

Cordieritbildung in verglasten Sandsteinen.

Von F. Zirkel.

Leipzig, 15. November 1890.

Seit längerer Zeit sind in dem Glase, welches zwischen den Quarzkörnern der vom Basalt umschlossenen sog. verglasten Sandsteine liegt, sehr kleine scharfumrandete, fast farblose Krystallausscheidungen bekannt, welche je nach ihrer Lage bald als ein längliches oder fast quadratisches Rechteck, bald als ein Sechseck erscheinen und oft in sehr grosser Anzahl namentlich in den helleren, viel weniger in den dunkleren eisenreicheren Glaspartien versammelt sind¹. Die Natur dieser Kryställchen war unbekannt, sie galten, weil in den rechteckigen Figuren die Auslöschung genau parallel und senkrecht zur Haupterstreckung erfolgte und die sechseckigen Figuren sich bei den zuerst untersuchten anscheinend isotrop erwiesen, als hexagonal. Manches sprach dagegen, sie als Nephelin zu deuten und ihre ausgeprägte Prismengestalt verbot, sie für Tridymit zu halten, woran man sonst nach den interessanten Untersuchungen von HANS SCHULZE und STELZNER² über die verglaste Thonmasse der zur Zinkdarstellung benutzten Muffeln um so eher hätte denken können, als diese Kryställchen in den verglasten Sandsteinen gleichfalls sehr häufig von massenhaften Ausscheidungen ebenso winziger, als scharf ausgebildeter Oktaëderchen eines grünen Spinells begleitet werden.

Im Jahre 1885 hat nun PROHASKA dargethan, dass in der Glaszone, welche beim Basalt von Kollnitz im Lavantthale Kärntens stark veränderte schieferige und quarzitische Einschlüsse umgibt, neben reichlichem Spinell auch mikroskopische Cordierite, in durchschnittlich 0.16 mm langen und 0.07—0.12 mm dicken scharfumrandeten Individuen zur Ausscheidung gekommen sind, an denen zwar nur in wenigen Fällen eine bläulichviolette Farbe wahrgenommen werden konnte, deren sechsseitige Querschnitte aber die für den Cordierit charakteristische Zerlösung in sechs Felder auf Grund einer Zwillingbildung nach ∞P (110) zwischen gekreuzten Nicols erkennen liessen. Da die Schieferbrocken selbst frei von Cordierit sind, so ist PROHASKA der gewiss richtigen Ansicht, dass sich das Mineral hier bildete durch die Vermischung des Basaltmagmas mit der durch das randliche Einschmelzen der Einschlüsse gelieferten Masse³. Das Bild, welches PROHASKA von der die Einschlüsse umgebenden Glaszone mittheilte, erinnerte mit seinen kleinen rechteckigen und sechsseitigen (Cordierit-) Formen so lebhaft an den von den deutschen verglasten Sandsteinen — nur in weit kleinerem Maassstab — dargebotenen Anblick, dass die Vermuthung nahe lag, es könne für die entsprechenden Krystallformen auch der letzteren an reichhaltigerem und besser geartetem Material, als es früher zu Gebot

¹ F. ZIRKEL, dies. Jahrb. 1872. 9.

² Dies. Jahrb. 1881. I. 120.

³ Sitzungsber. Wiener Akad.; math.-naturw. Classe. XCII. 1885. 26.

stand, vielleicht der Nachweis von der Gegenwart des Cordierits mit Wahrscheinlichkeit oder Sicherheit geliefert werden.

Nun sind allerdings auch in vielen der neuerlich untersuchten Stücke verglasten Sandsteins die in Rede stehenden Gebilde wiederum so klein, dass an ihnen nichts weiter zu constatiren ist, als ihre sechseckige, an beiden Enden mit gerade angesetzter Basis versehene Prismengestalt, ihre gerade Auslöschung, sowie die Thatsache, dass doch manche der vertical stehenden oder quergeschnittenen Säulchen nicht die ihnen früher zugeschriebene einfache Brechung in senkrechter Richtung besitzen. Aber es wurden doch auch Präparate erhalten, in denen die manchmal körperlich zu überblickenden Kryställchen eine ansehnlichere Grösse besaßen (bis 0.06 mm lang und 0.05 mm breit, also immer noch erheblich kleiner als die von PROHASKA beobachteten) und zudem in fast ganz wasserklaren, nicht durch Eigenfarbe störenden Glasstellen eingebettet waren. Diese grösseren Individuen, welche mit den höchst winzigen durch alle Dimensionsverhältnisse zusammenhängen, zeigen nun in der That deutlich charakteristische Eigenschaften des Cordierits.

Die Rechtecke erweisen sich nämlich zunächst als recht auffallend pleochroitisch, und zwar sind in den meisten Fällen die Schwingungen parallel der Längserstreckung blassgelb, in der darauf senkrechten Richtung, also parallel der kurzen Rechtecksseite, ausgesprochen bläulich, wie es mit dem Cordierit übereinstimmt, für welchen angesichts der Dünne der Substanz diese Farbengegensätze innerhalb der umgebenden farblosen Glasmasse sogar als sehr lebhaft gelten müssen. Alsdann lässt sich an solchen Individuen auch ermitteln, dass die Längsaxe der Rechtecke (c) die Axe der grössten optischen Elasticität (a) ist, wie es gleichfalls beim Cordierit der Fall. Daneben kommen aber auch immer einige Rechtecke vor, welche sich umgekehrt verhalten, bei denen die Schwingungen parallel der längeren Rechtecksseite bläulich, diejenigen parallel der kürzeren blassgelb erscheinen und bei denen auch die Axe der grössten Elasticität parallel der kurzen Rechtecksseite geht. Dies rührt daher, dass in diesem letzteren Falle das Mineral nicht nach c gestreckt, sondern etwas nach der Basis abgeplattet ist. Darauf, dass die beiden Ausbildungsweisen, unter denen die letztere, wie es scheint, hier entschieden zurücksteht, neben einander vorkommen, verweist auch schon die Thatsache, dass so viele der viereckigen Formen genaue Quadrate darstellen, also Individuen angehören, welche gerade in der Mitte stehen, ebenso hoch, als dick sind. Und überdies beobachtet man an den zum Theil körperlich übersehbaren Krystallen, dass es bisweilen kurze Prismenkanten sind, welche auf grosser Basis senkrecht stehen. Auch PROHASKA sagt von dem Vorkommen im Lavantthal kurz: „es finden sich auch kurzsäulenförmige Krystalle mit überwiegender Breitendimension.“ — Dass die Sechsecke, oft von etwas bläulicher Farbe, beim Drehen keinen besonderen Pleochroismus ergeben, kann nicht verwundern, da ja auch dickere Schnitte von Cordierit auf der Basis nur helleres Graublau und Dunkelblau wechseln.

Wird ein geeignetes Präparat des verglasten Sandsteins ca. 6—8 Mi-

nuten lang auf dem Platinblech gegläht, so gewinnt der Pleochroismus des Minerals derart an Intensität, dass bei manchen Rechtecken die jetzt noch viel mehr entschieden blaue Farbe schon beim ersten Blick durch das Mikroskop auffällt.

Ein Relief ist nicht zu bemerken und die Interferenzfarben sind relativ recht schwach (ähnlich denen des Quarzes in gleich dünnen Schichten, etwas intensiver als beim Nephelin), wie es mit dem niedrigen Brechungsexponenten und der geringen Doppelbrechung des Cordierits übereinstimmt. Der Mangel einer deutlichen Spaltbarkeit erhebt gegen die Cordieritnatur keinen Einspruch.

Namentlich charakteristisch ist über der Anblick der grösseren Querschnitte zwischen gekreuzten Nicols im parallelen polarisirten Licht, indem hier die bekannte Drillingsbildung des Cordierits nach ∞P (110) mit der oft sehr deutlichen Theilung in 6 Felder hervortritt, deren Grenzen parallel den Sechsecksseiten verlaufen und von denen je zwei gegenüberliegende Felder sich optisch gleich verhalten. Am besten erblickt man die Erscheinung, bisweilen in fast modellgleicher Schärfe, bei halbgrellem Lampenlicht, und dann sind wohl auch schon ohne Nicols die Feldergrenzen wahrzunehmen. Insbesondere bei den kleineren bemerkt man nun freilich die Zusammensetzung nicht in so normaler Weise ausgebildet: hier sieht man oft nur, dass drei dunkle keilförmige Streifchen unter einem Winkel von ca. 60° in der Mitte auf einander stossen und mattbläulichgrau polarisirende Streifchen zwischen sich lassen, oder das Sechseckchen flimmert wie zerhackt in dunkle und blassbläulichgraue Partikelchen.

Die Cordieritnatur der Kryställchen ist daher in hohem Grade wahrscheinlich, wenn auch nur Form, Pleochroismus, Lage der grössten optischen Elasticitätsaxe, sowie andere optische Analogien und die Drillingsbildung für dieselbe geltend gemacht werden können. Für die chemische Identität lässt sich allerdings kein Beweis erbringen: wer die Vertheilung dieser winzigen Gebilde in dem Glase der basaltisch bearbeiteten Sandsteine kennt, wird es für ganz aussichtslos halten, dieselben mechanisch isoliren oder im Dünnschliff mikrochemisch untersuchen zu wollen.

Die Kryställchen zeigen in ihrer Umrandung allemal nur die Prismenzone und die Basis, niemals Pyramidenflächen, wie dies auch bei den von PROHASKA beobachteten der Fall ist (ebenfalls bei den durch OSANN beschriebenen Cordieriten, vgl. unten); dagegen weisen die sechseckigen Querschnitte, gebildet durch die Combination ∞P (110) . $\infty \check{P} \infty$ (010), hin und wieder noch schmale Abstumpfungen der Ecken ab, wohl den Formen $\infty \check{P} \infty$ (100) und $\infty \check{P} 3$ (130) angehörig. Eigenthümlich ist die Erscheinung, dass diese Kryställchen sich nur stellenweise dem Glase eingelagert finden, dann aber auch in solcher Menge, dass ihrer Hunderte, fast alle von übereinstimmender Grösse auf kleinem Raum neben einander versammelt sind. Wo dieselben grösser werden, treten sie viel isolirter auf und dann zieht wohl um die Enden der Rechteckchen ein flachbogenförmiger zarter Sprung in dem Glase einher. Wie schon angeführt, liegen sie lieber im hellen als im eisenreicheren Glase. Bei der überhaupt nicht eben reichlichen

Gegenwart des Glases zwischen den Quarzkörnern ist es schwer zu sagen, ob sie sich mehr gerade in der Nähe der Quarze oder vorwiegend in der Mitte der Glaspartien ausgeschieden haben; eher scheint das Letztere der Fall zu sein. Viele derselben enthalten allerfeinste Körnchen in sich eingelagert, der Analogie nach wohl Spinellpünktchen, welche nicht unregelmässig vertheilt zu sein pflegen, sondern in den durchsichtigen Prismen einen in der Mitte verlaufenden Strang bilden, dessen Projection auf der Basis als kleines rundes Häufchen erscheint.

Vor allem gross ausgebildet fanden sich die Kryställchen in dem verglasten Sandstein vom Steinberg bei Breuna im Habichtswald; es ist dies dasselbe Vorkommen, welches auch RINNE untersuchte¹ und von dem er sagt: „der an die Glasadern stossende Saum besteht aus hellerer Substanz, die zuweilen rectanguläre, gerade auslöschende Täfelchen (Wollastonit?) als äussersten Saum erkennen lässt; derselben Substanz scheinen zerstreute, weissliche, länglich viereckige und sechsseitige Durchschnitte anzugehören, von denen erstere orientirt auslöschend, letztere eine Feldertheilung (Zwillingsbildung?) erkennen lassen.“ Die Vermuthung, dass es sich hier um Cordierit handeln dürfte, findet sich nicht ausgesprochen.

Dass der so auftretende mikroskopische Cordierit nur als eine Ausscheidung aus der Schmelzmasse, nicht als ein von der Einschmelzung verschontes Überbleibsel aufgefasst werden kann, ist zweifellos, mag man sich nun die ihn enthaltende Glasmasse geliefert denken bloss durch die Einschmelzung des zwischen den Quarzkörnern des Sandsteins befindlichen kalkigen oder dolomitischen, mergelig-thonigen Bindemittels oder eine Vermischung dieses nothwendigerweise entstehenden Schmelzflusses noch mit injicirtem Basaltmagma annehmen. Die Quarzkörner selbst scheinen nicht in erheblichem Maasse angeschmolzen zu sein.

So bilden also diese mikroskopischen Cordierite in unseren mitteldeutschen verglasten Sandsteinen ein weiteres Beispiel für die Ausscheidungsfähigkeit des Minerals aus einer geschmolzenen Masse: ein fast unmittelbares Analogon zu dem von PROHASKA beschriebenen Vorkommnisse aus Kärnten, ein mittelbares zu den von OSANN untersuchten scharf umgrenzten, viel grösseren Cordieritkrystallen in dem Glimmerandesit des Hoyazo am Cabo de Gata², welche aus einem Magma herauskrystallisirt sind, in dem cordieritreiche Gneisseinschlüsse resorbirt worden waren.

¹ Sitzungsber. Berliner Akad. XLVI. 1889. 1025.

² Zeitschr. d. d. geolog. Gesellsch. XL. 1888. 694.