

IV. Ueber eine Pseudomorphose von Chlorit nach Strahlstein.

Von Dr. Gustav C. Laube.

Mitgetheilt in der Sitzung der k. k. geol. Reichsanstalt am 5. April 1864.

Herr Oberbaurath Liebener in Innsbruck sandte Ende November 1863 eine Anzahl Mineralien an Herrn Hofrath Haidinger, worunter sich auch eine Pseudomorphose befindet, bezüglich welcher er schreibt:

„In den am Greiner im Zillertal vorkommenden und Magnetitkrystalle einschliessenden Chloritschiefern kommen häufig strahlig gewundene Partien vor, wie jene des vorliegenden Musters, welche eine Pseudomorphose voraussetzen. Ob ursprünglich Strahlstein oder Turmalin war, der sich später in Chlorit umgewandelt hat, konnte ich aus den mir bisher zu Gesicht gekommenen Stücken nicht ermitteln.

Herr Hofrath Haidinger hatte die Gefälligkeit, mir die eingesendeten Stücke zu einer Untersuchung zu überlassen, und ich kann nun die Resultate der angestellten Forschungen mittheilen.

Die Handstücke, drei an der Zahl, zeigen alle ganz entschieden eine Bildung, welche das Vorhandensein einer Pseudomorphose, und zwar einer sehr weit vorgeschrittenen darthut. Es erscheint nämlich der Chloritschiefer zum Theil in jener stängelig-strahligen Anordnung, in Bündeln, die von einem gemeinsamen Punkte ausgehen, wie sie die an jenem Fundorte vorkommenden Mineralien, Turmalin und Strahlstein ebenfalls häufig zeigen. Die Masse der Pseudomorphose selbst ist dem sie einschliessenden Chloritschiefer ganz gleich, nur an einem Stücke, und zwar da, wo die Umbildung am weitesten fortgeschritten ist, erscheint dieselbe als eine glimmerähnliche, feinblättrige, glänzende, schuppige Masse, und es lassen sich in ihr mit der Loupe einzelne sehr kleine Partien des ursprünglichen Minerals erkennen, welche in günstigem Lichte schön smaragdgrün erscheinen. An allen anderen Stellen und an den übrigen Stücken ist die Umwandlung eine vollkommene, so dass nur eine Vergleichung von Handstücken von dort, welche Turmalin oder Strahlstein einschliessen, einige Aufklärung verschaffen konnte, da auch eine versuchte Winkelmessung bei einer scheinbar wohl erhaltenen Prismenkante zu keinem Resultate führte. Erwähnung verdient hier noch, dass in der Pseudomorphose Oktaëder von Magnetit auftreten, welche zuweilen drei Linien im Durchmesser haben und die Pseudomorphose selbst durchdringen.

Ich habe nun im k. k. Hof-Mineralien-Cabinet eine Vergleichung mit anderen Vorkommnissen vom Greiner angestellt, und kam zu dem Resultate, dass die vorgelegten Stücke nicht nach Turmalin, sondern nach Strahlstein umgewandelt sind.

Keineswegs ist die von Herrn Liebener gemachte Einsendung bis jetzt unbekannt geblieben. Im Jahrbuch für Mineralogie von Leonhard und Bronn, Jahrgang 1840, S. 136, ist sie bereits von Prof. Dr. Reuss von eben dort her beschrieben, und ich führe die betreffende Stelle hier an.

„Merkwürdig ist das Verhältniss zwischen Hornblende und Chlorit, das sich hier und da wahrnehmen lässt. Die grösseren Krystalle der ersten, die bei einer Länge von mehr als zwei Zoll eine verhältnissmässig nicht sehr bedeutende Dicke haben und fast stets senkrecht auf der Absonderungsfläche des Glimmerschiefers stehen, sind stets mit einer Rinde von grünlichbraunem Chlorit umgeben, dessen Blättchen senkrecht gegen die Prismenfläche des Amphibols gerichtet sind. Gewöhnlich hat diese Rinde blos die Dicke von $\frac{1}{2}$ —1 Lin., aber zuweilen nimmt sie so zu, dass der Chlorit den grössten Theil des Krystalls zusammensetzt und nur in der Mitte ein kleiner Kern von Hornblende zu sehen ist, ja man findet Krystalle, wo der Chlorit den Amphibol ganz verdrängt hat. Dann nimmt man auf den Absonderungsflächen des Schiefers regelmässige Sechsecke von Chlorit wahr.“

Reuss hat demnach viel besseres Material zur Beobachtung gehabt als das vorliegende, welches nur dem von ihm zuletzt erwähnten entspricht, und es ist nach diesem der letzte Zweifel gehoben, dass es wirklich ein umgewandelter Amphibol sei, der hier in Frage steht.

Auch das Vorkommen von Magnetit in den Chloritschiefeln des Greiners erwähnt Reuss l. c. etwas weiter unten, nur scheint ihm das Vorkommen mit der Pseudomorphose zugleich nicht bekannt geworden zu sein.

Nach Reuss ist die Pseudomorphose auch in Blum's trefflichem Buche beschrieben¹⁾. Bischof bespricht sie ebenfalls in seinem Handbuch der chemisch-physikalischen Geologie²⁾, und fügt bei:

„So lange nicht die Chloritrinde und der Hornblendekern analysirt worden, ist der Umwandlungsprocess nicht deutlich zu erkennen. Vergleicht man indess die Analysen der Hornblenden und der Chlorite im Allgemeinen, so ergibt sich, dass bei dieser Umwandlung stets ein Theil der Kieselsäure und alle Kalkerde, ausgeschieden werden. In den Hornblenden beträgt die Magnesia meist mehr als die Thonerde, und das ist auch bei den Chloriten der Fall.“

Die betreffenden Analysen von den vorhandenen Handstücken habe ich im Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt ausgeführt, und zwar wurde eine Probe von dem einschliessenden Chloritschiefer (*a*) und der am meisten entwickelten Pseudomorphose (*b*) genommen. Da ein Amphibolkern nicht vorhanden war, so möge eine Analyse Rammelsberg's hier zur Vergleichung Platz finden, welcher den Strahlstein vom Greiner untersucht hat, und das Ergebniss in seinem Handbuch der Mineralchemie p. 471 mittheilt.

Die chemischen Verhältnisse gestalten sich:

1) 1843. Blum, die Pseudomorphosen des Mineralreichs p. 167.

2) 1855. Bischof, Handbuch der chem. phys. Geologie. 2. Band, 2. Abtheilung, p. 865 ff.

| | a | b | Strahlstein |
|-----------------------|---------|---------------------|-------------|
| Kieselsäure | = 27·20 | = 29·60 | = 55·50 |
| Thonerde | = 38·10 | = 22·00 | = 00·00 |
| Magnesia | = 2·8 | = 5·90 | = 22·56 |
| Kalk | = 3·8 | = 0·00 | = 13·46 |
| Eisenoxyd | = 23·2 | = 38·97 Eisenoxydul | = 6·25 |
| Wasser | = 4·1 | = 3·40 Glühverlust | = 1·29 |
| | 99·20 | 99·87 | 99·06 |

Auffällig erscheint in beiden von mir angestellten Analysen der geringe Magnesiagehalt, welchen zu controliren ich die Versuche wiederholte und dasselbe Resultat erhielt. Andererseits wieder der beträchtliche Eisengehalt, der wohl in dem Vorhandensein von Magnetit ¹⁾ seinen Grund haben dürfte, was mich auch bestimmte, das Metall als Oxyd ²⁾ zu rechnen. Es dürfte demnach auch in der allgemeinen Gesteinsbeschaffenheit eine Umwandlung stattgefunden haben.

Die Verhältnisse der Aequivalente zwischen der Pseudomorphose und dem Strahlstein gestaltete sich, wie folgt:

| | Pseudomorphose | Strahlstein |
|--|----------------|-------------|
| Aequivalente der Kieselsäure | 5 | 10 |
| „ „ Thonerde | 3 | 0 |
| „ „ Magnesia | 2 | 9 |
| „ des Eisenoxyds | 4 | 1 |
| „ der Kalkerde | 0 | 4 |
| „ des Wassers | 3 | 1 |

Daraus ist die Möglichkeit in der gegenseitigen Substitution am leichtesten ersichtlich.

Von den ursprünglichen 20 kiesel-sauren Magnesia des Strahlsteines bleiben in der neuen Verbindung zwei vorhanden, die übrigen werden zu je zweien durch eine kiesel-saure Thonerde vicariirt. Die Kalkerde des Strahlsteins ist aus der Pseudomorphose ganz verschwunden, und erscheint in dem Chlorit-schiefer wieder, welcher die Bildung einschliesst. Dafür ist der Eisengehalt ein beträchtlich höherer geworden, und dürfte etwa dieses Oxyd die ausgeschiedene Kalkerde und den Rest der Magnesia substituiren.

Es erübrigt noch zu bemerken, dass die Bildung des Magnetites, wenn nicht am Ende später, so doch wenigstens gleichzeitig mit der Pseudomorphose vor sich ging. Zu dieser Annahme veranlasst das Vorkommen desselben in der Pseudomorphose selbst, welche von ihm so durchdrungen wird, dass er auf den Prismaflächen derselben gewöhnlich senkrecht steht. Trotzdem ist aber in der Anordnung der umgewandelten Krystalle keine Störung zu beobachten, sie setzen oberhalb des Magnetitkrystalles ganz gleichmässig fort, was nicht der Fall wäre, wenn derselbe früher vorhanden gewesen wäre.

Reuss l. c. bemerkt, dass der Magnetit im Chloritschiefer besonders auf-trete, wo dieser mehr und mehr Chlorit aufnehme. Er scheint seine Entstehung dem sehr eisenhaltigen Gesteine zu verdanken, dessen Eisengehalt bei der Zersetzung frei wird, und da es im Chlorit zunächst als Oxydul vorhanden

¹⁾ In dem gepulverten Gestein erkennt man mittelst der Loupe zwischen den grünen einzelne schwarze Körner, doch gelang es nicht dieselben mittelst eines Magnetes zu trennen, obwohl einzelne hängen blieben.

²⁾ Nach Karsten (Archiv XV, p. 17) ist die Zusammensetzung des Magneteisens aus dem Chloritschiefer in Tirol: Eisenoxyd = 69·87. Eisenoxydul = 29·61. Vergleiche Ram-melsberg, Handb. d. Min. Chem., p. 157 ff.

ist, sich zum Theile höher oxydirt, und in der bekannten Verbindung wieder erscheint.

Damit stimmt auch Bischof's Ansicht über die Bildung des Magneteisens überein ¹⁾, welche derselbe bezüglich des Vorkommens desselben in Serpentin, Talk- und Chloritschiefern, in seinem Handbuch der chemisch-physikalischen Geologie ausspricht, zunächst von Finbo bei Fahlun in Schweden, wo die Magnet-eisenkrystalle in Talk auftreten.

Nicht ohne Interesse dürfte übrigens die Wahrnehmung sein, dass die hier in Betracht gezogenen Chloritschiefer in ihrer chemischen Zusammensetzung von allen anderen Chloriten und Chloritschiefern bedeutend verschieden sind, und es dürfte somit der Fall sein, dass viele bisher als Chloritschiefer aufgeführte Mineralien ganz abweichende Zusammensetzungen haben, wesshalb eine eingehende Untersuchung dieser Gesteinsarten von hohem Interesse wäre.

¹⁾ Bischof, Handb. d. chem. physik. Geologie. II. Bd. I. Abtheil. p. 584 ff.