

XXVI. Versuch einer chemischen Classification der Eruptivgesteine.

III. Die Ganggesteine.

Von A. Osann in Basel und Mülhausen.

(Hiezu Taf. IV—VII.)

Nach dem gleichen Princip, wie dies früher für die Tiefen- und Ergussgesteine geschehen ist (diese Zeitschr. XIX, 1900 und XX, 1901), sind im Folgenden über 150 Analysen von Ganggesteinen geordnet und zu Typen zusammengestellt worden. Auch in Bezug auf die Auswahl des Analysenmaterials gilt das früher Bemerkte. Die Analysen vertheilen sich ihrer Anzahl nach sehr ungleichmässig auf die verschiedenen Gesteinsreihen, einmal, weil für manche der letzteren überhaupt nur sehr wenige Analysen vorliegen und dann weil bei anderen, z. B. den lamprophyrischen Ganggesteinen der Erhaltungszustand durchschnittlich ein so mangelhafter ist, dass nur wenige Analysen benutzt werden konnten. Mit den Granitporphyren wurden eine Anzahl von hypabyssischen Lakkolithgesteinen vereinigt, deren Beschreibung wir Cross, Iddings, Pirsson und anderen amerikanischen Autoren verdanken. In Bezug auf die Anordnung des Materiales habe ich mich an die in den Elementen der Gesteinslehre durchgeführte gehalten, wenn auch kleine Aenderungen bei der Zusammenstellung nothwendig wurden.

I. Granitporphyrische Ganggesteine.

a) Granitporphyre.

Typus Mt. Ascutey.

Analyse 1. Granitporphyr Mt. Ascutey, Vt. (SiO_2 73, 69).

Analyse 2. „Syenitporphyr“ Mt. Ascutey, Vt. (SiO_2 73, 03).

Für sie ist:

Analyse	<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
1 . .	80·48	8·12	—	3·40	14	—	6	5·8	β
2 . .	80·02	8·35	0·28	2·69	15	0·5	4·5	6·2	β
Mittel . .	80·25	8·23	0·14	3·04	14·5	—	5·5		

Typenformel:

$$s_{80.5} \quad a_{14.5} \quad c_0 \quad f_{5.5}$$

Bei Analyse 1 ist die Summe der Alkalien um ein Geringes grösser als die Thonerde, diese Differenz wurde vernachlässigt.

Typus Carrock Fell.

Analyse 3. Granophyr, Carrock Fell, Lake District, Nord England.

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
78·00	8·30	0·41	4·58	12·5	0·5	7	7·1	β

Typenformel:

$$s_{78} \quad a_{12.5} \quad c_{0.5} \quad f_7$$

Typus Crazy Mts.

Analyse 4. Granitporphyr Crazy Mts., Montana.

Analyse 5. Granitporphyr Lake Tenaya, Yosemite Nat. Park.

Für sie ist:

Analyse	<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
4 . .	76·95	8·42	1·22	3·62	12·5	2	5·5	6·7	β
5 . .	78·97	6·77	2·21	3·03	11·5	3·5	5	5·1	γ
Mittel . .	77·96	7·59	1·72	3·32	12	2·5	5·5		

Typenformel:

$$s_{78} \quad a_{12} \quad c_{2.5} \quad f_{5.5}$$

Typus Rimdidim.

Analyse 6. Granitporphyr Rimdidim, Odenwald.

Analyse 7. „Syenitporphyr“ Sulphur Creek Basin Absaroka Range.

Analyse 8. Granitsyenitporphyr Thunder Mt., Little Belt Mts., Mt.

Analyse 9. Quarzsyenitporphyr Big Baldy Mt., Little Belt Mts.

Für sie ist:

Analyse	<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
6 . .	74·53	7·43	2·15	5·34	10	3	7	6·5	β
7 . .	73·65	8·16	2·35	5·26	10·5	3	6·5	6·7	β
8 . .	74·48	7·80	2·41	5·00	10·5	3	6·5	5·6	β
9 . .	73·98	7·95	1·93	6·16	10	2·5	7·5	5·5	β
Mittel . .	74·16	7·83	2·21	5·44	10	3	7		

Typenformel:

$$s_{74} \quad a_{10} \quad c_3 \quad f_7.$$

Typus Wang.

Analyse 10. Granophyr Kirche Wang, Schlesien.

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
72·92	7·60	2·44	7·00	9	3	8	5·1	γ

Typenformel:

$$s_{73} \quad a_9 \quad c_3 \quad f_8.$$

Typus Jefferson Tunnel.

Analyse 11. Granitporphyr Jefferson Tunnel, Col.

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
74·33	7·48	3·14	4·34	10	4	6	5·6	β

Typenformel:

$$s_{74.5} \quad a_{10} \quad c_4 \quad f_6.$$

Wie bei den Graniten und Lipariten zeigen auch bei den Granitporphyren viele Analysen einen nicht unbeträchtlichen Ueberschuss von Thonerde über Alkalien und Kalk; solche Analysen wurden ebenfalls von der Berechnung ausgeschlossen, daher ist die Zahl der hier angeführten nur relativ klein. Geologische Beziehungen lassen sich deshalb kaum verfolgen; man kann nur die Aehnlichkeit der Gesteine vom Mt. Ascutney und von den Little Belt Mts. anführen, die je einen Typus angehören.

Sämmtliche Analysen sind in Bezug auf Feldspathbildung mit Kieselsäure gesättigt; ebenso ist in sämmtlichen $s > 6A + 2C + F$, so dass aus der Analyse auf das Auftreten von Quarz in ihnen zu schliessen ist. Für den Kieselsäurequotienten *k* ergibt sich:

Typus	I	II	III
Ascutney	80·25	52·70	1·52
Carrock Fell	78·00	55·20	1·41
Crazy Mts.	77·96	52·30	1·49
Rimdidim	74·16	56·84	1·31
Wang	72·92	57·48	1·27
Jefferson Tunnel	74·33	55·50	1·34

k schwankt demnach zwischen 1·27 und 1·52 und liegt bedeutend tiefer als bei den Lipariten (1·47—1·80), es schliesst sich ziemlich genau an die untere Grenze dieser an. Mineralogisch kann dies seinen Grund darin haben, dass 1. die Liparite bei holokrySTALLINER Entwicklung reicher an Quarz, respective freier Kieselsäure sind

oder 2. bei gleicher Menge von Quarz die Granitporphyre unter den dunklen Gemengtheilen relativ reichlicher Erze und Glimmer führen als die Liparite. Von den Glimmermoleculen wird das eisen- und magnesiahaltige bei der Berechnung von k als Metasilicat angenommen, während es als Orthosilicat vorhanden ist, ebenso wird der Alkaligehalt des Glimmers mit Thonerde und 6 SiO_2 verbunden, während er im Molecul K nur mit 2 SiO_2 verbunden ist. Ueberhaupt sind dunkle Gemengtheile in den Lipariten bedeutend spärlicher. F ist bei den Typenmitteln mit wenigen Ausnahmen < 3 und steigt im Maximum bis 5.3, während es bei den Granitporphyren stets > 3 ist und bis 7.0 steigt.

Zum Vergleich wurde auch der früher nicht angegebene Kieselsäurequotient für die Granite berechnet. Es ergibt sich für:

Typus	I	II	III
Hougnatten . .	81.32	52.48	1.55
Quincy . . .	81.40	48.91	1.66
Syene . . .	77.44	51.48	1.50
Kammgranit	67.85	62.32	1.09
Brookville .	81.02	52.96	1.53
Hauzenberg . .	81.74	44.05	1.86
Katzenfels	73.76	54.32	1.36
Upham	70.04	55.74	1.26
Biskrem . . .	81.79	47.68	1.72
Fichtelgebirge .	78.85	51.44	1.53
Woodstock . .	78.39	48.04	1.63
Melibokus . . .	75.81	51.29	1.48
Dorsey's Run . .	69.40	56.92	1.22
Lier	82.32	45.49	1.81

Die obere Grenze von k fällt hier sehr nahezu mit der der Liparite zusammen, die untere fällt noch bedeutend unter diejenige der Granitporphyre herab. Die niederen Werte von k 1.09 und 1.22 gehören auch hier Granittypen an, die sehr glimmerreich sind, so dem Typus Kammgranit, dessen lamprophyrischer Charakter schon früher hervorgehoben wurde.

Dorsey's Run ist ebenfalls ein dunkel gefärbter, accessorisch reichlich Allanit und Epidot führender Granit. Bei dem Typus Upham wird der niedere Kieselsäurequotient 1.26 hauptsächlich durch den

Granitit von Strontian (Analyse 17) bedingt, für ihn allein berechnet sich k zu 1:12; nach Haughton enthält dieser Granit sehr viel schwarzen Glimmer. Für den Sodagranit von Upham, dessen dunkle Gemengtheile Pyroxene und Amphibole sind, ist $k = 1.44$.

Die Gesteine des Mt. Ascutney, deren detaillirte Beschreibung noch zu erwarten ist, gehören der Alkali-Eisenreihe an, das zugehörige Tiefengestein, der Augitsyenit, von der gleichen Localität wurde früher (Tiefengestein pag. 391) mit Nordmarkiten und Pulaskiten zusammen im Typus Nordmarkit angeführt. Wahrscheinlich sind die Pyroxene und Amphibole dieser Mikroperthit führenden Granitporphyre alkalireich (vgl. den Ueberschuss von Alkalien über Thonerde in Analyse 1).

Ihrem Alkaliverhältnis zufolge gehören an:

der β -Reihe 9 Analysen oder 82%,
 „ γ - „ 2 „ „ 18%.

n hält sich also in engeren Grenzen als bei Graniten und Lipariten, was sich nicht wohl allein durch die geringe Anzahl der berechneten Analysen erklären lässt. Immerhin ist auch hier wie bei den zwei erwähnten Gesteinsfamilien die grosse Mehrzahl der β -Reihe angehörig. Es gehörten an:

Der α -Reihe bei Graniten	14%	bei Lipariten	22.5%
„ β - „ „ „	43%	„ „	45%
„ γ - „ „ „	29%	„ „	17.5%
„ δ - „ „ „	11%	„ „	15%
„ ε - „ „ „	3%	„ „	—

Die Abhängigkeit des Wertes s von dem Verhältnis acf ist nach Tabelle I im allgemeinen eine recht befriedigende. Ein Vergleich mit den Tabellen der Granite und Liparite ergibt, dass bei den Granitporphyren die Werte von a etwas niedriger, die von f etwas höher als dort liegen. Wenn es auch wohl durch das geringe Analysenmaterial bedingt ist, dass Typen mit $a > 14.5$ nicht aufgestellt wurden, so scheinen doch solche Werte spärlicher als bei Graniten und Lipariten vorzukommen. Im allgemeinen liegt s bei gleichem acf etwas niedriger als bei den beiden letzteren Gesteinsfamilien, wie ein Vergleich von Ascutney mit Quincy und Cerro de las Navajas, von Crazy Mts. mit Hauzenberg, von Rimdidim mit Crater lake etc. ergibt.

b) Syenitporphyre.

Typus Moccasin Creek.

Analyse 12. Sodasyenitporphyr, Moccasin Creek, Tuolumne Co, Cal.

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
73·99	12·26	—	1·44	18	0	2	9·9	α

Typenformel:



Typus Gray Butte.

Analyse 13. Quarzsyenitporphyr Gray Butte, Bearpaw Mts., Mt.

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
73·90	11·08	—	3·88	15	0	5	6·3	β

Typenformel:



Typus Clinton Co.

Analyse 14. Syenitporphyr Clinton Co, N. Y.

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
71·32	10·47	—	7·74	11·5	0	8·5	6·1	β

Typenformel:



Typus Copper Creek Basin.

Analyse 15. Augitsyenitporphyr Copper Creek Basin, Absaroka Range.

Analyse 16. Alkalisyenitporphyr Canzacoli, Südtirol SiO_2 64·45.

Analyse 17. Syenitporphyr Mt. Ascutney, Vt.

Für sie ist:

Analyse	<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
15 .	71·46	9·42	1·58	6·44	11	1·5	7·5	6·6	β
16 .	72·53	9·36	1·44	5·87	11·5	1·5	7	5·8	β
17 . .	72·49	9·32	1·26	6·29	11	1·5	7·5	5·7	β
Mittel .	72·16	9·37	1·43	6·20	11	1·5	7·5		

Typenformel:



Die Zahl der hier gegebenen Syenitporphyranalysen ist noch geringer als die der Granitporphyre. Der an der Spitze stehende Sodasyenitporphyr vom Moccasin Creek besteht wesentlich aus Albit mit einem grünen Mineral, das wahrscheinlich Aegirin ist —

die Analyse ist mit Thonerde für Alkalien ungesättigt. Der Kieselsäuregehalt ist ein auffallend niederer, vielleicht ist das Gestein besser als ein Uebergangsglied zwischen Alkalisyenitporphyr und Eläolithsyenitporphyr aufzufassen. Auch der Quarzsyenitporphyr von Gray Butte enthält neben reichlichem Anorthoklas Aegirin, auch bei ihm ist $Al_2 O_3 < \text{Alkalien}$. Den von Cushing aus den nördlichen Adirondack Mts. beschriebenen Alkalisyenitporphyren gehören die Gänge von Clinton Co. an. Sie enthalten Mikroperthit-Albit, eine arvfedsonitähnliche Hornblende, Glimmer und Quarz. Die 3 angeführten Analysen sind recht verschieden, besonders im Kieselsäure- und Kalkgehalte, gemeinsam sind ihnen die hohen Mengen der Alkalien. Die im Typus Clinton Co. wiedergegebene Analyse ist die mit mittlerer Kieselsäuremenge 63·02. Auch hier ist $Al_2 O_3 < \text{Alkalien}$, was sich durch das Arvfedsonitmolecül erklärt.

Für das an Kieselsäure reichere Gestein ($SiO_2 = 68·96$) ergibt sich:

Analyse	<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>
18 . .	76·51	9·40	0·55	3·59	14	0·5	5·5	6·2

und die Formel:

$$s_{76.5} \quad a_{1.4} \quad c_{0.5} \quad f_{3.59} \quad n_{6.2}$$

Es ist demnach ein Uebergangsglied zwischen Alkaligranit- und Alkaliyenitporphyr, bei gleichem *acf* sollte man für erstere circa 80 Procent, für letztere 73 Procent SiO_2 erwarten.

Für die kieselsäureärmste Analyse (SiO_2 52·53) dieser Reihe berechnet sich:

Analyse	<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>
19 . .	60·51	12·85	—	13·32	10	0	10	6·3

und die Formel:

$$s_{60.5} \quad a_{1.0} \quad c_0 \quad f_{1.0} \quad n_{6.3}$$

Dies Gestein steht jedenfalls einem Eläolithsyenitporphyr chemisch näher als einem Syenitporphyr, seine Formel könnte direct unter den Typus Vasvik in der kleinen Tabelle I c gestellt werden. Trotz der weitgehenden Verschiedenheit der 3 Analysen dieser Clingtongesteine tritt ihre nahe Verwandtschaft in den Werten für $n = 6·1, 6·2$ und $6·3$ deutlich hervor.

Sämmtliche Analysen sind mit Kieselsäure in Bezug auf Alkalien gesättigt, im Gestein vom Moccasin Creek ist *s* sehr nahezu gleich 6*A*.

Für die Kieselsäurequotienten berechnet sich:

	I	II	III
Typus Moccasin Creek . .	73·99	74·90	0·99
„ Gray Butte . . .	73·90	70·36	1·05
„ Clinton Co. . . .	71·32	70·56	1·01
„ Copper Creek . . .	72·16	65·28	1·11

Der Wert für k liegt also hier unterhalb desjenigen der Granitporphyre (1·27—1·52) zwischen 1·11 und 0·99. Bei den Trachyten (1·17—0·88) geht er tiefer herab entsprechend der grösseren Verbreitung des Aegirin- und Sodalithmolecöles.

Eine Berechnung der Kieselsäurequotienten in der Syenitfamilie ergab:

Typus	I	II	III
Beaver Creek	73·39	69·36	1·06
Nordmarken	70·55	74·43	0·95
Umptek	68·68	75·63	0·91
Hedrum	65·95	75·90	0·87
Yogo ceak	67·28	62·33	1·08
Farrenkopf	66·51	57·55	1·16
Highwood Mts.	66·29	77·22	0·86
Akerit	66·04	63·28	1·04
Farsund	65·42	59·21	1·11
Laurvik	65·06	71·85	0·91

Diese Zahlen für k bewegen sich innerhalb der Grenzen von 0·86 und 1·16, fallen also nahezu genau mit denen der Trachyte zusammen. Auch hier gilt das bei den Trachyten Erwähnte: Die geringsten Werte haben die dem Eläolythsyenit am nächsten stehenden Typen, in denen Gesteine mit Feldspathvertretern zusammengefasst sind (Highwood Mts.). Farrenkopf und Reichenstein enthalten beide Quarz, daher der höchste Kieselsäurequotient 1·16.

Ihrem Alkaliverhältnis nach gehören an:

der α -Reihe	1 Analyse	oder	17%
β -	„	5 Analysen	„ 83%

c) Eläolithsyenitporphyre.¹⁾

Eläolithsyenitporphyre sind nur wenige beschrieben und analysirt worden. In einem

Typus Vasvik

sind zusammengefasst:

Analyse 20. Gangförmiger Nephelinrhombenporphyr von Vasvik, Kristianiagebiet.

Analyse 21. Eläolithsyenitporphyr, Viezenathal, Südtirol.

Für sie ist:

Analyse	s	A	C	F	a	c	f	n	Reihe
20 .	63·54	12·84	1·94	6·90	12	1·5	6·5	7·2	β
21 . .	66·13	11·83	1·80	6·52	11·5	2	6·5	7·4	β
Mittel .	64·83	12·33	1·87	6·71	12	1·5	6·5		

Typenformel:

$$s_{65} \quad a_{12} \quad c_{1.5} \quad f_{6.5}.$$

Das Gestein von Vasvik stammt von einem mächtigen Gang und enthält grosse rhombenförmige Natronkalifeldspatheinsprenglinge in einer feinkörnigen Grundmasse, in der Nephelin in nicht grosser Menge vorkommt (Brögger berechnet den Nephelingehtalt des Gesteines zu $12\frac{1}{2}\%$). Der Eläolithsyenitporphyr ist das von Hlawatsch und dem Autor beschriebene Gestein, das gleichfalls frei von Nephelineinsprenglingen ist und Nephelin und Sodalith nur in untergeordneter Menge enthält. Die Typenformel stimmt sehr nahezu mit der von San Vincente unter den Eläolithsyeniten und Forodada unter den Phonolithen überein. Beide Analysen sind ungesättigt mit Kieselsäure in Bezug auf Alkalien. Für den Kieselsäurequotienten erhält man:

Typus	I	II	III
Vasvik	64·83	84·83	0·77

Er liegt also innerhalb des Intervalles, das k bei den Phonolithen einnimmt (0·71 und 0·88), und fällt mit dem von Forodada (0·75) fast zusammen; für San Vincente ist $k = 0·80$.

Die früher nicht berechneten Werte von k für die Eläolithsyenite ergeben sich zu:

¹⁾ Der Name „Eläolithsyenitporphyr“, respective „Nephelinsyenitporphyr“ ist dem Granit- und Syenitporphyr analog gebildet und scheint mir richtiger zu sein als „Eläolithporphyr“, respective „Nephelinporphyr“. Die beiden letzteren sollten wie „Quarzporphyr“ für Ergussgesteine angewendet werden.

Typus	I	II	III
Ditro	65·60	95·05	0·69
Kangerdluarsuk .	64·70	94·27	0·69
Crazy Mts. . . .	64·15	92·40	0·69
Transvaal	61·26	92·76	0·66
Davis Creek . . .	54·23	76·10	0·71
San Vincente . . .	65·79	82·04	0·80
Lunde	58·97	90·67	0·64
Borolan	58·26	89·26	0·65
Beemerville . . .	63·17	94·99	0·66
Brookville	64·17	80·85	0·79

Diese Zahlen schwanken zwischen 0·64 und 0·80 und liegen etwas tiefer als bei den Phonolithen.

Beide Analysen sind mit Thonerde in Bezug auf Alkalien gesättigt, enthalten also das Aegirinmolecül jedenfalls nur in sehr untergeordneten Mengen. Brögger berechnet den Gehalt desselben in Vasvik zu 4%, demnach müssten auf Molecularprocente berechnet in *A* circa 0·29 Al_2O_3 durch Fe_2O_3 vertreten werden. Viezena führt neben einem Pyroxen der Diopsidhedenbergitreihe ein Uebergangsglied dieser zur Aegirinaugitreihe, sowie eine gemeine Hornblende, die zu Arvfedsonit hinneigt.

Beide Gesteine gehören, wie die Mehrzahl der Eläolithsyenite und Phonolithe, der β -Reihe an.

Gelegentlich der Beschreibung der Grorudit-Tinguáit-Ganggesteine hat Brögger nachgewiesen, dass in diesen eine Gesteinsserie vorliegt mit allen Uebergängen von sauren quarzführenden Gliedern durch intermediäre quarz- und nephelinfreie zu relativ kieselsäurearmen nephelinführenden. Ferner dass sich diese Serie wahrscheinlich noch weiter über das basische Ende hinaus verfolgen lässt zu Gliedern, in denen sich der Nephelin stark auf Kosten des Feldspaths anreichert bis zu nahezu feldspathfreien Nephelingesteinen, er nannte diese basischen Endglieder der Reihe Sussexite.

Das äusserste Endglied dieser Serie würde ein feldspathfreies Nephelin-Aegiringestein sein, also dem Urtit unter den Tiefengesteinen in chemischer und mineralogischer Beziehung nahezu entsprechen. Einem solchen Endglied käme die Formel $s_x a_{20} c_0 f_0$ zu, in dem x

zwischen 53·5 und 66·5 schwankt, je nachdem Nephelin oder Aegirin vorherrscht (bei dem jedenfalls in der Mehrzahl der Fälle grösseren Nephelingehalte würde sich x der ersten Zahl nähern, wie beim Urtilt, dessen Formel $s_{54\cdot5} a_{17\cdot5} c_0 f_{2\cdot5}$ ist).

Als ein Glied dieser basischen Sussexitreihe führt Brögger das Gestein von Beemerville N. J. an, das von Kemp als Eläolithporphyr bezeichnet wird. Es enthält Einsprenglinge von Nephelin in einer Grundmasse, die aus Nephelin, Orthoklas, Aegirinnadeln und wenig Biotit und Perowskit aufgebaut wird. Der hohe Aegiringehalt ist es wahrscheinlich, der Brögger veranlasst hat, es der Grorudit-Tinguaitreihe anzuschliessen. Es stellt chemisch einen eigenthümlichen Typus dar, der bei nahezu gleichem acf , wie Vasvik, entsprechend dem höheren Nephelin- und kleineren Feldspathgehalte bedeutend basischer als jener ist. Es berechnet sich:

Typus Beemerville.

Analyse 22. Eläolithsyenitporphyr (Sussexit), Beemerville N. J.

Analyse	<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
22 . . .	53·59	17·31	—	11·79	12	0	8	7·4	β

Typenformel:



Ein chemisches Uebergangsglied zwischen Vasvik und Beemerville bildet der Nephelinsyenitporphyr vom Lougenthal, Kristianiagebiet, wie ebenfalls schon Brögger hervorgehoben hat. Nach seiner Berechnung besteht derselbe aus circa 40% Alkalifeldspath, 32% Nephelin, 11% Sodalith, 8% Pyroxen (wesentlich Aegirindiopsid) und 5% Lepidomelan. Für ihn ergibt sich:

Typus Lougenthal.

Analyse	<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
23 . . .	58·62	15·76	0·37	8·98	12·5	0·5	7	8·0	α

und die

Typenformel:



Bei nahezu gleichem acf enthält Lougenthal bedeutend mehr Kieselsäure als Beemerville, entsprechend dem höheren Feldspathgehalt. Die Analysen beider Gesteine sind ungesättigt mit SiO_2 in Bezug auf Alkalien. Für den Kieselsäurequotienten ergibt sich:

Typus	I	II	III
Vasvik . .	64·83	84·43	0·77
Lougenthal .	58·62	104·28	0·56
Beemerville .	53·59	115·65	0·46
(Urtit)	54·28	130·92	0·42

Als weiteres nephelinführendes Glied der granitporphyrischen Ganggesteinsreihe sei hier der Ijolithporphyr von Ås auf Alnø angeführt. Er bildet einen nur 4 Centimeter mächtigen Gang im Kalkstein und zeigt nach Salbohm Einsprenglinge von Pyroxen, Melanit und Nephelin in einer feinkörnigen Grundmasse, die wesentlich aus denselben Mineralien besteht.

Analyse	Typus Ås.							
	<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i> Reihe
24 .	48·20	7·48	0·32	35·43	3·5	0	16·5	7·0 β

Typenformel:



Dieser Formel nach entspricht das Gestein sehr vollkommen einem zwischen Martinsdale und Shonkin Creek zu erwartenden Typus unter den Tiefengesteinen, ebenso dem Typus Katzenbukel bei den Nepheliniten. Für den Kieselsäurequotienten ergibt sich:

Typus	I	II	III
Ås . .	48·20	80·95	0·60

Von den Gliedern der Sussexitreihe unterscheidet sich der Ijolithporphyr durch das Vorherrschende dunkler Gemengtheile über den Nephelin, das sich in dem kleinen Wert für *a* und dem hohen für *f* zu erkennen gibt. Entsprechend dem geringen Ueberschuss von Al_2O_3 über Alkalien ist im Gegensatz zu dem ägirinreichen Gestein von Beemerville der Pyroxen hier Aegirindiopsid mit einer Auslöschungsschiefe von 25—30°. Auch der grosse Melanitreichthum (circa 30%) unterscheidet den Ijolithporphyr von Beemerville.

d) Die Dioritporphyrite.

Mit den gangförmig auftretenden Dioritporphyriten wurden, wie schon bemerkt, eine Reihe amerikanischer Lakkolithgesteine vom Electric-Peak und verschiedenen Localitäten Colorados und Montanas vereinigt. Diese kleinen Lakkolithen, gewöhnlich von sehr jungem Alter, stehen mit Dioritporphyrit-Gängen und Lagergängen in Verbindung und gehen in solche über, wie kürzlich

wieder die interessante Beschreibung des Shonkin Sag Lakkolithen in den Highwood Mts. durch Weed und Pirsson gezeigt hat. Mineralogische Zusammensetzung und Structur dieser Gänge und kleinen Lakkolithe — wenigstens ihrer meistens am besten aufgeschlossenen randlichen Partien — sind dieselben, ihre Analysen sollen daher auch zusammengestellt werden, so lange in chemischer Hinsicht keine durchgreifenden Unterschiede nachgewiesen sind.

Die in Folgendem anzuführenden Analysen lassen sich in zwei Reihen ordnen, eine saure und eine basische. Der ersteren gehört die grössere Mehrzahl, besonders die der erwähnten Lakkolithgesteine an. Alle ihre Vertreter enthalten Quarz in der Grundmasse, häufig auch als Einsprengling, daneben von dunklen Gemengtheilen hauptsächlich Glimmer und Hornblende. Die Gesteine der basischen Reihe enthalten Quarz bedeutend spärlicher, häufig fehlt er ganz; unter den dunklen Gemengtheilen spielt in der Regel Augit eine hervorragende Rolle; man könnte diese Reihe auch als Augitdioritporphyritreihe bezeichnen.

a) Die saure Reihe.

Typus Bear Park.

Analyse 25. „Syenitdioritporphyrit“ Bear Park, Little Belt Mts., Mt.

Analyse 26. Quarzglimmerdioritporphyrit, Hurricane Ridge, Absaroka Range.

Für sie ist:

Analyse	s	A	C	F	a	c	f	n	Reihe
25	71.44	7.21	2.74	8.54	8	3	9	6.2	β
26	71.58	7.08	3.18	7.83	8	3.5	8.5	6.2	β
Mittel	71.51	7.15	2.96	8.18	8	3	9		

Typenformel:



Typus Cliff Creek.

Analyse 27. Hornblendeglimmerporphyrit Cliff Creek, West Elk Mts., Col.

Analyse 28. Quarzporphyrit Mt. Carbon, West Elk Mts., Col.

Analyse 29. Hornblendeporphyrit, Sierra Carrizo, Arizona.

Analyse 30. Hornblendeporphyrit, Hermano Peak, Sierra El Late Col.

Analyse 31. Quarzdioritporphyrit Hurricane Ridge, Absaroka Range.

Für sie ergibt sich:

Analyse	<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
27 . . .	70·63	6·66	3·53	8·87	7	3·5	9·5	6·1	β
28 . . .	72·37	6·21	3·82	7·45	7	4·5	8·5	6·1	β
29 . . .	70·24	6·77	3·93	8·22	7	4	9	7·0	β
30 . . .	69·46	6·69	4·13	8·76	7	4	9	7·1	β
31 . . .	69·70	6·89	4·16	8·08	7	4·5	8·5	6·9	β
Mittel . .	70·58	6·64	3·91	8·28	7	4	9		

Typenformel:

$$s_{70.5} \quad a_7 \quad c_4 \quad f_9.$$

Typus Steamboat Mt.

Analyse 32. Dioritporphyrit, Steamboat Mt., Little Belt Mts., Mt.

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
68·25	6·86	3·26	11·36	6·5	3	10·5	6·0	β

Typenformel:

$$s_{68.5} \quad a_{6.5} \quad c_3 \quad f_{10.5}.$$

Typus Ute Peak.

Analyse 33. Hornblendeporphyrit Ute Peak, Sierra El Late, Col.

Analyse 34. „Hornblendeglimmerandesitporphyrit“ south of Hurricane ridge, Absaroka Range.

Analyse 35. Dioritporphyrit Cabin Creek, Absaroka Range.

Für sie berechnet sich:

Analyse	<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
33 . .	66·24	6·43	4·49	11·75	5·5	4	10·5	6·9	β
34 . .	67·16	6·35	4·09	11·71	5·5	4	10·5	6·5	β
35 . .	66·75	5·89	4·75	11·81	5·5	4	10·5	6·8	β
Mittel .	66·72	6·22	4·44	11·76	5·5	4	10·5		

Typenformel:

$$s_{66.5} \quad a_{5.5} \quad c_4 \quad f_{10.5}.$$

Typus Cossato.

Analyse 36. Quarzhornblendedioritporphyrit Cossato, Piemont.

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
65·35	4·69	4·66	15·56	4	3·5	12·5	4·5	γ

Typenformel:

$$s_{65.5} \quad a_4 \quad c_{3.5} \quad f_{12.5}.$$

Typus Val Bondol.

Analyse 37. Vintlit, Val Bondol, Tirol.

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
60·42	4·14	4·23	22·88	2·5	3	14·5	7·2	β

Typenformel:



Typus Electric Peak I.

Analyse 38. Quarzglimmerporphyrit Electric Peak, Yellowstone Park. $SiO_2 = 69\cdot24$.

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
76·51	6·50	3·38	3·73	9·5	5	5·5	7·3	β

Typenformel:



Typus Mt. Marcellina.

Analyse 39. Dioritporphyrit, Mt. Marcellina, West Elk Mts., Col.

Analyse 40. Quarzhornblendeglimmerporphyrit, Gold Hill, Ten-mile District, Col.

Analyse 41. Hornblendeporphyrit Mt. Hillers, Henry Mts., Ut.

Für sie ist:

Analyse	<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
39	70·80	6·01	4·68	7·59	6·5	5	8·5	6·3	β
40	70·15	6·58	4·47	7·63	7	5	8	6·7	β
41	69·42	6·35	4·71	8·34	6·5	5	8·5	7·5	α
Mittel	70·12	6·31	4·62	7·89	6·5	5	8·5		

Typenformel:



Typus Mt. Stuart.

Analyse 42. „Granodioritporphyr“ Mount Stuart, Wa.

Analyse 43. Porphyr, Storm Ridge, West Elk Mts., Col.

Für sie ist:

Analyse	<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
42	70·23	5·49	5·07	8·60	5·5	5·5	9	7·4	β
43	68·21	5·61	5·89	8·72	5·5	6	8·5	6·0	β
Mittel	69·22	5·55	5·48	9·66	5·5	5·5	9		

Typenformel:



Typus Lienz.

Analyse 44. „Paläoandesit“, Lienz, ~~Kärnten~~. *Tirol*

Analyse 45. Hornblendeporphyr, Electric Peak, Yellowstone Park.

Für sie ergibt sich:

Analyse	<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
44 .	65·19	4·91	6·19	12·61	4	5·5	10·5	7·1	β
45 . .	66·37	4·88	6·03	11·81	4·5	5	10·5	7·6	α
Mittel .	65·78	4·89	6·11	12·21	4	5·5	10·5		

Typenformel:

$$s_{66} \quad a_4 \quad c_{5.5} \quad f_{10.5}$$

Typus Indian Valley.

Analyse 46. Quarzdioritporphyr, Indian Valley, Sierra Co., Cal.

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
72·96	6·03	5·26	4·38	7·5	7	5·5	8·0	α

Typenformel:

$$s_{73} \quad a_{7.5} \quad c_7 \quad f_{5.5}$$

Typus Electric Peak II.

Analyse 47. Hornblendeglimmerporphyr, Electric Peak, Yellowstone Park.

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
69·30	5·35	6·20	7·32	5·5	6·5	8	8·1	α

Typenformel:

$$s_{69.5} \quad a_{5.5} \quad c_{6.5} \quad f_8$$

Ein Blick auf die Tabelle II α dieser sauren Dioritporphyrreihe zeigt, dass die Abhängigkeit der Werte s von dem Verhältnis acf in sehr vollkommener Weise hervortritt; zugleich scheint auch hier s in einer Horizontalen mit steigendem c etwas zuzunehmen. Ein Vergleich mit der Tabelle der Quarzporphyrite und Dacite ergibt, dass so hohe Werte von a und so niedere von c , wie in den letzteren, hier nicht auftreten. Die quarzdioritporphyrischen Ganggesteine stehen in dieser Beziehung in der Mitte zwischen Ergussgesteinen und Tiefengesteinen; bei letzteren sind die Werte von a im Durchschnitt noch niedriger. Sonst besteht oft eine recht gute Uebereinstimmung, so von Typus Ute Peak mit Butte und Mt. Marcellina mit Szaska unter den Tiefengesteinen. Nur die eigentlichen Tonalittypen zeigen höhere Werte von s (Avio See gegenüber

Lienz, Val Moja gegenüber Indian Valley), die Tonalite sind eben aussergewöhnlich sauer und würden wohl chemisch besser zu den Graniten als Dioriten gestellt. Ebenso findet eine recht vollkommene Uebereinstimmung mit einzelnen Dacittypen statt, so das Mittel der beiden nahestehenden Typen Cliff Creek und Steamboat mit Fuyafuya, Electric Peak I steht nahe Lassens Peak und Bunsen Peak u. s. f. Für die Kieselsäurequotienten berechnet sich:

Typus	I	II	III
Bear Park .	71·51	57·00	1.25
Cliff Creek . . .	70·58	55·94	1·26
Steamboat Mt. .	68·25	59·04	1·16
Ute Peak . . .	66·72	57·96	1·15
Cossato . . .	65·35	53·02	1·23
Bondol . . .	60·42	56·18	1·08
Electric Peak I	76·51	49·49	1·55
Marcellina . .	70·12	54·99	1·28
Mt. Stuart . .	69·22	53·92	1·28
Lienz . . .	65·78	53·77	1·22
Indian Valley . . .	72·96	51·08	1·43
Electric Peak II . .	69·30	51·82	1·34

k schwankt demnach zwischen 1·08 und 1·55, also in etwas weiteren Grenzen als bei den Quarzporphyriten und Daciten (1·18—1·47), die mittleren Werte fallen für beide Gesteinsfamilien zusammen. Für die Quarzdiorite ergibt sich:

Typus	I	II	III
Klausen . . .	76·57	48·35	1·58
Butte . . .	66·92	55·90	1·20
Brixen . . .	73·98	49·30	1·50
Szaska . . .	71·73	50·51	1·42
Avio Sea . . .	71·40	46·18	1·55
Val Moja . . .	74·05	46·07	1·61

Im Durchschnitt sind die Werte von k hier höher; für die 3 Tonalittypen Klausen, Avio Sea und Val Moja fallen sie aus jenen Grenzen heraus und in die der Quarzporphyre und Granite.

Ihrem Alkaliverhältnis nach gehören an:

					bei Daciten	bei Quarzdioriten
der α -Reihe	4 oder	$17\frac{1}{3}\%$			26%	30%
" β -	"	18	"	$78\frac{1}{3}$	67%	61%
" γ -	"	1	"	$4\frac{1}{3}$	7%	9%

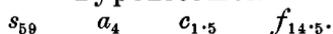
β) Die basische Reihe.

Typus Suldenferner.

Analyse 48. Augit-Ortlerit Suldenferner, Tirol.

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
58·82	6·49	2·48	23·24	4	1·5	14·5	7·0	β

Typenformel:



Typus Hintere Gratspitze.

Analyse 49. Ortlerit, Hintere Gratspitze, Tirol.

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
55·27	5·67	4·16	25·07	3	2·5	14·5	6·2	β

Typenformel:



Typus Lone Cone.

Analyse 50. Augitdioritporphyrit Lone Cone, San Miguel Mts., Col.

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
66·51	6·28	5·53	9·73	6	5	9	6·9	β

Typenformel:



Typus Schaubachhütte.

Analyse 51. Suldenit zwischen Schaubachhütte und Eissee-
spitze, Tirol.

Analyse 52. Suldenit Suldenferner, Tirol.

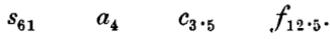
Analyse 53. Augitdioritporphyrit Big timber creek, Crazy Mts., Mt.

Analyse 54. „Pyroxenporphyrit“ Electric Peak, Yellow-
stone Park.

Für sie ist:

Analyse	<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe	<i>m</i>
51 . .	60·31	6·00	5·06	17·57	4	3·5	12·5	6·7	β	7·3
52 . .	61·84	5·38	5·43	16·54	4	4	12	7·8	α	8·2
53 . .	60·42	6·53	4·72	16·81	4·5	3·5	12	7·1	β	
54 . .	60·72	5·21	5·29	18·28	3·5	3·5	13	6·5	β	
Mittel .	60·82	5·78	5·12	17·30	4	3·5	12·5			

Typenformel:



Ausser Ortleriten und Suldeniten enthält diese Reihe einige amerikanische Gesteine, für die stets das reichliche Auftreten von Pyroxen und das spärliche des Quarzes hervorgehoben werden. So gehört der „Pyroxenporphyr“ vom Electric Peak (Analyse 54) nach Iddings zu der Varietät, in welcher die dunklen Gemengtheile ungefähr den hellgefärbten an Menge gleichkommen und die charakterisirt sind durch die Mineralcombination, Pyroxen much, Hornblende — Biotit little, Labradorite much, Oligoclase some, „Orthoklase — Quartz little“. Also auch unter den Feldspathen herrscht Labrador bedeutend über Oligoklas, während Orthoklas ganz fehlt.

Ein Vergleich der Tabelle II *b* mit II *a* zeigt, dass die Werte von *s* im allgemeinen um circa 5 Procent niedriger liegen; dementsprechend ist auch der Kieselsäurequotient kleiner, für ihn ergibt sich:

Typus	I	II	III
Suldenferner	58·82	67·14	0·88
Hintere Gratspitze	55·27	67·41	0·82
Lone Cone	66·51	58·47	1·14
Schaubachhütte	60·82	62·22	0·98

Diese Zahlen stimmen annähernd überein mit denen, die sich für die quarzfreien Diorite berechnen:

Typus	I	II	III
Montrose	60·26	62·32	0·97
Campo major	57·75	58·84	0·98
Sweetgrass	61·70	56·92	1·08
Schwarzenberg	56·76	60·78	0·93

Auch sonst ist die chemische Uebereinstimmung eine sehr gute; so steht der Diorittypus Montrose genau in der Mitte zwischen Suldenferner und Schaubachhütte. Für den Typus Hintere Gratspitze ist *s* etwas klein ausgefallen und würde sich wahrscheinlich, wenn mehrere Analysen in ihm vereinigt wären, etwas höher stellen (circa 57—58).

Die Andesite haben bedeutend höhere Kieselsäurequotienten, so ist bei den Glimmer- und Hornblendeandesiten $k = 1·04—1·38$, bei den Pyroxenandesiten annähernd übereinstimmend $k = 1·02—1·37$. Es wurde schon früher darauf hingewiesen, dass die Andesite nicht die chemischen Aequivalente der Diorite und Gabbros seien, sondern

einen viel saureren Charakter besitzen. Dagegen stehen dieser basischen Dioritporphyritreihe chemisch nahe die Feldspathbasalte mit einem Kieselsäurequotienten von 0.90—1.03. In der That steht Typus Suldenerferner in der Mitte zwischen Vera und Meissner, Schaubachlütte zwischen Table Mt. und Rio Grande Cañon.

Von den 5 Analysen gehören 1 oder 20% der α -Reihe
 4 „ 80% der β -Reihe an.

Im Anhang sei noch erwähnt:

Analyse 55. Dioritporphyrit Copper Mt., Tenmile District, Col.

Für sie ist:

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
73.70	7.18	4.49	2.92	10	6	4	6.6	β .

Formel:

$$s_{73.5} \quad a_{10} \quad c_6 \quad f_4 \quad n_{6.6}$$

Das Gestein enthält Einsprenglinge von Oligoklas, Hornblende und Biotit in einer Grundmasse von Plagioklas, Orthoklas und Quarz. Die Formel nähert sich derjenigen der Granitporphyreihe, nur ist *c* für sie etwas sehr hoch. Dem reichlichen Plagioklasgehalt entsprechend, wird das Gestein am besten als Uebergangsglied zwischen der sauren und basischen Dioritporphyritreihe aufgefasst. In Bezug auf die Werte von *a* schliessen sich die Dioritporphyrite unmittelbar an die Granitporphyre an, und gerade auf der Grenze beider liegt der Dioritporphyrit vom Copper Mt.

e) Gabbroporphyrte

sind bis jetzt nur sehr spärlich bekannt. Hier sind 4 Analysen angeführt, welche Clarke in seiner Analysenzusammenstellung unter dem Namen Gabbroporphyrte gibt. Das Gestein vom Mt. Sneffels San Juan region, Col. ist noch nicht näher beschrieben, nach der Angabe von Clarke besitzt es zahlreiche Einsprenglinge von Labrador oder Bytownit in einer Grundmasse aus Plagioklas, Orthoklas (?) Augit, Hypersthen, Biotit, Magnetit und Apatit; über das geologische Vorkommen ist nichts Näheres angegeben. Der Creek bildet einen Gang in der Absaroka range, es besteht aus Plagioklas, Augit, Olivin, Ilmenit und Apatit und ist ebenfalls noch nicht näher beschrieben. Ueber die beiden Vorkommen von Hurricane ridge 57 und 58 ist aus der Beschreibung von Iddings Folgendes ersichtlich: Der grösste Theil der Hurricane mesa und ridge wird von einer basischen

Breccie gebildet, die aus Fragmenten von Andesiten und Basalten besteht, die von Gängen und Intrusivlagern derselben Gesteine durchsetzt werden und mit Strömen wechsellagern. Auf der Hurricane mesa ist eine kleine stockförmige Masse von körnigen Gesteinen entblösst, die als Kern (core) des Vulkanschlotes betrachtet wird, dem jedenfalls der grösste Theil der erwähnten Trümmer Gang- und Stromgesteine entstammt. Das Gestein dieses Kernes ist im Innern granitisch körnig und besteht aus Labrador-Bytownit, Pyroxen, zum Theile etwas Orthoklas, Quarz und Olivin. (Seine Analyse ist in dieser Arbeit Tiefengestein pag. 422, Analyse 154 gegeben.)

Der hier unter 58 angeführte Gabbroporphyrith ist direct vom Contact dieses Kernes gegen die Breccie entnommen; es ist ein sehr feinkörniges, frisches, etwas Olivin führendes Gestein, das ausserordentliche Aehnlichkeit mit den intrusiven Lagergängen besitzt, die mit dem Kern in Verbindung stehen. Es enthält neben leistenförmigen und gerundeten Feldspäthen reichlich dunkle Gemengtheile Augit, Hypersthen, Biotit und relativ viel Magnetit.

Von Gestein Nr. 57 ist es nicht sicher, ob es ebenfalls den raudlichen Partien dieses Kernes oder einer Apophyse des letzteren angehört. Es ist gleichfalls ein dichtes Gestein, das etwas Olivin führt, unter dem Mikroskop porphyrische Structur zeigt und in dem Monograph, in dem die Analysen zuerst publicirt wurden, als Basalt-Porphyr, neuerdings von Clarke in seiner Analysensammlung als Gabbroporphyrith bezeichnet wurde.

Die vier Analysen lassen sich in folgender Weise ordnen:

Typus Deer Creek.

Analyse 56. Gabbroporphyrith Deer Creek, Absaroka Range.

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
57.64	5.80	4.73	21.06	3.5	3	13.5	5.6	β

Typenformel:



Typus Hurricane Ridge.

Analyse 57. Glimmergabbroporphyrith Hurricane Ridge $SiO_2 = 53.56$.

Analyse 58. Glimmergabbroporphyrith Hurricane Ridge $SiO_2 = 51.81$.

Analyse 59. Gabbroporphyrith Mt. Sneffels, San Juan region, Col.

Für sie ist:

Analyse	s	A	C	F	a	χ	f	n	Reihe
57	56·97	4·42	5·53	23·06	2·5	3·5	14	7·1	β
58	54·92	4·26	5·14	26·21	2·5	3	14·5	6·7	β
59 ¹⁾	53·53	4·31	6·55	24·30	2·5	3·5	14	6·7	β
Mittel	55·14	4·33	5·74	24·52	2·5	3·5	14		

Typenformel:

$$s_{56} \quad a_{2.5} \quad c_{3.5} \quad f_{14}$$

Die Werte für s sind bei der geringen Anzahl von Vertretern natürlich noch sehr unsicher. Typus Deer Creek und vielleicht auch Hurricane Ridge könnten ebensogut in die basische Reihe der Dioritporphyrite wie hierher gestellt werden. Ein Vergleich mit den Gabbrotypen ergibt, dass sich Deer Creek und Hurricane Ridge direct an den Gabbrotypus Hurricane Ridge anschliessen, wie aus der nahen geologischen Verwandtschaft der beiden letzteren nicht anders zu erwarten ist. Auch ein Vergleich mit den Typen der Plagioklasbasalte gibt eine sehr nahe Uebereinstimmung von Deer Creek mit Oroville, Hurricane Ridge mit Kilauea.

Für die Kieselsäurequotienten erhält man:

Typus	I	II	III
Deer Creek	57·64	65·32	0·88
Hurricane Ridge	55·14	61·98	0·89

Für die Gabbrotypen ergibt sich:

Typus	I	II	III
Molkenhaus	46·23	61·69	0·75
Hurricane Ridge	58·91	64·24	0·92
Sulitelma	52·52	62·40	0·84
Keewenaw	50·89	57·74	0·88
Torfhaus	60·04	59·00	1·02
Langenlois	58·46	48·66	1·20

Es besteht demnach einige gute Uebereinstimmung der Gabbroporphyrite $k = 0·88—0·89$ mit dem der Gabbros $k = 0·75—1·02$ (wenn von dem abnorm hohen Wert von Langenlois abgesehen wird), ebenso mit dem der basischen Dioritporphyritreihe $k = 0·82$ bis $1·14$ und der Plagioklasbasalte $k = 0·84—1·13$.

¹⁾ Infolge eines Rechenfehlers ist der Typenpunkt für Mt. Sneffels auf der Typentafel IV ganz zu streichen und der Typenpunkt für Hurricane Ridge erfährt eine kleine Verschiebung, deren Betrag aus den Zahlen im Text zu ersehen ist.

Sämmtliche vier Gesteine gehören der β -Reihe an.

Eine interessante Beziehung ergibt sich noch, wenn man die Typen dieser Gabbroporphyrite mit den, wenigstens den Gesteinen der Hurricane Ridge geologisch sehr nahe verwandten Typen der Absarokit-Banakit-Shoshonit-Reihe vergleicht. Die Gabbroporphyrite bilden die alkaliarme und kalkreiche Fortsetzung dieser Reihe und könnten direct unter den Shoshonittypus Lamar river und Indian Peak angereicht werden.

II. Aplitische Ganggesteine.

1. Aplitische Ganggesteine in engerem Sinne.

a) Granitaplite.

Typus Scholoda.

Analyse 60. Paisanit Scholoda, Abessynien.

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
82·70	7·97	0	1·35	17	0	3	5·9	β

Typenformel:



Typus Ornö.

Analyse 61. Aplit Ornö bei Stockholm.

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
79·14	8·01	0·14	4·56	12·5	0·5	7	6·9	β

Typenformel:



Typus Mosquez Cañon.

Analyse 62. Paisanit Mosquez Cañon, Westtexas.

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
79·93	8·50	0·72	1·63	15·5	1·5	3	5·4	γ

Typenformel:



Typus Mariposa.

Analyse 63. Sodaaplit, Mariposa, Mariposa Co., Cal.

Analyse 64. Aplit, Blackhawk, Castle Mts., Mont.

Für sie ist:

Analyse	<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
63 .	79·74	7·97	11·5	1·99	14·5	2	3·5	9·9	α
64 . .	80·39	7·47	0·86	2·94	13·5	1·5	5	5·3	γ
Mittel .	80·06	7·72	1·00	2·46	14	2	4		

Typenformel:



Typus Milton.

Analyse 65. Aplit, Milton, Sierra Co., Cal.

Analyse 66. Aplit, Aiguille du Tacul, Mt. Blanc-Massif.

Für sie ergibt sich:

Analyse	<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
65 .	82·29	6·51	1·81	1·07	14	4	2	4·0	δ
66 . .	81·32	7·26	1·57	1·22	14·5	3	2·5	5·7	β
Mittel .	81·80	6·88	1·69	1·14	14·5	3·5	2		

Typenformel:



Typus Melibocus.

Analyse 67. Alsbachit, Melibocus, Odenwald.

Analyse	<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
67	80·25	6·25	1·77	3·71	10·5	3	6·5	7·6	α

Typenformel:



Typus Fort Hamlin.

Analyse 68. Sog. Tonalitaplit, Fort Hamlin, Alaska.

Analyse	<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
68	80·92	5·47	2·53	3·08	10	4·5	5·5	9·7	α

Typenformel:



In diese kleine Gruppe von Gesteinen sind eigentliche Granitaplite, Paisanite, Alsbachite und Tonalitaplite zusammengefasst. Leider ist auch hier die Anzahl der brauchbaren Analysen eine noch sehr geringe. Die Tabelle deckt sich sehr nahezu mit dem oberen Theil der Liparittabelle; die Typen mit kleinen Werten von *a* sind eber noch saurer als bei den Lipariten. Für die Kieselsäurequotienten berechnet sich:

Typus	I	II	III
Scholada .	82·70	49·17	1·68
Ornó	79·14	52·90	1·50
Mosquez Cañon	79·93	54·07	1·48
Mariposa .	80·06	50·78	1·58
Milton .	81·80	45·80	1·79
Melibocus	80·25	44·75	1·79
Hamlin . . .	80·92	40·96	1·98

k schwankt demnach zwischen 1·48 und 1·98; seine untere Grenze fällt mit der der Liparite (1·47) zusammen, die obere überschreitet die der Liparite (1·80) noch, ebenso die der Granite (1·86).

Ungesättigt mit Thonerde in Bezug auf Alkalien ist der Paisanit von Scholada entsprechend seinem Riebeckitgehalt. Auch beim Paisanit vom Mosquez Cañon sollte man dies erwarten; die Menge der dunklen Gemengtheile bei diesen Gesteinen ist indes eine so geringe, dass auf dieses Verhältnis hier wenig Wert zu legen ist, es kann schon durch geringe Umwandlung der Feldspäthe verdeckt werden.

Nach ihrem Alkaliverhältnis gehören an:

der α -Reihe	3 Gesteine	oder	$33\frac{1}{2}\%$
„ β -	3	„	$33\frac{1}{2}\%$
„ γ -	2	„	22%
„ δ -	1	„	11%

Die Vertheilung ist eine ähnliche wie bei den Graniten, nur treten α -Gesteine etwas stärker hervor. Bei der kleinen Zahl von Analysen sind natürlich diese Werte noch unsicher.

b) Syenitaplite.

Hierher gehört der Lestiwarit von Koelle, Kristianiagebiet; für ihn ergibt sich:

Analyse	s	A	C	F	a	c	f	n	Reihe
69 .	74·75	12·05	—	1·69	17·5	0	2·5	6·7	β

Typenformel:



Das Gestein ist nach Brögger nephelin- und quarzfrei und besteht wesentlich aus Kryptoperthit und Aegirin mit etwas Titanit und Apatit. Wie auch Brögger angibt, ist die Analyse wohl nicht ganz genau, da $Al_2O_3 + Fe_2O_3 < \text{Alkalien}$, was bei der grossen Frische des Gesteins nicht möglich sein kann. Die allerdings nur

kleine Differenz wurde hier vernachlässigt und für A die Summe der Alkalien angenommen. Die Structur ist eine recht charakteristisch aplitische.

Die Formel stimmt recht nahe überein mit der des Trachytypus Frenchman's Hill; bei den Syeniten kamen Analysen mit so hohen Werten von a nicht zur Berechnung. Dem Aegiringehalt entsprechend ist die Analyse mit Thonerde in Bezug auf Alkalien ungesättigt, wie schon oben betont wurde. Für den Kieselsäurequotient erhält man:

Typus	I	II	III
Koelle	74·75	73·99	1·01

Da das Gestein quarz- und nephelinfrei ist, sollte man bei einem Aegiringehalt von $7\frac{1}{2}\%$ (nach Brögger's Berechnung) erwarten, dass k etwas unterhalb 1 liegt.

Vom Sheep Creek, Little Belt, Mts. Mont, wird von Pirsson ein Granitsyenitaplit beschrieben, der in zahlreichen schmalen Gängen auftritt. Er enthält kleine Einsprenglinge von Orthoklas und Plagioklas ($Ab_3 An_1$), grüne Hornblende und wenig Biotit; nach Pirsson, has the rock partly the aspect of a porphyry partly of a aplite; its mineral character shows it to lie between the granite and syenite group. Für ihn berechnet sich:

Analyse	s	A	C	F'	a	c	f	n	Reihe
70 . .	73·28	7·68	2·10	7·09	9	2·5	8·5	5·5	β

Formel:

$$s_{73.5} \quad a_9 \quad c_{2.5} \quad f_{8.5} \quad n_{5.5}$$

Seiner Formel nach würde das Gestein recht gut zwischen die Granit- und Syenitaplite zu stellen sein; bei ersteren sollte man einen Kieselsäuregehalt von circa 79, bei letzteren etwa von 69 bis 70 erwarten.

c) Eläolithsyenitaplite. ¹⁾

Aus dieser Reihe ist bis jetzt nur der „Nephelinaplit“ vom Cabo Frio Brasilien bekannt. Auch er hat nach Wright eine sehr typische „panidiomorphe“ Aplitstructur, besteht aus verschiedenen Alkalifeldspäthen, reichlichem Sodalith neben untergeordnetem Nephelin und sehr spärlichem Biotit. Die Berechnung der Analyse ergibt:

¹⁾ Auch hier ziehe ich den Namen Eläolithsyenitaplit, entsprechend Granitaplit und Syenitaplit, dem Namen Nephelinaplit vor. Siehe auch Anmerkung pag. 373.

Analyse	<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
71 . .	65·79	15·50	—	3·22	16·5	0	3·5	6·5	β

Typenformel:



Diese Formel stimmt fast genau mit der des Phonolithtypus Miaune überein, ebenso mit dem Eläolithsyenittypus Ditró. (Die Analyse des letzteren bezieht sich ebenfalls auf eine Varietät, die sodalithreich und arm an dunklen Gemengtheilen ist, den sogenannten Sodalithsyenit.) Die Analyse ist mit Thonerde in Bezug auf Alkalien ungesättigt, es ist dies hier wohl nur auf die grosse Menge von Sodalith (und Nosean) zurückzuführen, die circa 22% des ganzen Gesteines ausmacht. (Siehe diese Arbeit, I. Theil, pag. 356.) Die Summe der Alkalien beträgt 15·84, die von $Al_2O_3 + Fe_2O_3$ 15·15, zur Berechnung wurde für *A* ein Mittelwert 15·50 angenommen. Der Kieselsäurequotient ergibt sich zu:

Typus	I	II	III
Cabo Frio . .	65·79	96·22	0·68

k liegt demnach etwas tiefer als bei den Phonolithen (0·71 bis 0·88) und fällt innerhalb der Grenzwerte für Eläolithsyenite (0·64—0·80).¹⁾

2. Ganggesteine der Bostonitreihe.

In dieser Gesteinsreihe sind vereinigt die Bostonite, Lindóite, Sölvbergite und Gauteite. Die Sölvbergite werden von Brögger und Rosenbusch in die Grorudit-Tinguáitgesteinsserie eingereiht; in der That ergab ihre Berechnung, dass sie ihrem Kieselsäuregehalt nach (für entsprechendes Verhältnis *acf*) beinahe genau in die Mitte

¹⁾ Anhang. Während des Druckes vorliegender Arbeit erschien eine Notiz von L. Duparc und S. Jerchoff: „Sur les plagiaplites floniennes du Kosswinsky, (Arch. des sc. phys. et nat. Genf 1902). In ihr werden Ganggesteine beschrieben, welche basische Tiefengesteine von der Zusammensetzung der Pyroxenite begleiten. Letztere bestehen wesentlich aus Diabas mit untergeordneten Mengen von Olivin, Hornblende, Magnetit und Chromspinnell und werden ihrer eigenthümlichen Structur wegen „Kosswit“ genannt. Dieser Kosswit wird durchsetzt von Gängen eines nahezu weissen Gesteins, das ganz vorwiegend aus triklinem Feldspath besteht, und nur zum Theile geringe Mengen von Hornblende oder Quarz enthält. Wie die Verfasser annehmen, sind diese Gänge wohl als sehr saure und extrem leukokrate Spaltungsproducte des Pyroxenitmagmas aufzufassen, ihre geologische Stellung diesen basischen Tiefengesteinen gegenüber ist also eine ähnliche als die der Granitaplite zu den Graniten; diese Ganggesteine werden „Plagiaplite“ genannt. Eine Berechnung der 4 angeführten Analysen auf Molecularprocente ergibt:

zwischen Grorudite und Tinguáite fallen. So ist zum Beispiel die Formel des:

Grorudittypus Kallerud.	$s = 80.5$	$a = 15$	$c = 0$	$f = 5$
Bost. Sölvstypus Andrews Point	$s = 72$	$a = 14.5$	$c = 0$	$f = 5.5$
Tinguáittypus Hedrum	$s = 65$	$a = 14.5$	$c = 0$	$f = 5.5$

Auf der anderen Seite sind die chemischen Formeln der Bostonite und Sölvbergite so nahezu identisch, dass sie hier in eine Reihe zusammengezogen wurden; damit soll natürlich nicht gesagt sein, dass sich beide nicht nach Structur und mineralogischer Zusammensetzung unterscheiden können und unterschieden werden müssen, sondern nur dass sie in eine und dieselbe Typenserie unseres Systemes gehören. Es sind deshalb die hier zusammengestellten Gesteine nicht als solche von bostonitischem Habitus, sondern schlechtweg als

Analyse	SiO_2	Al_2O_3	FeO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O
I (SiO_2 62.00)	68.37	14.73	0.70	0.34	8.41	7.15	0.30
II (SiO_2 60.42)	66.88	15.22	0.43	0.60	9.11	7.42	0.34
III (SiO_2 56.87)	63.42	16.82	—	1.10	11.41	6.67	0.58
IV (SiO_2 56.65)	64.37	17.10	0.48	0.58	10.01	7.28	0.18

Sie lassen sich in 2 Typen ordnen:

Typus Kosswinsky I:

Analyse	s	A	C	F	a	c	f	n	Reihe
I	68.37	7.45	7.28	2.17	9	8.5	2.5	9.6	a
II	66.88	7.76	7.46	2.68	8.5	8.5	3	9.6	a
Mittel	67.63	7.60	7.37	2.42	9	8.5	2.5		

Typenformel:

$$s_{87.5} \quad a_9 \quad c_{8.5} \quad f_{2.5}$$

Typus Kosswinsky II:

Analyse	s	A	C	F	a	c	f	n	Reihe
III	63.42	7.25	9.57	2.94	7.5	9.5	3	9.2	a
IV	64.37	7.46	9.64	1.43	8	10.5	1.5	9.8	a
Mittel	63.90	7.35	9.60	2.18	8	10	2		

Typenformel:

$$s_{64} \quad a_8 \quad c_{10} \quad f_2$$

Ihre nächsten chemischen Verwandten haben diese Gesteine in dem Oligoklasit und den Anorthositen, wie ein Blick auf die Tabelle des I. Theiles dieser Arbeit zeigt; sie stehen ungefähr in der Mitte der beiden. Auch hier ist $c > a > f$; die Projectionspunkte fallen daher in den Sextanten VI des Projectionsfeldes oder nahe dessen Grenzen; auch die hohen Werthe von n kehren wie bei den Anorthositen wieder, sämmtliche Gesteine gehören der a -Reihe an. Der Durchschnittsplagioklas des Typus Kosswinsky I ergibt sich zu $Ab_{1.5} An_{7.4}$ oder nahezu $Ab_2 An_1$; der des Typus Kosswinsky II zu $Ab_{14.7} An_{0.6}$ oder nahezu $Ab_3 An_2$ — ersterer ist ein basischer Oligoklas, letzterer ein saurer Andesin.

„Bostonitreihe“ bezeichnet worden. Im allgemeinen sollte man erwarten, dass bei der grösseren Tendenz zur Aegirin- und Katoforitführung der Sölvbergite das Verhältnis Al_2O_3 : Alkalien kleiner als bei den Bostoniten sei, dass also in dem Wert A bei den Sölvbergiten grössere Mengen von Fe_2O_3 enthalten wären.

Es werden diese geringen Differenzen allerdings nur bei sehr frischem Material hervortreten, immerhin kann bei einer detaillirteren chemischen Classification, als sie hier versucht ist, ein entscheidendes Merkmal zwischen Bostonit und Sölvbergit in diesem Verhältnis gefunden werden.

a) Quarzbostonitreihe.

Typus Frön.

Analyse 72. Quarzlindöit Frön, Kristianiagebiet (von Brögger aus Gangmitte und Ganggrenze berechnete Durchschnittszusammensetzung mit 68·99 SiO_2).

Analyse 73. Bostonit, Chateaugay Lake, Clinton Co. NY.

Für sie ist:

Analyse	s	A	C	F'	a	c	f	n	Reihe
72 .	76·75	9·68	—	3·89	14·5	0	5·5	6·2	β
73 .	75·17	10·37	—	4·09	14·5	0	5·5	5·8	β
Mittel .	75·96	10·02	—	3·99	14·5	0	5·5		

Typenformel:

$$s_{76} \quad a_{14\cdot5} \quad c_0 \quad f_{5\cdot5}$$

Diesem Typus jedenfalls sehr nahe steht der Quarzbostonitporphyr vom Marblehead Neck, Mass; leider ist das Gestein nicht mehr sehr frisch, so dass eine Berechnung nur Annäherungswerte gibt. Seine Analyse (74) zeigt zunächst einen recht hohen Kieselsäuregehalt, der in schlechtem Einklang steht mit der Angabe von Rosenbusch, dass Quarz fast vollständig fehle. Ferner ist $Al_2O_3 >$ Alkalien + Kalk. Da dunkle Gemengtheile nahezu vollständig fehlen, ist dies allem Anschein nach durch Wegführung von Alkalien bei der Zersetzung zu erklären. Die relativ recht frischen Anorthoklas-einsprenglinge zeigen einen so geringen Kalkgehalt, dass die Grundmassfeldspäthe wahrscheinlich nahezu kalkfrei sind. Die Differenz zwischen Al_2O_3 und Alkalien + Kalk beträgt 0·53. Schlägt man den Mittelweg ein, dass man Alkalien um 0·25 erhöht und Al_2O_3 um das Gleiche erniedrigt, so erhält man:

Analyse	<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
74 . .	78·30	9·17	0·39	2·52	15·5	0·5	4·5	6·0	β

Formel:

$$s_{78.5} \quad a_{15.5} \quad c_{0.5} \quad f_{4.5} \quad n_{6.0}$$

b) Quarzfreie Bostonite.

Typus Andrew's Point.

Analyse 75. „Glaukophan“ Sölvbergit Andrew's Point, C pe Ann Mass.

Analyse 76. Sölvbergit Edda Gijorgis, Abessynien.

Für sie ergibt sich:

Analyse	<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
75 . .	72·46	11·52	—	4·50	14·5	0	5·5	6·9	β
76 . .	71·45	11·55	0·23	4·99	14	0	6	6·8	β
Mittel .	71·90	11·53	0·11	4·75	14·5	0	5·5		

Typenformel:

$$s_{72} \quad a_{14.5} \quad c_0 \quad f_{5.5}$$

Typus Sölvberg.

Analyse 77. Quarzf hrender Sölvbergit, Sölvberg, Kristiania-gebiet.

Analyse 78. Sölvbergit Sixteen mile Creek, Crazy Mts., Mont.

Analyse 79. Hornblende-Sölvbergit Lougenthal, Kristiania-gebiet.

Analyse 80. Bostonitischer Alkalisyenitporphyr Conny Island Mass.

Für sie ist:

Analyse	<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
77 . .	72·57	10·71	0·01	5·99	13	0	7	6·7	β
78 . .	72·36	11·01	0·58	4·46	13·5	1	5·5	7·2	β
79 . .	70·95	11·47	—	6·11	13	0	7	6·7	β
80 . .	69·26	11·45	0·73	6·30	12·5	0·5	7	6·4	β
Mittel	71·28	11·16	0·33	5·71	13	0·5	6·5		

Typenformel:

$$s_{71.5} \quad a_{13} \quad c_{0.5} \quad f_{6.5}$$

Typus Tjose.

Analyse 81. Nephelinf hrender Sölvbergit Tjose, Kristiania-gebiet.

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
62·56	11·33	—	14·78	8·5	0	11·5	6·7	β

Typenformel:

$$s_{62.5} \quad a_{8.5} \quad c_0 \quad f_{11.5}$$

Typus Gjesen.

Analyse 82. Lindöit, Gjesen, Kristianiagebiet.

Analyse 83. Sölvbergit, Crazy Mts. Mont. ($SiO_2 = 62.17$).

Analyse 84. Bostonit, Tutvet, Kristianiagebiet.

Für sie ist:

Analyse	s	A	C	F	a	c	f	n	Reihe
82 . .	72.10	10.32	1.29	4.68	12.5	1.5	6	5.6	β
83 . .	70.49	11.10	1.29	4.68	13	1.5	5.5	7.5	α
84 . .	70.25	11.25	1.67	3.91	13.5	2	4.5	6.5	β
Mittel .	70.95	10.89	1.42	4.42	13	1.5	5.5		

Typenformel:

$$s_{71} \quad a_{13} \quad c_{1.5} \quad f_{5.5}$$

Typus Mühlörzen.

Analyse 85. Gautëit Mühlörzen, Böhm. Mittelgebirge.

s	A	C	F	a	c	f	n	Reihe
62.19	9.73	2.60	12.95	7.5	2	10.5	5.1	γ

Typenformel:

$$s_{62} \quad a_{7.5} \quad c_2 \quad f_{10.5}$$

Die aufgestellten Typen der Bostonitreihe lassen sich in 4 Gruppen theilen, zunächst Quarzbostonite mit dem Typus Frön als Vertreter. Das Gestein enthält nach Brögger 16—17 Procent Quarz, ist also recht kieselsäurereich, wie auch der hohe, mit acf verbundene Wert von s ergibt. Das Gestein von Chateaugay wird von Rosenbusch als Bostonit angeführt, muss aber jedenfalls, wenn es nur eingermassen frisch ist, ebenfalls Quarz führen; seine Literatur ist mir nicht bekannt geworden. Die Formel des Typus steht genau zwischen der des Liparittypus Cerro de las Navajas und dem Trachyttypus Mte. Rotaro.

	s	a	c	f
Cerro de las Navajas .	81.53	14.5	1	4.5
Mte. Rotaro	69.65	14	0	6
Mittel	75.59	14.5	0.5	5

Die zweite Gruppe besteht aus den Typen Andrew's Point, Sölvberg und Gjesen, es sind nephelin- und quarzfreie oder quarzarme Bostonite und Sölvbergite (Gjesen enthält nach Brögger 6 Procent Quarz, Sölvberg $4\frac{1}{2}$, Lougenthal 1 Procent). Dement-

sprechend ist auch die Uebereinstimmung mit den Typen der quarzfreien Porphyre und Trachyte eine sehr nahe, so von Andrew's Point mit Scarrupata, von Gjesen mit Kelberg; ebenso mit Syenit-typen Sölvberg mit Nordmarken, Andrew's Point mit Beaver Creek.

Der dritten Gruppe gehört der nephelinführende Typus Tjose an; das Gestein von Tjose enthält nach Brögger 5 Procent Nephelin und bildet ein Uebergangsglied zu den Tinguaiten. In der That ist es für die Bostonitreihe auffallend kieselsäurearm, man sollte hier ein gleiches *acf* von 66—67% SiO_2 erwarten, bei den Tinguaiten 59—60. Dagegen könnte es auf der Phonolithtabelle unter Ziegenberg an Stelle von Perlerkopf zu stehen kommen (das Gestein vom Perlerkopf hat, wie schon früher hervorgehoben wurde, ein sehr kleines *s*, eine Folge des geringen Feldspathgehaltes, das Gestein passt besser in die Leucitfamilie). Auch eine nahe Verwandtschaft mit dem Typus Madonna di Laura unter den Trachydoleriten tritt deutlich hervor. Die Trachydolerittabelle bildet ja die Fortsetzung derjenigen der Phonolithe und Tjose steht ungefähr an der Grenze beider. Der letzten Gruppe gehört der Typus Mühlörzen an. Der Gautëit ist nephelinfrei und viel reicher an dunklen Gemengtheilen als Tjose (abgesehen vom Aegirin, der hier den Feldspathvertretern zugerechnet wird). Auch er könnte auf der Trachydolerittabelle zwischen Typus Arsostrom und Kolmer Scheibe stehen. Zugleich bildet er unter den Ganggesteinen ein Uebergangsglied zu den Mondhaldëiten, die sich von ihm durch noch höhere Werte von *c* auszeichnen — die Typen Mondhalde und Horberig bilden die Fortsetzung der Bostonittabelle über die rechte untere Ecke hinaus. Camptonite und Monchiquite sind bedeutend basischer.

Unter den Tiefengesteinen stehen dem Gautëit am nächsten die Essexite und Shonkinite; obgleich diese noch etwas reicher an dunklen Gemengtheilen sind, so könnte Mühlörzen über dem Typus Palisade Butte und Rongstock untergebracht werden. So tritt eine chemische Verwandtschaft mit dem geologisch nahestehenden Essexit von Rongstock hervor.

Entsprechend der grossen Verbreitung, die Aegirin und alkali-reiche Hornblende in dieser Gesteinsreihe besitzen, sind die Analysen von Chateaugay, Frön, Andrew's Point, Lougenthal und Tjose ungesättigt mit Thonerde in Bezug auf Alkalien.

Der Kieselsäurequotient ist, wie zu erwarten, recht verschieden. Er berechnet sich für:

Typus	I	II	III
Frön.	75·96	64·11	1·18
Andrew's Point	71·90	74·15	0·97
Sölvberg	71·28	73·33	0·97
Tjose	62·56	82·76	0·76
Gjesen	70·95	72·60	0·98
Mühlörzen	62·19	76·53	0·81

Den höchsten Wert von k hat der Quarzbostonittypus Frön, er fällt zusammen mit der oberen Grenze desjenigen der Trachyte (1·17). Dass er trotz des hohen Quarzgehaltes (17 Procent) den des Liparites nicht erreicht, liegt an dem hohen Gehalt an Aegirinmolecül (5 Procent Aegirin, 12·5 Procent Arvfedsonitische Hornblende mit 7·6 Procent Na_2O).

Sehr gleichmässig sind die Werte von k für die 3 Typen der zweiten Gruppe Andrew's Point, Sölvberg und Gjesen, sie fallen etwas unter den Mittelwert derjenigen der Trachyte (1·02). Den kleinsten Wert $k=0·76$ besitzt Tjose mit 5 Procent Nephelin und 12 Procent Aegirinmolecül), er liegt ziemlich tief innerhalb des Intervalles, durch das die Phonolithe charakterisirt sind (0·88—0·71). Mühlörzen mit 0·81 fällt ebenfalls in die Grenzen von k für Phonolithe und für Trachydolerite (0·89—0·77). Der Wert ist für ein nephelinfreies Gestein auffallend klein und wird jedenfalls durch alkalireiche Pyroxene und Amphibole, das K -Molecül des Glimmers und vielleicht auch durch die farblose Basis, die wohl eine nephelinartige Zusammensetzung besitzt, heruntergedrückt.

Dem Alkaliverhältnis nach gehören von den angeführten Analysen an:

der α -Reihe	1 Analyse oder	8%
β - „	11 Analysen „	84%
γ - „	1 Analyse „	8%

3. Die Grorudit-Tinguáitreihe.

a) Grorudite.

Typus Amba Subhat.

Analyse 86. Grorudit Amba Subhat, Abessynien.

s	A	C	F	a	c	f	n	Reihe
80·54	8·79	—	1·88	16·5	—	3·5	6·8	β

Typenformel:

$$s_{80.5} \quad a_{16.5} \quad c_0 \quad f_{3.5}.$$

Typus Kallerud.

Analyse 87. Grorudit Kallerud, Kristianiagebiet.

Analyse 88. Grorudit Varingskollen, Kristianiagebiet.

Für sie ist:

Analyse	<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
87 .	78.54	9.15	—	3.16	15	0	5	7.5	α
88 .	82.06	7.61	—	2.72	14.5	0	5.5	6.3	β
Mittel .	80.30	8.38	—	2.94	15	0	5		

Typenformel:

$$s_{80.5} \quad a_{15} \quad c_0 \quad f_5.$$

Typus Grussletten.

Analyse 89. Grorudit Grussletten bei Grorud, Kristianiagebiet.

(Von Brögger berechnete Durchschnittszusammensetzung.)

	<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
	77.54	8.57	—	5.32	12.5	0	7.5	6.6	β

Typenformel:

$$s_{77.5} \quad a_{12.5} \quad c_0 \quad f_{7.5}.$$

b) Tinguaité.

Typus Pickard's Point.

Analyse 90. Tinguait Pickard's Point, Manchester, Mass.

Analyse 91. Tinguait Sta Cruz Eisenbahn, Brasilien.

Analyse 92. Tinguaitporphyr Cone Butte, Iudith Mts., Mont.

Für sie berechnet sich:

Analyse	<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
90 . .	67.03	15.22	—	2.53	17	0	3	8.6	α
91 . .	65.10	16.52	—	2.06	18	0	2	6.8	β
92 . . .	68.99	13.66	—	3.68	16	0	4	4.9	γ
Mittel . .	67.04	15.13	—	2.76	17	0	3		

Typenformel:

$$s_{67} \quad a_{17} \quad c_0 \quad f_3.$$

Typus Hedrum.

Analyse 93. Tinguait Hedrum, Kristianiagebiet.

Analyse 94. Tinguaitporphyr, östl. Picotagipfel, Portugal.

Analyse 95. Tinguait, Edda Gijorgis, Abessynien.

Analyse 96. Leucitginguaitporphyr, Südabhang der Picota.

Für sie ergibt sich:

Analyse	s	A	C	F	a	c	f	n	Reihe
93	65.01	14.69	—	5.61	14.5	0	5.5	7.0	β
94	62.42	16.50	—	4.59	15.5	0	4.5	7.1	β
95	67.31	13.89	—	4.91	15	0	5	7.6	α
96	68.27	13.08	0.33	4.91	14	0.5	5.5	3.8	δ
Mittel	65.60	14.54	0.08	5.00	15	0	5		

Typenformel:

$$s_{65.5} \quad a_{15} \quad c_0 \quad f_{5.}$$

Typus Magnet Cove.

Analyse 97. Leucitginguaitporphyr Magnet Cove, Ark.

Analyse 98. Aegiringlimmertinguait Foya, Portugal.

Für sie ist:

Analyse	s	A	C	F	a	c	f	n	Reihe
97	62.55	14.20	—	9.24	12	0	8	5.8	β
98	64.60	13.23	—	8.94	12	0	8	7.0	β
Mittel	63.57	13.66	—	9.09	12	0	8		

Typenformel:

$$s_{63.5} \quad a_{12} \quad c_0 \quad f_{8.}$$

Typus Alnö:

Analyse 99. Tinguait Insel Alnö, Schweden.

Analyse 100. Tinguaitporphyr Topkowitz, Böhmisches Mittelgebirge.

Für sie erhält man:

Analyse	s	A	C	F	a	c	f	n	Reihe
99	60.26	12.91	1.24	11.41	10	1	9	7.2	β
100	62.39	12.03	—	13.55	9.5	0	10.5	6.8	β
Mittel	61.32	12.47	0.62	12.48	10	0.5	9.5		

Typenformel:

$$s_{61.5} \quad a_{10} \quad c_{0.5} \quad f_{9.5.}$$

Typus Umptek.

Analyse 101. Tinguait Umptek, Halbinsel Kola.

s	A	C	F	a	c	f	n	Reihe
64.77	12.09	1.87	7.31	11.5	1.5	7	8.3	α

Typenformel:

$$s_{65} \quad a_{11.5} \quad c_{1.5} \quad f_{7.}$$

Die kleine Gesteinsfamilie der Grorudite ist hier fast nur durch norwegische Vorkommen vertreten. Amba Subhat gehört einem jeden-

falls sehr interessanten Gebiete von Alkaligesteinen in der Provinz Tigris an. Die hohen Werte von s zeigen, dass Quarz sehr reichlich vorhanden ist; nach Brögger enthält Varingskollen $37\frac{1}{2}$ Procent, Kallerud $19\frac{1}{2}$ Procent und Grussletten in der Gangmitte $23\frac{1}{2}$, am Salband 12 Procent Quarz. Ihrer Formel nach reihen sich die Grorudite demnach vollständig an die Liparite und Granitaplite an; dagegen sind die Kieselsäurecoefficienten bedeutend niedriger. Es berechnet sich für:

	I	II	III
Typus Amba Subhat	80·54	54·62	1·47
Kallerud	80·30	53·22	1·51
Grussletten	77·54	56·74	1·37

k liegt zwischen 1·37 und 1·51 (bei Granitapliten zwischen 1·48 und 1·98 bei Lipariten zwischen 1·47 und 1·80). Es rührt dies natürlich daher, dass in den Zahlen II die Atomgruppe A mit 6 SiO_2 verbunden wurde, während sie hier in dem reichlichen Aegirin nur an 4 SiO_2 gebunden ist.

Diesem Aegirinegehalt entsprechend sind auch sämtliche Analysen mit Thonerde ungesättigt in Bezug auf Alkalien; ihre Projectionspunkte liegen auf der $A F$ -Linie des Projectionsfeldes.

Brögger hat seine Gesteinsanalysen unter Berücksichtigung der unter dem Mikroskop geschätzten Mengenverhältnisse der Gemengtheile und der wahrscheinlichen Zusammensetzung der letzteren berechnet. Versucht man dies annäherungsweise mit den hier gegebenen Zahlen, so erhält man z. B. für den Grorudit von Kallerud:

	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3 ($FeMgMnCa$) O	Na_2O	K_2O
$K_2OAl_2O_3$ 6 SiO_2 .	13·50	2·25	—	—	2·25
$Na_2OAl_2O_3$ 6 SiO_2	33·66	5·61	—	5·61	—
$Na_2OFe_2O_3$ 4 SiO_2	5·16	—	1·29	1·29	—
($FeMnMgCa$) $OSiO_2$.	3·16	—	—	3·16	—
SiO_2	23·06	—	—	—	—
	78·54	7·86	1·29	3·16	6·90
				2·25	

Demnach bestände das Gestein aus:

		nach Brögger
$K_2OAl_2O_3$ 6 SiO_2 = 18		19·05 Orthoklas
$Na_2OAl_2O_3$ 6 SiO_2 = 44·88		44·34 Albit
$Na_2OFe_2O_3$ 4 SiO_2 = 7·74	14·06	16·60 Pyroxen
($FeMnMgCa$) $OSiO_2$ = 6·32		
SiO_2 (Quarz) = 23·06		19·40 Quarz

Ein wesentlicher Unterschied ergibt sich nur in der Zusammensetzung des Pyroxens. Während Brögger alles Fe_2O_3 in einem Molecül ($\overset{I}{R_2}\overset{II}{R}OFe_2O_3$ 4 SiO_2 verrechnet, ist bei uns nur eine Menge $Fe_2O_3 =$ Alkalien — Al_2O_3 in der Weise berechnet, der Rest des Fe_2O_3 dagegen auf FeO reducirt.

Für den Grorudit von Varingskollen berechnet sich in gleicher Weise:

		nach Brögger
$K_2OAl_2O_3$ 6 SiO_2 = 22·32		21·66 Orthoklas
$Na_2OAl_2O_3$ 6 SiO_2 = 23·04		18·96 Albit
$Na_2OFe_2O_3$ 4 SiO_2 = 11·64	} 17·08	21·44 Pyroxen
($FeMnMgCa$) $OSiO_2$ = 5·44		
SiO_2 = 37·56		37·18 Quarz

Allerdings liegen hier Gesteine vor, die mineralogisch einfach zusammengesetzt sind und bei denen accessorische Gemengtheile, wie Eisenerze etc., nahezu ganz fehlen.

Die weite Verbreitung der Tinguaiten in Verbindung mit Eläolith-syeniten geht aus den wenigen hier angeführten Analysen hervor. Auch sie lassen sich, wie Tabelle IV zeigt, in Typen ordnen, deren Formel mit der von Phonolithtypen zum Theile vollständig identisch ist, so Pickard's Point mit Cripple Creek, Hedrum mit Hohentwiel, Forodada mit Umptek etc.

Auch der Zusammenhang zwischen s und dem Verhältnis acf tritt in der Hauptreihe Pickard's Point Alnö recht gut hervor, wenn auch z. B. im Typus Hedrum Gesteine mit recht verschiedenen Werten von s vereinigt wurden. Dem hohen Aegiringehalt entsprechend, liegen fast alle Projectionspunkte auf der AF -Linie, der Wert von c ist meistens 0. Für die Kieselsäurequotienten erhält man

	I	II	III
Typus Pickard's Point .	67·04	93·54	0·72
Hedrum	65·60	92·40	0·71
Magnet Cove	63·57	91·05	0·70
Alnö	61·32	83·54	0·73
Umptek	64·77	83·59	0·77

also Werte, die mit den tieferen der Phonolithe (0·71—0·88) übereinstimmen. Aequivalente der trachytoiden Phonolithe mit höheren Kieselsäurequotienten fehlen oder sind zu den Sölvbergiten gestellt worden.

Während von den 4 Groruditanalysen eine = 25 Procent der α -Reihe und drei = 75 Procent der β -Reihe angehören, ist bei den berechneten Tinguäiten das Alkalienverhältnis grösseren Schwankungen unterworfen.

Es gehören an der α -Reihe 3 Analysen oder 25%:

β -	"	7	"	"	58 $\frac{1}{3}$ %
γ -	"	1	"	"	8 $\frac{1}{3}$ %
δ -	"	1	"	"	8 $\frac{1}{3}$ %

Die Vertheilung auf die einzelnen Reihen ist also nahezu identisch mit derjenigen der Phonolithe ($\alpha = 29\%$, $\beta = 57\%$, $\gamma = 3.5\%$, $\delta = 7\%$, $\epsilon = 3.5\%$).

An die Tinguäitreihe schliesst sich ein eigenthümliches Gestein an, das gangförmig die grobkörnigen Nephelinite und Nephelinbasalte des Katzenbuckels durchsetzt und 1869 von Rosenbusch „Nephelinitporphyr“, neuerdings „Tinguäitporphyr“ genannt wurde. Es enthält nach Rosenbusch Einsprenglinge von Nephelin, Biotit, Olivin, Nosean, Magnetit und Apatit in einer sehr feinkörnigen Grundmasse, die aus Nephelin, Leucit und Aegirin besteht. Eine Berechnung seiner Analyse 102 ergibt:

Typus Katzenbuckel:

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
55.41	15.46	—	13.59	10.5	0	9.5	8.0	α

und die Typenformel:



Die systematische Stellung dieses Gesteines ist eine ganz eigenartige. Der Name Nephelinitporphyr ist unglücklich gewählt, da viele, ja die meisten Nephelinite schon porphyrische Structur besitzen, da das Katzenbuckler Gestein olivinführend ist und es auch durch seinen Aegirinreichtum von den normalen Nepheliniten abweicht. Der Name Tinguäitporphyr scheint mir nicht charakteristisch, da die Tinguäite alle feldspathführende, olivinfreie Gesteine sind, während das Ganggestein des Katzenbuckels frei von Feldspath ist und Olivin führt. Die Alkalien sind also hier nur an die basischen Aegirin-Nephelin- und Leucitmolecüle, nicht an das saure Feldspathmolecül gebunden, ebenso MgO und FeO zum Theil an das Olivinmolecül. Daher kommt es, dass der Wert von *s* hier 6—7 Procent niedriger ist, als man ihn nach Tabelle IV *d* in der Tinguäitreihe erwarten sollte (Typus Alnö hat ungefähr dasselbe Verhältnis *acf*). Dagegen

hat es, wie ebenfalls schon Rosenbusch hervorhebt, grosse Aehnlichkeit mit dem bei den Eläolithsyenitporphyren erwähnten Vorkommen von Beemerville, nur ist letzteres viel reicher an hellen Gemengtheilen, wie die bedeutend höheren Mengen von Thonerde und Alkalien beweisen, und frei von Olivin. Auch der „Nephelinporphyr“ vom Lougenthal ist thonerdereicher, er enthält nach Brögger 40 Procent Feldspath. Immerhin nähert sich das Gestein vom Katzenbuckel den beiden zuletzt erwähnten sehr, wie überhaupt die Tinguait- und Eläolithsyenitporphyrreihe in ihrem basischen Verlauf stark zu convergiren scheinen. Ich möchte das mineralogisch durch seinen Olivin-gehalt, chemisch durch seine geringe Thonerdemenge abweichende Gestein vom Katzenbuckel als „Katzenbuckelit“ bezeichnen.

Chemisch hat es unter den Tiefengesteinen seine nächsten Verwandten in den Jolithen und Missouriiten, seine Formel könnte an der Spitze dieser Reihe über Iivarra stehen. Ebenso steht es den Nepheliniten unter den Ergussgesteinen gegenüber, seine Formel passt über den Typus Meiches.

Der Kieselsäurequotient ist 0.52.

4. Die Malchit-Lucit-Beerbachit-Reihe.

a) Malchite.

Typus Melibocus.

Analyse 103. Malchit, Melibocus Odenwald.

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
69.59	6.78	4.26	8.23	7	4.5	8.5	7.0	β

Typenformel:



Typus Flat Ledge.

Analyse 104. Malchit, Flat Ledge, Placer Co. Cal.

Analyse 105. Malchit Lago d'Arno, Adamellomassiv.

Für sie ist:

Analyse	<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
104	65.73	5.23	5.26	13.24	4.5	4.5	11	9.1	α
105	62.33	7.03	5.90	11.81	5.5	5	9.5	6.0	β
Mittel	64.03	6.13	5.58	12.52	5	4.5	10.5		

Typenformel:



Typus Passo di Campo.

Analyse 106. Malchit Passo di Campo Adamellogebiet.

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
62·48	4·81	5·94	16·02	3·5	4·5	12	4·7	γ

Typenformel:

$$s_{62\cdot5} \quad a_{3\cdot5} \quad c_{4\cdot5} \quad f'_{12}$$

b) Lucit.

Typus Luciberg.

Analyse 107. Lucit Luciberg, Odenwald.

Analyse 108. Lucitporphyr, Ernsthofen, Odenwald.

Für sie ist:

Analyse	<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
107.	56·40	4·26	7·27	20·54	2·5	4·5	13	7·5	α
108.	56·53	4·87	7·58	18·40	3	5	12	8·8	α
Mittel	56·46	4·56	7·43	19·47	3	4·5	12·5		

Typenformel:

$$s_{56\cdot5} \quad a_3 \quad c_{4\cdot5} \quad f'_{12\cdot5}$$

c) Beerbachit.

Typus Frankenstein.

Analyse 109. Beerbachit Frankenstein, Odenwald.

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
52·33	5·78	7·60	20·70	3·5	4·5	12	9·6	α

Typenformel:

$$s_{52\cdot5} \quad a_{3\cdot5} \quad c_{4\cdot5} \quad f'_{12}$$

Für diese bis jetzt noch wenig untersuchten Ganggesteine ist in chemischer Beziehung den bis jetzt erwähnten gegenüber charakteristisch der relativ hohe Thonerdegehalt bei niederen Alkalimengen (Beerbachit 20·52 Al_2O_3 bei 5·17 Na_2O und 0·33 K_2O). Daher die hohen Werte von *C*. Mineralogisch findet dies seinen Ausdruck in der Basicität der Kalknatron-Feldspäthe, die wohl nie saurer als Labrador sind. Die Dreigliederung in Malchite, Lucit und Beerbachite ist auch chemisch ausgesprochen, sie entspricht einer sauren, mittleren und basischen Reihe; von den beiden letzteren ist allerdings bis jetzt nur je ein Glied bekannt.

Die Malchite stehen, wie auch nicht anders zu erwarten ist, chemisch den Porphyriten und Glimmer-Hornblende-Andesiten, zum

Theil den basischen Daciten nahe. Typus Melibocus und Sepulchre Mt. stimmen in ihrer Formel nahezu überein. Relativ etwas basischer sind die beiden Typen Flat Ledge und Passo di Campo. Dementsprechend berechnen sich auch die Kieselsäurequotienten für

	I	II	III
Typus Melibocus .	69·59	57·43	1·21
Flat Ledge .	64·03	60·46	1·06
Passo di Campo . .	62·48	56·76	1·10

Alle 3 Werte von k fallen in den Intervall der Glimmer- und Hornblendeandesite (1·04—1·38); der Malchit vom Melibocus überschreitet noch die untere Grenze der Dacitcoefficienten (1·18 bis 1·47), es enthält dieses Gestein nicht unbedeutliche Mengen von Quarz in der Grundmasse.

Die beiden Lucitanalysen stimmen sehr gut überein. Ihr s liegt circa 6 Procent tiefer als das des Typus Passo di Campo, trotzdem führt das Vorkommen von Ernsthofen in der allerdings spärlichen Grundmasse etwas Quarz. Der Kieselsäurequotient sinkt hier unter 1 herab; er berechnet sich zu 0·92. Die Formel des Typus stimmt sehr gut mit dem des Typus Schwarzenberg unter den Dioriten überein. Dem letzteren gehört auch der Hypersthen führende Biotit-Amphibol-Diorit von Lichtenberg im nördlichen Odenwald an.

Wiederum um circa 5 Procent SiO_2 basischer ist der Beerbachittypus Frankenstein, ein zum Theil olivinführendes Diablast-Plagioklasgestein; die Formel steht derjenigen des Gabbrotypus Sulitelma nahe, dem der Hornblendegabbro von Lindenfels Odenwald angehört. Der Kieselsäurequotient ist hier auf 0·74 gesunken. und man sollte erwarten, dass das Gestein reichlich Olivin führte.

Von den Malchiten gehört einer der α -, zwei der β - und einer der γ -Reihe an, die Lucite und der Beerbachit der α -Reihe.

III. Lamprophyrische Ganggesteine.

Für die dritte grosse Gruppe der Ganggesteine, die Rosenbusch als lamprophyrische, Brögger wohl besser als melanokrate bezeichnet, ist mineralogisch charakteristisch das starke Hervortreten der dunklen eisen- und magnesiareichen, das Zurücktreten der hellen feldspathigen Gemengtheile und des Quarzes. Die Aufstellung von Typen für die

Lamprophyre im engeren Sinne, die Minetten und Kersantite ist eine recht missliche, es ist zu erwarten, dass der Zusammenhang zwischen s und dem Verhältnis acf , sowie die Schlüsse, die man aus den Werten von ACF resp. acf auf die quantitative mineralogische Zusammensetzung dieser Gesteine ziehen kann, auf recht unsicherer Basis sich bewegen. Der Grund hiefür ist ein doppelter. Er liegt zum Theile in der grossen Neigung zur Zersetzung, die für Minetten und Kersantite geradezu charakteristisch ist — alle Analysen, selbst der scheinbar ganz frischen Gesteine geben nicht unbedeutende Mengen von CO_2 . Man könnte nun, wie dies von manchen Autoren geschieht, vor der Berechnung der Analysen eine der Kohlensäure entsprechende Menge von Basen in Abzug bringen; es würden dadurch meiner Ansicht nach die Verhältnisse für die Berechnung noch unsicherer. Das Auftreten der meisten dieser Gesteine in kalkarmen Gneissen und Graniten; die häufig beobachteten Pseudomorphosen der Carbonate nach Pyroxen und Olivin lassen es kaum zweifelhaft erscheinen, dass die Basen der Carbonate den farbigen Gemengtheilen der betreffenden Ganggesteine entstammen (bei den Kersantiten wohl theilweise auch den Kalknatronfeldspathen). Dass die bei solchen Umwandlungsvorgängen frei werdende Kieselsäure zum grossen Theil wieder im Gestein abgelagert wird, dafür spricht die grosse Verbreitung anscheinend secundär gebildeter Quarzpartikelchen in der Grundmasse. Man würde ein noch unrichtigeres Bild von der Zusammensetzung dieser Gesteine erhalten, wenn man die Basen dieser Carbonate oder gar nur eine entsprechende Menge von CaO in Abzug bringen wollte.

Der zweite Umstand, der die Berechnung der Analysen sehr ungenau macht, ist der grosse Reichthum an Glimmermineralien; schon in der Einleitung zum ersten Theil dieser Arbeit wurde darauf aufmerksam gemacht, dass die Vertretung der Alkalimetalle durch Wasserstoff in den Glimmern bei unserem chemischen System nicht berücksichtigt werden kann; es wurde damals gezeigt, dass durch diese Vernachlässigung die Werte von A und F zu klein, die von C zu hoch werden, dass aber diese Abweichungen von den natürlichen Verhältnissen bei mässigem Glimmergehalt unbedeutend sind. Bei so glimmerreichen Gesteinen, wie sie in Minetten und Kersantiten vorliegen, müssen sie dagegen bei der Berechnung der Mengenverhältnisse der Gemengtheile aus ACF von Einfluss sein. Solange die

Zusammensetzung und Menge des Glimmers unbekannt ist, ist aber gerade bei dem mangelhaften Erhaltungszustand dieser Gesteine eine Berücksichtigung dieses *H* noch weniger möglich als in anderen Gesteinsfamilien.

Diesen unsicheren Verhältnissen entsprechend, ist nur ein kleiner Theil der vorhandenen Minette- und Kersantitanalysen benutzt worden.

Die Minette-Kersantit-Reihe.

a) Die Minetten.

Typus Hao.

Analyse 110. Natronminette Hao, Kristianiagebiet.

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
58·88	8·93	0·77	21·18	6	0·5	13·5	6·5	β

Typenformel:



Typus Brathagen.

Analyse 111. Natronminette Brathagen, Kristianiagebiet.

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
59·86	9·49	2·29	16·06	7	1·5	11·5	6·6	β

Typenformel:



Typus Weiler.

Analyse 112. Augitminette Weiler bei Weissenburg.

„ 113. „ Sheep Creek, Little belt Mts., Mont.

„ 114. „ Plauen'scher Grund bei Dresden.

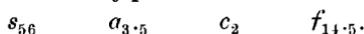
„ 115. Lamprophyr Cottonwood Creek, Mont.

„ 116. Lamprophyr Marlesreuth, Fichtelgebirge.

Für sie ergibt sich:

Analyse	<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
112	58·81	6·64	3·01	21·89	4	2	14	4·9	γ
113	57·15	5·62	3·29	24·79	3·5	2	14·5	5·2	γ
114	56·19	5·89	3·71	24·33	3·5	2	14·5	1·8	ϵ
115	55·50	5·91	2·80	26·98	3·5	1·5	15	5·2	γ
116	53·55	5·85	2·48	29·20	3	1·5	15·5	4·5	γ
Mittel	56·20	5·98	3·06	25·44	3·5	2	14·5		

Typenformel:



Typus Leonhardskopf.

Analyse 117. Augitminette, Leonhardskopf bei Flockenbach, Odenwald.

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
58·67	6·50	4·23	19·89	4	3	13	3·3	δ

Typenformel:

$$s_{58\cdot5} \quad a_4 \quad c_3 \quad f_{13}$$

b) Die Kersantite.

Typus Bärenstein.

Analyse 118. Kersantit, Bärenstein bei Lehesten, Thüringen.

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
54·92	6·54	2·71	26·58	3·5	1·5	15	7·6	α

Typenformel:

$$s_{55} \quad a_{3\cdot5} \quad c_{1\cdot5} \quad f_{15}$$

Typus Wüstewaltersdorf.

Analyse 119. Kersantit, Wüstewaltersdorf, Schlesien.

Analyse 120. Kersantit, Spitzberg bei Altfriedersdorf, Schlesien.

Für sie ist:

Analyse	<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
119 . .	63·27	6·70	3·52	16·15	5	2·5	12·5	6·6	β
120 . .	64·30	6·94	3·33	15·01	5·5	2·5	12	6·3	β
Mittel . .	63·78	6·82	3·42	15·58	5	2·5	12·5		

Typenformel:

$$s_{64} \quad a_5 \quad c_{2\cdot5} \quad f_{12\cdot5}$$

Typus Stengerts.

Analyse 121. Kersantit (Aschaffit) Stengerts bei Aschaffenburg (arm an Einschlüssen).

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
56·49	6·71	3·97	22·15	4	2·5	13·5	5·8	β

Typenformel:

$$s_{56\cdot5} \quad a_4 \quad c_{2\cdot5} \quad f_{13\cdot5}$$

Typus Black Face.

Analyse 122. Lamprophyre Black Face, San Juan region, Col.

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
62·44	5·13	5·98	15·17	4	4·5	11·5	6·8	β

Typenformel:

$$s_{62\cdot5} \quad a_4 \quad c_{4\cdot5} \quad f_{11\cdot5}$$

Typus Stöitrenna.

Analyse 123. Kersantit Stöitrenna bei Grorud, Kristianiagebiet.

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
55·71	5·37	4·82	23·54	3	3	14	7·1	β

Typenformel:



Typus Hovland.

Analyse 124. Bronzit-Kersantit Hovland, Kristianiagebiet.

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
54·98	4·58	6·39	22·79	2·5	4	13·5	7·8	α

Typenformel:



Schon oben wurde erwähnt, welche Schwierigkeiten bei der Berechnung der Analysen gerade dieser Gesteinsreihe entstehen. Ein Beispiel gibt die Minette von Weiler bei Weissenburg. Linck hat von diesem relativ sehr frischen Gestein Separatanalysen des Feldspathes, Augites und Glimmers ausgeführt. Bei der Berechnung der Bauschanalyse sagt er: „Obwohl, wie erwähnt, das Material für eine Minette ungewöhnlich frisch ist und obwohl man die Zusammensetzung ihrer drei Hauptgemengtheile kennt, so gelang es mir doch trotz vielfacher Versuche nicht, die Bauschanalyse in irgendwie befriedigender Weise auf die Mengen der einzelnen Mineralien zu berechnen.“ Brögger hat aus den Bauschanalysen der Natronminetten von Hao und Brathagen unter Berücksichtigung der unter dem Mikroskop gefundenen Zusammensetzung das Mengenverhältnis der Gemengtheile berechnet und sogar die procentige Zusammensetzung der Glimmer und Pyroxenmineralien bis in alle Details aus dieser Berechnung abgeleitet. Es ist dies jedenfalls eine ausserordentlich schwierige Aufgabe, die grosse Erfahrung in solchen Berechnungen voraussetzt. Um beurtheilen zu können, inwieweit das nach unserer Methode berechnete Mengenverhältnis mit dem von Brögger erhaltenen übereinstimmt, soll hier eine ganz rohe Berechnung der Natronminette von Hao (Analyse 110) folgen. Das Gestein ist nach Brögger ausserordentlich frisch.

Zunächst wird man P_2O_5 auf Apatit und TiO_2 auf Titanit berechnen; mikroskopisch ist Titanit reichlich nachgewiesen, und es ergeben sich zunächst keine Anhaltspunkte dafür, dass TiO_2

in anderen Gemengtheilen steckt. Ebenso lässt sich unmittelbar aus *C* die Menge des Anorthitmolecöls angeben.

Apatit	0·54 P_2O_5	1·80 CaO	. . . . .	2·34
Titanit	1·61 TiO_2	1·61 SiO_2	1·61 CaO_2	4·83
Anorthit	0·77 CaO	0·77 Al_2O_3	1·54 SiO_2	3·08

Es bleiben dann noch

8·93 Alkalien, 8·93 Al_2O_3 , 17·77 ($FeMnMgCa$)*O* und 54·12 SiO_2 .

Vertheilen sich die Alkalien auf *x* Feldspathmolecül und *y* Alkalimolecül des Glimmers (unter Vernachlässigung des stellvertretenden *H*), ferner ($FeMnMgCa$)*O* auf *s* Pyroxenmolecül und *t* Olivinmolecül des Glimmers und wird noch die Annahme gemacht, dass die beiden Glimmermolecüle im Verhältnis 1:1 gemischt sind, so ergibt sich:

$$x + y = 8·93; \quad s + t = 17·77; \quad y = t$$

$$6x + 2y + s + \frac{t}{2} = 54·12. \text{ Aus diesen Gleichungen resultirt:}$$

$$x = 5·10; \quad y = 3·83; \quad s = 13·94; \quad t = 3·83.$$

Demnach ist:

Alkalifeldspath	5·10 Alkalien,	5·10 Al_2O_3 ,	30·60 SiO_2	. 40·80
Alkalimolecül des Glimmers	3·83 Alkalien,	3·83 Al_2O_3 ,	7·66 SiO_2	15·32
Olivinmolecül des Glimmers	3·83 ($FeMnMgCa$) <i>O</i>		1·92 SiO_2	5·75
Pyroxen	13·94 ($FeMnMgCa$) <i>O</i>		13·94 SiO_2	27·88

Es besteht demnach das Gestein aus

Apatit	. . . . .	2·34	nach Brögger	2·78
Titanit	. . . . .	4·83	„ „	2·62
Feldspath	{	Anorthit	3·08	„ „ 3·77
		Alkalifeldspath	40·80	„ „ 48·00
Glimmer	. . . . .	21·07	„ „	26·73
Pyroxen	. . . . .	27·88	„ „	16·47
		100·00		100·37

Es ergibt sich aus diesen Zahlen, dass für Apatit die Berechnung ziemlich genau stimmt, das ist selbstverständlich da vom Phosphorsäuregehalt ausgegangen wurde. Brögger hat noch Fluor mitberechnet, obgleich in der Bausanalyse des Gesteines keines angegeben wird. Der Titanitgehalt ist bei uns höher als bei Brögger;

letzterer nimmt nahezu die Hälfte der Titansäure für den Glimmer in Anspruch. Nun kann man aber weder aus der Bauschanalyse des Gesteines, noch dem mikroskopischen Aussehen des dunklen Glimmers auf einen solchen Titansäuregehalt schliessen; ebenso wenig wird eine Schätzung des Titanits unter dem Mikroskop unterscheiden können, ob er sich mit 2·6 oder 4·8 Procent am Aufbau des Gesteines beteiligt. Die Mengen der Feldspathmolecüle bei unserer Berechnung und Brögger stimmen nahe überein; als Durchschnittsplagioklas ergibt sich bei Brögger $Ab_{24}An_1$, bei uns $Ab_{27}An_1$. Ebenso stimmt die Glimmermenge annähernd; beide Feldspäthe und Glimmer ergeben sich bei uns etwas niedriger als bei Brögger. Alle diese Abweichungen nach der einen Seite summiren sich, wie vorauszusehen ist, bei dem Pyroxen nach der anderen Seite; unsere Pyroxenmenge ist circa $\frac{1}{3}$ höher als die Brögger'sche. Immerhin gibt unsere Berechnung — die Brögger'sche als richtig vorausgesetzt — ein angenehbertes Bild von der Zusammensetzung der Minette von Hao.

Ein Blick auf die Tabelle der Minetten zeigt, dass die 4 aufgestellten Typen in zwei Gruppen sich ordnen; die eine besteht aus den chemisch und geologisch nahe verwandten Gesteinen von Hao und Brathagen, sie nehmen die linke obere Ecke der Tabelle ein, sind also relativ alkalireich und arm an Anorthitmolecül entsprechend ihrer geologischen Abhängigkeit von Tiefengesteinen der Alkalireihe. Die beiden anderen Typen Weiler und Leonhardskopf werden repräsentirt durch Minetten, wie sie in der Gefolgschaft normaler Granite aufzutreten pflegen. Es ist zu erwarten, dass in diese und eventuelle benachbarte Typen die grosse Mehrzahl der Minetteanalysen unterzubringen ist.

Hohe Werte von c scheinen nicht vorzukommen oder doch selten zu sein, entsprechend dem relativ hohen Alkali- und niederen Thonerdegehalt dieser Gesteine. Wäre es möglich, den im Glimmer enthaltenen H mit in die Zahl A zu verrechnen, so würde c natürlich noch kleiner werden. Es ist dies ein Beweis dafür, dass wenig oder nur sehr saure triklone Feldspathe vorhanden sein können, und dass auch der in diesen Gesteinen sehr verbreitete Pyroxen ein thonerdearmer Diopsid-Malakolith ist.

Die Werte von s variiren sehr wenig mit wechselndem α , wahrscheinlich rührt dies daher, dass Augit und Glimmer in annähernd reciprokem Mengenverhältnis vorhanden sind, so dass

durch ihre verschiedenen Mengen grössere Differenzen bei den Werten von A , dagegen nur kleine bei s hervorgerufen werden.

Ein Vergleich mit den bis jetzt behandelten Ganggesteinen lässt den melanokraten Charakter der Minetten sogleich erkennen. Bei den ersteren sind die Werte von a durchschnittlich bedeutend höher, so fällt bei den Granit- und Syenitapliten, den Bostoniten und Tinguáiten die untere Grenze von a mit der oberen hier zusammen. Malchite, Lucite und Beerbachite haben bei gleichem a höhere Zahlen für c . Dagegen sind die Formeln der basischen Dioritporphyrite und Gabbroporphyrite ungefähr identisch mit denen der Minetten, jedenfalls innerhalb der Grenzen der Ungenauigkeit, die diesen Typenformeln noch anhaftet; so stimmt Typus Weiler sehr nahe überein mit Hintere Gratspitze und Deer Creek. Ebenso tritt die Aehnlichkeit der chemischen Zusammensetzung mit der Absarokit-Banakit-Shoshonit-Reihe, die von Iddings hervorgehoben wurde, bei einem Vergleich der Typen Weiler mit Cache Creek, Leonhardskopf mit Lamar river deutlich hervor. Aehnliche Typenformeln wiederholen sich auch in der Reihe der Trachydolerite, der Tephrite und Leucitgesteine.

Für die Kieselsäurequotienten erhält man:

Typus	I	II	III
Hao	58·88	76·30	0·77
Brathagen	59·86	77·58	0·77
Weiler	56·20	67·44	0·83
Leonhardskopf	58·67	67·35	0·87

Für Hao und Brathagen ist k identisch. Im ganzen schwankt er zwischen 0·77 und 0·87. (Trachydolerit 0·77—0·89, Absarokit-, Banakit-Shoshonit-Reihe 0·75—1·03, letztere Zahl entsprechend den Quarzbanakiten).

Ihrem Alkalienverhältnis nach gehören an:

Der β -Reihe 2 Gesteine = 25%	Trachydol. = 29%
„ γ - „ 4 „ = 50%	„ = 47%
„ δ - „ 1 Gestein = 12 $\frac{1}{2}$ %	„ = 6%
„ ϵ - „ 1 „ = 12 $\frac{1}{2}$ %	„ = 18%

Die beiden Vertreter der β -Reihe sind die Minetten aus dem Kristianiagebiete. Die Vertheilung ist eine sehr ähnliche wie bei den Trachydoleriten. Die Absarokit-Banakit-Shoshonit-Gesteine sind

reicher an Natron. Bei ihnen ist: β -Reihe = 62%, γ -Reihe = 19%, δ -Reihe = 19%.

Ein Vergleich der Kersantittabelle mit der der Minetten zeigt grosse Analogien; im allgemeinen werden die Werte von c bei den Kersantiten etwas höher im Einklang mit der grösseren Verbreitung von Kalknatronfeldspäthen. Durch grossen Kieselsäurereichthum ausgezeichnet sind die beiden schlesischen, in einem Typus vereinigten Gesteine von Wüstewaltersdorf und Altfriedersdorf, das erstere enthält nach Dathe birsekorn-grosse Quarzkörner.

Bei dem Kersantit von Altfriedersdorf ist Alkalien + Kalk < Thonerde, es wurde deshalb eine geringe Menge von $(MgFe) Al_2 O_4$ dem Wert c zugerechnet.

Auch Black face ist auffallend kieselsäurereich, eine detaillirte Beschreibung desselben fehlt noch. Die übrigen Typen stimmen ihren Werten von s nach nahezu mit den Minetten überein. Der bronzitführende Kersantit von Hovland und das nahe verwandte Gestein von Stöitrenna, beide aus dem Kristianiagebiet, bilden, wie Brögger hervorhebt, Uebergänge zu der Camptonit-Monchiquit-Reihe, in der That steht ihre Formel der des Camptonittypus Canzocoli nahe. Der Feldspath des ersteren steht auf der Grenze von Oligoklas und Andesin, daher der relativ hohe Wert von c .

Die Kieselsäurequotienten ergeben sich zu:

Typus	I	II	III
Bärenstein	54·92	71·24	0·77
Wüstewaltersdorf	63·78	63·34	1·01
Stengerts	56·49	70·35	0·80
Black face	62·44	57·91	1·08
Stöitrenna	55·71	65·40	0·85
Hovland	54·98	63·05	0·87

Wenn man von den beiden Typen Wüstewaltersdorf und Black face absieht, ist k genau dasselbe wie bei den Minetten 0·77 bis 0·87. Vielleicht wären die erwähnten beiden Typen besser einer anderen Gesteinsreihe anzugliedern.

Nach ihrem Alkaliverhältnis gehören an:

der α -Reihe 2 Vertreter oder $28\frac{1}{2}\%$

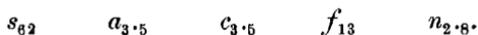
„ β - „ 5 „ „ $71\frac{1}{2}\%$

Der grosse Unterschied den Minetten gegenüber tritt deutlich hervor.

Dem Kersantit von Black face chemisch nahe steht der Kersantit von Michaelstein, Harz. Für ihn ergibt sich:

	<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
Analyse 125.	61·87	4·59	5·13	18·44	3·5	3·5	13	2·8	δ

Formel:



Dieses für einen Lamprophyr z. Th. ausserordentlich frische Gestein ist nach M. Koch's eingehender Untersuchung reich an bis faustgrossen zugerundeten oder unregelmässig eckigen, bruchstückartigen, accessorischen Bestandmassen, die stellenweise dem normalen Gestein an Masse das Gleichgewicht halten. Sie bestehen aus Quarz, Feldspäthen, Granat, Sillimannit, Staurolith, Cyanit, Korund, Apatit, Spinell etc. Diese Mineralien bilden theils einzelne grössere Individuen, theils sind sie zu verschiedenen Combinationen aggregirt. Koch ist gewiss mit Recht geneigt, dieselben als fremde Einschlüsse zu deuten, er nimmt an, dass sie wahrscheinlich dem Grundgebirge entstammen. Die Analyse 125 wurde von Material ausgeführt, das frei von solchen Bestandmassen war. Auch das normale Gestein zeigt nun eine Reihe von mineralogischen Eigenthümlichkeiten, die sich wohl nur dadurch erklären lassen, dass das Magma durch Auflösung solcher Einschlüsse chemisch verändert wurde. Hieher gehört das Auftreten des Cordierits in scharf ausgebildeten Drillingskrystallen und, wie Koch bemerkt, oft in einem Reichthum, der die Rolle einer accessorischen Betheiligung bei weitem übertrifft. Der Quarz bildet bis 3 mm grosse, stark corrodirt Körner, die nach Art von Einschlüssen von einem Kranz chloritischer Fasern oder Glimmerblättchen umgeben sind. Bei der Berechnung der Analyse ergibt sich zunächst, dass Alkalien + Kalk $< Al_2O_3$ sind (erstere = 7·50, letztere 9·72). Wenn auch ein Theil dieser Differenz auf Rechnung des im Glimmer enthaltenen *H* zu setzen ist, so ist es doch wahrscheinlich, dass auch der Cordieritreichthum hieran mit Schuld trägt; durch die vielleicht auch dem Gesteinsmagma fremden erwähnten Quarzkörner ist jedenfalls der hohe Wert von *s* bedingt. Auffallend ist ferner der niedere Wert für *n* = 2·8, der die Analyse von allen übrigen Kersantitanalysen entfernt.

An die Minetten und Kersantite schliesst sich an die kleine Familie der Heumite; sie bildet wie die Kersantite von Hovland und Stöitrenna ein Uebergangsglied zu der Camptonit-Monchiquit-

Reihe. Brögger hat auf die grosse Aehnlichkeit der Heumitanalyse von Heum mit der des Monchiquites von Santa Cruz hingewiesen, in der That ist die Formel dieses Heumtypus identisch mit der des Monchiquittypus Santa Cruz. Der Wassergehalt, der nach Brögger beide Analysen nur wesentlich unterscheidet, kommt bei unserer Berechnungsweise nicht in Betracht. Mineralogisch sind die Heumite, charakterisirt durch Alkalifeldspäthe, geringe Mengen sauren Kalknatronfeldspaths, eine braune Hornblende, die zwischen basaltischer H. und Barkevikit steht, reichlichem Lepidomelan, daneben untergeordnet heller Pyroxen (Diopsid und Aegirindiopsid), etwas Nephelin und Sodalith.

Die beiden Analysen der Heumite von Heum und Brathagen (Gangmitte) wurden zu einem Typus zusammengefasst, obgleich der Kieselsäuregehalt nicht unbeträchtlich verschieden ist.

Typus Heum.

Analyse 126. Heumit von Heum, Kristianiagebiet.

Analyse 127. Heumit von Brathagen, Kristianiagebiet.

Für sie ist:

Analyse	<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
126 . .	52·64	9·10	1·40	26·14	5	1	14	7·4	β
127 . .	56·11	8·40	2·53	21·72	5	1·5	13·5	8·0	α
Mittel . .	54·38	8·75	1·96	23·93	5	1	14		

Typenformel:



Brögger nimmt an, dass die nicht unbeträchtliche chemische Verschiedenheit zwischen Mitte und Salband des Ganges von Brathagen durch Resorption von angrenzendem Laurdalit zu erklären ist; es wurde deshalb der Berechnung nicht die Durchschnittszusammensetzung, sondern die der Gangmitte zugrunde gelegt. Ein Vergleich mit den Minetten und Kersantiten zeigt, dass *s* in dem Typus Heum bedeutend kleiner als dort ist, und dass, wie schon erwähnt, die Formel sehr gut an das alkalireiche Ende der Camptonit-Monchiquit-Reihe passt, die Formeln von Heum und Santa Cruz sind identisch; auch die nahe chemische Verwandtschaft mit Nephelintephriten geht aus dem Vergleich des Typus Heum mit Schichenberg hervor.

Als Kieselsäurequotient erhält man 0·68, also einen Wert, der beträchtlich unter dem der Minetten und Kersantite bleibt (Schichenberg hat 0·70, Santa Cruz 0·68). Das starke Vorherrschen

des Natrons über Kali haben die Heumite mit den Kersantiten gemeinsam.

c) Die Vogesite und Spessartite.

Typus Welschbruck.

Analyse 128. Amphibolvogesit, Forsthaus Welschbruck, Vogesen.

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
51·66	5·88	1·28	34·02	3	0·5	16·5	6·3	β

Typenformel:



Typus Waldmichelbach.

Analyse 129. Spessartit, Waldmichelbach, Vorspessart.

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
58·66	6·50	1·50	25·34	4	1	15	6·1	β

Typenformel:



Von Vogesiten und Spessartiten sind mir nur diese zwei brauchbaren Analysen bekannt geworden. Typus Welschbruck ist basischer als Minetten und Kersantite, stimmt dagegen sehr nahezu mit dem Camptonittypus Oxford überein. Der Kieselsäurequotient ist 0·72. Das Gestein mit 48·43 SiO_2 ist ausserordentlich basisch, wenn es wesentlich aus Orthoklas (mit 65% SiO_2 !), Hornblende und Diopsid aufgebaut sein soll, und lässt sich chemisch unter den Ergussgesteinen nur mit den ebenfalls thonerdearmen Hornblendebasalten vergleichen, die noch etwas kieselsäureärmer sind.

Der Typus Waldmichelbach steht Weiler unter den Minetten nahe. Der Kieselsäurequotient ist 0·87. Gemeinsam mit den Minetten und Kersantiten und unterscheidend von den mineralogisch ähnlich zusammengesetzten Malchiten, Lucititen und Beerbachiten sind die geringen Werte von *c*, die hier 2 nicht überschreiten und bei letzteren nicht unter 4 herabgehen. Dem Kieselsäuregehalt und Wert *a* nach stimmt Welschbruck ungefähr mit dem Beerbachit von Frankenstein überein.

d) Die Mondhaldeite.

Eine kleine, bis jetzt nur aus dem Kaiserstuhlgebirge beschriebene Gesteinsgruppe, die ihrer mineralogischen Zusammensetzung nach den Hornblende-Pyroxenandesiten nahe steht und makroskopisch durch das Auftreten langer, schwarzer Hornblendenadeln ein charak-

teristisches Aussehen erhält. Die vorhandenen Analysen lassen sich in zwei Typen zusammenfassen.

Typus Mondhalde.

Analyse 130. Mondhaldeit, Mondhalde, Kaiserstuhl (Mittel zweier Analysen).

Analyse 131. Mondhaldeit, Föhrenberg, Kaiserstuhl.

Für sie ist:

Analyse	<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
130 . .	61·54	7·61	5·37	12·29	6	4·5	9·5	5·4	γ
131 . .	62·56	7·34	6·09	10·48	6	5	9	5·1	γ
Mittel . .	62·05	7·48	5·73	11·38	6	4·5	9·5		

Typenformel:



Typus Horberig.

Analyse 132. Mondhaldeit, Horberig, Kaiserstuhl.

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
60·13	6·87	5·71	14·71	5	4	11	5·4	γ

Typenformel:



Graeff hat das Gestein von der Mondhalde ursprünglich mit Vesuvlaven zusammengestellt unter der Annahme, dass ihr hoher Kaligehalt in einer dem Leucit ähnlich zusammengesetzten farblosen Glasbasis enthalten sei.

Spätere Untersuchungen von Gruss zeigten dann, dass derselbe wohl wesentlich durch einen Sanidingehalt der Grundmasse bedingt ist, dementsprechend sind auch die Vesuvlaven bei gleichem *acf* durchgehends um 6—7 Procent SiO_2 ärmer. Die mineralogisch ähnlich zusammengesetzten Hornblende- und Pyroxenandesite enthalten dagegen durchgehends mehr Kieselsäure. Nach unserer Classification am nächsten stehen die Mondhaldeite den Trachydoletiten und verwandten Gesteinen der Absarokit-Banakit-Reihe, worauf auch schon Gruss hingewiesen hat. Gruss sagt: „Vergleicht man also lediglich die chemische Zusammensetzung beider Gesteine (Mondhaldeite mit den beiden soeben erwähnten Reihen), so könnte man daher ohne Schwierigkeit die Mondhaldeite in die besprochenen Gruppen einreihen.“ So stimmt die Formel vom Typus Mondhalde sehr nahe mit der von Dobranka und Two Ocean Pass, die von Horberig mit Steinriesenweg (Kaiserstuhl!) und Beaverdam

überein. Auch der hohe Kaligehalt der Mondhaldeite erinnert an die theilweise sehr niederen Werte von n bei den erwähnten Erzgussgesteinen. Für die Kieselsäurequotienten erhält man:

	I	II	III
Typus Mondhalde . . .	62·05	67·72	0·92
„ Horberig . . .	60·13	67·35	0·89

Bei den Trachydoleriten lag k zwischen 0·77 und 0·89 bei der Absarokit-Banakit-Shoshonit-Reihe zwischen 0·75 und 1·03.

Gruss stellt ferner einen Vergleich zwischen der mineralogischen Zusammensetzung des Gauteits und Mondhaldeits an und kommt zu dem Schluss, dass der Gauteit mehr Kieselsäure und mehr Kali aber weniger Kalk enthalten müsse als die Mondhaldeite. In der That ist in der Formel des Gauteits von Mühlörzen

$$s_{62} \quad a_{7.5} \quad c_2 \quad f_{10.5} \quad n_{5.1}$$

a höher als bei den Mondhaldeiten, ebenso im allgemeinen n niedriger. Dem geringen Gehalt an Kalk entspricht auch eine geringe Menge an Thonerde gebundenen Kalkes, also ein kleiner Wert von c . Nur die Kieselsäure ist etwas niedriger, als Gruss theoretisch berechnet hat.

e) Die Camptonit-Monchiquit-Reihe.

Typus Sta. Cruz.

Analyse 133. Monchiquit, Sta. Cruz Bahn, Brasilien.

Analyse 134. Fohberg bei Oberschaffhausen, Kaiserstuhl.

Für sie ist:

Analyse	s	A	C	F	a	c	f	n	Reihe
133 . . .	53·69	8·68	2·12	24·71	5	1	14	7·1	β
134 . . .	55·28	8·78	0·84	25·40	5	0·5	14·5	7·0	β
Mittel . . .	54·49	8·73	1·48	25·06	5	1	14		

Typenformel:

$$s_{54.5} \quad a_5 \quad c_1 \quad f_{14}$$

Typus Oxford.

Analyse 135. Camptonit, Oxford, N. J.

Analyse 136. Monchiquit, Highwood Gap. Highwood Mts., Mont.

Für sie ergibt sich:

Analyse	s	A	C	F	a	c	f	n	Reihe
135 . . .	49·72	6·39	0·82	35·49	3	0·5	16·5	6·3	β
136 . . .	52·90	6·89	1·84	29·14	3·5	1	15·5	6·7	β
Mittel . . .	51·31	6·64	1·33	32·32	3	1	16		

Typenformel:



Typus Ziegenberg.

- Analyse 137. Leucit-Monchiquit, Ziegenberg, Böhm. Mittelgebirge.
 „ 138. Camptonit Hvinden, Gran, Kristianiagebiet.
 „ 139. Monchiquit, Kiechlingsbergen, Kaiserstubl.
 „ 140. Monchiquit, Rio de Ouro, Brasilien.
 „ 141. Camptonit, Campton Falls, N. H.

Für sie ist:

Analyse	<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
137 . .	52.65	7.59	2.61	26.57	4	1.5	14.5	6.1	β
138 . .	54.85	6.39	3.78	24.81	3.5	2	14.5	7.7	α
139 . .	51.18	6.95	2.51	29.76	3.5	1.5	15	7.4	β
140 . .	51.38	5.35	4.30	29.02	3	2	15	6.1	β
141 . .	51.34	5.82	4.48	28.06	3	2.5	14.5	9.8	α
Mittel . .	52.28	6.35	3.54	27.64	3.5	2	14.5		

Typenformel:



Typus Kjöse.

- Analyse 142. Camptonit Kjöse-Åklungen, Kristianiagebiet.
 „ 143. Camptonit, Egge Gran, Kristianiagebiet.
 „ 144. Camptonit, Mt, Ascutey, Vt.
 „ 145. Monchiquit, Shelburne Point, Vt.

Für sie ergibt sich:

Analyse	<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
142 . .	51.79	3.54	4.88	30.87	2	2.5	15.5	6.5	β
143 . .	53.33	3.26	5.08	29.99	2	2.5	15.5	7.5	α
144 . .	55.30	4.43	4.80	25.94	2.5	2.5	15	7.0	β
145 . .	50.00	4.76	5.48	29.52	2.5	2.5	15	7.6	α
Mittel . .	52.60	3.99	5.11	29.08	2.5	2.5	15		

Typenformel:



Typus Maena.

- Analyse 146. Camptonit Maena, Gran, Kristianiagebiet.
 Analyse 147. Monchiquit Willow Creek, Castle Mts., Mont.
 Für sie ist:

Analyse	<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
146 . .	47·87	3·52	4·55	35·99	1·5	2	16·5	7·6	α
147 . .	47·54	3·09	4·50	36·90	1·5	2	16·5	4·1	δ
Mittel . .	47·70	3·30	4·52	36·44	1·5	2	16·5		

Typenformel:

$$s_{47.5} \quad a_{1.5} \quad c_2 \quad f_{16.5}$$

Typus Mädstein.

Analyse 148. Leucitmonchiquit, Mädstein, Böhm. Mittelgebirge.

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
54·08	7·49	5·03	20·46	4·5	3	12·5	5·9	β

Typenformel:

$$s_{54} \quad a_{4.5} \quad c_3 \quad f_{12.5}$$

Typus Canzocoli.

Analyse 149. Camptonit Canzocoli, Südtirol.

Analyse 150. Camptonit Sacinathal, Südtirol.

Analyse 151. Camptonit Montreal, Canada.

Für sie ergibt sich:

Analyse	<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
149 . .	55·22	5·22	5·86	22·62	3	3·5	13·5	6·2	β
150 . .	55·98	5·53	6·47	23·02	3·5	3·5	13	5·8	β
151 . .	48·98	5·28	5·62	29·08	2·5	3	14·5	8·3	α
Mittel . .	52·39	5·34	5·98	24·91	3	3·5	13·5		

Typenformel:

$$s_{52.5} \quad a_3 \quad c_{3.5} \quad f_{13.5}$$

Typus Fourche Mts.

Analyse 152. Fourchit, Fourche Mts., Ark.

Analyse 153. Camptonit Hougen, Gran, Kristianiagebiet.

Für sie ist:

Analyse	<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
152 . . .	49·01	2·62	6·13	33·23	1	3	16	7·4	β
153 . . .	51·21	3·34	5·86	30·39	1·5	3	15·5	8·3	α
Mittel . . .	50·11	2·98	5·99	31·81	1·5	3	15·5		

Typenformel:

$$s_{50} \quad a_{1.5} \quad c_3 \quad f_{15.5}$$

Typus Magnet Cove.

Analyse 154. Amphibol-Monchiquit Magnet Cove, Ark.

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	Reihe
50·06	3·07	8·74	26·32	1·5	4·5	14	7·0	β

Typenformel:

$$s_{60} \quad a_{1.5} \quad c_{4.5} \quad f_{14}$$

Von der Gesteinsreihe der Camptonite und Monchiquite besitzen wir wieder ein relativ reichliches Analysenmaterial; es war dadurch möglich, eine Anzahl recht guter Typen aufzustellen. Der Zusammenhang zwischen s und acf ist in die Augen springend; vielleicht ist s für den Typus Kjose etwas hoch, für Maena etwas niedrig ausgefallen. Die Kieselsäuremengen bei den Vertretern der ersteren differiren stark, und es wäre natürlich leicht gewesen, durch Weglassen des Camptonit vom Mt. Ascutney s auf 51.5 herabzudrücken, einen Wert, der besser in die Tabelle passt.

In mineralogischer Beziehung besteht die nächste Verwandtschaft mit den Tephriten und Basaniten, und es ist daher zu erwarten, dass auch die Typenformeln beider Gesteinsfamilien sich nahestehen. Dies trifft bis zu gewissem Grade zu, wie ein Vergleich der Typen Sta. Cruz mit Schichenberg, Canzocoli mit Dobranka und Vesuv III zeigt. Die Bearbeitung eines grösseren Analysenmaterials wird wohl eine nahe Uebereinstimmung noch deutlicher hervortreten lassen. Die Werte von s bewegen sich in demselben Rahmen; die mit hohen Werten von f verbundenen relativ kleinen von c zeigen, dass beide Familien den Alkali-Eisenmagmen angehören. Ebenso ist unter den Tiefengesteinen eine nahe Verwandtschaft mit den nephelinarmen Theralithen und Essexiten nicht zu verkennen. (Typus Oxford mit Kunjokthal, Mädstein mit Fairview.)

Bei den Gabbros ist das Verhältnis $s:a$ ein ähnliches, die Werte von c sind aber durchgehends bedeutend höher, der Unterschied zwischen foyaitisch-theralitischen und gabbro-peridotitischen Magmen tritt hier deutlich hervor. Für die Kieselsäurequotienten erhält man:

Typus	I	II	III
Sta. Cruz	54.49	80.40	0.68
Oxford	51.31	74.82	0.69
Ziegenberg	52.28	72.82	0.72
Kjose	52.60	63.24	0.83
Maena	47.70	65.28	0.73
Mädstein	54.08	75.46	0.72
Canzocoli	52.39	68.91	0.76
Fourche Mts.	50.11	61.67	0.81
Magnet Cove.	50.06	62.22	0.80

k liegt demnach zwischen 0·68 und 0·83, im Durchschnitt etwas höher als bei den Nephelintephriten und Basaniten (0·63—0·76) und etwas niedriger als bei den Trachydoleriten (0·77—0·89).

Von den 22 berechneten Analysen gehören an:

der α -Reihe	7	oder	31½%	bei	Nephelintephriten	und	Basaniten	44
„ β -	14	„	64%	„	„	„	„	57
„ γ -	—	„	—	„	„	„	„	—
„ δ -	1	„	4½%	„	„	„	„	—

f) Farrisit.

Ein sehr eigenthümliches Gestein hat Brögger unter dem Namen Farrisit beschrieben, es besteht zu circa $\frac{1}{3}$ aus einem quadratischen Natron-Thonerdesilicat von wahrscheinlich einem dem Melilith ähnlich gebauten Molecül, zu circa $\frac{1}{3}$ aus Barkevikit; der Rest ist Diopsid, Lepidomelan, Olivin, Apatit und sehr wenig Erz, von denen der Diopsid weitaus vorherrscht. Wie Brögger hervorhebt, steht der Farrisit in chemischer Beziehung unter den Ganggesteinen den Monchiquiten und Heumiten sehr nahe, während mit den Alnöiten keine Aehnlichkeit zu erkennen ist. Von den Heumiten unterscheidet es sich durch geringeren Gehalt an Eisenoxyden und grössere Mengen von MgO und CaO .

Eine Berechnung ergibt:

Typus Farris See.

Analyse	s	A	C	F	a	c	f	n	Reihe
155 . .	50·95	8·11	2·19	28·32	4·5	1	14·5	8·1	α

und die Typenformel:

$$s_{51} \quad a_{4\cdot5} \quad c_1 \quad f_{14\cdot5}$$

Die Summe von Alkalien und Kalk ist genau gleich der Thonerde. Die Formel stimmt sehr nahe mit der des Typus Heum und des Monchiquittypus Sta. Cruz überein, nur ist der Wert von s etwas kleiner. Ebenso ist eine ausgesprochene Aehnlichkeit mit dem Nephelinittypus Etinde vorhanden, was erklärlich ist, wenn man bedenkt, dass das Natron-Thonerdesilicat des Farrisit nach Bröggers Berechnung aus circa 51 SiO_2 , 36 Al_2O_3 und 13 Na_2O besteht, während die Nephelinanalysen im Durchschnitt 44—45 SiO_2 , 33 Al_2O_3 und 20 Alkalien ergeben. Auch der Typus Martinsdale unter den nephelinreichen Theralithen mit s_{49} , $a_{4\cdot5}$, $c_{0\cdot5}$, f_{15} steht dem Farrisit sehr nahe.

Der Kieselsäurequotient ist 0·63, also, wie vorauszusehen, etwas niedriger als der der Heumite (0·68) und der Camptonit-Monchiquite (0·68—0·83), für Martindale ist er 0·56.

Dem stärkeren Vorherrschen eines Natronsilicates entsprechend, gehört der Farrisit der α -Reihe an.

g) Alnöite.

Für diese nur von wenigen Punkten der Erde bekannte Gesteinsreihe liegt leider nur ein sehr spärliches Analysenmaterial vor, zudem neigen die Alnöite, wie der durchgehends hohe CO_2 - und H_2O -Gehalt anzeigt, sehr stark zur Zersetzung, so dass nur wenige Analysen benutzt werden konnten. Die Berechnung der Analysen zu einer Formel, wie sie in dem hier durchgeführten System aufgestellt wird, ist trotzdem auch hier durchgeführt worden, obgleich die letztere nur ein sehr unzuverlässiges Bild von der Zusammensetzung des Gesteines gibt. Dieselben Schwierigkeiten wie sie bei den relativ noch viel frischeren Melilithbasalten erwähnt wurden, treten auch hier, wohl noch erhöht durch die reichliche Anwesenheit von Glimmermineralien, hervor, so dass selbst an der Hand der Bauschanalyse und von Partialanalysen einzelner Gemengtheile ein Bild von der quantitativen mineralogischen Zusammensetzung nicht zu gewinnen ist. Umsoviel weniger ist dies von einer kurzen Formel zu erwarten und zu verlangen.

Durch die z. Th. schon weit vorgeschrittene Zersetzung einerseits und durch die complicirte mineralogische Zusammensetzung andererseits ist es also bedingt, dass die Werte A , C und F sehr unsichere sind, einmal ihrer absoluten Grösse nach und dann ihrer Deutung nach. Für die Grössen $a c f$ ist zu berücksichtigen, dass die Summe $A + C + F$ eine ungewöhnlich hohe ist (durch den geringen Kieselsäuregehalt und die geringen Thonerde- und Alkalimengen), sie beträgt stets zwischen 50 und 60, so dass bei einer Reduction auf die Summe 20 die Fehlerquellen für $a c f$ bedeutend verringert werden. So kommt es denn, dass die zwei hier aufgestellten Alnöitypen recht gut mit Melilithbasalttypen übereinstimmen; dies findet auch in den Werten von s statt, und es scheint demnach, dass trotz der hohen Kohlensäuremengen nur sehr wenig Kieselsäure aus den Gesteinen weggeführt wurde.

Der Alnöit von Manheim wurde von Smyth in „frischem“ und verwittertem Zustand analysirt, in ersterem enthielt er 35·5 Procent, in letzterem 33·4 Procent SiO_2 , die Titansäure war von 2·27 Procent in frischem auf 2·93 Procent in verwittertem gestiegen, so dass die Differenz von $SiO_2 + TiO_2$ für beide Erhaltungszustände nur wenig über 1 Procent beträgt. Allerdings hat das frische Gestein auch schon einen Glühverlust von über 10 Procent (in dem die CO_2 mit enthalten ist). Abgesehen davon, dass CO_2 nicht eigens bestimmt wurde, wäre man hier sicher nicht berechtigt, eine der CO_2 -Menge entsprechende Menge von CaO , resp. MgO von der Analyse vor der Berechnung abzuziehen.

In anderen Fällen müssen sicher grössere Mengen von SiO_2 bei der Zersetzung weggeführt worden sein, so bei den ebenfalls unten angeführten Alnöiten von Stornäset und Norrwik. So zeigt das „verhältnismässig frische“ Gestein von Stornäset nur 24 Procent SiO_2 ; wenn man bedenkt, dass Melilith ca. 44 Procent SiO_2 , Pyroxen ca. 50 Procent, Biotit und Anomit 35 Procent und Olivin 38 Procent SiO_2 enthält, ist diese geringe Kieselsäuremenge selbst bei den Annahmen reichlicher Eisenerze und der Berücksichtigung des sehr hohen Phosphorsäuregehaltes nur durch starke Wegführung von SiO_2 bei der Zersetzung zu erklären. Es sind diese Analysen deshalb nicht mit zur Aufstellung von Typen benützt worden und nur im Anhang aufgeführt.

Typus St. Anne de Bellevue.

Analyse 156. Alnöit St. Anne de Bellevue, Canada.

Analyse 157. Alnöit Manheim, Herkimer Co., N. Y.

Für sie ist:

Analyse	s	A	C	F	a	c	f	n	Reihe
156 . .	38·60	3·77	3·47	46·92	1·5	1	17·5	4·8	γ
157 . .	39·87	2·73	1·14	52·39	1	0·5	18·5	2·7	δ
Mittel .	39·23	3·25	2·30	49·66	1	1	18		

Typenformel:

$$s_{39} \quad a_1 \quad c_1 \quad f_{18}$$

Typus Hot Springs.

Analyse 158. Alnöit (Ouachitit) Hot Springs, Arkansas.

s	A	C	F	a	c	f	n	Reihe
40·77	3·17	4·99	42·42	1	2	17	3·3	δ

Typenformel:

$$s_{41} \quad a_1 \quad c_2 \quad f_{17}$$

Die schon oben erwähnte nahe Verwandtschaft mit den Melilithbasalten tritt bei einem Vergleich der Typenformeln St. Anne mit Hochbohl deutlich hervor, beide Formeln sind nahezu identisch. Ein wesentlicher Unterschied der beiden liegt dagegen, soweit sich dies bei den wenigen Analysen beurtheilen lässt, in dem Werte von n . Die Melilithbasalte mit 57 Procent Vertreter der α - und 43 Procent der β -Reihe sind typische Gesteine der Natronvormacht, die Alnöite mit 33·3 Procent der γ - und 66·6 Procent der δ -Reihe gehören der Kalivormacht an.

Für die Kieselsäurequotienten erhält man:

Typus	I	II	III
St. Anne de Bellevue	39·23	73·76	0·53
Hot Springs	40·77	71·42	0·57

Bei den Melilithbasalten war $k = 0·52 - 0·56$, also identisch mit dem hier berechneten Werte.

Unter 159 und 160 sind noch die beiden Alnöitanalysen von Norrwik und Stornåset, beide aus dem Alnöer Eruptivgebiet, angeführt.

Für 159 Norrwik ergibt sich:

s	A	C	F	a	c	f	n	Reihe
· 33·52	2·49	3·08	54·04	1	1	18	3·2	δ

und für 160 Stornåset:

s	A	C	F	a	c	f	n	Reihe
27·14	4·35	3·57	55·14	1·5	1	17·5	5·0	γ

Für 159 würde sich k zu 0·45, für 160 zu 0·31 berechnen. Beide Gesteine sind ebenfalls Vertreter der Kalivormacht.

Um den Druck dieses Theiles nicht zu verzögern, ist eine Discussion der im Werte F zusammengefassten Oxyde, sowie eine allgemeine Zusammenfassung der Resultate auf einen 4. Theil der Arbeit verschoben worden. Hier sei nur noch auf einige zu verbessernde Irrthümer, Rechen- und Druckfehler der beiden ersten Theile hingewiesen und gleichzeitig die Bitte ausgesprochen, mich auf eventuelle andere Unrichtigkeiten im Text aufmerksam machen zu wollen.

Im I. Theil (Tiefengesteine):

- Pag. 366, 2. Zeile von unten muss es statt $Na_2O Al_2O_3 4 SiO_2$ heissen: $Na_2O Fe_2O_3 4 SiO_2$, ein Druckfehler, der sich aus dem Sinn von selbst ergibt.
- Pag. 391, Analyse 44 muss es heissen $F = 5.73$ (statt 6.33), $a = 13$ (statt 12.5), $f = 6.5$ (statt 7) und bei dem entsprechenden Typenmittel $F = 5.64$ (statt 5.73).
- Pag. 429, bei Analyse 178, Reihe γ (statt δ), ebenso bei Analyse 182, Reihe γ (statt δ).
- Pag. 433 muss es dementsprechend heissen 14. Zeile von oben: Von den berechneten 22 Analysen gehören an 6 = 27 Procent der α -, 7 = 32 Procent der β -, 4 = 18 Procent der γ - und 5 = 23 Procent der δ -Reihe.
- Pag. 442, in der oberen Tabelle bei Essexit γ -Reihe = 4 (statt 2), δ -Reihe = 5 (statt 7); desgleichen in der Summe $\gamma = 24$ (statt 22), $\delta = 10$ (statt 12) und in Procent $\gamma = 14$ (statt 13), $\delta = 6$ (statt 7). In der unteren Tabelle muss es bei Essexit heissen $\gamma = 20$ (statt 10), $\delta = 25$ (statt 35).
- Pag. 469 in Tabelle A muss es heissen Rongstock $\beta \beta \gamma \gamma \delta$ (statt $\beta \beta \gamma \delta \delta$) und Kunjokthal $\alpha \gamma \delta \delta$ (statt $\alpha \delta \delta \delta$).

Im II. Theil (Ergussgesteine):

- Pag. 403, Analyse 28 ist $F = 4.14$ (statt 3.14), dementsprechend das Mittel von $F = 2.84$ (statt 2.70).
- Pag. 455 zur Analyse 246. Herr Prof. Bücking hatte die Güte, mir mitzutheilen, dass der „Hornblendebasalt“ vom Kirschberg ein typischer Nephelin-Tephrit (wohl besser seines Olivingehaltes wegen Basanit) mit sehr wenig Hornblende ist. Demnach ist Analyse 246 bei Typus Sparbrod zu streichen. Das Mittel des Typus wird dann $s = 46.51$, $A = 3.68$, $C = 3.30$, $F = 39.13$ a c und f bleiben unverändert.
- Pag. 457, 4. Zeile von oben muss es dann heissen: Der α -Reihe 5 oder $45\frac{1}{2}$ Procent, der β -Reihe 6 oder $54\frac{1}{2}$ Procent.
- Pag. 473 unter Typus Rosengärtchen ist dann einzuschalten:

Typus Kirschberg.

s	A	C	F	a	c	f	n	Reihe
46.80	3.88	2.83	39.35	1.5	1	17.5	7.6	α

Typenformel:

$$s_{17} \quad a_{1.5} \quad c_1 \quad f_{17.5}$$

Pag. 475 in der Tabelle der Kieselsäurecoefficienten unter Rosengärtchen ist einzuschalten: Kirschberg 46.80 68.29 0.69. Bei dem Alkaliverhältnis 5 Analysen oder 38½% der α-Reihe

7	"	"	54%	"	β-	"
1	"	"	7.5%	"	γ-	"

Pag. 480. Herrn Prof. Bücking verdanke ich die Mittheilung, dass der Buchonit von Poppenhausen, sowie weitere von ihm aufgefundenene Buchonitvorkommnisse locale Ausscheidungen aus Phonolith sind, also nicht selbständige Gesteine. Der Typus Poppenhausen ist demnach zu streichen und seine pag. 474 und 484 erwähnte Sonderstellung erklärt sich wohl aus dieser Thatsache.

Pag. 483, Analyse 342 unter *F* muss es heissen 41.40 (statt 42.40) und entsprechend im Mittel von *F* 39.16 (statt 40.83).

Pag. 486 ist in der Reihe für die Kieselsäurequotienten Poppenhausen zu streichen. Ferner Zeile 4 von unten zu setzen: Der α-Reihe 13 Analysen oder 42 Procent; der β 18 Analysen oder 58 Procent.

Pag. 511 in der Reihe der Hornblendebasalte fällt bei Sparbrod ein α weg.

Pag. 514 Tabelle *B* ist unter Rosengärtchen zu setzen

$$47 \quad 1.5 \quad 1 \quad 17.5$$

Kirschberg α.

Pag. 515 ist Typus Poppenhausen zu streichen.

Tafel XIV bei den Kieselsäurequotienten muss es unter XIII heissen Nephelinbasalte (statt Leucitbasalte).

Tabelle II. Dioritporphyrite. a) Saure Reihe.

	<i>s</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>s</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>s</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>
9	—	—	—	—	76·5	9·5	5	5·5	—	—	—	—
					Electric Peak I β							
8	71·5	8	3	9	—	—	—	—	—	—	—	—
	Bear Park $\beta \beta$											
7	70·5	7	4	9	—	—	—	—	73	7·5	7	5·5
	CliffCreek $\beta \beta \beta \beta \beta$				Indian Valley α							
6	68·5	6·5	3	10·5	70	6·5	5	8·5	—	—	—	—
	Steamboat Mt. β				Mt. Marcelline $\alpha \beta \beta$							
5	66·5	5·5	4	10·5	69	5·5	5·5	9	69·5	5·5	6·5	8
	Ute Peak $\beta \beta \beta$				Mt. Stuart $\beta \beta$ Electric Peak II α							
4	65·5	4	3·5	12·5	66	4	5·5	10·5	—	—	—	—
	Cossato γ				Lienz $\alpha \beta$							
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	60·5	2·5	3	14·5	—	—	—	—	—	—	—	—
	Bondol β											

b) Basische Reihe.

	<i>s</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>s</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>
6	—	—	—	—	66·5	6	5	9
	Lone Cone β							
5	—	—	—	—	—	—	—	—
4	59	4	1·5	14·5	61	4	3·5	12·5
	Suldenferner β				Schaubachhütte $\alpha \beta \beta \beta$			
3	55·5	3	2·5	14·5	—	—	—	—
	Hintere Gratspitze β							
c) Gabbroporphyrite.								
	<i>s</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>				
3	57·5	3·5	3	13·5				
	Deer Creek β							
2	56	2·5	3·5	14				
	Hurricane Ridge $\beta \beta \beta$							
d) Ijolithporphyr.								
	<i>s</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>				
3	48	3·5	0	16·5				
	Ås β							

Tabelle III.

a) Granitaplite und Tonalitaplite.

	<i>s</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>s</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>s</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>s</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>
17	82·5	17	0	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Scholada β															
16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	—	—	—	—	80	15·5	1·5	3	—	—	—	—	—	—	—	—
					Mosquez Cañon γ											
14	—	—	—	—	80	14	2	4	82	14·5	3·5	2	—	—	—	—
					Mariposa $\alpha \gamma$				Milton $\beta \delta$							
13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	79	12·5	0·5	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ornö β															
11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	—	—	—	—	—	—	—	—	80·5	10·5	3	6·5	81	10	4·5	5·5
									Melibocus α				Fort Hamlin α			

b) Malchit.

	<i>s</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>
7	69·5	7	4·5	8·5
	Melibocus β			
6	—	—	—	—
5	64	5	4·5	10·5
	Flat Ledge $\alpha \beta$			
4	—	—	—	—
3	62·5	3·5	4·5	12
	Passo di Campo γ			

c) Syenitaplit (Lestiwarit).

	<i>s</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>
17	75	17·5	0	2·5
	Kvelle β			

d) Eläolithsyenitaplit.

	<i>s</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>
16	66	16·5	0	3·5
	Cabo Frio β			

e) Lucit.

	<i>s</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>
3	56·5	3	4·5	12·5
	Luziberg $\alpha \alpha$			

f) Beerbachit.

	<i>s</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>
3	52·5	3·5	4·5	12
	Frankenstein α			

Tab. IV. Bostonit-Lindöit-Sölvbergit-Gautëit-Reihe.
b) Quarzfreie Bostonite u. Sölvbergite.

Grorudit-Tinguait-Reihe.
d) Tinguaitë.

	<i>s</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>s</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>		<i>s</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>s</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>		
14	72	14.5	0	5.5	—	—	—	—		17	67	17	0	3	c) Grorudite				
	Andrews Point $\beta \beta$										Pickard's Point $\alpha \beta \gamma$				80.5	16.5	0	3.5	
13	71.5	13	0.5	6.5	71	13	1.5	5.5		16	—	—	—	—	Amba Subhat β				
	Sölvberg $\beta \beta \beta \beta$				Gjesen $\alpha \beta \beta$						15	65.5	16	0	5	80.5 15 0 5			
12	—	—	—	—	a) Quarzbostonite						Hedrum $\alpha \beta \beta \delta$				Kallerud $\alpha \beta$				
11	—	—	—	—		<i>s</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	14	—	—	—	—	—	—	—	—	
10	—	—	—	—	14	76	14.5	0	5.5		13	—	—	—	—	—	—	—	
9	—	—	—	—	Frön $\beta \beta$										77.5 12.5 0 7.5				
	Nephelinsölvbergit				Gautëit.						12	63.5	12	0	8	Grussletten β			
8	62.5	8.5	0	11.5						11	—	—	—	—	65 11.5 1.5 7				
	Tjose β										10	61.5	10	0.5	9.5	Umptek α			
7	—	—	—	—	62	7.5	2	10.5			Alnö $\beta \beta$				—	—	—	—	
					Mühlörzen γ														

e) Katzenbuckelit

	<i>s</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>
10	55.5	10.5	0	9.5
	Katzenbuckel α			

Lamprophyrische Ganggesteine.

a) Minetten.

Tabelle V.

	<i>s</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>		<i>s</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>		<i>s</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>
7	—	—	—	—		60	7	1·5	11·5		—	—	—	—
						Brathagen β								
6	59	6	0·5	13·5		—	—	—	—		—	—	—	—
	Hao β													
5	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—	—	—
4	—	—	—	—		—	—	—	—		58·5	4	3	13
											Leonhardkopf δ			
3	—	—	—	—		56	3·5	2	14·5		—	—	—	—
						Weiler $\gamma \gamma \gamma \epsilon$								
b) Kersantite.														
	<i>s</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>		<i>s</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>		<i>s</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>
5	—	—	—	—		64	5	2·5	12·5		—	—	—	—
						Wüstewaltersdorf $\beta \beta$								
4	—	—	—	—		56·5	4	2·5	13·5		62·5	4	4·5	11·5
						Stengerts β					Black Face β			
3	55	3·5	1·5	15		—	—	—	—		55·5	3	3	14
	Bärenstein α										Stöitrenna β			
2	—	—	—	—		—	—	—	—		55	2·5	4	13·5
											Hovland α			
c) Heumit.					d) Vogesite.					e) Spessartite.				
	<i>s</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>		<i>s</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>		<i>s</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>
5	54·5	5	1	14	3	51·5	3	0·5	16·5	4	58·5	4	1	15
	Heum $\alpha \beta$					Welschbruck β					Waldmichelbach			

Tabelle VI.

b) Camptonit-Monchiquit-Reihe.

a) Mondhaldëite.

	<i>s</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>s</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>s</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>s</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>				
6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	62	6	4·5	9·5				
													Mondhalde $\gamma\gamma$							
5	54·5	5	1	14	—	—	—	—	—	—	—	—	60	5	4	11				
	Sta Cruz $\beta\beta$												Horberig γ							
4	—	—	—	—	—	—	—	—	54	4·5	3	12·5	—	—	—	—				
									Mädstein β											
3	51·5	3	1	16	52·5	3·5	2	14·5	52·5	3	3·5	13·5	—	—	—	—				
	Oxford $\beta\beta$				Ziegenberg $\alpha\alpha\beta\beta\beta$				Canzocoli $\alpha\beta\beta$											
2	—	—	—	—	52·5	2·5	2·5	15	—	—	—	—	—	—	—	—				
					Kjose $\alpha\alpha\beta\beta$															
1	—	—	—	—	47·5	1·5	2	16·5	50	1·5	3	15·5	50	1·5	4·5	14				
					Maena $\alpha\delta$				Fourche Mts. $\alpha\beta$				Magnet Cove β							
c) Farrisit.					d) Alnöite.															
	<i>s</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>		<i>s</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>		<i>s</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>		<i>s</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	
4	51	4·5	1	14·5		1	39	1	1	18		41	1	2	17					
	Farris-See α					St. Anne de Bellevue $\gamma\delta$				Hot Springs δ										

Gesteins-

Nr.	<i>SiO₂</i>	<i>TiO₂</i>	<i>Al₂O₃</i>	<i>Fe₂O₃</i>	<i>FeO</i>	<i>MnO</i>	<i>MgO</i>
1.	80·18	0·23	7·98	—	2·57	0·14	0·27
2.	79·75	0·24	8·63	—	1·68	0·14	0·23
3.	78·00	—	8·71	—	1·96	—	0·34
4.	76·68	0·27	9·64	—	1·97	—	0·99
5.	78·74	0·23	8·98	—	1·67	—	1·01
6.	74·47	0·06	9·58	—	2·49	—	2·15
7.	73·40	0·24	10·51	—	2·50	—	2·06
8.	74·22	0·26	10·21	—	2·08	—	2·36
9.	73·82	0·16	9·88	—	2·43	0·05	2·89
10.	72·92	—	10·04	—	4·18	—	3·09
11.	74·33	—	10·61	—	2·14	0·14	1·73
12.	73·93	0·06	11·96	0·30	0·41	—	0·39
13.	73·72	0·18	10·62	0·47	0·86	—	1·28
14.	71·32	—	9·90	0·57	4·41	0·37	1·60
15.	71·25	0·19	11·00	—	2·80	0·06	1·87
16.	72·53	—	10·80	—	5·48	—	0·51
17.	71·85	0·57	10·58	—	3·63	0·14	1·47
18.	76·51	—	9·95	—	2·73	0·18	0·33
19.	60·51	—	12·41	0·14	6·17	0·12	3·15
20.	63·54	—	14·78	—	3·99	—	1·91
21.	66·13	—	13·63	—	3·67	—	0·69
22.	53·59	—	16·26	1·05	3·34	—	2·58
23.	57·85	0·77	16·13	—	4·11	—	2·64
24.	46·25	1·95	7·80	—	11·19	0·89	3·60
25.	71·12	0·32	9·95	—	3·12	—	4·35
26.	71·25	0·33	10·26	—	3·11	0·04	3·52
27.	70·13	0·50	10·19	—	4·39	0·12	2·84
28.	71·94	0·43	10·03	—	3·66	0·18	2·52
29.	69·75	0·49	10·70	—	4·05	0·14	2·20
30.	69·12	0·34	10·82	—	4·37	0·16	2·36
31.	69·41	0·29	11·05	—	3·90	0·04	2·69
32.	67·80	0·45	10·12	—	3·71	—	5·80
33.	65·68	0·56	10·92	—	5·71	0·12	3·71
34.	67·16	0·19	10·44	—	4·38	—	6·41
35.	66·26	0·49	10·64	—	4·15	0·04	6·31
Nr.	<i>SiO₂</i>	<i>TiO₂</i>	<i>Al₂O₃</i>	<i>Fe₂O₃</i>	<i>FeO</i>	<i>MnO</i>	<i>MgO</i>

Analysen.

<i>BaO</i>	<i>SrO</i>	<i>CaO</i>	<i>Na₂O</i>	<i>K₂O</i>	<i>P₂O₅</i>	Sonstiges
—	—	0·42	4·71	3·41	0·02	<i>ZrO₂</i> 0·07
—	—	0·92	5·19	3·16	0·03	<i>ZrO₂</i> 0·03
—	—	2·69	5·85	2·45	—	—
0·12	0·04	1·72	5·62	2·80	0·15	—
0·03	—	2·53	3·47	3·30	0·04	—
—	—	2·85	4·85	2·58	0·97	—
0·12	0·09	2·84	5·44	2·72	0·07	<i>ZrO₂</i> 0·01
0·10	0·06	2·81	4·38	3·42	0·10	—
0·14	0·02	2·56	4·36	3·59	0·10	—
—	—	2·17	3·91	3·69	—	—
—	—	3·46	4·20	3·28	0·11	—
—	—	0·64	12·19	0·07	0·05	—
0·12	0·04	1·58	6·99	4·09	0·05	—
—	—	1·36	6·41	4·06	—	—
0·12	0·09	3·08	6·20	3·22	0·10	<i>ZrO₂</i> 0·02
—	—	1·32	5·44	3·92	—	—
0·03	—	2·28	5·35	3·97	0·06	<i>ZrO₂</i> 0·07
—	—	0·90	5·85	3·55	—	—
—	—	3·88	8·09	4·76	0·77	—
—	—	2·94	9·20	3·64	—	—
—	—	3·96	8·78	3·05	0·09	—
—	—	5·87	12·81	4·50	—	—
—	—	2·60	12·56	3·20	0·14	—
—	—	20·07	5·27	2·21	0·77	—
0·15	0·06	3·60	4·50	2·71	0·12	—
—	—	4·19	4·39	2·69	0·07	<i>NiO</i> 0·15
0·06	0·04	4·95	4·06	2·60	0·12	—
0·03	—	4·88	3·81	2·40	0·12	—
0·06	0·06	5·64	4·70	2·07	0·14	—
0·06	0·07	5·87	4·75	1·94	0·14	—
—	—	5·45	4·77	2·12	0·12	<i>NiO</i> 0·16
0·18	0·10	4·83	4·14	2·72	0·15	—
0·06	0·04	6·60	4·44	1·99	0·17	—
—	—	5·01	4·11	2·24	0·06	—
0·12	0·07	5·87	3·99	1·90	0·16	—
<i>BaO</i>	<i>SrO</i>	<i>CaO</i>	<i>Na₂O</i>	<i>K₂O</i>	<i>P₂O₅</i>	Sonstiges

Nr.	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MnO	MgO
36.	65·35	—	9·35	—	8·23	—	5·33
37.	60·42	—	8·35	—	9·65	—	6·78
38.	75·98	0·53	9·88	—	2·05	—	1·56
39.	70·46	0·34	10·69	—	3·95	0·14	2·47
40.	70·15	—	11·05	—	4·03	0·14	3·29
41.	69·00	0·42	11·06	—	3·89	0·24	2·44
42.	69·87	0·36	10·56	—	3·44	0·05	5·37
43.	67·91	0·30	11·50	—	5·12	0·18	3·00
44.	65·19	—	11·10	—	6·24	—	4·70
45.	64·94	1·43	10·91	—	5·40	0·22	5·20
46.	72·69	0·27	11·29	—	2·28	0·06	2·06
47.	69·30	—	11·55	—	4·95	—	2·13
48.	58·82	—	8·97	—	12·56	—	4·81
49.	55·27	—	9·83	—	16·76	—	3·52
50.	66·03	0·48	11·81	—	4·73	0·18	2·36
51.	60·31	—	11·06	—	8·33	—	4·06
52.	61·84	—	10·81	—	10·96	—	2·81
53.	59·33	1·09	11·25	—	8·02	0·05	6·30
54.	60·72	—	10·50	—	6·53	—	8·74
55.	73·70	—	11·67	—	1·20	0·08	1·39
56.	56·83	0·81	10·53	—	8·31	0·14	7·88
57.	56·41	0·56	9·95	—	7·18	0·09	11·42
58.	54·32	0·60	9·40	—	7·12	0·07	13·98
59.	52·29	1·24	10·86	—	11·20	0·07	9·43
60.	82·70	—	7·66	0·32	1·05	—	—
61.	79·14	—	8·15	—	2·20	—	0·92
62.	79·93	—	9·22	—	1·91	—	0·14
63.	79·50	0·24	9·12	—	0·73	—	0·45
64.	80·02	0·37	8·33	—	1·57	—	0·04
65.	82·22	0·07	8·32	—	0·85	—	0·23
66.	81·32	—	8·83	—	0·82	—	0·40
67.	80·25	—	8·02	—	3·25	—	0·37
68.	80·79	0·13	8·00	—	0·97	—	0·50
69.	74·17	0·58	10·66	0·85	0·19	0·19	0·30
70.	73·05	0·23	9·78	—	2·20	0·05	3·95
71.	65·41	0·38	14·58	0·57	1·35	—	0·66
Nr.	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MnO	MgO

<i>BaO</i>	<i>SrO</i>	<i>CaO</i>	<i>Na₂O</i>	<i>K₂O</i>	<i>P₂O₅</i>	Sonstiges
—	—	6·66	2·13	2·56	0·39	—
—	—	10·63	2·98	1·14	—	—
—	—	3·50	4·73	1·77	—	—
0·04	—	5·67	3·79	2·22	0·23	—
—	0·05	4·59	4·41	2·17	0·12	—
0·07	0·08	6·33	4·78	1·57	0·12	—
0·03	—	4·78	4·07	1·42	0·05	—
0·04	—	6·27	3·36	2·25	0·07	—
—	—	7·86	3·47	1·44	—	—
—	—	7·02	3·73	1·13	—	<i>Li₂O</i> 0·02
0·05	—	5·19	4·84	1·19	0·08	—
—	—	6·44	4·35	0·93	0·28	<i>Li₂O</i> 0·07
—	—	8·35	4·55	1·94	—	—
—	—	8·95	3·53	2·14	—	—
0·08	0·08	7·83	4·33	1·95	0·14	—
—	—	9·74	4·02	1·98	—	—
—	—	8·20	4·22	1·16	—	—
0·12	0·05	6·99	4·66	1·87	0·27	—
—	—	8·30	3·41	0·98	—	<i>Li₂O</i> 0·82
0·04	—	4·70	4·71	2·47	0·04	—
0·07	0·06	9·33	3·26	2·54	0·24	—
—	—	9·90	3·12	1·30	0·07	—
—	—	10·18	2·87	1·39	0·07	—
0·03	0·04	10·08	2·88	1·43	0·45	—
—	—	0·30	4·69	3·28	—	—
—	—	1·58	5·49	2·52	—	—
—	—	0·30	4·56	3·94	—	—
—	—	1·96	7·90	0·07	0·03	—
—	—	0·96	3·95	3·52	—	—
0·05	0·02	1·73	2·63	3·88	—	—
—	—	1·37	4·15	3·11	—	—
—	—	1·86	4·77	1·48	—	—
—	—	4·14	5·33	0·14	—	—
—	—	1·01	8·12	3·93	—	—
0·14	0·04	2·81	4·23	3·45	0·07	—
—	—	1·21	10·32	5·52	—	—
<i>BaO</i>	<i>SrO</i>	<i>CaO</i>	<i>Na₂O</i>	<i>K₂O</i>	<i>P₂O₅</i>	Sonstiges

Nr.	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MnO	MgO
72.	76·46	0·29	9·10	0·58	2·64	0·51	0·21
73.	75·17	—	9·57	0·80	1·90	—	0·68
74.	78·27	0·03	9·84	—	1·66	0·23	0·63
75.	72·04	0·42	10·53	0·99	3·44	—	0·04
76.	71·45	—	11·78	—	3·87	0·18	0·17
77.	72·57	—	10·72	—	3·82	0·38	0·37
78.	72·36	—	11·59	—	3·46	0·33	0·57
79.	70·18	0·77	10·80	0·67	3·65	—	1·32
80.	68·66	0·60	12·18	—	4·95	—	0·88
81.	62·24	0·32	11·00	0·33	4·54	0·49	8·56
82.	72·10	—	11·61	—	3·50	—	0·99
83.	70·49	—	12·39	—	2·82	—	1·24
84.	69·42	0·83	12·92	—	4·37	—	0·39
85.	62·19	—	12·33	—	5·12	—	4·41
86.	80·54	—	8·04	0·75	1·50	—	—
87.	78·13	0·41	7·86	1·29	2·18	0·72	—
88.	82·06	—	5·67	1·94	1·87	0·21	0·11
89.	77·03	0·51	6·88	1·69	3·87	—	0·61
90.	66·77	0·26	14·32	0·90	1·87	—	0·19
91.	65·10	—	13·76	2·56	—	—	0·31
92.	68·99	0·21	12·31	1·36	1·55	—	0·40
93.	65·01	—	13·79	0·90	2·43	—	1·37
94.	62·11	0·31	15·12	1·37	0·92	0·41	1·59
95.	67·31	—	12·83	1·06	3·31	—	—
96.	68·27	—	13·41	—	2·74	0·58	0·29
97.	62·55	—	13·56	0·55	5·16	0·44	0·51
98.	63·37	1·23	12·67	0·56	3·02	0·26	1·87
99.	60·04	0·22	14·15	—	5·89	—	2·56
100.	62·39	—	11·40	0·63	6·84	0·37	1·11
101.	64·77	—	13·96	—	5·39	—	1·09
102.	55·41	—	13·98	1·47	5·85	0·21	3·99
103.	69·59	—	11·04	—	6·05	—	1·52
104.	65·21	0·52	10·49	—	4·58	0·11	7·11
105.	62·33	—	12·93	—	5·27	—	6·09
106.	62·48	—	10·75	—	6·92	—	7·56
107.	56·40	—	11·53	—	9·72	—	6·89
Nr.	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MnO	MgO

<i>BaO</i>	<i>SrO</i>	<i>CaO</i>	<i>Na₂O</i>	<i>K₂O</i>	<i>P₂O₅</i>	Sonstiges
—	—	0·53	6·04	3·64	—	—
—	—	1·51	6·01	4·36	—	—
—	—	0·39	5·37	3·55	0·03	—
—	—	1·02	7·90	3·62	—	—
—	—	1·00	7·84	3·71	—	—
—	—	1·43	7·16	3·55	—	—
—	—	0·68	7·94	3·07	—	—
—	—	1·14	7·72	3·75	—	—
—	—	1·20	7·30	4·15	0·08	—
—	—	1·19	7·56	3·77	—	—
—	—	1·48	5·76	4·56	—	—
—	—	1·91	8·29	2·81	0·05	—
—	—	0·82	7·30	3·95	—	—
—	—	6·02	4·92	4·81	0·20	—
—	—	0·38	5·97	2·82	—	—
—	—	0·26	6·90	2·25	—	—
—	—	0·53	4·82	2·79	—	—
—	—	0·84	5·67	2·90	—	—
—	—	0·47	13·04	2·18	—	—
—	—	1·75	11·17	5·35	—	—
—	—	1·73	6·69	6·97	—	—
—	—	1·81	10·16	4·53	—	—
—	—	1·67	11·72	4·78	—	—
—	—	1·60	10·53	3·36	—	—
—	—	1·63	4·94	8·14	—	—
—	—	3·13	8·17	5·93	—	—
—	—	3·79	9·31	3·92	—	—
—	—	4·20	9·35	3·56	0·03	—
—	—	5·23	8·21	3·82	—	—
—	—	2·70	9·99	2·10	—	—
—	—	3·54	12·22	3·24	0·09	—
—	—	4·92	4·73	2·05	0·10	—
—	—	6·70	4·75	0·48	0·05	—
—	—	6·35	4·26	2·77	—	—
—	—	6·35	2·77	3·17	—	—
—	—	11·20	3·20	1·06	—	—
<i>BaO</i>	<i>SrO</i>	<i>CaO</i>	<i>Na₂O</i>	<i>K₂O</i>	<i>P₂O₅</i>	Sonstiges

Nr.	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MnO	MgO
108.	56.41	0.12	12.45	—	7.93	—	7.59
109.	52.33	—	13.38	—	11.13	—	6.92
110.	57.27	1.61	9.70	—	8.62	0.28	5.85
111.	58.41	1.45	11.78	—	7.13	0.19	5.51
112.	57.41	1.40	9.65	—	6.87	—	11.81
113.	56.68	0.47	8.91	—	6.26	0.13	13.35
114.	54.80	1.39	9.60	—	5.10	—	17.21
115.	55.06	0.44	8.71	—	6.42	0.14	18.49
116.	53.55	—	8.33	—	7.73	0.18	14.56
117.	58.67	—	10.73	—	7.54	—	7.12
118.	54.57	0.35	9.25	—	9.95	—	11.67
119.	62.90	0.37	10.22	—	6.07	—	9.17
120.	63.83	0.47	10.27	—	5.33	—	11.19
121.	56.49	—	10.68	—	5.98	0.27	11.29
122.	61.69	0.75	11.11	—	7.11	0.19	5.69
123.	53.91	1.80	10.19	—	8.73	—	7.14
124.	52.86	2.12	10.97	—	10.91	—	9.09
125.	61.06	0.81	9.72	—	7.31	—	13.35
126.	51.21	1.43	10.50	—	10.16	0.33	8.15
127.	53.58	2.53	10.93	—	9.62	—	7.36
128.	51.66	—	7.16	—	10.43	0.31	13.17
129.	58.66	—	8.00	—	11.31	—	9.83
130.	60.33	1.21	12.98	—	6.49	0.24	3.42
131.	61.44	1.12	13.43	—	7.10	—	0.58
132.	58.06	2.07	12.58	—	8.16	—	5.29
133.	52.84	0.85	10.80	—	11.03	—	6.85
134.	52.48	2.80	9.62	—	8.85	—	4.59
135.	45.11	4.61	7.21	—	15.16	—	6.98
136.	52.35	0.55	8.73	—	8.03	—	12.30
137.	49.88	2.77	10.20	—	10.84	0.31	7.62
138.	51.11	3.74	10.17	—	10.58	—	8.75
139.	48.58	2.60	9.46	—	10.23	—	4.58
140.	49.06	2.32	9.65	—	8.92	—	11.59
141.	47.79	3.55	10.30	—	12.18	0.24	8.56
142.	49.69	2.10	8.42	—	9.63	0.42	11.77
Nr.	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MnO	MgO

<i>BaO</i>	<i>SrO</i>	<i>CaO</i>	<i>Na₂O</i>	<i>K₂O</i>	<i>P₂O₅</i>	Sonstiges
—	—	10·46	4·29	0·58	0·17	—
—	—	10·25	5·55	0·23	0·21	—
—	—	7·20	5·80	3·13	0·54	—
—	—	5·52	6·31	3·18	0·52	—
—	—	6·22	3·29	3·35	—	—
0·10	0·03	8·21	2·94	2·68	0·24	—
—	—	5·73	1·06	4·83	0·28	—
0·08	—	4·65	3·08	2·83	0·10	—
—	—	9·21	2·72	3·13	0·59	—
—	—	9·46	2·13	4·37	—	—
<hr/>						
—	—	7·67	4·96	1·58	—	—
—	—	4·43	4·41	2·29	0·14	—
—	—	1·82	4·37	2·57	0·15	—
—	—	8·58	3·89	2·82	—	—
0·03	0·03	8·10	3·51	1·62	0·17	—
—	—	12·49	3·84	1·53	0·37	—
—	—	9·18	3·59	0·99	0·29	—
—	—	2·91	1·28	3·31	0·25	—
—	—	8·90	6·69	2·41	0·22	—
—	—	7·27	6·75	1·65	0·31	—
<hr/>						
—	—	11·39	3·70	2·18	—	—
—	—	5·70	4·00	2·50	—	—
—	—	7·51	4·08	3·53	0·21	—
—	—	8·89	3·75	3·59	0·10	—
—	—	6·97	3·69	3·18	—	—
—	—	8·95	6·44	2·24	—	—
—	—	12·80	6·13	2·65	0·08	—
—	—	14·17	4·00	2·39	0·37	—
0·07	0·13	10·45	4·63	2·26	0·50	—
—	—	10·41	4·65	2·94	0·38	—
<hr/>						
—	—	9·26	4·93	1·46	—	—
—	—	17·46	5·13	1·82	0·14	—
—	—	12·81	3·30	2·05	0·30	—
—	—	11·56	5·68	0·14	—	—
—	—	13·93	2·31	1·23	0·50	—
<i>BaO</i>	<i>SrO</i>	<i>CaO</i>	<i>Na₂O</i>	<i>K₂O</i>	<i>P₂O₅</i>	Sonstiges

Nr.	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MnO	MgO
143.	48.49	4.84	8.34	—	12.45	—	8.35
144.	52.99	2.30	9.23	—	10.27	0.18	10.29
145.	50.00	—	10.24	—	9.66	—	13.69
146.	44.42	3.45	8.07	—	13.17	—	14.71
147.	45.55	1.99	7.59	—	7.34	0.15	19.95
148.	52.78	1.30	12.52	—	7.53	0.70	7.14
149.	55.22	—	11.08	—	6.98	—	8.56
150.	52.98	—	12.00	—	8.56	—	6.31
151.	46.12	2.86	10.90	—	11.37	0.31	10.31
152.	45.98	3.03	8.75	—	12.26	—	10.52
153.	48.78	2.43	9.20	—	14.26	—	9.30
154.	48.32	1.74	11.81	—	13.34	—	5.78
155.	49.58	1.37	10.30	—	8.63	—	11.42
156.	38.42	0.18	7.24	—	6.69	—	28.15
157.	38.05	1.82	3.87	—	11.94	—	33.04
158.	40.43	0.34	8.16	—	11.14	—	19.06
159.	31.47	2.05	5.57	—	8.03	—	28.50
160.	27.14	—	7.92	—	14.15	—	23.68
Nr.	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MnO	MgO

<i>BaO</i>	<i>SrO</i>	<i>CaO</i>	<i>Na₂O</i>	<i>K₂O</i>	<i>P₂O₅</i>	Sonstiges
—	—	14·27	2·44	0·82	—	—
0·02	—	9·95	3·08	1·35	0·30	{ <i>NiO</i> 0·03 <i>ZrO₂</i> 0·01
—	—	11·65	3·63	1·13	—	—
—	—	12·66	2·69	0·83	—	—
—	—	13·96	1·26	1·83	0·38	—
—	—	10·12	4·41	3·08	0·42	—
—	—	12·94	3·25	1·97	—	—
—	—	14·62	3·20	2·33	—	—
—	—	12·71	4·36	0·92	0·14	—
—	—	16·58	1·94	0·68	0·26	—
—	—	12·69	2·77	0·57	—	—
—	—	15·94	2·15	0·92	—	—
—	—	10·46	6·53	1·58	0·13	—
—	—	15·55	1·81	1·96	—	—
—	—	8·55	0·75	1·98	—	—
—	—	17·21	1·04	2·13	0·49	—
—	—	20·59	0·80	1·69	1·30	—
—	—	20·88	2·16	2·19	1·88	—
<i>BaO</i>	<i>SrO</i>	<i>CaO</i>	<i>Na₂O</i>	<i>K₂O</i>	<i>P₂O₅</i>	Sonstiges

Literatur.

1. Mt. Ascutney, Clarke: U. St. Bull. 168, pag. 25.
2. Mt. Ascutney, cfr. 1, pag. 24.
3. Carrock Fell, A. Harker: The Carrock Fell Granophyre. Am. Journ., 51, 1895.
4. Crazy Mts., cfr. 1, pag. 120.
5. Lake Tenaya, cfr. 1, pag. 207.
6. Rimdidim, C. Chelius: Mittheilungen aus dem Aufnahmegebiete des Sommers 1894. Notizbl. f. Erd., IV, 15, 1894.
7. Sulphur Creek, cfr. 1, pag. 95 (B).
8. Thunder Mts., cfr. 1, pag. 127 (H).
9. Big Baldy Mt., cfr. 1, pag. 127 (J).
10. Wang, O. Jung: Analyse eines Granitporphyrs von der Kirche Wang in Schlesien. Z. d. d. g. G., 35, 1883.
11. Jefferson Tunnel, cfr. 1, pag. 158.
12. Moccasin Creek, cfr. 1, pag. 204.
13. Gray Butte, cfr. 1, pag. 135 (A).
14. Clinton Co., H. P. Cushing: Syenite-Porphry dikes in the northern Adirondacks. Bull. Geol. Soc. Amer., 9, 1898.
15. Copper Creek basin, cfr. 1, pag. 95 (C).
16. Canzocoli, K. v. Hauer: Verhandl. d. geol. Reichsanstalt, 1875.
17. Mt. Ascutney, cfr. 1, pag. 25 (G).
18. Clinton Co., cfr. 14.
19. Clinton Co., cfr. 14.
20. Vasvik, W. C. Brögger: Das Gangfolge des Laurdalits, 1898.
21. Viezena-Thal, A. Osann und C. Hlawatsch: Ueber einige Gesteine aus der Umgebung von Predazzo. Tschermak's Min. Mitth., XVII, 1897.
22. Beemerville, J. F. Kemp: The elaeolite-syenite near Beemerville. Transact. New-York Acad. 1902.
23. Lougenthal, cfr. 20.
24. Ås, N. Sahlbom: Analysen einiger Ganggesteine aus dem Nephelinsyenitgebiete der Insel Alnö. N. J., 1897, II, pag. 97.
25. Bear Park, cfr. 1, pag. 127 (J).
26. Hurricane Ridge, cfr. 1, pag. 94 (O).
27. Cliff Creek, cfr. 1, pag. 160.
28. Mt. Carbon, cfr. 1, pag. 160.
29. Sierra Carrizo, cfr. 1, pag. 173.
30. Hermano Peak, cfr. 1, pag. 164.
31. Hurricane Ridge, cfr. 1, pag. 94 (M).
32. Steamboat Mt., cfr. 1, pag. 127 (K).
33. Ute Peak, cfr. 1, pag. 164.
34. Ridge south of Hurricane, cfr. 1, pag. 94 (L).
35. Cabin Creek, cfr. 1, pag. 96 (B).
36. Cossato, A. Cossa: Ricerche chimiche e microscop. su rocce e minerali d'Italia. Torino 1881.
37. Val Bondol, R. Lepsius: Das westliche Südtirol. Berlin 1878.

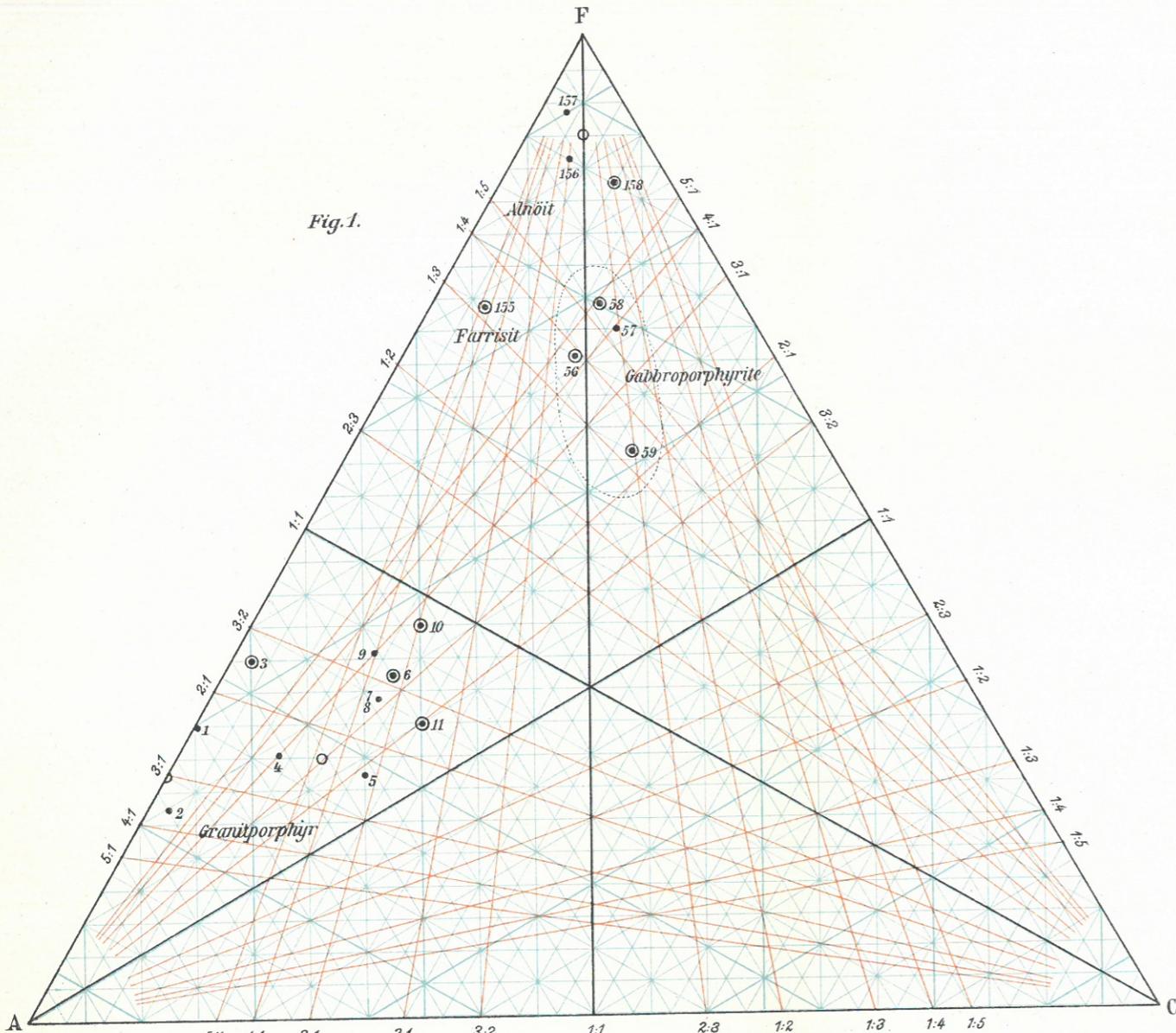
38. Electric Peak, cfr. I, pag. 89 (L).
39. Mt. Marcellina, cfr. I, pag. 160.
40. Gold Hill, cfr. I, pag. 157.
41. Mt. Hillers, cfr. I, pag. 167 (C).
42. Mt. Stuart, cfr. I, pag. 224.
43. Storm Ridge, cfr. I, pag. 160.
44. Lienz, Stache und v. John: Das Cevedale-Gebiet als Hauptverbreitungs-district dioritischer Porphyrite. Jahrb. d. geol. Reichsanstalt, 29, 1879.
45. Electric Peak, cfr. I, pag. 89 (M).
46. Indian Valley, cfr. I, pag. 192 (D).
47. Electric Peak, cfr. I, pag. 89 (N).
48. Suldenferner, cfr. 44.
49. Hintere Gratspitze, cfr. 44.
50. Lone Cone, cfr. I, pag. 164.
51. Zwischen Schaubachhütte und Eisseespitze, cfr. 44.
52. Suldenferner, cfr. 44.
53. Big timber Creek, cfr. I, pag. 121 (K).
54. Electric Peak, cfr. I, pag. 87 (D).
55. Copper Mt., cfr. I, pag. 158.
56. Deer Creek, cfr. I, pag. 97 (D).
57. Hurricane Ridge, cfr. I, pag. 92 (D).
58. Hurricane Ridge, cfr. I, pag. 92 (A).
59. Mt. Sneffels, cfr. I, pag. 163 (N).
60. Scholada, G. T. Prior: Aegirine and Riebeckite Anorthoclase rocks etc. Min. Magaz., 12, 1900.
61. Ornö, A. Cederström: Om berggrunden på norra delen af Ornön. G. f. i. Stockholm Förhdl., 15, 1893.
62. Mosquez Cañon, A. Osann: Beiträge zur Geologie und Petrographie d. Apache Mts. Tschermak's Min. Mitth., XV, 1895.
63. Mariposa, cfr. I, pag. 207.
64. Zwischen Blackhawk und Robinson, cfr. I, pag. 129 (F).
65. Milton, cfr. I, pag. 192.
66. Aiguille du Tacul, L. Duparc et L. Mrazec: Recherches sur la protogine du Mont Blanc etc. Arch. sc. phys. et nat., 27, 1892.
67. Melibocus, C. Chelius: Das Granitmassiv des Melibocus und seine Ganggesteine. Notizbl. d. Ver. f. Erdk., 13, 1892.
68. Fort Hamlin, cfr. I, pag. 229.
69. Kvelle, cfr. 20, pag. 216.
70. Sheep Creek, cfr. I, pag. 125 (F).
71. Cabo Frio, F. E. Wright: Die Foyaitisch-Theralithischen Eruptivgesteine der Insel Cabo frio. Tschermak's Min. Mitth., XX, 1901.
72. Frön, W. C. Brögger: Die Gesteine der Grorudit-Tinguait-Serie. 1894.
73. Chateaugay Lake, Rosenbusch: Elemente, pag. 210.
74. Marblehead Neck, cfr. I, pag. 34 (A).

75. Andrew's Point, H. S. Washington: Sölvbergite and Tinguáite from Essex Co., Mass. Am. Jour. Sci., VI, 1898.
76. Edda Gijorgis, cfr. 60,
77. Sölvberg, cfr. 72, pag. 199, VIII.
78. Sixteen mile Creek, cfr. I, pag. 123 (U).
79. Lougenthal, cfr. 72, pag. 199, IX.
80. Cony Island, Rosenbusch: Elemente der Gesteinslehre, pag. 199.
81. Tjose, cfr. 72, pag. 199, X.
82. Gjesen, cfr. 72, pag. 199, XI.
83. Crazy Mts., cfr. I, pag. 123 (T).
84. Tutvet, cfr. 20, pag. 203.
85. Mühlörzen, J. E. Hirsch: Geologische Karte des böhmischen Mittelgebirges, II. Theil. Tschermak's Min. Mitth. XIX, 1899.
86. Amba Subhat, cfr. 60.
87. Kallerud, cfr. 72, pag. 199, IV.
88. Varingskollen, cfr. 72, pag. 199, I.
89. Grussletten, cfr. 72.
90. Pickard's Point, cfr. 75.
91. Sta. Cruz-Eisenbahn, Rosenbusch, Elemente der Gesteinslehre, pag. 214.
92. Cone Butte, W. H. Weed and L. V. Pirsson: Geology and Mineral Resources of the Judith Mts., 18. Ann., Rep. U. St. S., III, 569.
93. Hedrum, cfr. 72, pag. 199, XIII.
94. Oestlicher Picotagipfel, K. v. Kraatz-Koschlau und V. Hackmann: Der Eläolithsyenit der Serra de Monchique etc. Tschermak's Min. Mitth. XVI, 1896, pag. 307, VII.
95. Edda Gijorgis, cfr. 60.
96. Südabhang der Picota, cfr. 94, pag. 307, V.
97. Magnet Cove, J. F. Williams: The igneous rocks of Arkansas. Ann. Rep. Geol. Surv. Ark., 1890, pag. 287.
98. Foya, cfr. 94, pag. 307, VI.
99. Alnö, Rosenbusch, Elemente, pag. 214.
100. Topkowitz, cfr. 85.
101. Umptek, V. Hackmann: Der Nephelinsyenit des Umptek. Fennia, 11, Nr. 2, pag. 158.
102. Katzenbuckel, Rosenbusch: Elemente, pag. 215.
103. Melibocus, A. Osann: Ueber dioritische Ganggesteine im Odenwald. Mitth. Bad. geol. Landesanst., II.
104. Flat Ledge, cfr. I, pag. 197 (C).
105. Lago d'Arno, C. Riva: Nuove osservazioni sulle rocce filoniane del gruppo dell'Adamello. Atti. Soci. Ital. sc. nat., 27, 1897.
106. Passo di Campo cfr. 105.
107. Luziberg, C. Chelius und G. Klemm: Erläuterungen zu den Bl. Zwingenberg und Bensheim, 1896 (siehe auch N. J., 1899, I, pag. 252).
108. Ernsthofen, C. Chelius: Lucitporphyr, ein Ganggestein von Ernsthofen etc. Notizbl. f. Erdk., 18, 1897.

109. Frankenstein, cfr. 107.
110. Hao, cfr. 20, pag. 143.
111. Brathagen, cfr. 20, pag. 143.
112. Weiler, G. Linck: Geognostisch-petrographische Beschreibung des Grauwacken-gebietes von Weiler. Abhandl. Spec.-Karte Els.-Lothr., 1884.
113. Sheep Creek, cfr. 1, pag. 128 (M).
114. Plauen'scher Grund, B. Doss: Die Lamprophyre und Melaphyre des Plauen-schen Grundes. Tschermak's Min. Mitth., XI, 1890.
115. Cottonwood Creek, cfr. 1, pag. 112 (E).
116. Marlesreuth, Gumbel: Geognostische Beschreibung des Fichtelgebirges. 1879, pag. 191.
117. Leonhardskopf, Benecke und Cohen: Geognostische Beschreibung der Um-gebung von Heidelberg. 1879, pag. 175.
118. Bärenstein, R. Pöhlmann: Untersuchungen über Glimmerdiorite und Ker-santite Südthüringens und des Frankenwaldes. N. J., III, BB.
119. Wüstewaltersdorf, E. Dathé: Kersantit im Kulm von Wüstewaltersdorf. Jahrb. preuss. geol. Land., 1884.
120. Spitzberg bei Altfriedersdorf, cfr. 119.
121. Stengerts, E. Goller: Die Lamprophyrgänge des südlichen Vorspessarts. N. J., VI, BB.
122. Black Face, cfr. 1, pag. 163 (K).
123. Stöitrenna, cfr. 20, pag. 81.
124. Hovland, cfr. 20, pag. 81.
125. Michaelstein, M. Koch: Untersuchungen über den Kersantit von Michaelstein. Jahrb. preuss. geol. Land. 1886.
126. Heum, cfr. 20, pag. 91.
127. Brathagen, cfr. 20, pag. 106.
128. Welschbruck, H. Rosenbusch: Die Steigerschiefer und ihre Contactbil-dungen etc. Abhandl. geol. Spec.-Karte Els.-Lothr., 1877.
129. Waldmichelbach, cfr. 121.
130. Mondhalde, K. Gruss: Beiträge zur Kenntnis des Kaiserstuhlgebirges. Mitth. Bad. geol. Land., IV, 1900.
131. Föhrenberg, cfr. 130.
132. Horberig, cfr. 130.
133. Sta. Cruz-Eisenbahn, M. Hunter und H. Rosenbusch: Ueber Monchiquit, ein camptonitisches Ganggestein. Tschermak's Min. Mitth., XI, 1890.
134. Fohberg, cfr. 130, pag. 115.
135. Oxford, Rosenbusch: Elemente, pag. 235.
136. Highwood Gap, cfr. 1, pag. 132 (H).
137. Ziegenberg, J. E. Hibsich: Beiträge zur Geologie des böhmischen Mittel-gebirges, I. Tschermak's Min. Mitth., XIV, 1894.
138. Hvinden, cfr. 20, pag. 60.
139. Kiechlinbergen, cfr. 130, pag. 113.
140. Rio do Ouro, cfr. 133.
141. Campton Falls, G. W. Hawes: On a group of dissimilar eruptive rocks in campton. Amer. Jour. Sci., 17, 1879.

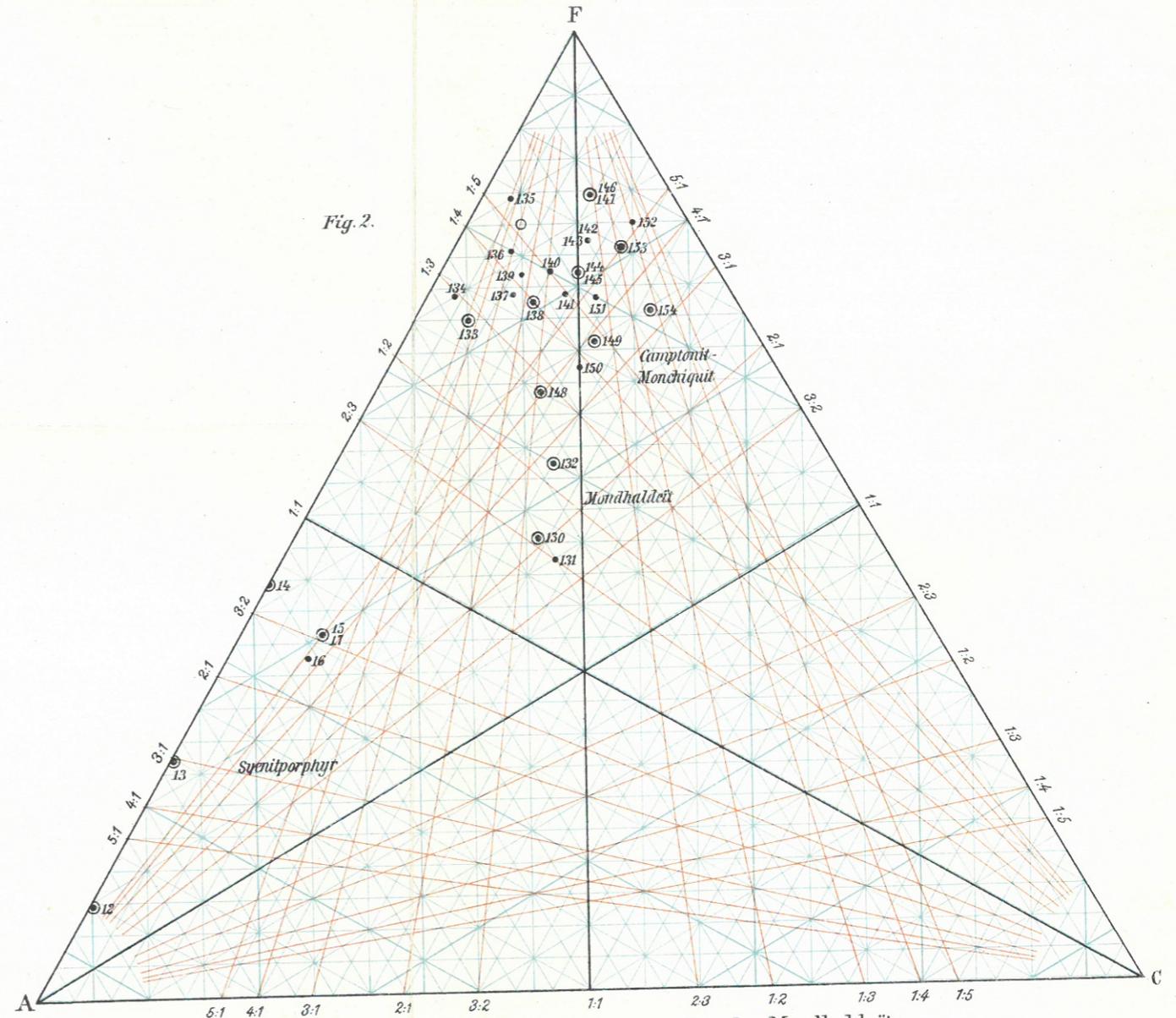
142. Kjose-Åklungen, cfr. 20, pag. 51.
143. Egge-Gran, cfr. 20, pag. 60.
144. Mt. Ascutney, cfr. 1, pag. 26 (O).
145. Shelburne Point, Weed and Pirsson: Geology of the Castle Mountain Mining District. 139. Bull. U. St. G. S., pag. 116.
146. Maena Gran, cfr. 20, pag. 60.
147. Willow Creek, cfr. 1, pag. 130 (N).
148. Mädstein, cfr. 137.
149. Canzocoli, Lemberg, Z. d. d. geol. Ges., 1872, pag. 218.
150. Sacinathal, Lemberg, Z. d. d. geol. Ges., 1877, pag. 486.
151. Montreal, B. J. Harrington: On some of the Diorites of Montreal. Rep. of Progress. Geol. Surv. Canada. 1877—78, pag. 44 (G).
152. Fourche Mts., cfr. 97, pag. 108.
153. Hougen Gran, cfr. 20, pag. 60.
154. Magnet Cove, cfr. 97, pag. 295.
155. Farris See, cfr. 20, pag. 65.
156. St. Anne de Bellevue, F. Adams: On a melilite-bearing rock from St. Anne de Bellevue. Am. Jour., 43, 1892.
157. Manheim, C. H. Smyth: Weathering of Alnöite in Manheim. Bull. Geol. Soc. Amer., 9, 1898.
158. Hot Springs, cfr. 97, pag. 399.
159. Norrwick, N. Sahlbohm, Analysen einiger Ganggesteine aus dem Nephelin-syenitgebiete der Insel Alnö. N. J., 1897, II, pag. 100.
160. Stornåset, F. Berwerth und E. Raimann: Analyse des Alnöit von Alnö. Ann. naturhist. Hofmus., 10, 1895.

Fig. 1.



Familie der Granitporphyre. Familie der Gabbroporphyrte. Familie der Alnöite. Farrisit.

Fig. 2.



Familie der Syenitporphyre. Familie der Camptonit-Monchiquite. Familie der Mondhaldeite.

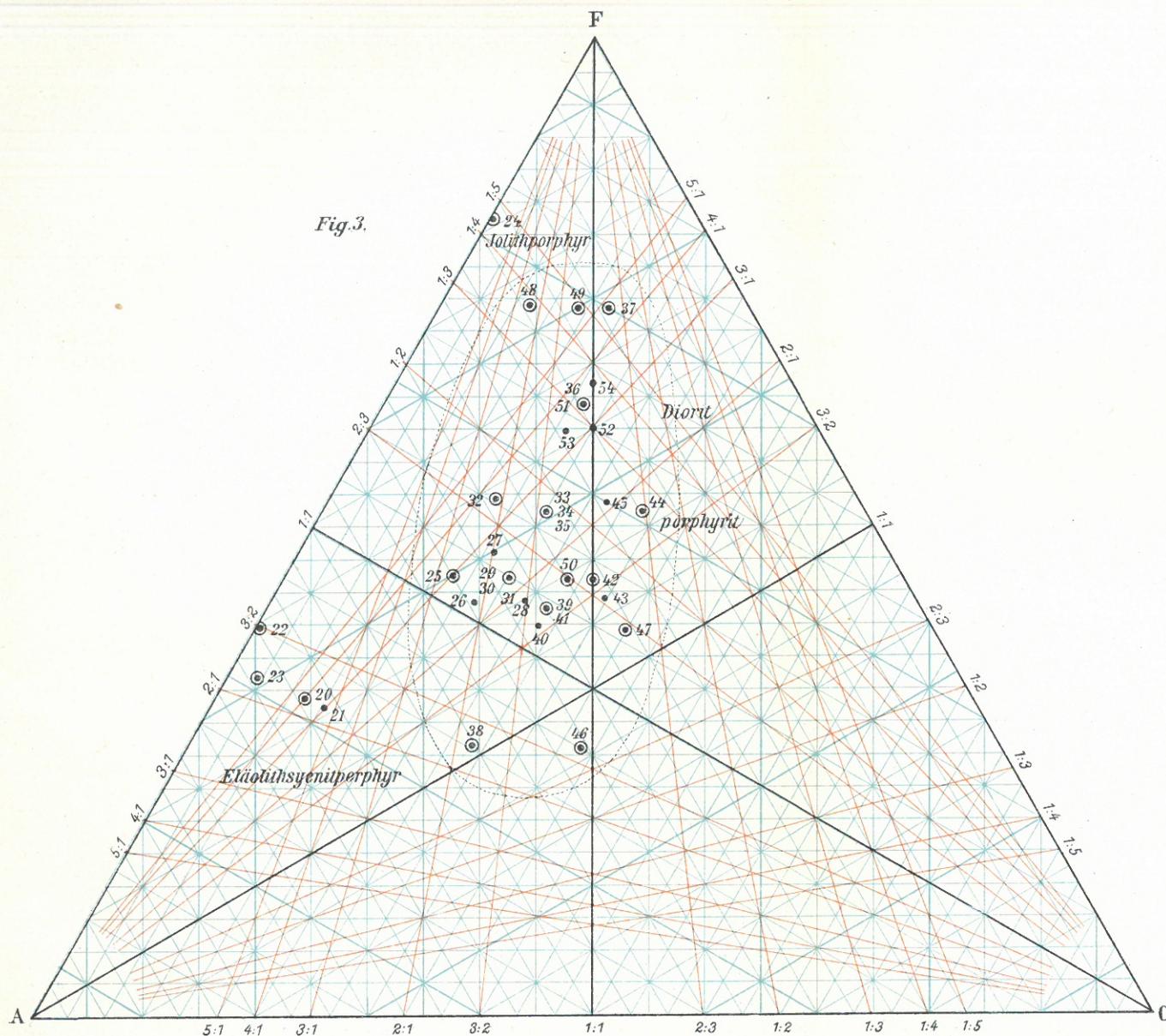


Fig. 3.

Familie der Eläolithsyenitporphyr-Sussexite.
 Familie der Dioritporphyrite. Jokithporphyr.

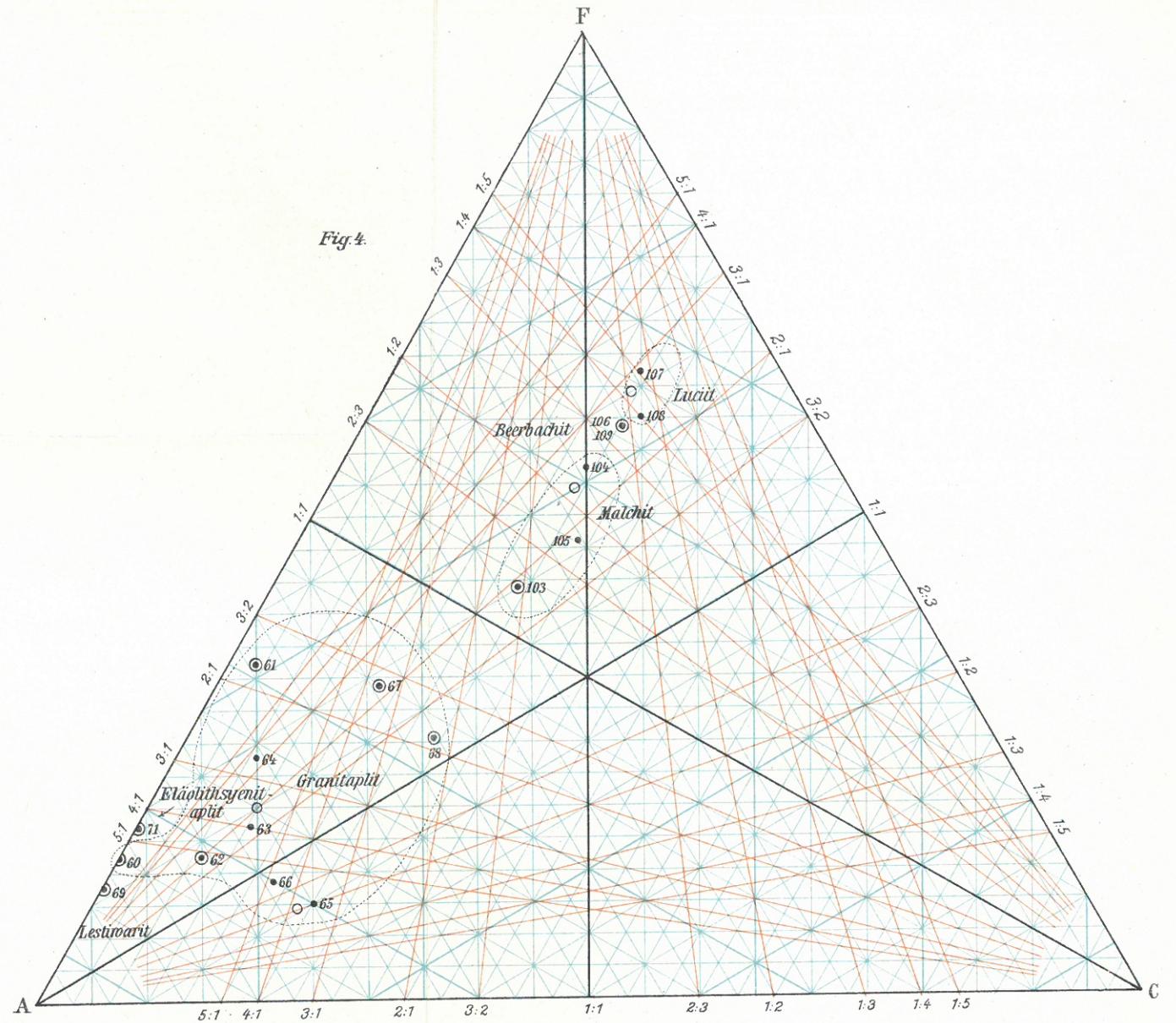


Fig. 4.

Familie der Granitaplite. Syenitaplit (Lestwarit). Eläolithsyenitaplit.
 Familie der Malchite. Lucit. Beerbachit.

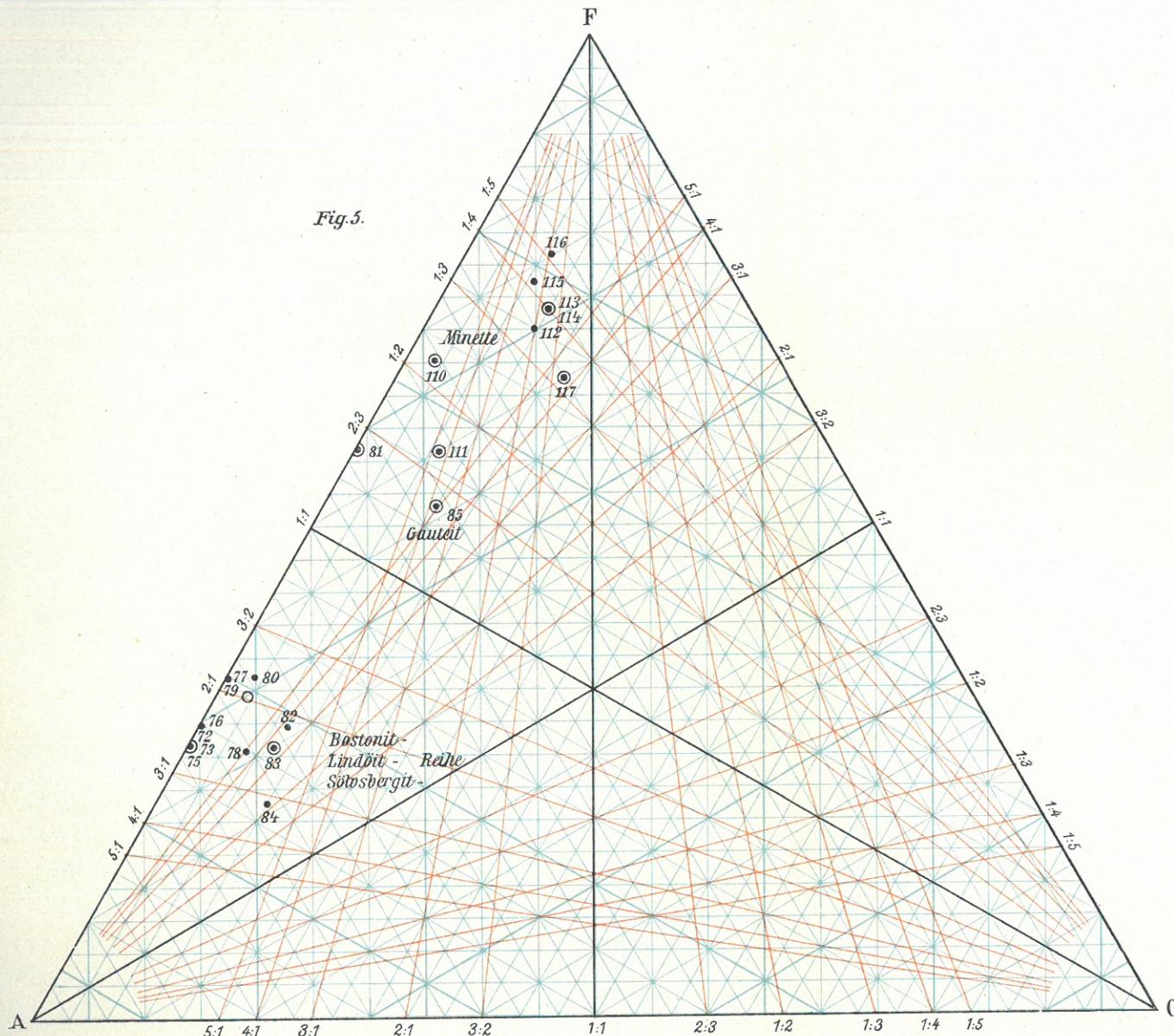


Fig. 5.

Familie der Bostonite, Lindöite und Sölvbergite.

Familie der Minetten.

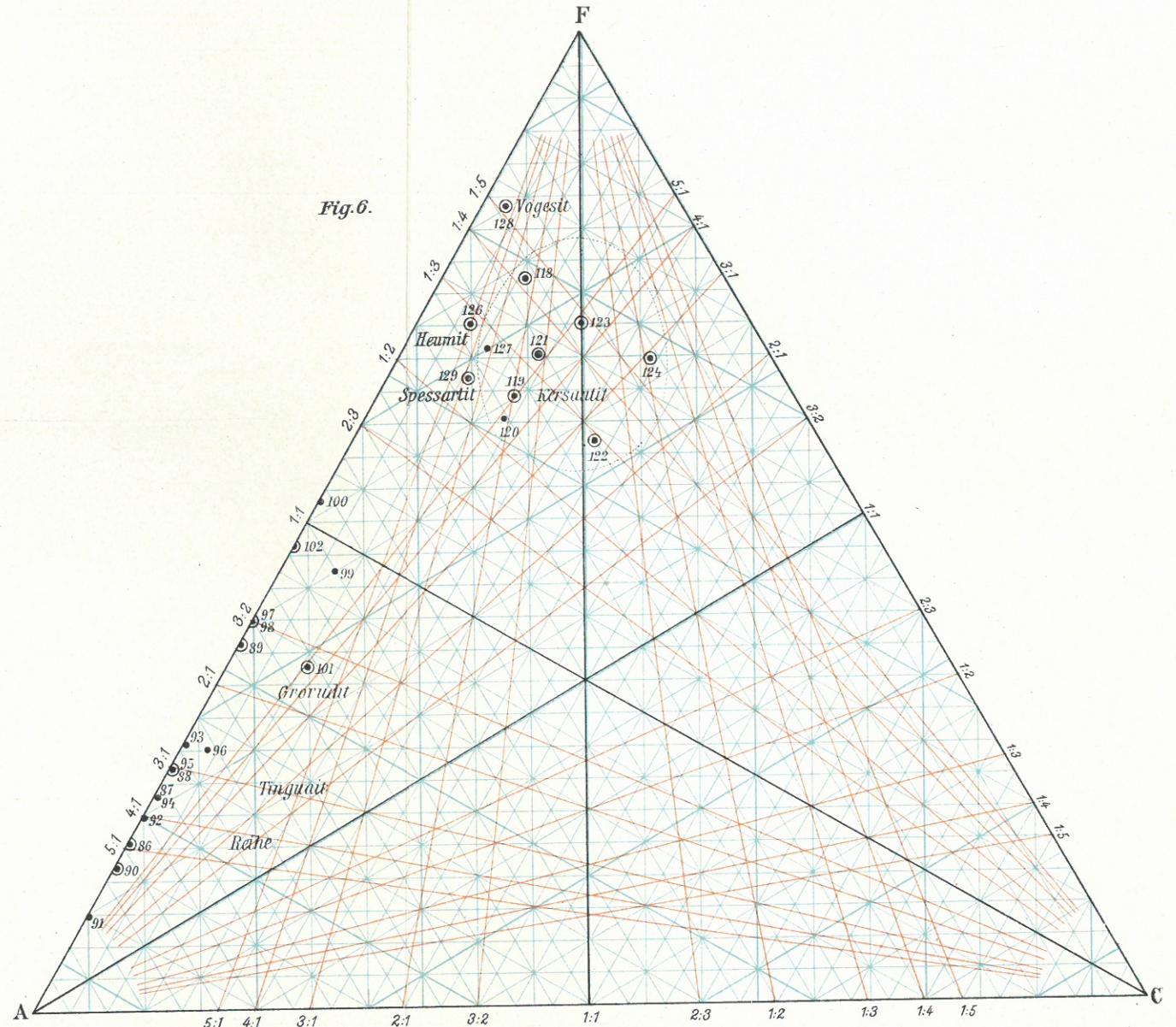


Fig. 6.

Familie der Gorodit-Tinguait.

Familie der Kersantite.

Familie der Vogesite und Spessartite.

Heumit

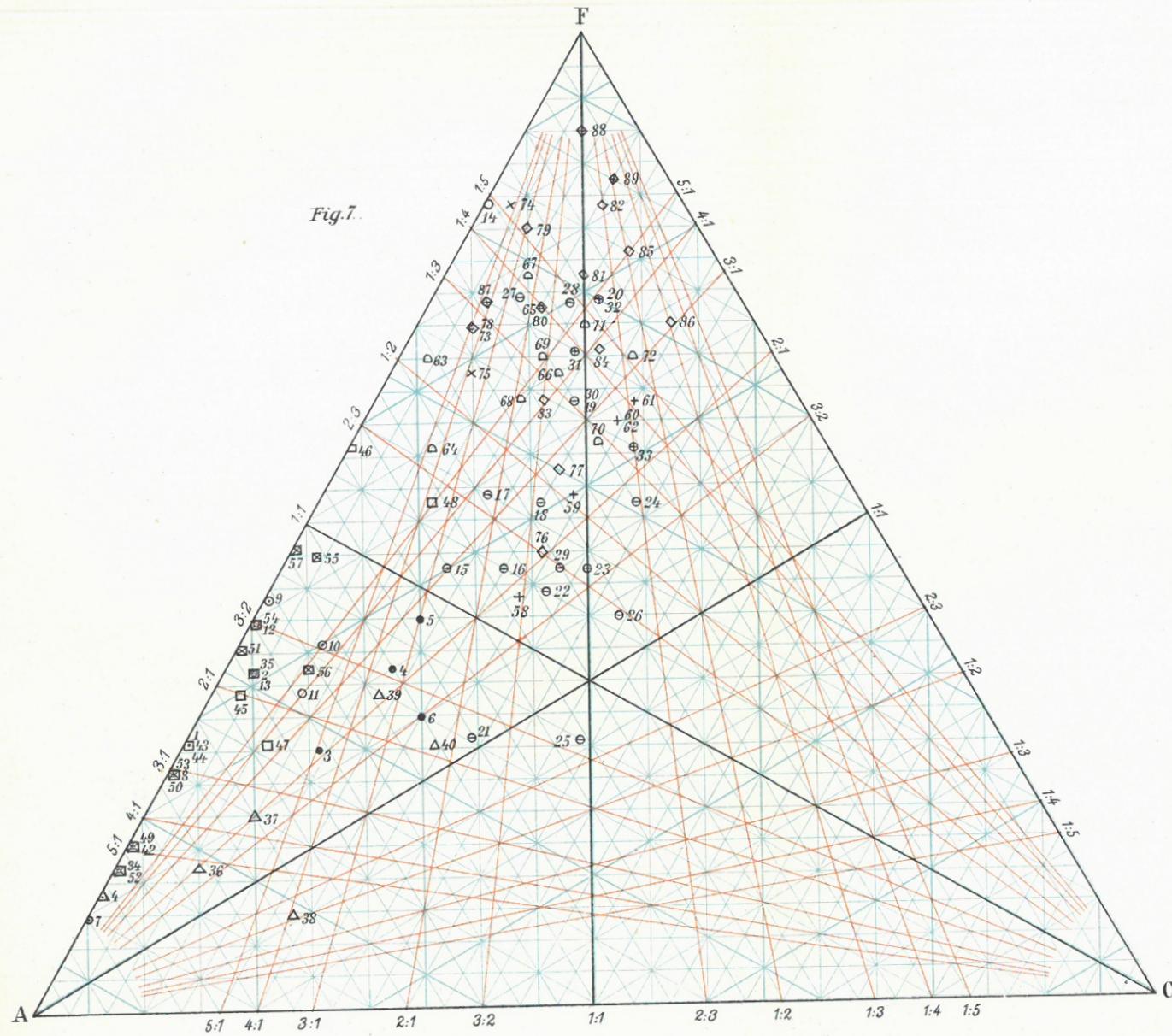


Fig. 7.

Typen der Ganggesteine.

- **Granitporphyrtypen.**
 1. Mt. Ascutney (80,5).
 2. Carrock Fell (78).
 3. Crazy Mts. (78).
 4. Rindidim (74).
 5. Wang (73).
 6. Jefferson Tunnel (74,5).

- **Syenitporphyrtypen.**
 7. Moccasin Creek (74).
 8. Gray Butte (74).
 9. Clinton Co (71,5).
 10. Copper Creek (72).

- **Eläolithsyenitporphyr-, Sussexit- und Jolithporphyrtypen.**
 11. Vasvik (65).
 12. Beemerville (53,5).
 13. Lougenthal (58,5).
 14. Ås (48).

- **Dioritporphyrittypen.**
 15. Bear Park (71,5).
 16. Cliff Creek (70,5).
 17. Steamboat Mt. (68,5).
 18. Ute Peak (66,5).
 19. Cossato (65,5).
 20. Val Bondol (60,5).
 21. Electric Peak I (76,5).
 22. Mt. Marcellina (70).
 23. Mt. Stuart (69).
 24. Lienz (66).
 25. Indian Valley (73).
 26. Electric Peak II (69,5).
 27. Suldenferner (59).
 28. Hintere Gratspitze (55,5).
 29. Lone Cone (66,5).
 30. Schaubachhütte (61).

Text zu der Typentafel.

- **Gabbroporphyrte.**
 - 31. Deer Creek (57,5).
 - 32. Hurricane Ridge (56).
 - 33. Mt. Sneffels (53,5).

- **Granitaplite.**
 - 34. Scholada (82,5).
 - 35. Ornö (79).
 - 36. Mosquez Cañon (80).
 - 37. Mariposa (80).
 - 38. Milton (82).
 - 39. Melibocus (80,5).
 - 40. Fort Hamlin (81).

- **Syenit- und Eläolithsyenitaplite.**
 - 41. Kvelle (75).
 - 42. Cabo Frio (66).

- **Bostonit-Lindöit-Sölvbergittypen.**
 - 43. Frön (76).
 - 44. Andrews Point (72).
 - 45. Sölvberg (71,5).
 - 46. Tjose (62,5).
 - 47. Gjesen (71).
 - 48. Mühlörzen (62).

- **Granodit-Tinguaitypen.**
 - 49. Amba Subhat (80,5).
 - 50. Kallerud (80,5).
 - 51. Grussletten (77,5).
 - 52. Pickard's Point (67).
 - 53. Hedrum (65,5).
 - 54. Magnet Cove (63,5).
 - 55. Alnö (61,5).
 - 56. Umptek (65).
 - 57. Katzenbuckel (55,5).

- **Malchit-Lucit-Beerbachittypen.**
 - + 58. Melibocus (69,5).
 - 59. Flat Ledge (64).

- **Minette-Kersantittypen.**
 - 60. Passo di Campo (62,5).
 - 61. Luciberg (56,5).
 - 62. Frankenstein (52,5).

- **Vogesit- und Spessartittypen.**
 - 63. Hao (59).
 - 64. Brathagen (60).
 - 65. Weiler (56).
 - 66. Leonhardskopf (58,5).
 - 67. Bärenstein (55).
 - 68. Wüstewaltersdorf (64).
 - 69. Stengerts (56,5).
 - 70. Black Face (62,5).
 - 71. Stöitrenna (55,5).
 - 72. Hovland (55).
 - 73. Heum (54,5).

- **Mondhaldeit-Camptonit-Monchiquittypen.**
 - 74. Welschbruck (51,5).
 - 75. Waldmichelbach (58,5).

- **Farrisit- und Alnöittypen.**
 - 76. Mondhalde (62).
 - 77. Horberig (60).
 - 78. Sta. Cruz (54,5).
 - 79. Oxford (51,5).
 - 80. Ziegenberg (52,5).
 - 81. Kjose (52,5).
 - 82. Maena (47,5).
 - 83. Mädstein (54).
 - 84. Canzocoli (52,5).
 - 85. Fourche Mts. (50).
 - 86. Magnet Cove (50).

- **Farrisit- und Alnöittypen.**
 - 87. Farris See (51).
 - 88. St. Anne de Bellevue (39).
 - 89. Hot Springs (41).