© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

von diesem Granit stammen. Wir müssen wohl annehmen, daß sich in der Tiefe ein Granitlakkolith befindet, der vom Basalt durchbrochen wurde, wobei Biotitgranite und Aplite bei der Eruption mitgerissen wurden. Der Granitlakkolith muß zur pontischen Zeit, der Ausbruchszeit des Basaltes, wenigstens in seinen Randpartien schon erstarrt gewesen sein, was die Absonderung der Granitauswürflinge zeigt.

Außer den schon besprochenen Einschlüssen führt der Basalt noch eingeschmolzene Reste von jedenfalls tertiären Sedimenten, die sehr klein und derartig von Basalt erfüllt sind, daß sie nicht näher zu bestimmen waren.

Die genaue Durchforschung der Einschlüsse und Bomben wird sicher noch mehrere neue Resultate zutage fördern, und in diesem Sinne sei die vorliegende Arbeit eine vorläufige Mitteilung.

Graz, Geologisches Institut der Universität, im März 1908.

Ueber die mineralogische Zusammensetzung künstlicher Magnesitsteine, insbesondere über ihren Gehalt an Periklas.

Von **F. Cornu** in Leoben.

Mit 1 Textfigur.

Anläßlich meiner Beteiligung an einer von Herrn Professor Dr. K. A. Redlich unternommenen monographischen Bearbeitung der Veitscher Magnesitlagerstätte (bei Mitterdorf im Mürztal, Obersteiermark) unternahm ich es auch, einige von der Aktiengesellschaft der Veitscher Magnesitwerke dargestellte Magnesitprodukte einer mikroskopischen Untersuchung zu unterwerfen, worüber ich auch an dieser Stelle Bericht erstatten möchte.

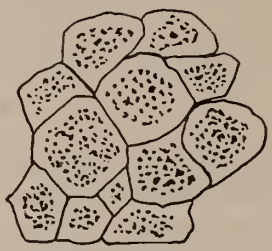
Die erwähnten Magnesitprodukte, Sintermagnesit und Magnesitsteine, finden ihre Verwendung in der Eisenindustrie als feuerfestes Material für die basischen Prozesse. Der zur Darstellung der Magnesitprodukte verwendete „Magnesit" der Veitsch ist infolge seines beträchtlichen Eisengehaltes (3,2—3,5%), der bei der Erzeugung der Produkte eine große Rolle spielt, in mineralogischer Hinsicht eigentlich schon als Breunerit zu bezeichnen. Er bildet ein sehr grobspätiges Gestein von gelblichweißer bis gelber Farbe und ist stellenweise durch einen Gehalt von feinkörnigem, grauem Dolomit, phyllitischem Schiefer und Quarz verunreinigt — unliebsamen Beimengungen rücksichtlich der technischen Verwendung. Der „Magnesit" wird zuerst in einem mit Magnesiaziegeln ausgekleideten Schachtofen bei höchster Weißglut sechs Stunden lang gebrannt. Hierauf wird er der mechanischen Sortierung zugeführt und von den mitgebrannten Beimengungen namentlich Quarz durch Handarbeit befreit. Der so erhaltene Sintermagnesit läßt noch die

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ursprüngliche Form der Rhomboederaggregate erkennen, besitzt aber eine schwarzbraune Farbe, die an die des Wad erinnert. Solcher Sintermagnesit sieht dadurch Manganerzen zum Verwechseln ähnlich.

Aus dem Sintermagnesit werden die Magnesitziegel dargestellt. Zuerst findet eine Zerkleinerung statt; das erhaltene Pulver wird, nachdem es mit einem teerartigen Bindemittel versetzt wurde, durch eine hydraulische Presse unter einem Druck von ca. 300 Atmosphären in Ziegelform gepreßt, dann getrocknet und schließlich im sog. Mendheimofen durch längere Zeit gebrannt.

Die so erhaltenen Magnesitziegel besitzen schwarzbraune Färbung mit einem deutlichen Stich ins Violette, im Bruche zeigen



Dünnschliff eines Magnesitziegels bei starker Vergrößerung: Periklaskristalle und Körner mit Magnesioferriteinschlüssen.

sie eine ausgeprägt kristallinische Beschaffenheit, ähnlich der der Grundmasse doleritischer Basalte. Sie wirken sehr stark ablenkend auf die Magnetnadel, eine Eigenschaft, die auch dem Sintermagnesit zukommt.

Sowohl den Sintermagnesit als auch die Ziegel unterzog ich in von der Firma Voigt & Hochgesang in Göttingen mustergültig ausgeführten Dünnschliffen der mikroskopischen Untersuchung.

Dünnschliffe des Sintermagnesits erweisen sich bei schwacher Vergrößerung nahezu opak, durchzogen von zahlreichen Schwundrissen, // der Rhomboederspaltbarkeit, die sich bei der während des Brennens infolge der Kohlensäureabgabe erfolgten Kontraktion der Substanz gebildet hatten.

Bei starker Vergrößerung zeigt sich, daß das gebrannte Material z. T. aus stark lichtbrechendem, isotropem, amorphem Magnesiumoxyd von infolge des Eisengehaltes dunkelbrauner bis gelbbrauner Färbung besteht, zum Teil aus winzigen bräunlichen, gleichfalls stark lichtbrechenden Körnchen, in denen vielleicht bereits eisenreicher Periklas vorliegt. Eine nähere Bestimmung ist infolge der winzigen Dimension nicht möglich. Sowohl in dem amorphen als auch in dem körnigen Magnesiumoxyd sind kornförmige Mikrolithen eines dunkelbraunen Minerals zur Entwickelung gelangt, das ich auf Grund der

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

im folgenden mitgeteilten Beobachtungen als Magnesioferrit ansprechen möchte.

Die mikroskopische Untersuchung der Magnesitziegel im Dünnschliff ergab folgendes: den Hauptanteil an der mineralogischen Zusammensetzung nimmt Periklas ein, zum Teil aus mehr oder weniger vollkommenen Kristalldurchschnitten, die die Formen O = (111) und ∞O∞ = (100) mitunter deutlich erkennen lassen, zum Teil aus Körnern von unregelmäßiger Gestalt bestehend.

Die Bestimmung des Minerales als Periklas geschah auf Grund nachstehender Merkmale:

1. der kristallographischen Begrenzung an vollkommenen Individuen; das Oktaeder waltet vor; die Würfelflächen machen sich nur durch schmale Abstumpfungen bemerkbar;

2. der Isotropie und des hohen Brechungsquotienten, der durch ein sehr ausgeprägtes Relief im Dünnschliff angedeutet wird. Bei Einbettung des Pulvers in Methylenjodid vom Brechungsindex 1,73 verschwinden die Umrisse der einzelnen Individuen fast völlig, weshalb der Brechungsquotient des Minerals dieser Größe sehr nahe stehen muß. Nach E. Mallard beträgt aber der Brechungsquotient an künstlichen Periklaskristallen für Li 1,7307, für Na 1,7364 und für Tl 1,7413[1]. Eine genauere Bestimmung konnte ich leider nicht durchführen, da mir entsprechende Hilfsmittel hier in Leoben nicht zur Verfügung stehen;

3. der Farblosigkeit der Körner und Kristalldurchschnitte im Dünnschliff;

4. der Härte der Magnesitziegel, die an 6 beträgt, was mit der für Periklas angegebenen Härte übereinstimmt;

5. des spezifischen Gewichtes der Ziegel, das auf pyknometrischem Wege bei 20° C mit 3,70 bestimmt wurde; die Dichte des natürlichen Periklases beträgt aber 3,642—3,647[2]. Die höhere Dichte der Ziegel ist auf den starken Eisengehalt zurückzuführen;

6. der starken alkalischen Reaktion des Ziegelpulvers nach dem Befeuchten mit Wasser. Nach Dana[3] ist dieses Verhalten für Periklas charakteristisch;

7. der Unschmelzbarkeit vor dem Lötrohre;

8. der Auflöslichkeit in konzentrierter Salzsäure;

9. der Silbernitratreaktion. Das Ziegelpulver fällt mit Silbernitratlösung übergossen braunes Silberoxyd aus[4].

Aus allen diesen Merkmalen geht mit Sicherheit hervor, daß in dem beobachteten Mineral Periklas vorliegt.

Die einzelnen Individuen, Körner sowohl als die wenig zahl-

[1] Vergl. H. Rosenbusch und E. A. Wülfing: Mikroskop. Physiogr. Bd. I, II. Hälfte, p. 10.

[2] Vergl. H. Rosenbusch und E. A. Wülfing: l. c.

[3] Dana: System of mineralogy 1892, p. 207.

[4] H. Rosenbusch und E. A. Wülfing: l. c.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

reichen Kristalldurchschnitte, grenzen im allgemeinen eng aneinander und bilden so ein pflasterartiges Aggregat, wie es die beigefügte Figur zur Darstellung bringt (starke Vergrößerung). Spaltbarkeit ist wegen der Kleinheit der Individuen nicht zu beobachten. An manchen Durchschnitten ist beim Einschalten des empfindlichen Gipsblättchens eine sehr schwache Doppelbrechung, deren Orientierung sich wegen ihrer geringen Intensität nicht angeben läßt, zu beobachten. Stellenweise ist im Dünnschliff etwas dunkelbraunes bis hellgelbbraunes Glas zu bemerken, das dann als Bindemittel der Periklaskörner fungiert.

Viele Körner des Periklas lassen eine dilate Braunfärbung erkennen, die sich teils auf den ganzen Kristall erstreckt, teils nur partienweise sich bemerkbar macht. Diese Braunfärbung stimmt vollkommen überein mit der des Glases.

Sehr interessant ist die Mikrostruktur des Periklases. Bei schwacher Vergrößerung erscheint der Dünnschliff infolge zahlloser winziger schwarzer Einschlüsse der Periklaskörner ganz dunkel. Bei Verwendung der stärksten Systeme lösen sich diese nahezu opaken Körperchen in zierliche oktaedrische Kristallskelette von dunkelbrauner Farbe auf, die mit den Kristallskeletten am Magneteisen, wie sie aus glasreichen Gesteinen und künstlichen Schlacken bekannt sind, die größte Ähnlichkeit haben[1].

Die Verteilung der Skelette in den Periklaskristallen ist eine regellose, beschränkt sich jedoch auf das Innere der Durchschnitte. Alle Körner und Kristalle besitzen einen scharf abgegrenzten, schmalen Saum, der sich völlig frei von Einschlüssen erweist.

Auf Grund des erwähnten, stark magnetischen Verhaltens der Ziegel und ihrer dunklen Färbung, ferner unter Berücksichtigung der später zu besprechenden chemischen Zusammensetzung des gebrannten Magnesits muß ich das neugebildete Mineral als Magnesioferrit ansprechen.

Hiermit stimmt auch die oktaedrische Gestalt der Skelette überein. Der starke Magnetismus findet sich bekanntlich auch bei dem natürlichen Magnesioferrit.

Zu der Entstehung der beiden Minerale Periklas und Magnesioferrit in den Magnesitziegeln ist zu bemerken, daß ihre Bildung bei sehr hoher Temperatur stattgefunden hat, wobei eine eigentliche Umschmelzung der Ziegelmasse nicht eintrat. Diese Tatsache ist geeignet, auf das Vorkommen des Periklases in der Natur als Kontaktmineral Licht zu werfen.

Erwähnen muß ich hier, daß Le Royer, A. Brun und Collet[2]

[1] Vergl. die Abbild. in R. Reinisch: Petrograph. Praktikum, Erster Teil 1901, p. 5.

[2] Le Royer, A. Brun et Collet: Synthèse du périclase. Arch. des sciences phys. et nat. 18. 1907 15. Aug., p. 1. — Ref. von M. Bauer im Neuen Jahrb. f. Min. etc. 1906. I., p. 331.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Kristalle von Periklas durch Umschmelzen eines Stückes Magnesits von Euböa im elektrischen Flammenbogen dargestellt haben. Über eine ähnliche Darstellung aus Magnesiumoxyd berichtete auch in letzter Zeit E. Sommerfeldt[1], dem die erwähnte Publikation von Le Royer und seinen Mitarbeitern nicht bekannt gewesen zu sein scheint. Sommerfeldt zitiert in einem Nachtrage noch eine Arbeit von H. M. Goodwin und R. D. Maily über den gleichen Gegenstand, die mir hier nicht zur Verfügung steht.

Er hat in dem ihm vorgelegenen Material gleichfalls optische Anomalien beobachtet und verweist in dieser Hinsicht auf eine Angabe über Spannungsdoppelbrechung von Beekmann in Schroeder van der Kolk, Tabellen zur Mikroskopischen Mineralbestimmung, 1900, p. 53.

Die chemische Zusammensetzung des Sintermagnesits und der Magnesitziegel ist nach den mir bekannt gewordenen Analysen die folgende:

	I.	II.	III.	IV.	
MgO	80,9%	85,34%	88,22%	85,31%	
Fe_2O_3	6,8	7,70	7,07	9,05	(incl. Al_2O_3)
MnO	—	—	0,59	0,52	(Mn_3O_4)
CaO	6,5	1,75	0,87	Spur	
Al_2O_3	1,6	0,82	0,86		
SiO_2	4,8	3,40	2,35		
Summe . . .	100,6	99,01	99,96	94,88	

I. Durchschnittliche Zusammensetzung schlesischer Magnesitziegel nach Lezius, entnommen dem Werke von Dr. C. Bischof: Die feuerfesten Tone etc., II. Auflage. Leipzig 1895. p. 364.

II. Durchschnittliche Zusammensetzung steirischer Magnesitziegel nach Wedding, entnommen dem erwähnten Werke, p. 364.

III. Zusammensetzung des Sintermagnesits (Rohmaterial zur Ziegelbereitung) laut einer im Laboratorium der k. sächs. Bergakademie in Freiberg ausgeführten Analyse, entnommen einer im Jahre 1900 ausgegebenen Reklameschrift der Veitscher Magnesitwerke A.G.

IV. Unvollständige Analyse der Veitscher Magnesitziegel, entnommen der erwähnten Schrift, ausgeführt von Herrn Ed. Riley in London.

Beim Vergleiche der u. d. M. erkannten mineralogischen Zusammensetzung mit der chemischen auf Grund der oben zitierten Analysen ergibt sich folgendes: MgO und Fe_2O_3 verteilen sich auf die beiden neugebildeten Minerale Periklas und Magnesioferrit. Eine Berechnung des Gehaltes an Magnesioferrit und Periklas ist nicht durchführbar, da auch der Periklas nach den vorliegenden

[1] E. Sommerfeldt: Notiz über den Periklas. Dies. Centralbl., 1907 No. 7, p. 212—214.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Analysen des Naturproduktes beträchtliche Mengen von Eisenoxydul — nach Rosenbusch (l. c.) bis 8,6 % — enthalten kann. Es fehlt somit jeglicher Anhaltspunkt zur Berechnung.

Für den die Periklaskörner zusammenhaltenden Glaskitt ergibt sich bei Zugrundelegung der Analyse II und bei Vernachlässigung des Eisengehaltes, dem die Braunfärbung des Glases zuzuschreiben ist, folgende Zusammensetzung in abgerundeten Zahlen:

SiO_2	58 %
CaO	29
Al_2O_3	13
	100 %

An der mineralogischen Zusammensetzung der Magnesitziegel beteiligen sich rund 94 % Periklas und Magnesioferrit und 6 % Glaskitt.

Zum Schlusse möchte ich noch erwähnen, daß der mit dem Sintermagnesit verbundene gebrannte Quarz, der auf mechanischem Wege vor der Verwendung des Sintermagnesits zur Ziegelbereitung entfernt wird, während des Brennens eine partielle Umwandlung in Tridymit erfahren hat. Im Schliffe erweist er sich aus zahllosen übereinandergelagerten Tridymitindividuen von sehr niederer Lichtbrechung bestehend, die zum Teil Blättchenform, teils auch die charakteristischen hexagonalen Umrisse erkennen lassen. Die in Tridymit teilweise umgewandelten Quarzbrocken besitzen bei milchweißer Farbe eine lockere, krümelige Beschaffenheit. Das Pulver ist durch Kalilauge oder Sodalösung stark angreifbar. Das spezifische Gewicht beträgt 2,518 (pyknometrisch ermittelt), ist also beträchtlich niedriger als das des unveränderten Quarzes.

Tridymit ist unter ähnlichen Verhältnissen bereits öfters zur Beobachtung gelangt[1].

[1] Vergl. die Literaturangaben bei C. Hintze: Handbuch der Mineralogie, I., p. 1459—1460.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: 1908

Autor(en)/Author(s): Cornu Felix

Artikel/Article: Ueber die mineralogische Zusammensetzung künstlicher Magnesitsteine, insbesondere über ihren Gehalt an Periklas. 305-310