Briefliche Mitteilungen.

16. Magmatische Untersuchungen.

1. Pyroxengranulit und Pyroxenquarzporphyr.

Von Herrn W. BERGT.

Leipzig, den 21. März 1909.

Pyroxengranulit und Pyroxenquarzporphyr, die beiden räumlich eng benachbarten Gesteine im nordwestlichen Sachsen, sind meines Wissens noch niemals in verwandtschaftliche Beziehung zueinander gebracht worden. Das ist im Hinblick auf ihre außerordentlich ähnliche, man kann fast sagen, gleiche mineralogische und, wie noch näher beleuchtet werden soll, auch sehr ähnliche chemische Zusammensetzung auffällig. Andererseits erscheint es verständlich und erklärlich, weil diese Gesteine nach der bis vor kurzem herrschenden Auffassung im Alter zu weit auseinanderlagen, besonders aber, weil sie eine grundsätzlich verschiedene Entstehung haben sollten. Denn während Granulit und Pyroxengranulit in der auf C. F. NAUMANN folgenden neptunistischen Periode für archäische krystalline Schiefer sedimentärmetamorpher Bildung gehalten wurden, stellte der Pyroxenquarzporphyr (mit dem Pyroxengranitporphyr) unbestritten ein eruptives Glied des Rotliegenden dar. Die Eruptivität, die Porphyr- und Porphyritnatur des letzten Gesteins werden wohl auch niemals bezweifelt werden.

Der in dem letzten Jahrzehnt eingetretene Umschwung der geologischen Anschauungen zugunsten einer eruptiven Entstehung des Granulits um die Wende des Devons¹⁾ hat die beiden Gesteine einander im Alter bedeutend genähert und die hinsichtlich der Bildungsart bisher vorhandene Kluft beseitigt. Eine Vergleichung dieser Gesteine liegt nunmehr nahe, ja drängt sich geradezu auf.

Mineralogische Zusammensetzung. In der mineralogischen Zusammensetzung läßt sich kaum ein wesentlicher

¹⁾ Vergl. H. CREDNER: Die Genesis des sächsischen Granulitgebirges. Leipzig 1906 und Zentralbl. f. Min. 1907, S. 513—525.

Unterschied auffinden. Rhombische und monokline Pyroxene, wobei die ersten in beiden Gesteinen vorherrschen, Plagioklase, darunter sehr basische wie Labradorit, Orthoklas, Mikroperthit und Quarz sind die Hauptgemengteile; dazu kommen noch Hornblende, Biotit, Magnet- und Titaneisen, Magnet- und Eisenkies, Apatit, Zirkon und Rutil. Einen Unterschied scheint der Granatgehalt zu bilden. In vielen, nicht in allen Vorkommnissen des Pyroxengranulits findet sich Granat als primärer, vorsichtiger ausgedrückt, als ein den schon genannten Hauptgemengteilen in der Entstehung gleichgeordnetes Mineral mehr oder weniger reichlich; in manchen Pyroxengranulitvorkommnissen fehlt er ganz. „Man könnte deshalb im Zweifel sein“, sagt DATHE¹⁾, „ob man dergleichen granatfreie Gesteine, die im übrigen die Zusammensetzung der Diallaggranulite . . . aufweisen, noch zu den Diallaggranuliten oder vielleicht zur Gruppe der Gabbrogesteine rechnen sollte.“ Den im Pyroxenquarz- und -granitporphyr enthaltenen Granat ist man geneigt für einen aufgenommenen Fremdling zu halten²⁾, während sich an den Granat des Pyroxengranulits diese Annahme noch nicht geknüpft hat. Indessen untersuchte ich sächsische Pyroxengranulite, besonders aus der Gegend von Rochlitz, in denen der Granat mit anderwärts zu schildernden Verhältnissen tatsächlich den Eindruck eines Fremdlings macht. Jedenfalls bestehen sowohl für den Pyroxenquarzporphyr wie für den Pyroxengranulit zwei merkwürdige hierauf bezügliche Tatsachen. In beiden Gesteinen ist der Granat im Auftreten und in der Menge, wie schon DATHE für den Pyroxengranulit hervorhebt, sehr wechselnd und unbeständig. Eine höchst sonderbare Übereinstimmung liegt aber darin, daß die an den Granat des Pyroxengranulits sehr häufig gebundene und vornehmlich aus dem letzten Gestein bekannte zentrische Struktur (strahliger Ansatz von Pyroxen- und Amphibolstengeln um Granat) in ganz ähnlicher Weise auch im Pyroxenquarzporphyr auftritt. Diese Verhältnisse bedürfen eingehender Untersuchung³⁾. Nach meinen

¹⁾ Die Diallaggranulite der sächsischen Granulitformation. Diese Zeitschr. XXIX, 1877, 320/21 ff.

²⁾ Vergl. R. REINISCH: Über Einschlüsse im Granitporphyr des Leipziger Kreises. Min. u. petr. Mitteil. XVI, 1896, S. 497 ff. und C. AMBRONN: Die geologischen Verhältnisse und die chemische Zusammensetzung der Pyroxenquarzporphyre usw. Diss. Borna-Leipzig 1907, S. 44.

³⁾ Die Durchsicht mehrerer, von den Herren REINISCH und AMBRONN freundlichst zur Verfügung gestellten Schliche zeigte im Pyroxenquarzporphyr um Granat Augitkränze, die für Fremdlinge typisch sind.

Beobachtungen bildet der Granatgehalt nicht nur keinen Unterschied zwischen unseren Gesteinen, sondern im Gegenteil einen neuen interessanten Punkt der Übereinstimmung. Beachtung verdient auch der Spinellgehalt (Hercynit) beider Gesteine.

Die gemeinsamen Merkmale sind noch nicht erschöpft. Beide Gesteine, Pyroxengranulit und Pyroxenquarzporphyr, zeigen in gleicher Weise und in gleichem Sinne Ausbildungen, die zwischen hellen (leukokraten), spezifisch leichteren, quarz- und orthoklasreichen, plagioklas- und pyroxenarmen, also chemisch saueren Abarten einerseits, dunkelen (melanokraten), spezifisch schwereren, quarz- und orthoklasarmen bis -freien, plagioklas- und pyroxenreichen, chemisch basischeren andererseits durch alle Zwischenstufen schwanken. Während der Pyroxengranulit mit seinen saueren Gliedern in den normalen und Glimmergranulit (mit granitischer M. -natur), mit seinen basischen Gliedern in Gabbro, Norit und Augit übergeht, zeigt der Pyroxenquarzporphyr, allerdings in engeren Grenzen (s. u.), die gleichsinnige Verbindung mit saurem Quarzporphyr an dem einen, mit Porphyrit und Gabbroporphyr am anderen Ende.

Von dem Pyroxenquarzporphyr sagt KALKOWSKY¹⁾ 1874: „Es sind Gesteine von einer höchst merkwürdigen petrographischen Beschaffenheit, indem sie bei vorherrschendem Felsitporphyrcharakter auch noch die Gemengteile des Diabases enthalten, nämlich Labrador, Augit, Magneteisen usw.“

Der größte Unterschied beider Gesteine liegt in der Struktur. Darin gleicht der Pyroxengranulit mit seinen saueren Ausbildungen dem normalen und dem Glimmergranulit, indem er wie diese häufig ausgeprägte Parallel-, Lagen- und Bänderstruktur aufweist, während die basischen Abarten vorwiegend massige Textur, sehr häufig gleich den basischen Eruptivgesteinen eine ausgezeichnet entwickelte kuglige Absonderung und konzentrischschalige Verwitterung und mikroskopisch, besonders wenn granatfrei, eine so typische Gabbrostruktur zeigt, daß z. B. WEINSCHENK in seiner „Speziellen Gesteinskunde“²⁾ das mikroskopische Bild des Pyroxengranulits von Hartmannsdorf als Typus für die Gabbrostruktur gibt.

Die Strukturverschiedenheiten unserer Gesteine, die ja überall nur der Ausdruck abweichender Verhältnisse bei der Eruption und bei der Erstarrung, in besonderen Fällen auch

¹⁾ Die augithaltenden Felsitporphyre bei Leipzig. Diese Zeitschr. XXVI, 1874, S. 586.

²⁾ 2. Auflage 1907, S. 90, Fig. 48.

der Einflüsse nach der Verfestigung sind, können am wenigsten einen Beweis gegen die magmatische Verwandtschaft der besprochenen Gesteine abgeben. Man braucht nur an die außerordentliche Mannigfaltigkeit der Strukturen bei den granitischen und gabbroiden Magmen zu denken, an die körnigen, porphyrischen, gneisigen, flasrigen, gebänderten Strukturen ein und desselben Magmas.

Chemische Zusammensetzung. Die zahlreichen Beziehungen, die sich für Pyroxengranulit und Pyroxenquarzporphyr bei Betrachtung der mineralischen Zusammensetzung ergaben, lassen Ähnliches für die chemische Beschaffenheit voraussehen und nötigen zu einem Vergleich auch in dieser Richtung. Von dem nordwestsächsischen Pyroxenquarzporphyr (mit Pyroxengranitporphyr) sind 10, vom Pyroxengranulit des sächsischen Mittelgebirges 14 Analysen vorhanden. Die ersten stammen zu einem großen Teile aus jüngster Zeit¹⁾, die letzten sind über 40 Jahre alt.

Nach diesen Analysen schwankt der SiO_2 -Gehalt der Pyroxenquarzporphyre zwischen 76,80 (Analyse 1) und 59,79 v. H. (Analyse 13), bei dem Pyroxengranulit zwischen 72,97 (Analyse 5) und 45,52 v. H.; von dem letzten Gestein sind also viel basischere Ausbildungen bekannt als vom ersten. Für den Vergleich konnten natürlich nur diejenigen 5 Analysen des Pyroxengranulits verwendet werden, deren SiO_2 -Gehalt dem des Pyroxenquarzporphyrs ungefähr entspricht.

Der Hohburger Quarzporphyr (Analyse 7) wurde früher dem Pyroxenquarzporphyr gegenüber als selbständiges Gestein angesehen. Jetzt betrachtet man ihn mit Recht als diesem zugehörig, als saure Ausbildung des Pyroxenporphyrmagmas und bezeichnet ihn als „äußerst pyroxenarmen Pyroxenquarzporphyr“. Er bedeckt größere Gebiete, kommt aber auch, durch rötliche Farbe hervortretend, schlierenförmig in dem dunklen Pyroxenquarzporphyr vor (Analyse 4). Die durch Analyse 1 vertretene rote Schliere zeigt die sauerste Ausbildung beim Pyroxenquarzporphyr überhaupt. Ihr zum Vergleich dient unter Analyse 2 ein Granulit mit sehr ähnlicher Zusammensetzung. Wie der Pyroxenquarzporphyr durch Abnahme und Wegbleiben des Pyroxens, unter Zunahme des Quarzes usw. in Quarzporphyr übergeht, so ist der Pyroxengranulit in gleicher Weise geologisch und petrographisch mit dem normalen Granulit eng verknüpft. Wir sind also bei der Vergleichung unserer Gesteine zum Heranziehen des Granulites vollkommen berechtigt.

¹⁾ C. AMBRONN: a. a. O.

B. Molekularprozente.

	1	2	3	4	5	6
	Pyroxen- quarz- porphyr	Granulit		Pyroxen- quarz- porphyr	Pyroxengranulit	
Si O ₂	83,88	82,20	78,52	81,04	78,84	77,52
Ti O ₂	0,14	—	—	0,13	—	—
Zr O ₂	—	—	—	—	—	—
Al ₂ O ₃	6,92	7,71	8,87	8,20	8,06	9,14
Fe O	1,13	1,97	2,66	1,27	3,69	3,53
Mn O	—	—	—	—	—	—
Mg O	0,30	0,62	1,22	0,24	1,02	1,50
Ca O	0,64	1,69	1,77	0,93	2,70	3,31
Na ₂ O	2,12	2,86	2,58	4,27	3,30	2,90
K ₂ O	4,87	2,95	4,40	3,92	2,39	2,10
P ₂ O ₅	—	—	—	—	—	—
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

B. Molekularprozente (Fortsetzung).

	7	8	9	10	11	12	13
	Pyroxen- quarz- porphyr	Pyroxen- granulit	Pyroxenquarz- porphyr		Pyroxen- granulit	Pyroxen- quarz- porphyr	
			Mittel aus 3 Ana- lysen	Mittel aus 2 Ana- lysen			
Si O ₂	77,33	74,46	71,77	70,73	67,79	65,30	65,23
Ti O ₂	0,37	—	0,37	0,74	0,52	—	1,02
Zr O ₂	—	—	—	0,03	—	—	—
Al ₂ O ₃	8,85	10,89	9,80	10,07	7,53	9,26	8,92
Fe O	2,86	8,27	4,83	5,36	8,59	8,64	6,11
Mn O	—	—	0,04	0,16	—	—	—
Mg O	0,93	1,98	1,39	1,58	6,96	6,15	6,85
Ca O	1,74	1,90	3,66	2,95	6,22	7,81	4,12
Na ₂ O	4,25	1,54	4,60	4,79	2,18	1,26	4,97
K ₂ O	3,56	0,96	3,47	3,47	0,21	1,58	2,63
P ₂ O ₅	0,11	—	0,07	0,12	—	—	0,15
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

D. Gruppenwerte nach OSANN.

	S	A	C	F	a	c	f	n	k	m
Pyroxenquarzporphyr.										
1	84,02	6,99	0	2,07	15,5	0	4,5	3,03	1,90	6,91
4	81,17	8,19	0,01	2,43	15,5	0	4,5	5,21	1,57	6,19
7	77,70	7,81	1,04	4,49	11,5	1,5	7	5,44	1,45	6,85
9	72,14	8,07	1,73	8,19	9	2	9	5,70	1,20	6,31
10	71,50	8,26	1,81	8,24	9	2	9	5,80	1,16	7,07
13	66,25	7,60	1,32	15,76	6	1	13	6,54	1,04	7,59
Granulit und Pyroxengranulit.										
2	82,20	5,81	1,90	2,38	11,5	4	4,5	4,92	2,00	6,05
3	78,52	6,98	1,89	3,76	11	3	6	3,70	1,59	6,87
5	78,84	5,69	2,37	5,04	9	3	8	5,80	1,80	6,36
6	78,03	5,03	4,18	3,55	7,5	6	6,5	5,81	1,85	6,03
8	74,46	2,50	8,39	3,76	3,5	11,5	5	6,16	2,10	8,44
11	68,31	2,39	5,14	16,63	2	4	14	9,12	1,66	7,14
12	65,30	2,84	6,42	16,18	2	5	13	4,44	1,42	6,54

D. Veränderungen und Grenzen der Gruppenwerte.

	S >	a >	c <	f <
Pyroxenquarzporphyr . . .	84,02—66,25	15,5—6	0—2	4,5—13
Granulit und Pyroxengranulit	82,2 —65,3	11,5—2	3—6	4,5—14
Nur Pyroxengranulit . . .	78,8 —65,3	9 —2	3—6	8 —14

	k >	n <	m
Pyroxenquarzporphyr . . .	1,90—1,04	3 —6,5	6,19—7,59
Granulit und Pyroxengranulit	2 —1,4	3,7—6,2	6 —7,14
Nur Pyroxengranulit . . .	1,8 —1,4	4,4—6,2	6 —7,14

Die Zusammenstellung B „Molekularprozente“ (für H₂O Zusammenstellung A) zeigt für den Pyroxenquarzporphyr einen höheren Gehalt an SiO₂, Na₂O und K₂O und an H₂O, einen niedrigeren für MgO und CaO, besonders aber für FeO. Diese Verhältnisse drücken sich natürlich auch in der Übersicht D „Veränderungen und Grenzen der Gruppenwerte“ aus. S und a sind beim Pyroxenquarzporphyr größer, f kleiner; MgO und CaO können hier nicht allein erkannt werden.

Die Zusammenstellung D zeigt aber auch im Zusammenhang mit C deutlich eine recht gleich- und gesetzmäßige Ver-

änderung der Gruppenwerte S, a, c, f, n und k bei beiden Gesteinen. Mit abnehmendem S und a wachsen C und n wenig, f bedeutend. Analyse 8 des Pyroxengranulits von Niederrossau fällt mit ihrem ungewöhnlich großen $c = 11,5$, $k = 2,10$ und $m = 8,44$, Analyse 11 des Pyroxengranulits von Waldheim durch hohes $n = 9,12$ und $m = 7,14$ aus dem Rahmen heraus. Ob diese Gesteine wirklich eine Ausnahme, deren es überall gibt, bilden, oder ob die Analysen nicht richtig sind, entzieht sich der Beurteilung. Die Zahlen der Gruppenwerte halten sich bei beiden Gesteinen auch in den gleichen oder recht ähnlichen Grenzen mit den oben schon berührten Unterschieden.

n schwankt um das Gleichgewicht von Na_2O und K_2O nach beiden Seiten im großen und ganzen um gleichviel, beim Quarzporphyr um 2 nach der Kalivormacht, um 1,6 nach der Natronvormacht, der Pyroxengranulit um 1,56 und 1,16. Beim Quarzporphyr findet scheinbar eine gesetzmäßigere Veränderung von n und k statt. Nach den Werten von m, die sich recht genau in den gleichen Grenzen bewegen, gehören beide Gesteine zu denen der Magnesiavormacht.

Die Analysen beider Gesteine bestätigen im wesentlichen also nur, was schon durch die mineralogische Zusammensetzung erkannt werden konnte: Pyroxenquarzporphyr und Pyroxengranulit sind magmgleiche oder mindestens magmenverwandte Gesteine; die bestehenden Unterschiede sind die gleichen, durch die zusammengehörige Tiefen- und Ergußgesteine gekennzeichnet werden. Das ist dasselbe Ergebnis, was OSANN¹⁾ nach seinen Untersuchungen und nach den Beobachtungen anderer wie folgt zusammenfaßt: „Die Ergußgesteine zeigen im Durchschnitt höhere Werte von S als die mineralogisch ihnen entsprechenden Tiefengesteine. Die Zahlen für a liegen bei den ersten in der Regel beträchtlich höher, die für f niedriger als bei den letzten. In bezug auf c läßt sich kein durchgreifender Unterschied erkennen.“

Nach Erörterung der chemischen Eigenschaften muß noch eine beiden Gesteinen gemeinsame Eigentümlichkeit hervorgehoben werden. Unter den bisher bekannten älteren Eruptivgesteinen gibt es keine, die ihnen ganz entsprechen. OSANN hat die Granulite und Pyroxengranulite noch nicht in den Bereich seiner vergleichenden chemischen Betrachtungen gezogen. Von den Pyroxenquarzporphyren berücksichtigt er nur den vom Hengstberg bei Grimma (oben in Analyse 10 mit

¹⁾ Min. u. petrogr. Mitteil. XXII, 1903, S. 345.

enthalten) und stellt ihn nebst mehreren Daciten zum Dacit-typus Deleng Baros mit der Typenformel $S_{72} a_3 c_{1,5} f_{9,5}^1$.

Nach ROSENBUSCH²⁾ „bilden die Pyroxenquarzporphyre der Leipziger Gegend eine vollkommene Parallele zu den Biotithypersthentrichyten (Toscaniten“. Der Bestand der normalen Granulite ist nach ihm der von saueren granitischen Gesteinen³⁾, was schon vor mehr als 40 Jahren SCHEERER⁴⁾ an zahlreichen Analysen nachgewiesen hatte. Die sächsischen Pyroxengranulite stellen nach Rosenbusch⁵⁾ in Gneisform, d. h. als krystalline Schiefer, die Eruptivreihe „Hypersthengranit—Hypersthendiorit—Anorthosit“ dar, und er verweist auf 7 in seinen „Elementen“ enthaltene Analysen solcher Gesteine⁶⁾.

Die folgende Zusammenstellung führt die Gruppenwerte derjenigen der erwähnten Gesteine auf, die unseren Gesteinen am nächsten kommen. Ein Vergleich dieser Formeln mit denen der sächsischen Pyroxenquarzporphyre und Pyroxengranulite bestätigt im großen und ganzen die Verwandtschaft, zeigt aber auch deutlich, daß die behandelten sächsischen Gesteine einander viel näher stehen als diese den angeführten Pyroxengraniten, Pyroxentrichyten usw.

Gruppenwerte von Dacit, Pyroxentrichyt und Pyroxengraniten.

	S	A	C	F	a	c	f	n	k	m	
14	73,37	6,72	3,88	5,43	8,5	5	6,5	4,32	1,37	5,96	Glimmerhypersthentrichyt
15	73,18	9,27	1,77	4,74	12	2	6	6,1	1,15	5,47	Hypersthengranit
16	72,96	7,96	3,23	4,65	10	4	6	7,6	1,24	4,97	Pyroxengranit
17	72,05	8,50	1,15	8,05	9	1,5	9,5				Dacit, Typus Delong Baros
18	70,99	9,15	2,89	4,87	11	3,5	5,5	6	1,08	5,48	Hypersthensyenit
19	69,73	7,72	3,06	9,00	8	3	9	5,7	1,14	7,65	Pyroxengranit
20	67,74	7,10	1,38	15,30	6	1	13	4	1,12	7,56	Pyroxengranitit

Ergebnisse. Die chemische Zusammensetzung der sächsischen Pyroxengranulite gibt keinerlei Anhalt, diese Gesteine zu den sogenannten Paragesteinen, d. h. solchen sedimentärmetamorpher Entstehung, zu zählen. Sie entsprechen in ihrer mineralogischen

1) Min. u. petrogr. Mitteil. XX, 1901, S. 424 u. 427.

2) Mikrosk. Physiogr. II, 2, 1908, S. 915. Vgl. auch dens., Elemente 1901, S. 284.

3) Elemente 1901, S. 505.

4) SCHEERER: Festschrift 1866, S. 158—203.

5) Elemente der Gesteinslehre 1901, S. 502.3.

6) Ebenda, S. 79, Analysen 20—26.

und chemischen Zusammensetzung so sehr den ihnen unmittelbar benachbarten, unzweifelhaft eruptiven Pyroxenquarzporphyren, daß beide, Pyroxengranulit und Pyroxenquarzporphyr, als gleiche oder ganz nahe verwandte Eruptivmagmen betrachtet werden müssen, die im Verhältnis von Tiefen- und Ergußgestein zueinander stehen. Die unmittelbare räumliche Nachbarschaft der betrachteten Gesteine, die Tatsache, daß der Pyroxenquarzporphyr, wie Einschlüsse¹⁾ darin zeigen, in seinem Untergrunde Granulit und Pyroxengranulit durchbrochen hat, berechtigten im Zusammenhang mit dem vorigen zu der weiteren Schlußfolgerung: Die nordsächsischen Pyroxenquarzporphyre stellen eine in die Zeit des Rotliegenden fallende, vielleicht aus demselben Herde kommende Wiederholung der im Jungdevon erumpierten Pyroxengranulite dar; die Pyroxengranulite sind die jungdevonische Tiefengesteinsform, die Pyroxenquarzporphyre die permische Ergußgesteinsform des gleichen Magmas.

Die magmatische Stellung des normalen Granulits und des basischen Pyroxengranulits soll in einem zweiten Aufsatz behandelt werden.

Literarnachweis für die Analysen.

1. Rote mikropegmatitische Schliere an der Grenzzone zwischen Pyroxengranit- und -quarzporphyr, Haselberg bei Ammelshain. AMBRONN, a. a. O. S. 55.
2. Granulit vom rechten Zschopauufer nahe oberhalb Neudörfchen. RUBE bei SCHEERER, Festschrift 1866, S. 180, Analyse VII.
3. Granulit, Steina bei Hartha. RUBE bei SCHEERER, Neues Jahrb. f. Min. 1873, S. 677, Analyse VII.
4. Rote Schliere im pyroxenreichen Quarzporphyr, Breiter Berg bei Lüptitz. AMBRONN, a. a. O. S. 43, Analyse 7.
5. Orthoklaspyroxengranulit, Gasfabrik Penig. RUBE bei SCHEERER, Neues Jahrb. f. Min. 1873, S. 677, Analyse 4. Die Analyse dieses Gesteins wird in den Erläuterungen zu Bl. Penig, 1876, S. 7 irrtümlich als „normaler Granulit“ angeführt.
6. Pyroxengranulit, Bruch südlich von Burgstädt, an dem von Kühnheide nach Herrenheide führenden Weg. RUBE bei SCHEERER, Festschrift, S. 176, Analyse X, daselbst S. 177 als Granulit von blaugrauer bis schwarzgrauer Farbe bezeichnet. Diese Analyse wird von ZIRKEL, Petrogr. III, 1894 sowohl beim normalen Granulit S. 247, Analyse II wie beim Pyroxengranulit S. 252, Analyse VII angeführt.

¹⁾ Vgl. R. REINISCH: a. a. O.

7. Mittel aus den einander sehr ähnlichen Analysen IV und V bei AMBRONN, S. 32, äußerst pyroxenarmer Pyroxenquarzporphyr vom Spielberg bei Collmen (früher Hohburger Quarzporphyr) und dass. vom Großen Spitzberg bei Grimma (Bl. Naunhof 27).
8. Pyroxengranulit von Niederrossau. JUNGE und OHL bei SCHEERER, Neues Jahrb. f. Min. 1873, S. 688, Analyse 22b.
9. Pyroxenquarzporphyr, Mittel aus den drei Analysen I, II und III bei AMBRONN, S. 27, „pyroxenreicher Pyroxenquarzporphyr von Kleinsteinberg bei Beucha“, dass. vom Breiten Berg bei Lüptitz, dass. vom Hengstberg bei Grimma nach JANNASCH.
10. Pyroxenquarzporphyr, Mittel aus den beiden Analysen VI und VIII bei AMBRONN, S. 40 und 49, „dunkle Schliere im pyroxenreichen Quarzporphyr vom Breiten Berg bei Lüptitz“ und „normaler Pyroxengranitporphyr, Westbruch am Haselberg bei Ammelshain“.
11. Pyroxengranulit von Waldheim. MERIAN, Neues Jahrb. f. Min. 3. Beil.-Bd. 1885, S. 307, Analyse Xa.
12. Pyroxengranulit, Bruch zwischen Tanneberg und Obercrossen. RUBE bei SCHEERER, Neues Jahrb. f. Min. 1873, S. 688, Analyse 21.
13. Quarzarmer Pyroxengranitporphyr, Bruch südlich von Pyrna. AMBRONN, S. 53, Analyse IX.
14. Glimmerhypersthentrachyt (Toscanit), Monte Amiata in Toscana. Mittel aus den 4 Analysen 10a—d bei ROSENBUSCH, Elemente 1901, S. 280.
15. Hypersthengranit, Diana, New York. ROSENBUSCH, Elemente 1901, S. 79, Analyse 24.
16. Pyroxengranit, Kekequabik Lake, Minnesota. Ebenda Analyse 22.
17. Dacit, Typus Deleng Baros. OSANN, Min. u. petrogr. Mitt. XX, 1901, S. 424.
18. Hypersthensyenit, Leon Lake, New York. ROSENBUSCH, Elemente 1901, S. 79, Analyse 25.
19. Pyroxengranit, Oberbruck, Dollerental, Oberelsaß. Ebenda Analyse 21.
20. Pyroxengranitit, Laveline, Vogesen. Ebenda Analyse 20.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1909

Band/Volume: [61](#)

Autor(en)/Author(s): Bergt Walther

Artikel/Article: [16. Magmatische Untersuchungen. 182-192](#)