

## 3. Pyramiden dritter Stellung:

3141 3251 4261 4371 5161 5381 5382 5492 6392 6.5.11.2 6.5.11.3  
 7292 7.3.10.2 7.5.12.2 7.5.12.3 8192 8.3.11.2 8.3.11.3 8.5.13.3 9.1.10.2  
 9.1.10.3 9.2.11.2 9.2.11.3 10.1.11.3 10.2.12.3 13.1.14.4.

Platte nach {1010}.

Beobachtete Strukturebenen.

## 1. Pyramiden erster Stellung:

1011 1012 1013 1014 1016 2023 2025 2027 2.0.2.11 3034  
 3035 3037 3.0.3.10 5058 8.0.8.11.

Durch besondere Intensität hebt sich 2025 heraus.

## 2. Pyramiden zweiter Stellung:

1125 1126 2.2.4.13.

## 3. Pyramiden dritter Stellung:

2131 2132 2133 2134 2136 2137 2138 2139 3141 3143 3144  
 3145 3146 3251 3252 3253 3.2.5.11 4156 4157 4261 4263 4265  
 5161 5165 5166 5168 5271 5272 5274 5275 5276 5381 5382  
 5385 6285 6287 6391 6.4.10.1 7297 7.3.10.3 7.3.10.5 8.2.10.3 8.3.11.1  
 8.3.11.2 8.3.11.3 9.1.10.9 9.2.11.5 9.3.12.1 9.3.12.2 9.3.12.7 9.4.13.1  
 9.4.13.9 10.2.12.5 10.3.13.2 10.3.13.3 10.3.13.4 10.3.13.6 10.3.13.7.

## 4. Prismen dritter Stellung:

2130 3140 3250 5380 7.3.10.0 7.4.11.0 8.3.11.0 10.3.13.0

Die für die Symmetrieverhältnisse charakteristischen Intensitätsunterschiede der Beugungsstrahlen von Strukturflächen mit gleichen Indizes sind besonders deutlich bei 2131 2132; 3251 3252 3253 und 3250; 5272 5274; 5381; 7292; 10.3.13.0. Die rechten und linken Formen dieser Gestalten sind also vor allem verschieden reflektorisch ausgestattet, ein erster Hinweis auf die durch anschließende Untersuchungen aufzufindende stereochemische Formel des Minerals.

Institut f. Mineralogie u. Petrographie d. Universität Leipzig.

Eingegangen am 28. April 1919.

## Über malchitische Spaltung und ihre Bedeutung für die Systematik diaschister Ganggesteine granitodioritischer Magmen.

Von L. Milch in Breslan.

Mit 2 Textfiguren.

Vor einer längeren Reihe von Jahren überzeugte mich die Untersuchung eigentümlicher, im Granit des Riesengebirges auftretender Ganggesteine, daß die allgemein angenommene Einteilung der diaschisten Ganggesteine aus der Gefolgschaft granitodioritischer Magmen in eine saure (aplitische) und eine basische (lamprophyrische) Reihe nicht genüge, sondern daß zunächst für die „basischen“

Ganggesteine verschiedene Spaltungstendenzen unterschieden werden müßten. Die schlesischen Gesteine, die zu diesen Erwägungen Veranlassung gaben, erwiesen sich als mineralogisch und chemisch den zuerst aus dem Odenwald beschriebenen Malchiten überaus ähnlich; während diese bis zu meinen Untersuchungen als aplitische Spaltungsprodukte dioritischer Gesteine galten, konnte ich zeigen, daß auch sie „basische“ Spaltungsprodukte granitischer Magmen seien und eine chemisch und mineralogisch durch das Austreten der Kalifeldspaltbildner gut charakterisierte Gruppe der diaschisten Ganggesteine bilden, für die ich den Namen Malchit beibehielt. Eine andere Gruppe unter den bisher als „Lamprophyre“ oder „basische Reihe“ zusammengefaßten Ganggesteinen bilden nach meiner gleichfalls im Jahre 1902 zum ersten Male ausgesprochenen Auffassung die durch Zurücktreten der Plagioklasbildner gekennzeichneten Durbachite, eine dritte die durch Zurücktreten sämtlicher Feldspaltbildner zustande kommenden „Lamprophyre“ im engeren Sinne. Gleichzeitig machte ich jedoch darauf aufmerksam, daß die aus verschiedenen Magmen auf verschiedenem Wege und mit verschieden hohem Grad der Abspaltung entstehenden Gebilde vielfach zu chemisch und mineralogisch ähnlichen Bildungen führen müssen (Über Malchit und Durbachit und ihre Stellung in der Reihe der Ganggefolschaft granitodioritischer Tiefengesteine dies. Centralbl. 1902, p. 676—689).

In einer 1913 erschienenen Arbeit: „Über Malchite und verwandte Ganggesteine im Odenwald“ (Abh. d. Hess. Geol. Landesanst. zu Darmstadt, 3, p. 191—258, Darmstadt), kommt B. SANDKÜHLER auf Grund eingehender Untersuchungen für die Odenwälder Gesteine zu dem gleichen Ergebnis, das ich 11 Jahre früher in meinem oben erwähnten Aufsatz von 1902 ganz allgemein für malchitische Ganggesteine mit voller Bestimmtheit ausgesprochen hatte, daß nämlich die Malchite nicht, wie bis zu meiner Arbeit angenommen wurde, aplitische Ganggesteine basischer Magmen, sondern basische Ganggesteine aus der Gefolgschaft granitodioritischer Magmen seien<sup>1</sup>. In einem gewissen

<sup>1</sup> Die Art, in der Herr SANDKÜHLER die Übereinstimmung seiner Ergebnisse mit meiner älteren Arbeit darstellt, ist allerdings etwas ungewöhnlich. Nach einer Besprechung der vorangegangenen Arbeiten von OSANN und CHELIUS und nach einer Schilderung der geologischen Verhältnisse der Malchite des Odenwaldes bezeichnet er es (p. 204) als auffällig, daß in der vierten Auflage von ROSENBUSCH'S Physiographie im Jahre 1907 der „Satz: Sämtliche Ganggesteine von malchitischem Habitus gehören zur Gefolgschaft der Diorite und Gabbros“ noch zu einer Zeit ausgesprochen werden konnte, wo die genetischen Beziehungen der Odenwälder Gesteine schon genau erforscht waren. Außerdem (!) hat schon L. MILCH 6 Jahre vorher darauf hingewiesen, daß die Malchite wohl (!) basische Spaltungsprodukte aus der Gefolgschaft der Granite sind. MILCH kam zu

Gegensatz zu meiner Auffassung vertritt er jedoch den Standpunkt, daß die Malchite „unter die Lamprophyre eingereiht werden müssen“.

dieser Auffassung, ohne die speziellen Lagerungs- und Altersverhältnisse des Odenwaldes näher zu kennen (!), durch den Vergleich der Malchite mit basischen Schlieren (!), die er im Granit des Riesengebirges aufgefunden hatte; für diese letzte merkwürdige Behauptung verweist er auf meinen vier Jahre jüngeren Aufsatz in der ROSENBUSCH-Festschrift: „Über Spaltungsvorgänge im granitischen Magma“ vom Jahre 1906!

Diese Angaben SANDKÜHLER's sind, soweit sie sich auf mich beziehen, sämtlich unrichtig. Den Malchiten habe ich ihre Stellung unter den basischen Spaltungsprodukten granitischer Gesteine im Jahre 1902 mit voller Bestimmtheit angewiesen — ein Blick auf meinen Aufsatz in diesem Centralbl. 1902, p. 676 ff. kann hierüber niemandem den geringsten Zweifel lassen —, die Malchite des Odenwaldes waren mir durch zahlreiche Exkursionen, Handstücke und Schiffe bekannt, doch erübrigte sich ein näheres Eingehen auf die Altersverhältnisse der Gesteine im Odenwald, da für die Malchite der von CHELIVS geführte, von mir auf p. 680 wörtlich wiedergegebene Nachweis genügte, daß ein im Granit aufsetzender Lucitgang Einschlüsse von Granit enthält und somit nicht mit dem alten Diorit zusammengestellt werden kann, der denselben Granit als Einschluß enthält. Meine Auffassung über die Natur der Malchite habe ich nicht, wie B. SANDKÜHLER behauptet, durch einen Vergleich der Malchite mit basischen Schlieren aus dem Granit des Riesengebirges erworben, sondern bin, wie schon der erste Satz meiner Arbeit von 1902 zeigt, von basischen dunklen Gängen ausgegangen, die als Ganggesteine den Granit des Riesengebirges durchsetzen. In der Festschrift für ROSENBUSCH vom Jahre 1906, auf die sich SANDKÜHLER für seine Behauptung beruft, ich hätte die Odenwälder Malchite mit basischen Schlieren aus dem Riesengebirgsgranit verglichen und wäre durch diesen Vergleich (im Jahre 1902!) dazu gelangt, die Malchite als basische Spaltungsprodukte granitischer Magmen anzusprechen, ist von Malchiten oder malchitischer Spaltung überhaupt nicht die Rede. Es ist mir daher völlig unbegreiflich, wieso Herr SANDKÜHLER zu der ganz falschen Darstellung kommt: trotzdem würde ich die Angelegenheit auch jetzt auf sich beruhen lassen, wie ich es bisher getan hatte, wenn nicht Herr SANDKÜHLER, der mein Schweigen offenbar als Zustimmung zu seiner Darstellung aufgefaßt hat, an zwei späteren Stellen die richtige Erkenntnis vom Wesen der Malchite ausdrücklich als von ihm zuerst gefunden und bewiesen für sich in Anspruch nehmen würde. So beginnt er seinen als Ref. d. Verf. bezeichneten Bericht im Geologischen Zentralblatt (Bd. XX p. 164—166, 1914) über seine oben erwähnte Arbeit mit dem Satz: „In dieser Arbeit wird ein eingehender Nachweis geführt, daß die Malchite zu den Lamprophyren zu stellen sind, während man sie bisher für Aplite gehalten hat“; in seiner jüngsten Arbeit: „Der ‚Odinit‘, ein Beitrag zur petrographischen Systematik“ (Notizbl. d. Ver. f. Erdkunde und der hessischen Landesanstalt für das Jahr 1916, V. Folge, 2. Heft, p. 72 ff.) kommt er sogar zu der Behauptung, er habe in einer früheren Arbeit nachweisen können, daß die Malchite zu den Abkömmlingen des Granits gehören und einen besonderen Typus granitischer Lamprophyre darstellen“ (p. 75), ohne es für

weil sie „einen zweifellos basischen Charakter“ zeigen (p. 256); in einer späteren Arbeit, in der er die aus dem Gabbro des Frankenstein im Odenwald beschriebenen sogen. „Odinite“ als Salbandbildungen normaler Malchite, mithin auch als lamprophyrische Spaltungsprodukte des Granits bezeichnet, die am besten als dichte Malchite angesehen werden könnten, spricht er von einer normalen lamprophyrischen Spaltung, die „vom Granit über halblamprophyrische Bildungen zum Malchit und von diesem zum Kersantit“ verläuft (Der „Odinit“, Ein Beitrag zur petrographischen Systematik. Notizbl. d. Ver. f. Erdkunde und der Geol. Landesanst. zu Darmstadt für das Jahr 1916. V. Folge. 2. Heft. p. 72 ff., bes. p. 113). Diese Auffassung veranlaßt mich, auf das Wesen und die Stellung der Malchite im System etwas näher einzugehen.

Wenn es sich für die Malchitfrage lediglich darum handeln würde, daß im Odenwald granitische Lamprophyre irrthümlich als dioritische Aplite angesprochen worden wären, so hätte die ganze Angelegenheit nur eine untergeordnete lokale Bedeutung, und SANDKÜHLER scheint trotz der großen Ausführlichkeit, mit der er die Frage behandelt hat, die allgemeine Bedeutung nicht anzuerkennen, da er eine Besprechung der ROSENBUSCH'schen Auffassung der Lamprophyre mit der Behauptung schließt: „Dieser Definition lamprophyrischer Gesteine entsprechen die sämtlichen vorliegenden Analysen von Malchiten voll und ganz“ (p. 240). Wenn das richtig wäre, so wäre es unbegreiflich, daß gerade ROSENBUSCH die Malchite nicht zu den Lamprophyren, sondern zu den aplitischen Ganggesteinen gestellt hat — schon dieser Umstand hätte SANDKÜHLER darauf aufmerksam machen müssen, daß die Verhältnisse nicht so einfach liegen. Es ist doch kaum denkbar, daß ROSENBUSCH ein ihm genau bekanntes Gestein in seinem eigenen System an einen falschen Platz gestellt habe, wenn es einem anderen ohne weiteres, d. h. ohne Änderung des Systems oder ohne Erweiterung des ROSENBUSCH'schen Begriffs „Lamprophyr“ möglich sein sollte, dieses Gestein richtig unterzubringen. Als ROSENBUSCH seine grundlegende neue Entdeckung der Abhängigkeit der Ganggesteine von der chemischen Zusammensetzung der Tiefengesteine systematisch

nötig zu finden, meinen Aufsatz von 1902, der diesen Beweis mit aller Bestimmtheit erbringt, im Text oder im Literaturverzeichnis überhaupt zu erwähnen.

Mir liegt selbstverständlich gar nichts daran, meine zweifelhafte Priorität Herrn SANDKÜHLER gegenüber zu vertreten, auf die schon O. H. ERDMANNSDÖRFFER in seinem Referat über die Arbeit SANDKÜHLER's im Neuen Jahrbuch f. Min. etc. aufmerksam gemacht hat (1915. I. p. 58): ich möchte nur gegen ein derartiges Beiseiteschieben älterer Arbeiten im allgemeinen Interesse Einspruch erheben.

zur Geltung brachte, versuchte er dies für die Spaltungsgesteine unter Verwertung der naturphilosophischen Begriffe der Polarität und der Steigerung, die auch in GOETHE'S naturwissenschaftlichen Anschauungen eine herrschende Rolle spielen; die auf ROSENBUSCH fußende fortschreitende Erkenntnis zeigt nun aber, daß man mit der Polarität nicht auskommt, und gerade diesem Nachweis war mein Aufsatz gewidmet.

Diese Entwicklung ließ sich für die Ganggesteine mit Bestimmtheit erwarten, nachdem man die magmatischen Spaltungsvorgänge überhaupt etwas näher kennen gelernt hatte: es liegt doch gar kein Grund vor, für die Ganggesteine, um die ROSENBUSCH'SCHE Darstellungsweise beizubehalten, eine untrennbare Gruppierung der Kerne  $(KNa)AlSi_2$ ,  $CaAl_2Si_4$ ,  $Si$  und  $RSi$  in der Weise anzunehmen, daß die drei ersten dem Kern  $RSi$  gegenüber in den Ganggesteinen eine Einheit bilden sollten, während sie sich zur Entstehung der Magmen aus einem Urmagma und der Partialmagmen in einem Tiefengesteinsmassiv nachweislich viel freier gruppieren und bis zum unbedingten Vorwiegen eines einzelnen Kernes trennen können. (Natürlich bleibt es sich für diese Erwägungen ganz gleich, ob man sich der ROSENBUSCH'SCHEN Kerne, der einzelnen Mineralbildner oder der OSANN'SCHEN Formeln bedient.) Die Malchite zeigen gegenüber dem Granit, aus dessen Magma sie sich abgespalten haben, eine starke Zunahme der Kerne  $CaAl_2Si_4$  und  $RSi$ , ein Zurücktreten des Kernes  $KAlSi_2$ , während sich  $NaAlSi_2$  abweichend verhält und unabhängig von  $KAlSi_2$  seinen Weg geht, in Verbindung mit einem Zurücktreten des  $Si$  — sie passen somit nicht in den Lamprophyrbegriff ROSENBUSCH'S, solange man mit ROSENBUSCH für diese ein Zurücktreten der feldspatbildenden Kerne und ein starkes Anwachsen der tonerdefreien Kerne annimmt, wie er dies mehrfach deutlich und bestimmt ausspricht (Physiographie. II 1, p. 489, 1907; Elemente. p. 287, 1910). Aber selbst wenn es möglich wäre, die Malchite in den Lamprophyrbegriff ROSENBUSCH'S hineinzuzwingen, so würde dies gar nichts gegen meine Auffassung beweisen: meine Darlegungen sollten ja gerade zeigen, daß die „Lamprophyre“ ROSENBUSCH'S einer grundsätzlichen Zerlegung bedürfen. Auch strukturell entsprechen im Gegensatz zu der Angabe SANDKÜHLER'S die Malchite nicht ROSENBUSCH'S Lamprophyren: bei diesen „liefern die farbigen Gemengteile die Einsprenglinge, der Feldspat verbleibt in der Grundmasse“ (Elemente. p. 286), während SANDKÜHLER Malchite von etwas „porphyrischem Charakter“ beschreibt, bei denen „Feldspateinsprenglinge oft in Form von warzigen Erhebungen . . . der ganzen Oberfläche ein rauhes Äußere geben“ (p. 218). Aber auch wenn man von diesen Beobachtungen absehen wollte, kann ich mir für meine Auffassung einen stärkeren, sinnfälligeren Beweis, als die Tatsache, daß ROSENBUSCH die Unterschiede zwischen „Malchit“

und „Lamprophyr“ lebhaft genug empfunden hat, um die Malchite nicht zu den Lamprophyren, sondern zu den Apliten zu stellen, gar nicht denken.

Wenn nun die Malchite nach ROSENBUSCH nicht zu den Lamprophyren, nach meinen Darlegungen, denen sich SANDKÜHLER angeschlossen hat, nicht zu den Apliten gehören, so bleiben meines Erachtens zwei Möglichkeiten: man muß entweder den ROSENBUSCH'schen Begriff „Lamprophyr“ erweitern, oder man muß die „Polarität“ aufgeben und neben aplitischen und lamprophyrischen noch andere Tendenzen der zu Ganggesteinen führenden Spaltungen anerkennen. SANDKÜHLER hat tatsächlich trotz seiner Behauptung, daß die Malchite der ROSENBUSCH'schen Definition „voll und ganz“ entsprechen, den ersten Weg beschritten, indem er zunächst die beiden von ihm anerkannten, von mir 1902 aufgestellten neuen Gruppen der Malchite und Durbachite als „zwei diametral entgegengesetzte Glieder der lamprophyrischen Spaltungsreihe“ auffaßt, „welche durch die bisher bekannten Lamprophyre in mannigfacher Weise verbunden sind“ (p. 243), wobei er ihr Verhältnis durch eine Figur erläutert, die vollständig mit meiner Zeichnung und meinen Darlegungen (p. 687, 689) übereinstimmt. Von der Unmöglichkeit, mit einer einheitlichen Spaltungsreihe der lamprophyrischen Gesteine (im alten umfassenden Sinne) anzukommen, hat sich jedoch auch SANDKÜHLER bei weiteren Untersuchungen über malchitische Gesteine selbst überzeugen müssen: In seiner Arbeit über die „Odinite“, die er als „dichte Malchite“ bezeichnet, unterscheidet er, wie oben erwähnt, eine normale Spaltung, die „über halb-lamprophyrische Bildungen zum Malchit und von diesem zum Kersantit“ führt, von einer anormalen, die über den Malchit zum „Odinit“ führt (p. 113). Die von ihm konstruierte „Kurve der lamprophyrischen Spaltung“ im OSANN'schen a c f-Dreieck (Fig. 1) zeigt für die „normale Spaltung“ eine höchst eigentümliche scharfe Rückwärtskrümmung vom Malchit zum Kersantit und eine Gabelung dieses Astes zur Minette, während die „anormale Reihe“ Malchit—„Odinit“ sich dem Stück Granit—Malchit der „normalen“ Kurve ohne jede Unterbrechung oder Knickung anschließt. Ist schon die Rückwärtskrümmung der Kurve Granit—Malchit—Kersantit der Annahme einer Zugehörigkeit des Malchits und des Kersantits zu einer und derselben Spaltungsreihe wenig günstig, so zeigt erst recht die „fast geradlinige Fortsetzung“ des Kurvenastes Granit—Malchit über die basischeren Typen des Malchit zum „Odinit“, daß die zur Malchitbildung führende Tendenz eben eine andere ist, als die Spaltung, die die typischen Kersantite erzeugt, und dies tritt jetzt schon deutlich hervor, obwohl unter der Sammelgruppe der „Kersantite“ gegenwärtig noch zahlreiche durch malchitische Tendenz entstandene Gesteine enthalten sind. In der auf p. 139 wiedergegebenen Zeichnung SANDKÜHLER's bedeutet 1 den Granit vom Melibokus (Odenwald).

2 den Glimmermalchit vom Melibokus, 3 das Mittel aus allen Analysen der Odenwälder Malchite, 4 das Mittel aus den von ROSENBUSCH angeführten Kersantittypen, 5 Hornblendekersantit, Stengerts bei Aschaffenburg (Spessart), 6 Mittel aus allen von ROSENBUSCH angeführten Minettetypen, 7 den grobkörnigen, basischen Malchit vom Melibokus, 8 das Mittel aus allen vom Frankenstein (Odenwald) bekannt gewordenen Odiniten und 9 den Nadeldiorit vom Kaasberg bei Wegscheid (Bayr. Wald): zu einer viel naturgemäheren Darstellung der tatsächlichen Verhältnisse kommt man in dieser Projektion unter Ver-

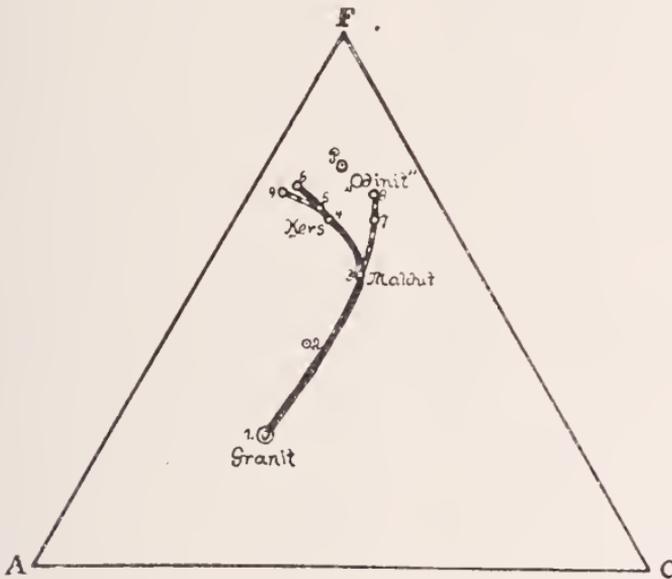


Fig. 1. SANDKÜHLER'S „Kurve der lamprophyrischen Spaltung“

zieht auf die durchaus hypothetische gegabelte „Kurve der lamprophyrischen Spaltung“ durch die einfache Feststellung, daß Glimmermalchit, die Malchite und die „Odinite“ des Odenwaldes auf einer nahezu geraden Linie liegen, also verschieden stark entwickelte Glieder der gleichen Spaltungstendenz des Melibokus-Granits sind (unter der Voraussetzung, daß man sich für die „Odinite“ der Auffassung SANDKÜHLER'S anschließt), während die Durchschnittswerte der Kersantite (4) und Minetten (6) ebenso wie der Hornblendekersantit des Stengerts ihren Platz unmittelbar neben der von 1 nach dem F-Punkt des Dreiecks führenden Linie finden, die eine ideale, durch Zurücktreten aller Feldspatbildner zu Gunsten der farbigen Gemengteile charakterisierte Spaltungstendenz darstellt (lamprophyrische Tendenz s. str.). Trotzdem will SANDKÜHLER durchaus an der Polarität der „basischen“ und der „sauren“

Spaltungsprodukte festhalten: meines Erachtens läßt sich eine solche Zweiteilung sogar bei der Beschränkung auf die Abkömmlinge eines ganz bestimmten Stammagmas nicht aufrecht erhalten, wenn man nicht letzten Endes wieder auf den Kieselsäuregehalt als oberstes Einteilungsprinzip zurückgreifen will.

An einer anderen Stelle wurde mikroskopisch und chemisch der Nachweis erbracht, daß in dunklen („basischen“) Konkretionen des Riesengebirgsgranits die Menge des  $\text{SiO}_2$  ganz unabhängig von dem eigentlichen Spaltungsvorgang sein kann (Beiträge zur Kenntnis der granitischen Gesteine des Riesengebirges, Erster Teil. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XII. p. 115 ff., bes. p. 208—222. 1898). Es führt, wie an der angegebenen Stelle und in der Festschrift für ROSENBSCH dargetan wurde (p. 172 ff.), unter den „basischen“ Konkretionen eine Reihe, beginnend mit der Schliere von den Höhen westlich von Arnsdorf mit 56,3 %  $\text{SiO}_2$ , die Quarz nur spärlich in kleinen allotriomorphen Körnchen enthält, über Schlieren mit unregelmäßig lappigen Quarzkörnern (Hain) und über solche, in denen sich Quarz örtlich zu einem Grundteig zusammenschließt (Abruzzen bei Cunersdorf), zu Gebilden, in denen Quarz eine Art zusammenhängendes Gerüstes bildet (Vorderberg bei Lomnitz mit 68,9 %  $\text{SiO}_2$ ), und schließlich zu Schlieren, in denen Biotit, Hornblende und Plagioklas isoliert in einer autallotriomorphen Masse von Quarzkörnern schwimmen (Bärndorf bei Schmiedeberg mit 72,1 %  $\text{SiO}_2$ ). Sieht man vom Quarz ab, so stehen sich alle diese Gebilde mineralogisch und strukturell überaus nahe — die Vorkommen von Arnsdorf und Vorderberg enthalten  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  in gleichem Verhältnis und unterscheiden sich nur durch den  $\text{SiO}_2$ -Gehalt, der sich somit für den Spaltungsvorgang in diesem Falle als unerheblich erweist. Durch derartige Erwägungen werden sogar bestimmte Granitvarietäten erst verständlich, die sich trotz hohen  $\text{SiO}_2$ -Gehaltes (73,3 % und 74,5 %) durch ihren Reichtum an Plagioklas und Biotit auszeichnen, wie ich sie aus der Umgegend von Proschwitz im Isergebirge (westlich von Gablonz) beschrieben habe, und deren chemische Verwandtschaft mit dunklen Schlieren in der Festschrift (p. 143 ff.) ausführlich nachgewiesen wurde. Gerade aus diesem Grunde sind für das Verständnis von Spaltungsvorgängen die OSANN'schen Formeln besonders gut geeignet: sie ergeben für

	s	a	c	f	k
Durchschnitt Riesengebirgsgranit . . . . .	77,22	9,0	4,5	6,5	1,63
Granit, Fuchsberg bei Proschwitz . . . . .	79,28	4,7	5,9	9,4	2,13
Granit, Bahnhof Proschwitz . . . . .	76,35	4,2	6,3	9,5	2,46
dunkle Schliere Proschwitz . . . . .	60,29	3,1	5,4	11,5	1,05
dunkle Schliere Arnsdorf . . . . .	60,66	3,5	6,6	9,9	1,05

Es ist daher nicht möglich, bei Spaltungsvorgängen als Hauptgruppen „saure“ (d. h. kieselsäurereiche) und „basische“ (d. h. kieselsäurearme) Spaltungsgesteine zu unterscheiden, wie es SANDKÜHLER tut, indem er sich gegen meine Trennung der Malchite von den Lamprophyren wendet. Es gibt eben in jeder der verschiedenen Spaltungsreihen basische und saure Glieder, und ein Versuch, einerseits die sauren, andererseits die basischen Teile der verschiedenen Spaltungsreihen zu zwei sich polar entgegenstehenden Hauptgruppen zusammenzufassen, führt zu den gleichen Unzuträglichkeiten, die B. v. COTTA's hochbedeutsame Einteilung der Eruptivgesteine auf petrogenetischer Grundlage durch die gleichzeitig durchgeführte Zerlegung der Vulkanite und Plutonite in Basite und Acidite zur Wirkungslosigkeit verurteilt haben (vgl. Fortschritte der Mineralogie. 4. p. 230, 232, 1914). Die Behauptung SANDKÜHLER's, daß „der basischere Pol der Spaltungsreihe der Eruptivgesteine“ auch ohne Zurücktreten der feldspatbildenden Kerne auf dem Wege der Malchite erreicht werden könne, beweist eben nur, daß seine Auffassung des „basischeren Pols“ unhaltbar ist: will man überhaupt von einem „basischen Pol“ reden, so kann dieser zweifellos nur der eindeutige Punkt F des OSANN'schen Dreiecks sein, und zu diesem gelangt man nur durch Zurücktreten des  $\text{SiO}_2$  und der feldspatbildenden Kerne, also auf dem Wege, für den ich im Sinne ROSENBUSCH's die Bezeichnung „lamprophyrische Spaltung“ allein anzuwenden vorgeschlagen habe.

Daß eine Zweiteilung der diaschisten Ganggesteine nicht auf den Kieselsäuregehalt begründet werden darf, hatte auch BRÖGGER schon im Jahre 1898 als Grund gegen L. V. PIRSSON's Vorschlag, die Gruppe der aplitischen Ganggesteine „Oxyphyre“ zu nennen, deutlich ausgesprochen: er führt aus, daß die Gruppe der aplitischen Ganggesteine „gar nicht ausschließlich saure komplementäre Glieder umfaßt, sondern auch solche, die relativ zum Muttermagma basischer sind. Charakteristisch ist, wie schon ROSENBUSCH mit Recht hervorgehoben hat, der relative Reichtum ‚an den feldspatbildenden Kernen‘, d. h. an Kalk-Tonerde-Silikaten oder Alkali-Tonerde-Silikaten (Feldspäten, aber auch Nephelin, Sodalith etc.); diese Hauptgruppe umfaßt deshalb ebensowohl intermediäre, ja sogar oft ganz basische, als saure Gesteine“. (Die Eruptivgesteine des Kristiania-gebietes. III. Das Gangfolge des Laurdalits. Videnskabselskabet's Skrifter. I. 1897. No. 6. p. 263. Kristiania 1898). Sein Vorschlag, melanokrate und leukokrate Ganggesteine zu unterscheiden, bedeutet eine entschiedene Verbesserung und gestattet vom deskriptiven Standpunkt die meisten diaschisten Ganggesteine in eine der beiden Gruppen unterzubringen; aber diese beiden Gruppen sind, „obwohl gut charakterisiert, doch kaum scharf getrennt, sondern wahrscheinlich durch Übergänge verbunden“ (a. a. O. p. 264) und

fassen nach ihrem Wesen, d. h. nach der Natur der Spaltungsvorgänge, ganz verschiedene Gebilde zusammen, wie die weitere Zerlegung der melanokraten Ganggesteine in ferroplethe, calcio-plethe und alkali-plethe zeigt. Für die Malchite genügt aber auch diese Einteilung nicht: weder bei den calcio-plethen noch bei den alkali-plethen melanokraten Ganggesteinen würden ihre charakteristischen Eigentümlichkeiten zur Geltung kommen, auch wenn man sie als natriopleth im Gegensatz zu den kalioplethen Durbachiten bezeichnen wollte. Es gibt eben mehr als zwei Tendenzen der Spaltung auch unter den Ganggesteinen, und ein Hineinzwängen in zwei Hauptgruppen entspricht nicht den natürlichen Verhältnissen. Ich kann somit nur an meinem Vorschlage festhalten, nach dem Austreten der Kalifeldspatbildner, der Plagioklasbildner und der gesamten Feldspatbildner drei durch Übergänge verknüpfte Haupttendenzen der Spaltungsvorgänge zu unterscheiden, die ich vorläufig Malchittendenz, Durbachittendenz, Lamprophyrtendenz (in besonderem Sinne) genannt habe, ohne auf die Namen besonderes Gewicht zu legen. Durch die Anerkennung der Malchittendenz und der Durbachittendenz wird der scharfe Unterschied zwischen „basischen“ (lamprophyrischen nach ROSENBUSCH) und „sauren“ (aplitischen) und ebenso zwischen „melanokraten“ und „leukokraten“ Spaltungsgesteinen aufgehoben: malchitische und durbachitische Gesteine können feldspatreich und somit durch Übergänge mit feldspatreichen, an farbigen Gemengteilen armen „aplitischen“ Spaltungsgesteinen verbunden sein — die erzwungene „Polarität“ der Spaltungsprodukte verschwindet.

Eine graphische Darstellung dieser Verhältnisse auf chemischer Grundlage begegnet großen Schwierigkeiten. Die OSANN'schen Formeln sind hier ohne weiteres nicht zu benützen, da Veränderungen im Plagioklasgehalt selbstverständlich nicht restlos in dem OSANN'schen Werte  $c$  zum Ausdruck gelangen können. Ein Austritt von Kalifeldspat muß zwar ein Sinken von  $a$  zur Folge haben, aber in dem Werte  $a$  bleibt natürlich der entsprechende Anteil des Glimmers und besonders der Albitgehalt der Plagioklase übrig, und somit kann ein durch Austreten von Kalifeldspat erzeugtes Ansteigen der Plagioklase ein Ansteigen nicht nur von  $c$ , sondern auch von  $a$  zur Folge haben. Eine Trennung des Wertes  $A$  in  $A_k$  und  $A_{na}$  und eine Gruppierung in  $a_k$  einerseits und  $a_{na}$  andererseits verbietet sich wegen des Kaligehalts des Biotites sowie wegen des Natrongehaltes der „Orthoklase“. Für eine graphische Darstellung kann man auf die mineralogische Zusammensetzung zurückgehen, nach dem Vorbilde des OSANN'schen Dreiecks die drei Ecken mit den Werten Kf (Kalifeldspat), Pg (Plagioklas) und Fb (farbige Gemengteile) besetzen und die mineralogische Zusammensetzung des Gesteins nach dem Muster der

OSANN'schen Formeln für die graphische Darstellung durch entsprechend gebildete mineralogische Formeln ausdrücken; der besonders für Pg empfindlich zur Geltung kommende Übelstand, daß alle drei Werte keine konstante chemische Zusammensetzung ausdrücken, läßt sich nicht vermeiden — doch soll diese Art der Darstellung auch nur zur Veranschaulichung der wechselseitigen Beziehungen, nicht etwa, wie die OSANN'schen Formeln, dem direkten Vergleich verschiedener Gesteine zu systematischen Zwecken dienen.

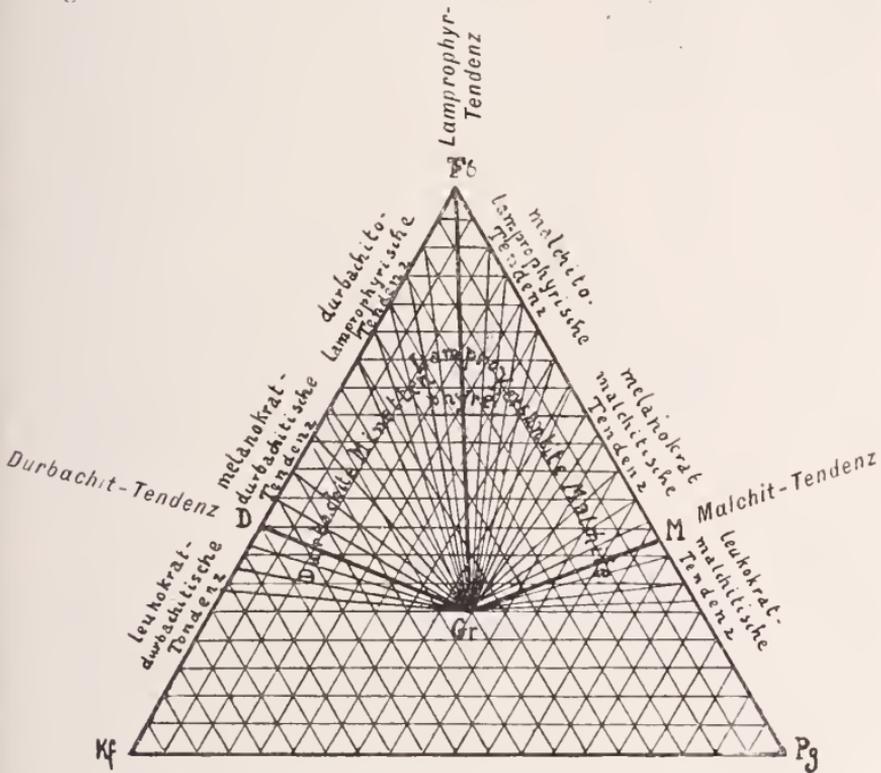


Fig. 2. Spaltungstendenzen und diaschiste Ganggesteine für ein granitisches Magma von der Zusammensetzung Kf7 Pg8 Fb5.

In einem derartigen Dreieck vermag man selbstverständlich in Strenge nur die Spaltungstendenzen für ein bestimmtes granitodioritisches Gestein zum Ausdruck zu bringen: der Ausgangspunkt der drei Linien ist abhängig von dem Verhältnis Kf : Pg : Fb in dem Hauptgestein. Von diesen drei Linien hat ferner nur die „Lamprophyrtendenz“ für alle granitodioritischen Magmen in der Ecke Fb ein bestimmtes gemeinsames Endziel: die Endpunkte für die Malchittendenz und für die Durbachittendenz liegen auf den Dreieckseiten Pg—Fb und Kf—Fb, der Punkt aber, nach dem diese Linien laufen, ist wieder abhängig von dem entsprechenden Verhältnis des Stammmagmas.

Für ein Gestein Gr von der Formel Kf 7, Pg 8, Fb 5 würde der malchitische Pol bei Pg  $12\frac{1}{2}$  Fb  $7\frac{1}{2}$ , der durbachitische bei Kf 12 Fb 8 liegen; die Spaltungen würden selbstverständlich nicht nur den Linien GrM und GrD sowie GrFb folgen, sondern alle möglichen Zwischenlagen einnehmen und auch unterhalb GrM und GrD verlaufen können, aber für jedes Spaltungsprodukt des gerade vorliegenden Magmas wird durch Einzeichnung des entsprechenden Punktes der Sinn der Spaltung und der Grad der Spaltung mineralogisch eindeutig gegeben. Die merklich unterhalb GrM (resp. GrD) liegenden Punkte würden leukokrat malchitische (leukokrat durbachitische) Tendenzen bezeichnen, die diesen Linien benachbarten Punkte Produkte der malchitischen (durbachitischen) Spaltung abgeben, auf Linien, deren Ziel sich mehr dem Fb-Punkt nähert, müssen melanokrat malchitische (melanokrat durbachitische) Spaltungen ihren Platz finden; weiter nach der GrFb-Linie würden sich die lamprophyrischen Spaltungen anschließen, die sich wieder in malchito-lamprophyrische, rein lamprophyrische und durbachito-lamprophyrische zerlegen lassen. Je weiter ein Punkt von dem Ausgangspunkt entfernt ist, desto deutlicher trägt er die Züge des „basischen“ Ganggesteins, je näher er ihm liegt, desto mehr nähert sich das Gestein den „Zwischengliedern von granitporphyrischem Habitus“, auf deren Vorkommen mit Malchiten im Riesengebirge ich wiederholt (a. a. O. p. 676; Zeitschr. Deutsch. geol. Ges. 56. p. 151. 1904) aufmerksam gemacht habe.

Auf ein ganz anderes Gebiet führt die Frage, inwieweit derartige Erwägungen für die Gesteinssystematik verwendet werden können; zu starke Spezialisierungen müssen selbstverständlich vermieden werden, und andererseits müssen zu einer Gruppe vereinigte Gesteine chemisch und mineralogisch nahe Beziehungen erkennen lassen. In diesem Sinne möchte ich die alten Sammelgruppen der Kersantite und Minetten<sup>1</sup> durch die neuen

<sup>1</sup> Als solche habe ich sie ausdrücklich schon früher bezeichnet und darauf hingewiesen, daß beispielsweise als Minette im System zusammengefaßt werden: alle in älterem Sinne „basischen“ Ganggesteine, die durch mäßig starke lamprophyrische Differenzierung plagioklasarmer Kalifeldspatgesteine entstanden sind, ferner stärker im lamprophyrischen und durbachitischen Sinne entwickelte Differentiationsprodukte der gleichen Magmengruppe, sowie durbachitische Spaltungsprodukte plagioklasreicherer Gesteine (Monzonite und Granodiorite) und dioritischer Magmen. Um so unverständlicher ist mir daher der von SANDKÜHLER gegen meine Auffassung erhobene Einwand: „Übrigens zeigen auch Kersantite und Vogesite häufig ganz malchitisches Verhalten, indem sie durch Anreicherung der Tonerde oder durch Verschiebung des Alkaliverhältnisses zugunsten des Natrons sich mehr und mehr den Malchiten nähern. Trotzdem sich bei solchen Gesteinen keine Tendenz zur Bildung feldspatfreier Endglieder

Sammelgruppen Malchite und Durbachite entlasten und gleichzeitig den Begriff Lamprophyr (im engeren Sinne) für die seltenen, stark melanokraten Minetten und Kersantite einschieben — für die Systematik genügt es, nur die deutlich differenzierten Gebilde, die sich sehr merklich von der Zusammensetzung des Hauptgesteins unterscheiden, mit besonderen Namen zu belegen, während für das Studium der Spaltungsvorgänge selbstverständlich auch die schwach differenzierten ihren bestimmten, Art und Grad des Spaltungsvorgangs zum Ausdruck bringenden Platz beanspruchen. Sammelgruppen bleiben auch die hier vorgeschlagenen Gruppen — dies läßt sich für die Systematik der Spaltungsgebilde überhaupt nicht vermeiden, da man im System neben dem tatsächlichen mineralogischen (und chemischen) Bestand die Tendenz der Spaltung nur im Großen zum Ausdruck bringen kann, aber die Sammelgruppen werden verkleinert, die Tendenz kommt in vielen Fällen zwar nur indirekt, aber doch besser zur Geltung, und die scharfe Grenze zwischen „basischen“ und „sauren“ Spaltungsprodukten, die tatsächlich nicht besteht, wird durch die Abteilungen der leukokraten Malchite und der leukokraten Durbachite beseitigt. Die in das Dreieck (Fig. 2) eingeschriebenen Namen geben eine Vorstellung von dem ungefähren Bereich dieser Sammelgruppen.

Es würden somit umfassen:

- die **Gruppe der Malchite** plagioklasreiche, quarzfreie bis quarzarme Ganggesteine mit farbigen Gemengteilen, zerlegbar in
  - Leukokrate Malchite (farbige Gemengteile zurücktretend, Übergang zu alsbachitischen Apliten),
  - Glimmermalchite (wesentlich aus Plagioklas und Biotit bestehend),
  - Malchite s. str. (wesentlich aus Plagioklas und Hornblende aufgebaut):
- die **Gruppe der Kersantite** aus farbigen Gemengteilen mit Plagioklas aufgebaute Spaltungsgesteine (auch Kalifeldspat führend), zerfallend in

geltend macht und obwohl sich bei solchen die Al-freien Kerne nicht anreichern, wurden sie doch als Lamprophyre bezeichnet in der Erwägung, daß sie basische Abkömmlinge eines sauren Eruptivgesteins sind“ (p. 240). Daß malchitische (und durbachitische) Gesteine (von den Malchiten des Odenwaldes abgesehen) vielfach zu Kersantiten und Vogesiten gestellt werden mußten, solange man eben nur die von SANDKÜHLER festgehaltene Zweiteilung in basische und saure Spaltungsprodukte kannte, ist doch wirklich nicht wunderbar und ebensowenig ein Grund gegen die Erkenntnis, daß hier verschiedene Spaltungstendenzen vorliegen, wie der Umstand, daß die Sammelgruppen der Kersantite (Spessartite) und Minetten (Vogesite) aus praktischen Gründen für die Systematik nach meinem Vorschlage auch weiter beibehalten werden sollen.

Kersantite s. str. (mit vorwiegendem Biotit, begleitet von Hornblende und Augit).

Spessartite (mit vorwiegender Hornblende);

die **Gruppe der Lamprophyre** s. str. melanokrate Kersantite, Spessartite, Vogesite, Minetten;

die **Gruppe der Minetten** aus farbigen Gemengteilen mit Kalifeldspat aufgebaute Ganggesteine (auch Plagioklas führend), eingeteilt in

Vogesite (mit vorwiegender Hornblende, auch Diopsid führend),

Minetten s. str. (mit vorwiegendem Biotit, gewöhnlich auch Amphibol und Diopsid enthaltend);

die **Gruppe der Durbachite** kalifeldspatreiche, quarzfreie bis quarzarme Ganggesteine, vorläufig noch nicht weiter gegliedert: leukokrate Durbachite würden den Übergang zu aplitischen Gesteinen vermitteln.

In allen diesen Ganggesteinen tritt erfahrungsgemäß der Siliciumkern zurück: in diesem Sinne könnte man sie als „basische“ im Sinne von quarzarm bis quarzfrei bezeichnen, aber man muß sich bewußt bleiben, daß hierin nicht das Wesen der Gesteine ausgedrückt ist. Mit der gleichen Bestimmtheit muß betont werden, daß in den aus praktischen Gründen für die Systematik nötigen Sammelgruppen sowohl aus verschiedenen granodioritischen Magmen hervorgegangene wie auch durch verschiedene Spaltungstendenzen und verschiedenen Grad der Differenzierung entstandene Gesteine vereinigt sind. Man kann daher zweifeln, ob es richtig ist, einem Teil dieser Sammelgruppen, den Malchiten, Lamprophyren und Durbachiten, Namen zu geben, die bestimmten Tendenzen zukommen; es ist hier geschehen, um neue Namen zu vermeiden. Eine gewisse Berechtigung für dieses Vorgehen kann man daraus herleiten, daß systematisch ja wesentlich stark differenzierte Gebilde in Betracht kommen, und daß durch ausgesprochen malchitische Spaltung stets plagioklasreiche, durch stark lamprophyrische stets feldspatarme, und durch deutliche durbachitische Spaltung stets kalifeldspatreiche Gesteine entstehen müssen, mithin die entstehenden Gebilde tatsächlich den Malchiten, Lamprophyren und Durbachiten der vorgeschlagenen systematischen Einteilung der Ganggesteine granitodioritischer Magmen entsprechen. Eine durchgreifende Nebenbenennung der diaschisten Ganggesteine kann einer systematischen Durcharbeitung der Gruppe der diaschisten Ganggesteine vorbehalten bleiben, für die die tatsächlichen Grundlagen noch bei weitem nicht ausreichen: zunächst kommt es darauf an, über die Tendenzen der Spaltungsvorgänge Klarheit zu gewinnen.

### Miscellanea.

Die **Fürstlich Jablonowski'sche Gesellschaft** in **Leipzig** hat einen Preis von 1500 *M* an Prof. Dr. **P. Niggli** in **Tübingen** erteilt für seine eingereichte Abhandlung über die Rolle der leicht flüchtigen Bestandteile im Magma.

### Berichtigungen.

In dies. Centralbl. 1919, p. 135, Zeile 18 u. 19 der Anmerkung ist an Stelle von „der denselben“ zu lesen „den derselbe“.

In diesem Centralbl. 1919, Nr. 11/12, p. 190—192, beschreibt der frühere Assistent am hiesigen Mineralogisch-petrographischen Institut, Herr Dr. K. SCHLOSSMACHER, einen Apparat für Dünnschliffpräparation lockerer Gesteine, den er hier im Institut konstruiert haben will. Dazu muß ich bemerken, daß mit diesem Apparat zwar Gesteine einer Untersuchung des Herrn Dr. SCHLOSSMACHER vom hiesigen Präparator präpariert wurden, daß dieser Apparat aber **nicht** von Herrn Dr. SCHLOSSMACHER, sondern von mir im Sommer 1916 konstruiert worden ist. Die Beschreibung sollte erst in der in Vorbereitung befindlichen Neuauflage der „Mikroskopischen Physiographie“ erfolgen. Bei den Vorversuchen und der Prüfung des Apparates bin ich durch den zurzeit noch in englischer Gefangenschaft befindlichen Dr. F. HÖRNER unterstützt worden.

Ich kann diese Erklärung schon deswegen nicht unterdrücken, weil ich sonst in die eigentümliche Lage käme, einen von mir konstruierten Apparat in meinen eigenen Veröffentlichungen als SCHLOSSMACHER's Apparat zitieren zu müssen.

Heidelberg, den 14. Juli 1919.

Mineralogisch-petrographisches Institut. E. A. WÜLFING.

### Personalia.

Ernannt: Dr. **R. Ewald-Heidelberg** zum wissenschaftl. Hilfsarbeiter für Geologie und Paläontologie am Prov.-Museum zu Hannover.

Habilitiert: Dr. **Hans Schneiderhöhn** an der Universität Frankfurt a. M. als Privatdozent für Mineralogie, Petrographie und Lagerstättenkunde. SCHNEIDERHÖHN ist vor kurzem zusammen mit Herrn Prof. E. KAISER aus Deutsch-Südwestafrika zurückgekommen, nachdem er 5 Jahre lang dort zurückgehalten worden war.

Gestorben: **E. v. Fedorow**, Professor der Kristallographie in Petersburg. — **Armaschewski**, Professor der Mineralogie in Kijew, von den Bolschewiki ohne Angabe von Gründen zum Tode verurteilt und erschossen. — 28. Mai 1919 zu Dresden Prof. Dr. **Karl Bruno Doß** von der Technischen Hochschule in Riga.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1919

Band/Volume: [1919](#)

Autor(en)/Author(s): Milch Ludwig

Artikel/Article: [Über malchitische Spaltung und ihre Bedeutung für die Systematik diaschister Ganggesteine granitodioritischer Magmen. 133-146](#)