

# Mittheilungen aus dem Laboratorium für angewandte Chemie der Universität Erlangen von A. Hilger.

(Eingelaufen den 15. December 1873.)

## 1. Ueber den oberfränkischen Eklogit; von Dr. v. Gerichten.

Die Eklogite werden von R. v. Drasche \*) eingetheilt in „Omphacit führende und Hornblende führende“. Beide Arten sind durch Uebergänge mit einander verbunden. Als dritter und zwar steter Gemengtheil ist der Granat anzuführen. Der Omphacit tritt gewöhnlich auf in Stengeln von lauchgrüner oder auch in körnigen Aggregaten von grasgrüner Farbe und verhält sich unter dem Mikroscope nach v. Drasche „wie Augit : schwacher Dichroismus, immer schiefe Orientirung der optischen Hauptschnitte zu den Spaltungskanten, ausgenommen wenn die Schnitte parallel zu (100) geführt sind und gleich vollkommene Spaltbarkeit nach zwei Flächen.“ Letzterer fand dem entsprechend den Spaltungswinkel bei dem Omphacit von Karlstätten und dem von der Saulpe immer  $87^\circ$ , gleich dem Augitwinkel, während Breithaupt \*\*) auf zwei ungleichwerthige Spaltungsflächen aufmerksam macht, die sich unter  $115^\circ$  schneiden. Sehr gut unter einander stimmende Analysen von Fikenschner \*\*\*) sprechen nicht für die Einverleibung des Omphacits in die Pyroxengruppe, indem sie einen Gehalt von über 9 pC. Thonerde nachweisen.

---

\*) Vgl. die Literatur am Schlusse.

\*\*) Berg- u. Hüttenm. Zeitung 21, 365.

\*\*\*) Breithaupt's mineralog. Studien 1866, 48.

(Ueber das Verhältniß von Omphacit zu Smaragdit unter dem Mikroscope vgl. mineralog. Mittheil. 1871, **1**, 44).

Die Hornblende kommt entweder als grasgrüne Varietät, Smaragdit (Spaltungswinkel nach v. Drasche  $124^{\circ}$ ), oder als in Adern das dann gewöhnlich dichte Gestein durchziehende schwarz-grüne Hornblende, sogenannter Karinthin vor.

Der Granat erscheint da, wo er in kleinen Körnern in die dichtere Masse eingestreut vorkommt, mit deutlichen Rhombendodecaëderflächen, seltener sieht man solche da, wo er in größeren, oft mit einander verwachsenen Krystallen die strahlige oder stengelige Structur des ganzen Gesteins wenig ändert. R. v. Drasche sagt: „was die Genesis der die Eklogite zusammensetzenden Gesteine anbelangt, so scheint der Granat immer älter, als Hornblende zu sein, da er sehr oft schön auskrystallisirt vorkommt und die Hornblende immer in Zonen um ihn krystallisirt“ \*). — „So war ein gut ausgebildeter Granatkrystall im Durchschnitt als Achteck erscheinend, von allen Seiten von *einem* Hornblendekrystall umgeben. Die Spaltungslinien der Hornblende setzen rechts und links vom Granatkrystall ungehindert fort, so daß der Hornblendekrystall bei seiner Krystallisation den Granat vollkommen eingeschlossen hat“. Nach demselben ist jeder Granatkrystall auch in sonst von Hornblende freien Eklogiten umgeben von einer grasgrünen, ungemein starken Dichroismus zeigenden Hornblende \*\*), während die sonst vorkommende, z. B. in den Eklogiten von Fattigau im Fichtelgebirge, immer sich durch licht- bis dunkelbraune Farbe, stärkere Entwicklung der Krystalle und schwächeren Dichroismus von jener die Granaten umgebenden Hornblendevarietät unterscheidet.

---

\*) Ist schon von Sandberger beschrieben im Jahre 1867. Würzb. naturw. Zeitschr. **6**, 128.

\*\*) Dieß ist bei den Eklogiten von Silberbach und Eppenreuth nicht der Fall.

An accessorischen Bestandtheilen sind die Eklogite reich und zwar ist vor Allem Disthen zu erwähnen, in kleinen Krystallen oft strahlig geordnet, von himmel- bis tiefblauer Farbe, sodann Muscovit, Quarz in Körnern u. s. w., und Sandberger \*) hat besonders in neuerer Zeit auf den Reichthum der oberfränkischen Eklogite an accessorischen Gemengtheilen aufmerksam gemacht; sie enthalten: Disthen, Smaragdit, Karinthin, Muscovit, Biotit, Oligoklas, Quarz, Hyacinth, Olivin, Apatit, Titaneisen, Magnetkies und Eisenkies.

Was nun die Lagerung speciell der oberfränkischen Eklogite anbelangt, so giebt uns Goldfufs eine kurze Auskunft: „Ein gleiches Lagerungsverhältnifs (wie der Serpentin) zeigt der körnige Strahlstein (Omphacit, W.). Er macht ähnliche, dem Glimmer- und Gneifsgebirge untergeordnete Lager. Wie der Serpentin bildet er am Weissenstein eine kahle Kuppe und bei Silberbach und Fattigau gehen dessen Lager zu Tage aus. Auch zeigt er wie jener einen Uebergang in Hornblendeschiefer.“ G ü m b e l sagt über dasselbe Thema (Bavaria, Oberfranken 27) ausführlicher: „Neben dem gewöhnlichen Gneifs tritt auffallend häufig Hornblendegneifs und Hornblendeschiefer auf, ja letzterer herrscht mit dem ihm verwandten Dioritschiefer fast ausschliesslich über grofse Strecken (z. B. Gegend nördlich von Gefrees bei Schwarzenbach a. d. Saale). Eigentlich nur eine Abart dieses Hornblendegesteins ist der prächtige Eklogit, welcher immer mit jenem vergesellschaftet vorkommt. Er bildet innerhalb der Zonen hornblendereichen Gesteins linsenförmig ausgebauchte Lager, deren deutliche Schichtung mit jener des einschliessenden Gneifses immer conform bleibt. Wenn die lichtfarbigen Granaten des Eklogits dunkler werden, der glänzende Smaragdit in gewöhnliche Hornblende verläuft, so entstehen eine Menge Uebergangsformen,

---

\*) Jahrbuch für Mineralogie 1872, S. 302.

die es unmöglich machen den Eklogit streng vom Hornblendegestein abzugrenzen, und die es deutlich erkennen lassen, daß beide nur Gesteinsnüancen sind. Als Fundorte besonders schönfarbiger Eklogite ist Eppenreuth bei Hof, Silberbach bei Conradsreuth und Weissenstein bei Stambach zu nennen.“

Also überall scheint der Eklogit wegen seiner Lagerungsverhältnisse ganz entschieden auf einen Zusammenhang chemischerseits mit dem Hornblendegestein hinzuweisen, ein Factum, auf das auch R. v. Drasche aufmerksam macht, wenigstens in den Beziehungen zwischen Granat und Hornblende. Ueber das äußere Ansehen der oberfränkischen Eklogite giebt uns Goldfufs eine treffliche Beschreibung, die kurz hier folgen möge: „Bald findet man einen verwitterten, mit Granaten gemengten „körnigen Strahlstein“, bald eine aus Quarzkörnern und vielem Glimmer bestehende Abänderung des Gneisses, die ebenfalls Granaten führt und als Baustein Verwendung findet. Einen Anbruch von vorzüglicher Schönheit aber findet man am linken Ufer der Saale bei dem Weiler Silberbach, wo einige Felsen zu Tage ausgehen. Er ist apfelgrün, pistaciengrün oder auch berggrün und dunkellauchgrün. Der dunkellauchgrüne zeigt einen Uebergang in Hornblendeschiefer und enthält feine silberweisse Glimmerblättchen und ganz kleine Granatkörner. Der apfelgrüne hat diese Glimmerblättchen häufiger und eben so häufig hyacinth- und blaß-kirschrothe Granatdodecaëder, entweder einzeln oder zwei zusammengewachsen. Im berggrünen zeigen sich weder Glimmer noch Hornblende, wohl aber blutrothe Granatdodecaëder, die klein oder von mittlerer Gröfse sind.“

Was chemischerseits über den Eklogit bis jetzt bekannt ist, reducirt sich auf eine einzige Analyse eines Eklogits von Eibiswald in Steiermark von J. Mauthner und zwar ist dies bloß eine Bauschanalyse. Granat, Omphacit, Horn-

blende und Quarz waren die Gemengtheile des untersuchten Gesteins.

Von Hrn. Prof. Sandberger veranlaßt, unternahm ich die Analysen der oberfränkischen Eklogite und standen mir zu diesem Behufe drei Handstücke zur Verfügung : eines von Eppenreuth, ein zweites von Silberbach, beide fast ohne Hornblende reine Omphacit führende Eklogite, und ein drittes von der Falser Höhe bei Markt Schorgast mit viel Hornblende. Zunächst lieferten Bauschanalysen einen ersten Anhaltspunkt über die allgemeine Beschaffenheit des Materials, sodann gaben die Analysen der drei Granaten, sowie diejenigen der Grundmassen Aufschluß über die Vertheilung von Granat und Grundmasse, und endlich lieferten Analysen des Glimmers und des Disthens mit den schon von Fikenscher ausgeführten genauen Analysen des Omphacits einen Einblick in die chemische Beschaffenheit der Grundmasse.

I. Analyse eines Eklogits von Eppenreuth bei Hof. Derselbe hat rothbraunen Granat mit ganz schön ausgebildeten Flächen  $\infty 0, 202$  bei einer Gröfse von gewöhnlich mehr als fünf Millimetern. Daneben ist der Omphacit eingemengt in Körnern von grasgrüner Farbe, oft unterbrochen von strahlig angeordneten Kryställchen von Disthen und wasserklaren Quarzkörnern. Nebenbei bemerkt man selten Nadeln von Apatit und Eisenkieskörner; wahrscheinlich ist auch Magnetkies vorhanden, jedoch konnte wegen der jedenfalls sehr geringen Mengen keine Schwefelwasserstoffentwicklung bemerkt werden.

Sein Pulver ist weifs, mit einem leicht röthlichen Anfluge. Sein spec. Gewicht fand ich = 3,40.

		Sauerstoff	Sauerstoffverhältnifs :			
Kieselsäure	57,10	30,45	Si	: R	: R	: R <sub>2</sub>
Phosphorsäure	Spuren		4,81	: 1	: 1,14	: 0,18.
Thonerde	11,66	5,48	Oder alles Eisen als Oxydul in Rechnung gebracht :			
Eisenoxyd	2,84*)	0,85				
Eisenoxydul	3,22	0,71	30,45 : 5,48 : 7,82 : 1,18.			
Kalk	13,80	3,94				
Magnesia	6,37	2,54	Annähernd :			
Manganoxydul	0,31	0,06				
Kali	0,81	0,13	11	: 2	: 3	: 0,4.
Natron	2,21	0,57				
Wasser	0,54	0,48				
	98,92.					

II. Analyse eines Eklogits von Silberbach bei Conradsreuth. Derselbe hat durch das Vorherrschen des lauchgrünen feinstängeligen Omphacits trotz der sehr grossen eingesprengten Granaten, die übrigens sehr selten eine Fläche  $\infty$  0 zeigen, ein feinfaseriges strahliges Aussehen, zeigt weniger Disthen und weniger Quarz als der vorhergehende, hat ein graues Pulver und das spec. Gewicht = 3,42.

		Sauerstoff	Oder alles Eisen als Oxydul in Rechnung gebracht :			
SiO <sub>2</sub>	55,00	29,33	Si	: R	: R	: R <sub>2</sub>
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Spuren		29,33	: 6,37	: 8,85	: 0,90
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,54	6,37	4,6	: 1	: 1,4	: 0,14
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,74	0,82	23	: 5	: 7	: 0,7.
FeO	3,37	0,74	8,31			
MnO	0,20	0,04				
CaO	12,09	3,45	0,90			
MgO	10,21	4,08				
K <sub>2</sub> O	0,50	0,08				
Na <sub>2</sub> O	2,10	0,54				
H <sub>2</sub> O	0,32	0,28				
	100,07.					

Man sieht, dieser Eklogit hat in seiner Zusammensetzung fast völlige Uebereinstimmung mit dem vorhergehenden. Dagegen ein wesentlich anderes Bild bietet die Analyse eines Eklogits aus der Nähe der Falser Höhe bei Markt Schorgast.

\*) Die Oxydationsstufen des Eisens sind in der angegebenen Weise gefunden worden. Jedoch bin ich eher geneigt, hier wie bei dem folgenden Eklogit alles Eisen als Oxydul anzunehmen aus Gründen, die sich später ergeben werden.

III. Analyse eines Eklogits von Markt Schorgast. Derselbe enthält fast alle von Sandberger a. a. O. mitgetheilten accessorischen Gemengtheile: Disthen, Karinthin, Muscovit, Biotit, Oligoklas, Quarz, Hyacinth, Olivin, Apatit, Magnetkies, Eisenkies. Mit Granaten von der Gröfse 1 MM. und weniger ganz dicht besetzt, zeigt er schwarzbraune Adern von Karinthin in der sehr dichten Grundmasse, zwischen hellgrünen oft über 3 MM. langen Smaragditkrystallen mit weniger Omphacit und seltenen Kryställchen von Disthen hindurchstreifend. Mit concentrirter Salzsäure behandelt liefert sehr feines Pulver eine schwache, aber wahrnehmbare Andeutung von Gelatiniren, was auf das Vorhandensein von Olivinkörnern hinweist; Apatitnadeln sind ziemlich deutlich wahrnehmbar, ebenso Quarzkörner und gelbe eingesprengte Eisenkieskörner. Neben den dunkleren Granatkörnern sieht man ganz deutlich seltene hellere quadratische Pyramiden von Hyacinth, deren Vorhandensein sich übrigens deutlicher durch die qualitative Analyse des Gesteins kund gab. Beim Zerhauen zerspringt das Gestein in Stücke mit mehr oder weniger parallelen Hauptflächen, entsprechend den dasselbe durchsetzenden Hornblendegängen. Sein Pulver ist graugrün, sein spec. Gewicht annähernd 3,43.

		Sauerstoff	Si	: R	: R	: R <sub>2</sub>
SiO <sub>2</sub>	48,81	26,03				
ZrO <sub>2</sub>			2,75	: 1	: 0,79	: 0,09
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Spuren		11	: 4	: 3,16	: 0,36.
S						
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16,25	7,64	} 9,44			
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6,00	1,80				
FeO	7,48	1,66	} 7,53			
MnO	0,43	0,10				
CaO	9,72	2,77	} 0,87			
MgO	7,52	3,00				
K <sub>2</sub> O	0,46	0,07	} 0,10			
Na <sub>2</sub> O	2,64	0,70				
H <sub>2</sub> O	0,12	0,10				
	99,43.					

Im Wesentlichen ganz übereinstimmend mit dieser Analyse ist die, welche J. Mauthner ausgeführt hat von einem Eklogite

von Eibiswald in Steiermark. Nach ihm war das Gestein folgendermaßen zusammengesetzt: „Granat, Omphacit, Hornblende und wenig Quarz. Der Granat enthält Einschlüsse verschiedener Art, welche um das Centrum der Krystalle gehäuft sind, gegen die Rinde zu fehlen“. Zur besseren Uebersicht stelle ich beide Analysen zusammen:

J. Mauthner		
SiO <sub>2</sub>	50,13	48,81
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,37	16,25
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	} Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> { 13,02	6,00
FeO		7,48
		13,48
MnO	—	0,43
CaO	12,85	9,72
MgO	6,42	7,52
K <sub>2</sub> O	0,14	0,46
Na <sub>2</sub> O	2,35	2,64
H <sub>2</sub> O	—	0,12
	99,32	99,43.

Zunächst wurde nun die Analyse des Granats aus dem Eklogite von Eppenreuth bei Hof in Angriff genommen. Derselbe ist wenig durch Säuren zersetzbar, indem z. B. in einer Probe, die im zugeschmolzenen Glasrohr einer Temperatur von 120 bis 150° C. ausgesetzt wurde, sich kaum mehr als 2 bis 3 pC. FeO nachweisen ließen, während sich doch die ganze Eisenoxydulmenge auf 14 pC. beläuft. Wegen der Schwierigkeit, die beiden Oxydationsstufen des Eisens neben einander in solchen Gesteinen zu bestimmen, die eben durch Säuren nicht vollkommen aufschliefsbar sind, wurden dieselben nach der Granatformel berechnet, und man konnte um so mehr diefs in diesem Falle mit gutem Gewissen thun, als in den beiden ersten Analysen die Thonerde allein schon fast der Kieselsäure im Verhältnifs 1 : 1 entspricht, und es bei dem anscheinend sehr grofsen Kieselsäuregehalt des Granats nicht rathsam erschien, den Werth der an und für sich schon ge-



ringeren Sauerstoffmengen der Oxydgruppe RO zu verkürzen, um eine völlige Uebereinstimmung zwischen  $\text{SiO}_2$  und  $\text{R}_2\text{O}_3$  im gegebenen Verhältniss zu erzielen. Im Granate des Eklogits von Markt Schorgast allerdings mußte bei zu geringem Thonerdegehalt der Sauerstoff der Gruppe  $\text{R}_2\text{O}_3$  dem der Säure gleich gemacht werden.

I. Granat aus dem Eklogite von Eppenreuth bei Hof. Deutliche dunkelbraunrothe Granatoëder oft mit 202, leicht ablösbar von dem anhängenden Gestein.

		Sauerstoff
$\text{SiO}_2$	43,37	23,13
$\text{Al}_2\text{O}_3$	23,13	10,88
FeO	14,63	3,25
MnO	0,98	0,21
CaO	13,48	3,86
MgO	4,78	1,91
<hr/>		
100,37.		

II. Granat aus dem Eklogite von Silberbach bei Conradsreuth. Konnte nur in Splittern erhalten werden, war viel heller roth und zeigte selten eine Fläche  $\infty 0$ .

		Sauerstoff
$\text{SiO}_2$	43,16	23,01
$\text{Al}_2\text{O}_3$	23,04	10,84
FeO	14,60	3,24
MnO	0,91	0,20
CaO	13,54	3,86
MgO	6,05	2,42
<hr/>		
101,30.		

III. Granat aus dem Eklogit aus der Nähe der Falser Höhe bei Markt Schorgast. Derselbe mußte mit der Loupe aus den Gesteinstrümmern herausgeholt und mit Mühe von ihm anhängenden Hornblendekrystallen befreit werden. Er zeigt sehr deutliche Granatoëderflächen und es konnten sehr schöne vollkommen ausgebildete Krystalle, oft Zwillinge, erhalten werden, und zwar mit beiden Flächen  $\infty 0$ , 202.

		Sauerstoff	
SiO <sub>2</sub>	41,45	22,10	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16,15	7,60	} 11,05
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11,50	3,45	
FeO	12,40	2,75	} 9,30
MnO	0,91	0,20	
CaO	10,51	3,34	
MgO	8,36	3,01	
<hr/>			
101,28.			

Während Nr. I und II vollkommen übereinstimmen, entsprechend dem gleichen Verhältniß der sie bergenden Eklogite, zeigt uns Nr. III eine von jenen abweichende quantitative Zusammensetzung, wie ja auch der Eklogit III von I und II verschieden ist. I und II sind isomorphe Mischungen von Kalkthongranat mit Eisenthongranat, und zwar deutet der hohe Kieselsäuregehalt, entweder auf Quarzeinschlüsse, oder wahrscheinlicher auf eine beginnende Zersetzung. Der höchste Kieselsäuregehalt der hier für ganz reine Granate gelten kann, wäre 40 bis 42 pC. Rammelsberg sagt: „Ohne Zweifel befinden sich manche Granate in einem Zustande von Zersetzung, wobei die stärkeren Basen theilweise entfernt sind. Deshalb geben die Analysen zuweilen eine zu geringe Menge von ihnen und eine zu große Menge Kieselsäure.“ Und er führt zum Beweise dessen Analysen von sehr glaubwürdigen Autoren an.

So eine von Trolle-Wachtmeister mit 52 pC., eine von Schill mit 45 pC. und eine von Sthamer mit 46 pC. \*). In Nr. I ist  $\text{FeO} + \text{MnO} : \text{CaO} + \text{MgO} = 5 : 8$ , in Nr. II = 5 : 9. Nr. III dagegen ist wesentlich Thongranat mit Eisengranat, und zwar ist ersterer im Uebergewicht, das Verhältniß zwischen Thonerde und Eisenoxyd ist 11 : 5. Auch in diesem Granat ist der Kieselsäuregehalt entschieden zu hoch, indem der-

---

\*) Nach einer Mittheilung von Hrn. Prof. Sandberger ist in den hellen Granaten des Eklogits eine Menge Quarzkörner unter dem Mikroscope sichtbar.

selbe bei ganz normalen Granaten von gleicher isomorpher Mischung die Grenze von 40 pC. niemals überschreiten kann. Nr. III ist endlich viel zersetzbarer durch Säuren als die Granate I und II; man konnte in der salzsauren Lösung fast über 4 pC. FeO nachweisen.

Im Folgenden sind nun die Analysen der Grundmassen angeführt, und zwar wurden hierzu immer granatfreie größere Stücke, von verschiedenen Stellen abgeschlagen, verwendet. Die Oxydationsstufen des Eisens wurden nicht bestimmt, weil bei Nr. I und II Eisenoxyd höchstens im Glimmer und Disthen vorzusetzen war, während der Omphacit als von Eisenoxyd frei auch von Fikenscher betrachtet wurde. Nr. III hat allerdings einen größeren Eisengehalt; jedoch da schon die Eisenoxydmenge des Granats im später zu erörternden Verhältniss auf den Eisenoxydgehalt der Gesamtanalyse des betreffenden Eklogits ganz gut stimmte, wurde eine weitere Bestimmung für überflüssig gehalten.

I. Analyse der Grundmasse des Eklogits von Eppenreuth bei Hof (I). Wesentlich Omphacit, Quarz, Glimmer, ziemlich viel Disthen, wenig Smaragdit.

		Sauerstoff				
SiO <sub>2</sub>	60,43	32,22	Ši	: R	: R	: R <sub>2</sub>
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	8,49	4,00	32	: 4	: 9	: 1,5
FeO	4,10	0,91	}			
MgO	10,10	4,04				
CaO	14,21	4,05				
K <sub>2</sub> O	1,34	0,22	}			
Na <sub>2</sub> O	2,50	0,64				
H <sub>2</sub> O	0,61	0,59				
<hr/>		101,78.				

II. a. Analyse der Grundmasse des Eklogits von Silberbach bei Conradsreuth. Wesentliche Bestandtheile die nämlichen wie I., weniger Disthen und Quarz. b. Analyse der Grundmasse eines Eklogits vom Sausenhof bei Silberbach. Wesentlich wieder Omphacit, aber körnig und grasgrün,

Glimmer, Quarz, Disthen, dem Aussehen nach etwas mehr zersetzt als I und II.

	a.	b.	Sauerstoff, a.	
SiO <sub>2</sub>	59,85	58,00	31,92	Im Wesentlichen ist das
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9,14	9,45	4,30	Sauerstoffverhältniß wie oben.
FeO	3,80	4,56	0,84	} 8,76
CaO	13,28	13,18	3,72	
MgO	10,52	10,28	4,20	
K <sub>2</sub> O	0,58	0,55	0,09	} 1,24
Na <sub>2</sub> O	2,86	2,41	0,73	
H <sub>2</sub> O	0,47	0,79	0,42	
	100,50	99,22.		

III. Analyse der Grundmasse des Eklogits von Markt Schorgast. Wesentlich : (Omphacit), Karinthin, Smaragdit, sehr wenig Disthen und Quarz. Spec. Gewicht = 3,27.

		Sauerstoff	Sauerstoffverhältniß :
SiO <sub>2</sub>	56,06	29,89	Si : R̄ : R̄ : R̄ <sub>2</sub>
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16,02	7,53	4 : 1 : 0,73 : 0,2
FeO	4,50	1,00	} 5,52
CaO	10,23	2,92	
MgO	6,52	2,60	
K <sub>2</sub> O	1,09	0,18	} 1,44
Na <sub>2</sub> O	3,89	1,00	
H <sub>2</sub> O	0,30	0,26	
	98,61.		

Endlich sei hier noch der Analysen des Disthens und des Glimmers Erwähnung gethan. Zur Disthenanalyse wurden unter der Loupe aus den Eklogiten von Silberbach und Eppenreuth die Kryställchen mit der Pincette ausgesucht. Die Kieselsäure konnte aus Mangel an Material leider nur indirect bestimmt werden. Jedoch stimmt die Analyse im Wesentlichen mit dem von Arfvedson, Rosales, Marignac, Erdmann und Jacobson an Cyaniten von anderen Fundorten übereinstimmend gefundenen Sauerstoffverhältnisse 2 : 3.

		Sauerstoff	
Kieselsäure	36,16	19,23	Si : Al
Thonerde	61,83	29,09	2 : 3
Eisenoxyd	2,01	0,60	
	<hr/>		
	100,00.		

Formel =  $\text{AlSi}$ . Spec. Gewicht 3,6.

Der Disthen kann oft ein Hauptgemengtheil werden im Eklogit. So nannte Virlet ein Gestein von der Insel Syra, bestehend wesentlich aus Disthen und Granat, Disthenfels. H. Rosenbusch glaubt jedoch hier an eine Verwechslung mit Glaukophan (vgl. dessen mikroskop. Physiogr. der petrogr. wichtig. Mineral. 1873, 348).

Vom Glimmer nun wurde eine möglichst genaue Analyse zwar ausgeführt, jedoch war es wegen der Unmöglichkeit, vollständig reines und hinreichendes Material zu erlangen, zu schwierig, ganz correcte Zahlen zu erhalten. Ich führe die Zahlen nur an, um ein allgemeines Bild über die Natur des Glimmers zu erhalten :

SiO <sub>2</sub>	58,64
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	25,00
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,11
CaO	0,61
MgO	2,11
Na <sub>2</sub> O	1,31
K <sub>2</sub> O	5,14
H <sub>2</sub> O	2,08
	<hr/>
	100,00.

Also im Wesentlichen Muscovit mit geringer Beimengung von Biotit.

Die Analysen der Grundmassen I und II stimmen, analog dem entsprechenden Granat und ganzen Gestein, mit einander überein, während III uns wieder einen Unterschied zeigt. Bei III kann ich über die Vertheilung von Karinthin, Smaragdit, Omphacit u. s. w. in der Grundmasse noch keine Aufklärung

geben, da mir Analysen des Fichtelgebirg-Karinthins fehlen. Rammelsberg führt eine sicher hierher gehörige Karinthinanalyse (Fundort: Saualpe, Kärnthen), spec. Gewicht = 3,102, an (Mineralchemie 1860, 493, 27). Jedoch schreckt mich der hohe Magnesiagehalt, circa 17 pC., ab, dieselbe auch für diesen Eklogit in Rechnung zu bringen, obwohl sie im übrigen sehr brauchbar wäre. Anders verhält es sich mit der Grundmasse I und II. Hier liegen die genauen Analysen der betreffenden Omphacite von Finkenscher vor, und ich trage kein Bedenken dieselben hier anzuführen, da wir dadurch ein ungefähres Bild der Vertheilung von Omphacit einerseits und Glimmer und Disthen andererseits in der Grundmasse erlangen.

Omphacit aus dem Eklogit von Obern-Pferdt bei Schwarzenbach, spec. Gew. = 3,263 (a), zwischen Uristuben und Eppenreuth, spec. Gew. = 3,270 (b), Silberbach, spec. Gew. = 3,243 (c), vom Weissenstein bei Stambach, spec. Gew. = 3,301 (d) :

	a.	b.	c.	d.	Grundmasse des Eklogits von Eppenreuth
Kieselsäure	52,57	52,35	52,77	52,16	60,43
Thonerde	9,12	9,69	9,19	8,71	8,49
Eisenoxydul	5,32	4,08	4,81	11,63	4,10
Kalkerde	17,41	18,05	18,11	14,16	14,21
Magnesia	13,75	12,85	13,60	10,77	10,10
Natron	1,11	1,73	1,22	0,87	2,50
Kali	0,28	0,32	—	0,14	1,34
Glühverlust	0,32	0,62	0,41	0,50	0,61.

Der Mehrgehalt an Kieselsäure eben so wie an Kali und Natron läßt nun schliessen auf etwa 6 bis 7 pC. Quarz, (un- aufgeschlossenen) Cyanit und Glimmer, mit etwas wenig Karinthin, während die übrigen Bestandtheile um diese 6 pC. erhöht im Wesentlichen die Zusammensetzung des Omphacits liefern.

Deutlicher tritt in allen drei Eklogiten das Verhältniß von Granat zur Grundmasse hervor.

In der Bauschanalyse des Eklogits I ist gefunden  $\text{SiO}_2 = 57,10$  pC., im Granat I = 43,37; in der Grundmasse I = 60,43. Es wurde nun gefunden, daß sich das Verhältniß von drei Grundmassen zu 'ein Granat bei den einzelnen Bestandtheilen sowohl bei Eklogit I, als II am Besten durchführen läßt, und so wäre  $3 \times 60,43 = 181,29 + 43,37 = 224,66 : 4 = 56,11$ . In wie fern dieses auch für die anderen Bestandtheile annähernd möglich ist, mag folgende Zusammenstellung zeigen :

	I.		II.	
	Berechneter Eklogit	Gefunden für Eklogit	Berechneter Eklogit	Gefunden für Eklogit
$\text{SiO}_2$	56,11	57,10	55,61	55,00
$\text{Al}_2\text{O}_3$	12,30	11,66	12,60	13,54
$\text{FeO}$	6,73	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Fe}_2\text{O}_3 \quad 2,84 \\ \text{FeO} \quad 3,22 \end{array} \right\} 5,77$	6,50	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Fe}_2\text{O}_3 \quad 2,74 \\ \text{FeO} \quad 3,37 \end{array} \right\} 5,92$
$\text{CaO}$	14,03	13,80	13,34	12,09
$\text{MgO}$	6,37	8,77	9,40	10,21
$\text{MnO}$	0,29	0,31	0,23	0,20
$\text{Na}_2\text{O}$	1,87	2,21	2,15	2,10
$\text{K}_2\text{O}$	1,00	0,81	0,43	0,50
$\text{H}_2\text{O}$	0,45	0,54	0,30	0,32
	98,95	98,92	100,56	100,07.

In der Hauptsache stimmen die berechneten Zahlen mit den gefundenen überein, und die Fehlerquelle, die auf der Ungleichheit des Materials beruht, ist sicherlich so groß, daß eine Differenz bis 1 pC. gestattet ist, zudem wenn die Annahme jedes anderen Verhältnisses dieselbe nur viel vergrößert. Eben so verhalten sich natürlich die Sauerstoffverhältnisse.

Schon dem Aussehen nach mit etwas vorherrschendem Granat besetzt, zeigt uns der Eklogit III ein anderes Verhältniß zwischen Omphacit und Granat, indem hier der Rechnung nach ein vollständiges Gleichgewicht beider Bestandtheile vorherrscht. Folgende Zusammenstellung mag diese Angabe bestätigen.

## III.

Aus der Grundmasse und Granat im Verhältnifs 1 : 1 berechnet		Gefunden für Eklogit
SiO <sub>2</sub>	48,75	48,81
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16,08	16,25
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,75	6,00
FeO	8,45	7,48
MnO	0,45	0,43
CaO	10,37	9,72
MgO	7,44	7,52
K <sub>2</sub> O	0,54	0,46
Na <sub>2</sub> O	1,99	2,64
H <sub>2</sub> O	0,15	0,12
	<hr/> 99,97	<hr/> 99,43.

Da nun der Hauptsache nach wesentlich typische Gesteinsstücke untersucht wurden, so läßt sich vielleicht für die Omphacit führenden Eklogite des Fichtelgebirgs annähernd folgende procentische Zusammensetzung aufstellen : 25 pC. Granat, 4,5 pC. Quarz, Disthen und Glimmer, 70,5 pC. Omphacit; Verhältnifszahlen, die sich ja natürlich in bestimmten Grenzen ändern müssen, je nach der Zersetzung oder Hineigung des betreffenden Eklogits zu den Hornblende führenden. Für letztere dagegen haben diese Untersuchungen ein annäherndes Verhältnifs von 50 pC. Granat zu 50 pC. Grundmasse ergeben.

Diese Gesteine, derart untersucht, liefern uns vorläufig nur das allseitig klare Bild einer fertigen Masse; über die Genesis derselben ist nur ein zuerst von Sandberger gefundener Fingerzeig geboten, Granatkrystalle rings von Hornblende umschlossen. Arbeiten in dieser Richtung wären von großem geologischem und chemischem Interesse und würden wahrscheinlich zu den schönsten Resultaten führen. Zunächst könnten sehr umfassende Analysen jener Hornblendeschiefer und sodann jener Uebergangsformen zwischen Eklogit und Hornblendegestein die sichersten Aufschlüsse geben. Ich hoffe



hoffe später über einen Versuch in dieser Richtung berichten zu können.

Sohliefsslich sage ich noch öffentlich Hrn. Prof. Sandberger und Prof. Hilger für manchen freundlichen Rath höflichsten Dank.

---

### L i t e r a t u r.

Sandberger, Hyacinth im Fichtelgebirge. Würzb. naturw. Zeitschrift **6**, 1867, 128 ff.

R. v. Drasche, über die mineralogische Zusammensetzung der Eklogite. Tscherm. mineral. Mittheil. 1871, **2**, 85.

G. Tschermak, Beobacht. über die Verbreit. des Olivins in den Felsarten. Sitzungsber. der Acad. der Wissensch. Wien **56**, 1. Abth., Juliheft 1867. — Mineral. Mittheil. **1**, 44.

v. Haidinger, Naturhist. Bestimmung d. Smaragdits. Gilbert's Ann. **75**, 367.

Gümbel, Bavaria. Oberfranken 27.

v. Hochstetter, geognost. Studien aus dem Böhmerwald, Jahrb. der geol. Reichsanst. **6**, 776.

Lipold, Jahrb. d. geol. Reichsanst. **6**, 415.

H. Müller, geognost. Skizze der Greifendorfer Serpentinpartie. N. Jahrb. f. Mineralogie von Leonhard und Bronn 1846, 257.

Goldfufs und Bischof, Beschreibung des Fichtelgebirgs 1817, **1**, 166; **2**, 183.

Virlet, Bull. de la soc. géol. de France [1] **3**, 201, 1833.

J. Mauthner, Analyse der Eklogite von Eibiswald. Mineralog. Mittheil. 1872, **4**, 261.

---