

II. Ueber das Muttergestein der böhmischen Pyropen.

Von **Dr. C. Doelter.**

Die bekannten böhmischen Pyropen finden sich in der Gegend von Bilin im Mittelgebirge. Einer der Fundorte ist die Umgebuag des Dorfes Meronitz.

Nach Reuss ¹, welchem wir eine nähere Beschreibung dieser Gegend verdanken, sind dieselben in einem thonigen Conglomerat enthalten, welches ausserdem noch die verschiedensten Gesteine, wie Granit, Granulit, Gneiss, Glimmerschiefer, Pläncrmergel, Serpentin, Opal umschliesst. Die beiden letzteren Felsarten enthalten Pyropkörner.

Da keines der Gesteine anstehend in der Nähe getroffen wird, so lässt sich nicht bestimmen, welches das Muttergestein der Pyropen war, Reuss entscheidet sich für den Serpentin, als das gewöhnliche Muttergestein des Pyrops. Auch Hochstetter ² ist derselben Ansicht.

Es blieb aber immerhin noch zu entscheiden, ob der Serpentin nicht selbst aus einem anderen Gesteine hervorgegangen, und durch welche Umwandlungen dieses so häufig zu der opalartigen pyropenführenden Masse wurde, welche sich an demselben Orte findet.

Die Handstücke, welche ich untersuchte, wurden mir von Herrn Director G. Tschermak übergeben; ich fühle mich gedrungen, demselben für die grosse Zuvorkommenheit, mit welcher er mir die Sammlungen und Apparate des k. k. Hof-Mineralien-Cabinets zur Verfügung stellte, meinen tiefsten Dank auszusprechen.

Man kann die pyropführenden Gesteine von Meronitz in zwei Gruppen trennen, in Serpentine und opalartige Gesteine, welche beide durch Uebergänge vielfach verbunden sind.

¹ Reuss. Die Umgebungen von Teplitz und Bilin. Prag 1840, pag. 156.

² Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, VI. Bd., pag. 859.

Reiner Serpentin kömmt wohl bei Meronitz gar nicht vor, wenigstens waren sämmtliche Gesteine, welche mir vorlagen, mehr oder weniger opalisirt.

Die Farbe des Serpentin ist eine dunkelgrüne, das Gefüge ist körnig. Er besitzt einen flachmuscheligen Bruch, seine Härte ist ungefähr 3. Der Opal tritt in dünnen Adern als weisse glänzende Masse auf und umzieht sehr häufig die Pyrope. Die opalartigen Gesteine haben eine weissgelbe bis grüngelbe Grundmasse, welche stellenweise ins Pistaciengrüne übergeht. Sie besteht aus dem deutlich erkennbaren Opal von grüner Farbe, muscheligem Bruch und bedeutender Härte und dem immer nur untergeordnet auftretenden Serpentin von hellgrüner Farbe, an seiner geringen Härte erkennbar. Der Opal ist an manchen Stellen rein ausgeschieden und hat alsdann eine bläulichweisse Farbe mit deutlichem Fettglanz. Meist ist er jedoch mit Serpentin gemengt, wodurch seine grüne Färbung hervorgerufen wird. Mitunter zeigt das Gestein eine gelbbraune Farbe, welche von beigemengtem Eisenoxydhydrat herrührt.

Die Pyrope, welche in dieser Grundmasse eingestreut liegen, haben einen Durchmesser von 1 bis 5 Millimeter; ihre Farbe ist blutroth, sie zeigen Glasglanz, sind durchscheinend bis durchsichtig, und haben vollkommen muscheligen Bruch; sie zeigen öfters Risse, meist sind sie frisch.

Sämmtliche Gesteine brausen mit Säuren. Die Serpentine enthalten kleine dünne Adern von Kalkcarbonat. Magnesiacarbonat muss auch vorhanden sein, da man nach längerem Aetzen mit verdünnter Salzsäure beim Erwärmen ein erneutes Brausen wahrnimmt.

Um die Aechtheit des Pyrops zu constatiren, wurde der Chromgehalt desselben dadurch nachgewiesen, dass nach dem Schmelzen mit etwas Soda und Salpeter in der essigsauren Lösung durch essigsaures Bleioxyd eine Fällung bewirkt wurde. Für sich schmilzt das Mineral ziemlich schwer, was ebefalls ein Kennzeichen des Pyropes ist.

Die mikroskopische Untersuchung der harten gelbgrünen opalartigen Gesteine bestätigte die vorher erwähnten Beobachtungen. Olivin ist nur selten noch zu erkennen. Carbonate sind in der ganzen Masse vertheilt, was besonders bei Aetzung eines Schliffes mit Essigsäure und mit Salzsäure ersichtlich wird. Bei Behandlung mit Salzsäure wurde ein starkes Brausen in den Rissen des Pyrops beobachtet. In den Dünnschliffe von Serpentin war Olivin in allen Fällen zu sehen. Besonders bei einem Schliffe eines wenig opalisirten Gesteins war die Olivinstructur deutlich zu erkennen; auch Spuren eines diallagähnlichen Minerals wurden beobachtet.

Dagegen zeigte ein anderer, wenig veränderter Serpentin von dunkelgrüner Farbe, aus der Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt nur wenig Olivin; sehr gross war hier die Menge des Magneteisens.

Diese Gesteine enthalten alle nur wenig Opal.

Zur Bestätigung der erhaltenen Resultate wurde eine chemische Analyse eines der harten grünen, von Opal impräguirten Gesteine ausgeführt. Der Pyrop wurde vorher sorgfältig durch Ausklauben entfernt. In Salzsäure ist das Gestein nur zum Theil löslich, mehr jedoch in kochender Kalilauge.

Die Analyse wurde im Laboratorium des Herrn Prof. E. Ludwig in Wien ausgeführt.

Das Gesteinspulver wurde mit kohlensaurem Kalinatron aufgeschlossen. Angewandt wurde dazu 1 gr, 222.

Die Kohlensäure wurde durch zwei Versuche im Bunsen'schen Apparate ermittelt.

Das Eisenoxydul wurde durch Aufschliessen mit Schwefelsäure und Titrieren mit übermangansaurem Kali bestimmt. Das Eisen wurde ausserdem noch als Oxyd bestimmt; es ergab sich jedoch, dass letzteres nur spurenweise vorhanden war.

Das Wasser wurde nach der Methode des Herrn Prof. Ludwig [†] direct bestimmt. Die Substanz wird in einem Platinrohr, welches mit Chlorcalciumröhren in Verbindung gebracht ist, erhitzt; da der Serpentin nur in sehr hoher Temperatur sein Wasser verliert, so kann ein gewöhnliches Kaliglas hier nicht angewandt werden, da dies früher schmilzt als das Austreiben des Wassers vollendet ist.

Spuren von Chromoxyd wurden constatirt, dasselbe mag wohl von etwas Chromeisen herrühren.

Die Analyse ergab :

SiO ₂	80·10
Al ₂ O ₃	0·30
Fe ₂ O ₃	Spur
Cr ₂ O ₃	„
FeO	2·74
CaO	3·08
MgO	3·39
H ₂ O	6·09
CO ₂	5·24
	100·94

Aus der Analyse geht hervor, dass der Opal vorwiegt. Der Kalk ist als Carbonat vorhanden, möglicherweise auch in Verbindung mit Magnesia-Carbonat als Dolomit.

Denn wie man sieht muss auch Magnesia-Carbonat in dem Gesteine enthalten sein, das erneute Brausen beim Erhitzen im Kohlensäure-Apparate deutet schon darauf hin. Da aber auch ein Theil der Magnesia dem Serpentine angehört, da fernerhin die Menge des Eisenoxyduls zu gross ist, um nur in dem Serpentine vorhanden zu sein, so deutet dies darauf hin, dass etwas Kohlensäure auch an das Eisenoxydul gebunden sein muss. Eisenoxyd fand sich nur in Spuren, was auch damit übereinstimmt, dass

[†] Mineralogische Mittheilungen 1872, III. Heft.

bei diesem Gesteine unter dem Mikroskope nur äusserst spärlich Magnet-eisen zu erkennen ist.

Man kann die Mischungsverhältnisse der verschiedenen Bestandtheile ungefähr berechnen. Von den 5·3 Perc. Kohlensäure waren 2·5 an den Kalk, das übrige an Eisenoxydul und Magnesia, deren Menge ungefähr 2·5 Perc. betragen gebunden. So lässt sich schliessen, dass 10 Perc. den Carbonaten angehören mussten. Nur ein sehr geringer Theil der Kieselsäure konnte dem Serpentin angehören, da ja nicht mehr als 2·5 Perc. Magnesia ihm zuzurechnen sind; es musste also der Opal 75 Perc. der Kieselsäure enthalten, wozu noch bei weitem der grösste Theil des Wassers trat. Es berechnet sich auf diese Weise, dass das Gestein aus 80 Perc. Opal, 10 Perc. Serpentin und 10 Perc. Carbonaten besteht.

Gehen wir nun über zur Betrachtung der Bildungsweise der untersuchten Gesteine.

Ueber die Entstehung des Serpentin wurden vielfache Hypothesen aufgestellt. Als man Pseudomorphosen von Serpentin nach verschiedenen Mineralien wie Pyroxen, Amphibol, Olivin, Granat, Spinell zu beobachten glaubte und auch Uebergänge desselben in Diabas, Gabbro, Eklogit, Diorit angab, machte sich der Gedanke, dass der Serpentin aus verschiedenen Gesteinen entstehe, immer mehr Bahn.

Sandberger¹ wies den Zusammenhang des Olivinfelses mit Serpentin an mehreren Orten nach und beanspruchte für solche Serpentine die Entstehung aus Olivin, obgleich er auch annimmt, dass Serpentine aus anderen Gesteinen entstehen können. Tschermak² zeigte durch mikroskopische Untersuchungen, dass in vielen Serpentin die Structur des ursprünglichen Olivinfelses noch deutlich zu erkennen ist, und wies nach, dass Uebergänge von Serpentin nur in solche Gesteine stattfinden, welche den Olivin als Gemengtheil enthalten.

Somit wäre die Entstehung des Serpentin aus Olivin in sehr vielen Fällen festgestellt. Ob er auch aus anderen Gesteinen entstehen kann, bleibt unentschieden. Mit Ausnahme der Pseudomorphose noch

¹ Sandberger. Ueber Olivinfels und die in demselben vorkommenden Mineralien. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, von G. Leonhard und H. B. Geinitz, Jahrgang 1866, pag. 386. Nachtrag, ibid Jahrgang 1867, pag. 171.

² Tschermak, Ueber Serpentinbildung. Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wissenschaften, Bd. LVI, I. Abtheilung, Juliheft. — Tschermak. Ueber die Verbreitung des Olivins. Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wissenschaften, Bd. LVI, I. Abtheilung, Juliheft.

Olivin sind jedoch alle andern angeführten Pseudomorphosen noch zweifelhaft.

Was unser bisher betrachtetes Gestein betrifft, so kann über seine Entstehung aus Olivinfels kein Zweifel herrschen.

Unter dem Mikroskope erkannten wir deutlich die Structur des Olivinfels an dem Seite 2 beschriebenen pistaziengrünen Gesteine, fast alle Schliche enthielten noch Spuren von Olivin. Dazu kömmt noch, dass Pyrop bis jetzt nur im Olivinfels beobachtet ist, so dass wir wohl mit Sandberger¹ annehmen können, dass alle pyropenführende Serpentine aus Olivin entstanden sind.

Bei der Umwandlung des Olivins in Serpentin wird Magnesia frei, diese wird durch Kohlensäure aufgenommen und als doppeltkohlensaure Magnesia weggeführt; wir finden sie im Serpentin als Magnesit wieder.

Der Olivinfels enthält meist auch noch etwas Pyroxen; wie erwähnt, erkannten wir unter dem Mikroskope in einem Schliche Spuren eines diallagähnlichen Minerals. Auch dieses musste der Umwandlung unterworfen sein. Die Kohlensäure entzog ihm Kalk und bildete Calcit, dessen Gegenwart in unseren Gesteinen wir nachgewiesen haben. Wo Lösungen von doppeltkohlensaurer Magnesia und von kohlensaurem Kalk auf einander einwirken, kann auch Dolomit² gebildet werden.

Das im Diallag und Olivin enthaltene Eisenoxydul gibt das Material ab zur Bildung von Magneteisen, welches in den Meronitzer Serpentin ziemlich reichlich enthalten ist.

Das so häufige Vorkommen von Magnesit und Dolomit im Serpentin erklärt sich auf diese Weise.

Was die Bildung der opalartigen Gesteine betrifft, so glauben wir ihre Bildung einfach dadurch erklären zu können, dass diese Veränderung in der Umwandlung zu Serpentin begriffenen Olivinfels betraf. Dass Opal öfters in Serpentin sich findet, ist bekannt. In der Umgebung von Meronitz mussten kieselsäurereiche Gewässer sehr häufig sein, dies beweist das Vorkommen von verschiedenen Opalvarietäten, welche in dieser Gegend allenthalben gefunden werden.

Diese Quellen blieben nicht ohne Wirkung auf den Olivinfels. Wir wiesen in diesen veränderten Gesteinen einen bedeutenden Gehalt an Kalk und Magnesiacarbonat nach. Magneteisen ist wenig oder gar nicht in ihnen enthalten. Der grosse Gehalt zu Eisenoxydul, den die Analyse nachwies, führte uns nothwendigerweise zur Annahme, dass auch Eisenoxydulcarbonat vorhanden ist.

Die Bildung dieser Carbonate geschieht aus Olivin auf die Weise, welche wir bereits angegeben haben, zugleich mit der Serpentinbildung. Dabei ging jedoch noch ein ganz anderer Process vor sich. An Stelle des durch die Kohlensäure der Gewässer weggeführten Olivins und der Carbonate trat Opal, durch welchen das ganze Gestein imprägnirt wurde. Der Serpentin blieb dabei unverändert.

Die vollendeten Serpentinegesteine konnten nur wenig oder gar nicht umgewandelt werden, da nur die in denselben enthaltenen, leicht löslichen Carbonate weggeführt und durch Opal ersetzt werden.

¹ l. c. pag. 392.

² Scheerer. Beiträge zur Erklärung der Dolomitbildung, pag. 13.

Der wenig veränderte, eben in der Umbildung begriffene Olivinfels dagegen wurde fast vollständig zerstört. Die Pyrope blieben bei diesen Umwandlungen unverändert. Dass viele der opalisirten Gesteine noch grössere Mengen von Carbonaten enthalten, während der Olivin ganz zerstört ist, lässt sich wohl dadurch erklären, dass durch die Zersetzung des Olivinfelses grosse Massen von Magnesia und Kalk an die Kohlensäure gebunden, so dass schliesslich die Carbonate nicht mehr weggeführt wurden, sondern sich an Ort und Stelle absetzten.
