde	4,6	31,7
Eisenoxydul	11,2	—
Kalkerde	16,2	13,4
Magnesia	16,8	—
Kali	—	0,7
Natron	—	4,6
	<hr/> 100.	<hr/> 100.

Der berechnete Labrador stimmt in höchst befriedigender Weise mit den drei analysirten Varietäten (deren mittlere Zusammensetzung folgende ist: Si 49,91, Fe + Al 30,59, Ca + Mg 13,35, K 0,99, Na 3,81) überein.

Wenn auch der berechnete Hypersthen im Thonerde- und Kalkgehalte von der untersuchten Hypersthen-Varietät aus dem grobkörnigen Gesteine abweicht, so scheint darum doch kein Grund vorhanden zu seyn, seine Existenz in dem feinkörnigen Gesteine zu bestreiten. Vom Hypersthen besitzen wir nur eine geringe Menge von Analysen, und diese zeigen bereits ein großes Schwanken in der Zusammensetzung. Der eben berechnete Hypersthen stimmt sehr wohl mit der mittleren Diallag-Zusammensetzung überein, wie eine Vergleichung seiner Sauerstoffmengen mit den in der oben berechneten Tafel angeführten zeigt. Daraus folgt auch für den augitischen Bestandtheil des Gesteins eine Bestätigung der obigen Berechnung.

Bevor wir die Betrachtung des Gabbros verlassen und zur Untersuchung des Grünsteins übergehen, müssen wir noch einige Worte über das Auftreten des Serpentin im Gabbrogebiete sagen.

Es wurde bereits oben erwähnt, daß an einigen Stellen des Gabbrogebietes das Gestein außer Labrador und Diallag auch noch ein dem äußeren Ansehen nach für Ser-

pentiu zu haltendes Mineral enthält. Bald zeigt das Gestein nur geringe Mengen der grünen serpentinäulichen Substanz, bald hält sie sich mit dem Labrador im Gleichgewicht. Zuweilen indess tritt der Labrador ganz aus der Zusammensetzung aus und das Gestein besteht nur aus einer feinkörnigen grünen Grundmasse und zahlreichen, schön glänzenden Diallagblättern. Diese schöne Gesteinsvarietät tritt, einem Handstücke zufolge, an den Mühlbergen in der Nähe von Volpersdorf auf. Wie nun im Gabbro oft der Diallag in solcher Weise zurücktritt, daß man in Handstücken kaum mehr eine Spur davon wahrnimmt, so verhält es sich auch mit dem serpentinhaltigen Gestein. Es findet sich im Neuroder Bezirke ein Gestein, welches nur aus Labrador, welcher die grobkörnige krystallinische Grundmasse bildet, und zahlreichen eingesprengten Serpentinkörnern besteht. Man nennt es in jener Gegend Forellenstein. Die Art und Weise wie Serpentin und Labrador hier zusammen auftreten, ist jedenfalls sehr merkwürdig, und macht die Bildung des Gesteins noch zu einem unlöslichen Räthsel. Sind Labrador und Serpentin hier von gleichzeitiger Bildung? Wenn dieses nicht der Fall seyn sollte, auf Kosten welches anderen Minerals ist der Serpentin alsdann entstanden? Wie kann man sich eine Vorstellung machen von der Umbildung eines Minerals in solchen isolirten Punkten durch ganze Gebirgstheile hindurch?

Die Frage, ob der Serpentin eine ursprüngliche Bildung sey, möchte durch folgende Beobachtung ihrer Lösung näher geführt werden.

Die Serpentinkörner sind keineswegs immer von unregelmäßiger Form, soweit man diese auf den Bruchflächen erkennen kann. Obgleich die Durchschnitte oft rund und verworren sind, so zeigen sie doch meist ein lang gezogenes, mehr oder minder regelmäßiges Viereck, dessen beide längeren Seiten parallel sind. Da man nun bisjetzt den Serpentin nicht in einer eigenthümlichen, wohl aber in der Krystallform mehrerer anderen Mineralien kennt,

so ist es auch hier wahrscheinlich, daß er auf Kosten eines anderen Minerals entstanden ist.

Die regelmäßige Form der Serpentin Körner ist ganz gleich derjenigen, in welcher der Labrador im Grünstein unseres Gebietes und in dem alten grünen Porphyr (*Serpentino verde antico*) erscheint. Wenn wir genöthigt sind, die Entstehung des Serpentin gegen diejenige der labradorischen Grundmasse als secundär zu halten, so scheint mir die Annahme am wahrscheinlichsten, daß er auf Kosten einzelner Labradorkrystalle selbst entstanden ist. Man könnte sich denken, daß die Umwandlung in Serpentin zunächst einzelne Theile eines Krystalls ergriffen habe, und daß sie leichter dem krystallinischen Bau desselben Krystalls folgen, als wie die Krystallgränze überschreitend ein angränzendes Individuum ergreifen konnte. Was die gegenseitige Begränzung von Labrador und Serpentin betrifft, so folgt schon aus dem Obigen, daß sie zuweilen ziemlich scharf ist (alsdann wahrscheinlich einer Krystallgränze folgend). In den meisten Fällen bemerkte ich indess eine ganz verwaschene Gränze zwischen beiden Substanzen, welche zu Gunsten einer wirklichen Umänderung zu sprechen scheint. Wenn auch im Allgemeinen die Umwandlung eines Gesteins oder eines Minerals in Serpentin nicht so gar schwer zu begreifen ist, so scheint doch die Art und Weise wie im Forellenstein allmählich die Umänderung geschieht, besonders räthselhaft.

Der Forellenstein geht nun über in ein scheinbar dichtes grünes Gestein, welches man auf den ersten Blick für reinen Serpentin zu halten geneigt ist. Bei genauerer Betrachtung sieht man indess, daß doch noch geringe Mengen von weißem Labrador vorhanden sind, wenn sie auch durch den Serpentin völlig durchdrungen und verändert erscheinen. Das von mir untersuchte Stück zeigte bei dem ersten Anschauen keinen augitischen Bestandtheil. Erst als ich dasselbe gegen das Licht hin und her wendete, sah ich eine Reihe von Diallag-Krystallen glänzen, welche, wie oft sie auch durch die Serpentinmasse unterbrochen wurden, den-

noch immer wieder in derselben Ebene einspiegelten. Ein ähnliches Verhalten zeigt bekanntlich der Schillerspath. Der Rothglühhitze ausgesetzt, verwandelt das Gestein seine grüne Farbe in ein lebhaftes Rothbraun und verliert dabei im Mittel aus zwei Versuchen 7,74 Proc. seines Gewichts. In der geglühten Masse erkennt man besonders gut die Unreinheit derselben. Man bemerkt trüb weißen Labrador (in geringer Menge), stark metallisch glänzenden Diallag (ebenfalls in geringer Menge) und weit vorherrschend rothbraun gewordenen Serpentin. Dieser zeigt unter der Lupe zahlreich eingesprengte, ganz kleine, auf das Lebhafteste glänzende Krystallblättchen, über deren Natur sich indess nichts Weiteres ermitteln liefs. Es war nicht möglich eine Sonderung der verschiedenen Bestandtheile vorzunehmen. Da indess die Masse durchaus vorherrschend aus dem vor dem Glühen grünen Serpentin bestand, so schien mir dennoch die Analyse auch der unreinen Substanz von Interesse zu seyn. Das spec. Gew. des Gesteins ist 2,912, also viel zu hoch für einen reinen Serpentin, sogar noch höher als das Gewicht des Schillerspaths von der Baste (2,6 bis 2,8).

Die Analysen 1 und 3 wurden mit kohlensaurem Natron, 2 mit Flufssäure angestellt. Die in Klamern stehenden Zahlen wurden nicht zum Mittel hinzugezogen.

	1.	2.	3.	Mittel.
Kieselsäure	38,78	—	38,77	38,78
Thonerde	18,30	3,06	3,06	3,06
Eisenoxyd	}	14,85	14,27	14,19
Manganoxidoxydul			0,90	0,90
Kalk	4,01	(3,22)	5,02	4,51
Magnesia	—	(27,33)	29,96	29,96
Kali	—	0,29	—	0,29
Natron	—	0,11	—	0,11
Glühverlust	—	7,73	7,75	7,74
				<u>99,55.</u>

Die vorstehenden Analysen wurden mit geglühtem Materiale ausgeführt, und der Glühverlust durch besondere Proben bestimmt. Die Substanz verliert beim Glühen ihr

Wasser, gleichzeitig verwandelt sich indeß das Eisenoxydul in Eisenoxyd, was durch die auffallende Farbenveränderung bewiesen wird. Das Mineral enthält also mehr Wasser als der Gewichtsverlust beim Glühen anzeigt, und zwar um so viel mehr als 14,19 Proc. Eisenoxyd an Gewicht zugenommen haben, indem sie aus der niederen in die höhere Oxydationsstufe übergangen. Unter 1 führen wir die wahre Zusammensetzung des Gesteins auf, unter 2 zur Vergleichung die Analyse des Zöblitzer Serpentin von C. Schmidt, unter 3 die Zusammensetzung des Schillerspaths vom Harze nach Köhler.

	1.	2.	3.
Kieselsäure	38,78	43,70	42,36
Thonerde	3,06	2,76	2,18
Manganoxydoxydul	0,90	—	0,85
Eisenoxydul	12,77	10,03	13,27
Kalk	4,51	—	0,63
Magnesia	29,96	29,96	28,90
Kali	0,29	—	—
Natron	0,11	1,98	—
Glühverlust	9,17	12,27	12,07
	<hr/> 99,55.		

Unsere Analyse beweist, daß wirklich das untersuchte Gestein wesentlich aus Serpentin besteht. Sollte wirklich derselbe aus Labrador entstanden seyn, (welcher Annahme sich indeß mit Recht noch gewichtige Zweifel entgegenzusetzen möchten), so müßte bei der Umwandlung Kieselsäure, Thonerde, Kalk, Alkalien fort-, Eisenoxydul, Magnesia, Wasser hinzugeführt worden seyn. Unter den schwierig zu begreifenden Pseudomorphosen, wo ein Silicat durch ein anderes verdrängt wird, sind gewiß diejenigen des Serpentin am leichtesten zu erklären, weil man wohl annehmen kann, daß Serpentin als solcher in Gewässern gelöst seyn und daraus wieder abgesetzt werden kann.

Ueber die Umwandlung verschiedener Mineralien in Serpentin vergleiche man G. Bischof, Lehrbuch d. chem. Geologie I, 794 und a. a. O., und G. Rose über den Serpentin von Snarum, Pogg. Ann. 1851.

Grünstein.

Während wir die nördliche Hälfte des Neuroder Gebirgszuges aus zwei mineralogisch verschiedenen, wenn auch in unserer chemischen Betrachtung nicht zu trennenden Gesteinen (dem Hypersthenit und Gabbro) zusammengesetzt fanden, haben wir es in der südlichen Hälfte nur mit einer einzigen Gebirgsart, dem Grünsteine, zu thun. Er wird aus zwei Mineralien — Saussurit und Hornblende (Uralit) zusammengesetzt, hat also keinen Bestandtheil mit den beiden vorher betrachteten Gesteinen gemein. Trotzdem steht der Grünstein chemisch und mineralogisch in naher Beziehung zu dem Hypersthenit und Gabbro. Das Gestein durchläuft alle Stufen vom grobkrörnigen bis zum feinkörnigen ja selbst dichten Gefüge. Man findet Stücke, worin der Saussurit in zwei Zoll großen Krystallen ausgeschieden ist. Besonders charakteristisch ist eine Varietät, welche in einem feinkörnigen Gemenge beider Gemengtheile porphyrtig ausgeschiedene Saussurit-Krystalle von der Größe von 1 bis 2 Linien zeigt. Dieses Verhältniß deutet darauf hin, daß dieser letztere Bestandtheil sich zuerst krystallinisch umgränzt habe, ein entgegengesetztes Verhalten als wir es beim Hypersthenit fanden, wo der Labrador nur die Räume zwischen den Hypersthen-Krystallen zu erfüllen schien. Diese porphyrtige Varietät zeigte auf einer angeschliffenen Fläche einzelne kleine Schwefelkieskörner.

I. Der Saussurit

unterscheidet sich dem äußeren Ansehen nach kaum vom Labrador. Er zeigt dieselbe Spaltbarkeit, Härte und dieselbe Zwillingsverwachsung wie jener. Seine gewöhnliche Form, in welcher er in der grobkrörnigen Gesteinsvarietät erscheint, ist eine breite Tafel, entstanden durch Ausdehnung der Abstumpfung der scharfen Seitenkante; kurz er ist im äußeren Ansehen durchaus dem Labrador ähnlich. Es unterscheidet ihn eine gewöhnlich porcellanweiße Farbe, ein etwas geringerer Glanz und größeres specifisches Ge-

wicht. Auf dieses letztere gestützt, glaubte ich das Mineral nicht als Labrador aufführen zu dürfen.

Die untersuchte Varietät war weiß, wenig durchscheinend, von etwas geringerer Spaltbarkeit und Glanz als Labrador. Das spec. Gewicht fand ich in feinem Pulver 2,998, in kleinen Stücken 2,991. Die Analyse ergab:

	1.	2.	3.
Kieselsäure	50,84	—	50,84
Thonerde	28,40	26,33	26,00
Eisenoxyd		2,73	2,73
Kalkerde	15,56	14,34	14,95
Magnesia	Spur	0,44	0,22
Kali	—	0,61	0,61
Natron	—	4,68	4,68
Glühverlust	—	1,21	1,21
			<u>101,24.</u>

Die Sauerstoffmengen sind in derselben Folge:

	26,42	6,12
12,14	12,96	3
0,82		
4,26	5,65	1,31
0,09		
0,10		
1,21		

Die Analyse ergibt also wie man sieht kein einfaches Sauerstoffverhältniß für dieses Mineral. Worin dieses begründet ist, kann ich nicht entscheiden. Keineswegs darf man an eine Umänderung des Labradors in dieses Mineral denken. Diesem widerstreitet das hohe spec. Gewicht. Außerdem ist die Zusammensetzung des Minerals nicht eine solche, wie sie durch Verwitterung entstanden gedacht werden könnte. Es kommen nämlich bei der Verwitterung von Silicaten allerdings Fälle vor, in denen Kalkerde zur Mischung hinzutritt (z. B. bei Umänderung des Scapoliths in Epidot), andere, in denen Alkalien zugeführt werden. Beide Fälle sind selten unter den Processen der Gesteinsveränderung; sie combiniren sich indess, so viel

bisher bekannt, niemals, so daß einem verwitternden Minerale gleichzeitig Kalk und Alkalien zugeführt würden. In unserem Saussurit finden wir im Vergleiche zur Labradorzusammensetzung bedeutende Mengen von Kalkerde und Alkalien. Also kann er nicht aus Labrador entstanden seyn. Das hohe spec. Gew. unseres Minerals sowie des Saussurits überhaupt ist sehr merkwürdig, da es aus seiner chemischen Zusammensetzung nicht erklärt werden kann. Diese weicht nämlich von derjenigen des Labradors nicht wesentlich ab.

II. Hornblende (Uralit).

Den zweiten Bestandtheil des Grünsteins bildet die Hornblende, welche nach Hrn. Prof. G. Rose's Urtheil aus Augit entstanden, also Uralit ist. Zwar zeigt sie im Neuroder Gebiete nirgends die Krystallform des Augites, weil sie überhaupt keine ihr eigenthümliche Begränzung besitzt, sondern nur die Räume zwischen den Labradortafeln zu erfüllen scheint. Bei Frankenstein in Schlesien ist indess in einem unserem Grünsteine ganz analogen Gesteine der Hypersthen theils nur an den Rändern, theils ganz und gar in Hornblende ungewandelt oder wenigstens damit verwachsen. Auf diese Analogie bauend möchte man auch die Hornblende in unserem Grünstein für Uralit zu halten berechtigt seyn. Es finden sich in unserem Gesteine Uebergänge aus grünlichschwarzer Hornblende von normaler Härte, Glanz und Spaltbarkeit in eine andere Varietät, welche Fettglanz, keine Spaltbarkeit und geringere Härte zeigt. Neben der ersteren frischen Varietät tritt Saussurit auf, welcher durchsichtig und spaltbar ist, während neben der veränderten Hornblende sich porcellanweißer, wenig spaltbarer Saussurit zeigt. Die untersuchte Varietät war noch frisch und spaltbar; doch zeigten sich auf dem Bruche immer matte Stellen, welche nicht nach der Hauptebene spalteten, sondern aus einem Aggregat feiner krystallinischer Körner zu bestehen schienen. Im Uebrigen zeigten diese Parthieen nichts Abweichendes von der blättrigen Masse. Das spec. Gew. fand ich = 3,273. Die Analyse ergab:

	1.	2.	Mittel.
Kieselsäure	48,70	—	48,70
Thonerde	nicht bestimmt	0,82	0,82
Eisenoxydul	24,80	25,63	25,21
Kalkerde	11,21	11,28	11,25
Magnesia	11,43	12,68	12,01
Alkalien		Spuren	Spuren
Glühverlust		1,01	1,01
			<hr/> 99,00.

Sauerstoffmengen

25,30

0,38

5,60

3,20

4,80

} 13,60

Von solcher Zusammensetzung sind die Bestandtheile, welche den Grünstein bilden. Doch müssen wir der Vermuthung Raum geben, daß entsprechend dem äußeren Ansehen dieser Mineralien in den verschiedenen Varietäten des Gesteins auch ihre Zusammensetzung etwas variirt. Zur Analyse des ganzen Gesteins wählte ich jene charakteristische Varietät, welche in einem feinkörnigen Gemenge beider Bestandtheile porphyrtartig ausgeschiedene Saussurit-Krystalle von 1 bis 2 Linien Größe enthielt. Bei der Zerkleinerung des Stücks wurde dafür gesorgt, daß die in Untersuchung genommene Menge die Zusammensetzung eines größeren Stücks repräsentirte. Der Saussurit war dem äußeren Ansehen nach nicht von derjenigen Varietät zu unterscheiden, deren Zusammensetzung mitgetheilt wurde. Die feinstrahlige Hornblende war schwärzlichgrün und frisch. Das specifische Gewicht ist 3,055. Die Analyse ergab:

	1.	2.	Mittel.	Oxygenia.
Kieselsäure	49,73	—	49,73	25,84
Thonerde	12,36	13,78	13,07	6,10
Eisenoxydul	15,36	15,34	15,35	3,40
Kalkerde	10,80	9,68	10,24	2,90
Magnesia	7,02	6,53	6,77	2,71
Kali	—	0,55	0,55	0,09
Natron	—	3,23	3,23	0,83
Glühverlust	0,82	—	0,82	
			<hr/> 99,76.	

Diese Analyse setzt uns in den Stand zu erkennen, in wiefern wir uns diese Grünsteinvarietät aus demselben Uralit und demselben Saussurit, deren Zusammensetzung vorhin mitgetheilt worden ist, gebildet denken können. Da wir einigen Grund zu der Vermuthung haben, daß in unseren Gesteinen der Uralit eine constantere Zusammensetzung habe als der Saussurit (wenigstens fanden wir in den Gabbrogesteinen Hypersthen und Diallag immer fast gleich zusammengesetzt, während der Labrador mehr zur Schwankung in seiner Zusammensetzung geneigt schien), so wollen wir zunächst annehmen, daß in dem analysirten Grünsteine der Uralit völlig mit der analysirten Varietät übereinstimme. Unter dieser Voraussetzung vertheilen sich die Sauerstoffmengen des Grünsteins folgendermaßen unter den Uralit und den Saussurit.

	Sauerstoffmengen des		
	Gesteins.	Uralits.	Saussurits.
Kieselsäure	25,84	14,28	11,56
Thonerde	6,10	0,21	5,89
Eisenoxydul	3,40	3,16	—
Eisenoxyd		—	0,32
Kalk	2,90	1,81	1,09
Magnesia	2,71	2,71	—
Kali	0,09	—	0,09
Natron	0,83	—	0,83

6,21

2,01

Diese Sauerstoffmengen entsprechen folgender Zusammensetzung:

	Grünstein.	Uralit.	Saussurit.
Kieselsäure	49,73	27,48	22,25
Thonerde	13,07	0,45	12,61
Eisenoxydul	15,35	14,23	—
Eisenoxyd		—	1,07
Kalkerde	10,24	6,36	3,83
Magnesia	6,77	6,77	—
Kali	0,55	—	0,55
Natron	3,23	—	3,23
		56,31.	43,54.

Unter der von uns gemachten Voraussetzung, dafs der Uralit in seiner Zusammensetzung ganz constant ist, ergibt sich also, dafs der untersuchte Grünstein aus ungefähr 56 Proc. Uralit und 44 Proc. Saussurit besteht.

Derjenige Saussurit, welcher neben dem angenommenen Uralit allein enthalten seyn kann, weicht allerdings von der oben untersuchten Varietät sehr wesentlich ab. Er hat nämlich in 100 Theilen folgende Zusammensetzung:

Kieselsäure	51,1
Thonerde	29,0
Eisenoxyd	2,4
Kalkerde	8,8
Magnesia	—
Kali	1,2
Natron	7,4
	<hr/> 99,9

mit dem Sauerstoffverhältnifs $R : \ddot{R} : \ddot{Si} = 2,01 : 6,21 : 11,56$. Das specifische Gewicht dieses einem Labrador sehr ähnlich zusammengesetzten Saussurits würde $= 2,806$ seyn. Auch hierin also würde sich das Mineral mehr an die vorhin untersuchten Labradore als an den Saussurit anschließen.

Die drei oben mitgetheilten Analysen des Saussurits, des Uralits und des Grünsteins erlauben nicht, dieses letztere Gestein als zusammengesetzt zu denken aus zwei Mineralien von genau derselben Zusammensetzung wie die untersuchten. Ausser der eben gemachten Voraussetzung, können wir nun noch die zweite machen, dafs der Saussurit des Gesteins ungefähr derselbe sey, wie der analysirte; denn genau derselbe kann im Gesteine unserer Analyse zufolge nicht enthalten seyn.

Dieser zweiten Voraussetzung möchten nun folgende Zahlen recht wohl entsprechen.

	Sauerstoffmengen des		
	Grünsteins.	Saussurits.	Uralits.
Kieselsäure	25,84	12,95	12,89
Thonerde	6,10	5,87	0,23
Eisenoxyd	—	0,48	—
Eisenoxydul	3,40	—	2,97
Kalkerde	2,90	1,81	1,09
Magnesia	2,71	0,04	2,67
Kali	0,09	0,09	
Natron	0,83	0,83	

6,35

2,77

6,73

Ein Saussurit und Uralit mit den angegebenen Sauerstoffverhältnissen würden zu gleichen Gewichtstheilen den Grünstein zusammensetzen und folgende procentische Zusammensetzung haben:

	Saussurit.	Uralit.
Kieselsäure	50,53	50,34
Thonerde	25,48	0,99
Eisenoxyd	3,25	—
Eisenoxydul	—	27,21
Kalkerde	12,89	7,81
Magnesia	0,20	13,56
Kali	1,08	100,00.
Natron	6,57	
	100,00.	