Mineralogische Mittheilungen.

Von

Herrn Dr. F. Wibel
in Hamburg.

4.* Der Faserquarz vom Cap — eine Pseudomorphose nach Krokydolith.

Unläugbar ist es eine ebenso interessante wie auffallende Thatsache, dass der ausgezeichnet phanerokrystallinische Quarz bisher so gut wie gar nicht in deutlich fasrigen Aggregaten bekannt geworden ist. Blicken wir auf die grosse Zahl der im gleichen oder in anderen Krystallsystemen auftretenden Mineralkörper, welche zugleich in fasriger oder stängliger Form erscheinen (Calcit, Turmalin etc.) und berücksichtigen wir, dass der prismatische Habitus des Quarzes ja gerade die Bildung solcher Aggregate wesentlich begünstigt, so muss unser Staunen noch beträchtlich wachsen.

Ausser dem von Klaproth ** zuerst beschriebenen Faserquarz vom Cap, den derselbe wie alle von ihm beschriebenen südafrikanischen Mineralien durch den berühmten Reisenden Lichtenstein erhalten hatte, sind nur wenige andere ähnliche Vorkommnisse in der mineralogischen Literatur verzeichnet. Klaproth selbst nennt noch Werner's dickfasrigen Amethyst und einen radialstrahligen Quarz aus der Nähe von Angers in Frankreich: an diese reihen sich die in neuerer Zeit von G. Tschermak und

---

* S. 3. Heft, S. 242.

** M. H. Klaproth, Beiträge z. chem. Kenntniss d. Mineralkörper. 1815. Bd. VI, S. 233.

G. Rose * zur Sprache gebrachten fasrigen Quarze in Thonschiefern von Ligneuville, Recht und Wissenbach. Während aber erstere Funde kaum Berücksichtigung, vielleicht sogar Zweifel an der Echtheit ihres Charakters gefunden haben, sind die letzteren offenbar eine so geringfügige und lokale Bildung, dass es ganz begreiflich wird, wenn bisher und in Zukunft die verschiedenen mineralogischen Handbücher unter Faserquarz eben nur jenes südafrikanische von Klaproth bekannt gemachte Vorkommen verstehen und anführen. Auch dieses kann aber als mineralogische Seltenheit bezeichnet werden; wenigstens wäre es sonst kaum erklärlich, dass es bei seinem hervortretenden Charakter und bei der wunderlichen oben berührten Räthselfrage nicht schon längst eine verdiente Berücksichtigung erfahren hätte. Dem gegenüber darf ich es wohl einen glücklichen Umstand nennen, zu der Untersuchung einer grösseren Reihe verschiedenartiger Stücke des Minerals befähigt zu sein, welche mit der Sammlung meines Vaters jetzt in den Besitz unseres vaterstädtischen naturhistor. Museums übergegangen sind.

Es werden zwar die nachfolgenden Bemerkungen die letzte Ursache, warum der Quarz keine fasrigen Massenaggregate bildet, nicht darlegen, aber sie werden — so hoffe ich — mit Evidenz beweisen, dass auch das einzige bisher als ein solches angesehene Vorkommen kein ursprüngliches, sondern ein pseudomorphes Product sei. Damit sind wir der Lösung des eigentlichen Räthsels wenigstens in soweit näher gerückt, als wir nicht mehr die Seltenheit, sondern das absolute Fehlen dieser Aggregatform zu erklären haben. Jenes würde nur durch eine volle Berücksichtigung aller inneren und äusseren Verhältnisse möglich sein, während uns dieses auf einen wirksamen inneren, in der physikalischen Beschaffenheit der Masse selbst beruhenden Grund hinweist.

A. Brauner Faserquarz.

Die vorliegenden Stücke stammen der Etikette zufolge vom Orange-Fluss. Klaproth bezeichnet die Ostseite des Grootrivierspoorts als Fundort seines Stückes. Alle haben den gleichen äusseren Habitus. Begrenzt von zwei parallelen Lagen eines

* Sitzungsber. d. Wiener Akadem. d. W. [2] XLVI, 488. Zeitschr. d. D. Geol. Ges. Bd. XVI (1864), S. 595 und XVII (1865), S. 68.

dunkelbraunen, stark kieseligen Eisensteins, welche höchstens 1 Ctm. dick sind und einen von 1,5 Ctm. bis 3 Ctm. schwankenden Abstand von einander zeigen, liegt die schön hellbraune („licht haarbraune" bis zimmetfarbige) fasrige Masse, meist in schönster Reinheit, nur bisweilen von gewöhnlichem braungefärbtem Quarze unregelmässig unterbrochen. Ihr Gefüge ist feinfasrig, jedoch fast stets compact, nicht locker, so dass es zu den Seltenheiten gehört, wenn man Asbest-artige Einschlüsse findet. Die Fasern sind meist geradlinig und vollkommen parallel, seltener gebrochen und noch seltener stetig gekrümmt; gegen die dunkelen Saalbänder haben sie eine nahezu gleiche Neigung. An den verschiedenen vor mir liegenden Handstücken schwankte der spitze Winkel von 56—73°, der stumpfe von 107—124°.

In der Richtung der Fasern ist das Mineral leicht zu stängligen und splittrigen Stücken zersprengbar; schwieriger und nur bei dünnen Massen lässt sich der splitterige Querbruch herstellen. Der Strich ist schön hellbraun. Härte = 6—7.

Sein spec. Gewicht bei 15° ist = 3,05.

Auf der Längsfläche, den Fasern parallel, zeigt das sonst undurchsichtige Mineral einen schönen Seidenglanz und senkrecht zur Faserrichtung einen eigenen Lichtschein.

Vor dem Löthrohr ist es unschmelzbar und gibt keine Flammenfärbung; im Röhrchen geglüht wird es unter Entweichen von viel Wasser dunkel rothbraun. Die Phosphorsalz-Probe zeigt nur Eisen und Kieselsäure.

Mit Salzsäure andauernd behandelt lässt sich sowohl an grösseren Stücken, wie auch im Pulver sämmtliches Eisen extrahiren; es bleiben dort die reinen weissen Stücke, hier zarte Faserfragmente gleicher Farbe zurück; ein deutlicher Beweis, dass hier nur ein Gemenge vorliegt.

Die genaue qualitative Analyse des aufgeschlossenen Körpers, bei welcher mir in dieser wie in den anderen Prüfungen einer meiner Schüler, Hr. stud. med. F. Neelsen hülfreiche Hand leistete, ergab neben Eisenoxyd und Kieselsäure als Hauptbestandtheilen Spuren von Thonerde und Phosphorsäure; andere gefundene Spuren von Magnesia, Kali und Natron rührten von den angewendeten Aufschlussmitteln (kohlens. Kali-Natron und Chlorcalcium) her.

Die quantitative Analyse der bei 125° getrockneten Substanz führte zu folgenden Werthen:

SiO_2	57,46
Fe_2O_3	37,56
H_2O	5,15
	100,17.

Berechnet man das Eisenhydrat, so bleibt zwar ein kleiner Überschuss von Wasser, lässt aber zweifellos erkennen, dass hier Göthit ($Fe_2O_3 . H_2O$) als Pigment vorhanden ist. Man erhält dann

SiO_2	57,46
$Fe_2O_3 . H_2O$ . . .	41,79
H_2O	0,92
	100,17.

Mit Zugrundelegung der mittleren spec. Gewichte für Quarz = 2,6 und des Göthit = 4,0 ergibt sich danach das berechnete spec. Gew. unseres Körpers = 3,16, während das gefundene = 3,05 war.

Aus allen diesen Thatsachen erhellt, dass unser Mineral ein Gemenge des reinen weissen Faserquarzes mit Göthit ist, welcher letztere auch wirklich durch Säuren entfernt werden kann.

Ebensowenig lässt sich an seiner Identität mit dem Faserquarze Klaproth's zweifeln. Die physiographische und gerade so charakteristische Natur beider Körper stimmt vollkommen überein. Dagegen muss ich allerdings bekennen, dass die Angaben jenes Forschers bez. des spec. Gewichtes, des chemischen Verhaltens und der quantitativen Zusammensetzung ganz unglaublich von den meinigen abweichen. Klaproth gibt das sp. Gew. = 2,65, kein Wasser, 98,50 SiO_2 und 1,50 Fe_2O_3. Bedenkt man, dass gerade er die Farbe des Minerales »lichte haarbraun« nennt, so begreift man in der That nicht, wie dieselbe durch einen so geringen Eisen-Gehalt hervorgerufen sein soll, und noch weniger, dass dieses Eisen kein Hydrat gewesen wäre. Aus Gründen, die später kurz berührt werden, glaube ich denn auch annehmen zu dürfen, dass hier eine Zahlenverwechslung mit einer anderen Mittheilung Klaproth's, welche in jenem Werke unmittelbar auf die Beschreibung des Faserquarzes folgt und den „Blaueisenstein" vom Cap betrifft, vorliegt. Dort hat er nämlich für das spec.

Gewicht = 3,2 und für die Analyse die Zahlen: SiO_2 = 50; FeO = 40,5; CaO = 1,5; Na_2O = 5; H_2O = 3; welche also, vom Kalk und Natron abgesehen, den unsrigen sehr viel näher stehen.

B. Blauer Faserquarz.

Unter den im Obigen beschriebenen Stücken fand ich nun eines, welches in allen übrigen äusseren Charakteren vollständig mit jenen übereinstimmte, aber merkwürdigerweise statt einer braunen eine dunkelgrünlich-blaue Fasermasse zeigte, welche nur stellenweise in's Bräunliche überging. Die übrigens dunkelbraunen Saalbänder gleicher Masse wie oben hatten eine Dicke von 0,2—0,6 Ctm. und einen Abstand von 5,5 Ctm. Auch hier traf man nur selten Asbest-artig lockere Faserpartien, während die übrige Masse noch compacter war und sich daher auch schwieriger den Fasern parallel spalten liess. Die Fasern selbst sind mässig gekrümmt und zeigen eine Neigung gegen die Grenzflächen von 48—60° und 120—132°.

Das vorliegende Mineral gibt keinen Strich, hat eine H. = 7—8 und ein spec. Gew. b. 15° = 2,69.

Auf der Oberfläche ist der Seidenglanz fast völlig in Fettglanz übergegangen, auch fehlt der früher erwähnte bewegliche Lichtschein. In dünnen Bruchstücken ist es kantendurchscheinend.

Vor dem Löthrohr zeigt es sich stellenweise und an Spitzen oder Kanten zu einem schwärzlichen Glase schwer schmelzbar und bietet zugleich eine deutliche Natron-Färbung der Flamme. Im Röhrchen erscheint kein Wasser; das bläulich-weisse Pulver in grösseren Massen geglüht wird schön rosenroth. Phosphorsalz weist nur Eisen und Kieselsäure nach; Borax gibt die Eisenoxydul-Perle.

Mit Salzsäure und Königswasser wird auch bei längerer Behandlung grösserer Stückchen keine wesentliche Veränderung, am allerwenigsten aber eine Extraction des färbenden Körpers bewirkt. Das sehr feine Pulver wird durch beide Säuren äusserst langsam unter Abscheidung von flockiger Kieselsäure angegriffen. Immerhin war es auf diesem Wege unter gleichzeitiger Anwendung des Kohlensäure-Stromes möglich, nachzuweisen, dass fast alles Eisen als Oxydul, nur sehr wenig als Oxyd gegenwärtig sei.

Die qualitative Prüfung ergab neben dem Eisenoxydul und Kieselsäure ferner Spuren von Thonerde und Natron, etwas mehr Kalk.

Die Ergebnisse der quantitativen Analyse sind:

SiO_2		97,27
FeO		1,67
CaO		0,15
Na_2O		nicht bestimmt
Glühverlust (H_2O)		
direkt	0,57	
Dazu wegen Oxydation des FeO	0,19	
	. . .	0,76
		99,85.

Da nun, wie erwähnt, stets eine kleine Menge Eisen als Oxyd zugegen war, so muss die Correction für den Glühverlust resp. Wasser-Gehalt eine etwas zu grosse Zahl geben, während das Deficit an 100,0 unbedenklich für Natron angenommen werden kann, welches ja in der Löthrohrflamme deutlich auftrat.

Die anfängliche Vermuthung, dass das Pigment dieses unzweifelhaft wieder als echter Faserquarz anzusprechenden Minerales etwa Eisenphosphat wäre, wurde durch die äusserst schwierige Extraction mittelst Säuren und durch das Fehlen der Phosphorsäure als unwahrscheinlich zurückgedrängt. Es blieb nur die Annahme übrig, es sei ein bläuliches, Natron-haltiges Eisenoxydul-Silicat die färbende Substanz, und dieser Schluss führte mich neben einer Reihe anderer Gesichtspunkte gerade auf den Krokydolith. Dann erscheint nicht nur die Farbe unseres Faserquarzes, sondern auch sein Natron- und Wasser-Gehalt, sowie die oben betonte lokale Schmelzbarkeit v. d. L. und die schwierige Zersetzbarkeit mit Säuren vollkommen erklärt. Allerdings wird das Pulver beim Behandeln mit Schwefelammonium geschwärzt, allein eine Gegenprobe mit Krokydolith ergab dieselbe Erscheinung auch bei diesem. Es darf somit wohl als hinreichend begründet anerkannt werden, wenn ich das vorliegende blaue Mineral als ein Gemenge von Faserquarz mit Krokydolith neben etwas Eisenhydrat und Kalksilicat betrachte. Um einen ungefähren Einblick in das Mischungsverhältniss zu gewinnen, sei hier die selbstverständlich nur approximative Be-

rechnung angeführt, welche sich mit Zugrundelegung der bekannten Zusammensetzung des Krokydolith und obiger Analyse ergibt:

Quarz	96,5
Krokydolith	2,5
Eisenhydrat etc. . .	1,0
	100,0.

Im Anschlusse hieran sei nun noch erwähnt, dass mancherlei Gründe dafür sprechen, der von Klaproth (a. a. O. S. 237) beschriebene und bereits oben kurz genannte „Blaueisenstein" sei im Wesentlichen mit unserem blauen Faserquarze übereinstimmend. Zwar scheint bei jenem das charakteristische Merkmal, die Faserung, gefehlt zu haben, allein auch an unserem Stücke ist dieselbe weniger scharf hervortretend als bei dem braunen Faserquarze, und es wäre daher wohl denkbar — nach unseren späteren Erörterungen sogar sehr begreiflich —, dass dieselbe an anderen Stücken noch mehr verschwände. Andere Kennzeichen, z. B. Farbe, Härte, Verhalten v. d. L. u. s. w. stimmen dagegen wieder ziemlich mit den unsern. Wenn aber spec. Gewicht und analytische Zahlen vollkommen von letzterem abweichen, so ist schon früher darauf hingewiesen worden, dass und aus welchen Gründen hier höchst wahrscheinlich ein Irrthum Klaproth's in den Angaben vorliegt. Wenigstens zeigen wiederum seine Zahlen für spec. Gew. (= 2,65), Kieselsäure (98,5) und Eisenoxyd (1,50) seines braunen Faserquarzes ganz nahe Werthe mit den von mir für das blaue Mineral gefundenen. Vielleicht existiren die Belegstücke Klaproth's noch in der Berliner Sammlung und werden bei erneuter Prüfung über die Richtigkeit dieser Vermuthung eine bündige Entscheidung geben lassen. Hausmann * und nach ihm alle anderen Handbücher identificiren einfach den Klaproth'schen Blaueisenstein mit Krokydolith selbst, wozu allerdings die Analyse und gewisse Charaktere naheliegende Gründe bieten. Allein die Thatsache, dass seine Analyse des braunen Faserquarzes offenbar unrichtig ist, und der Umstand, dass manche Kennzeichen weniger übereinstimmen, erweckten bei mir im Verein mit den vor mir liegenden Stücken begründete Zweifel an dieser Auffassung.

* Hausmann, Hdb. d. Miner. (1847) I, S. 743.

Der im Folgenden versuchte Einblick in den genetischen Zusammenhang zwischen braunem und blauem Faserquarz einerseits und Krokydolith andererseits wird, wie ich glaube, diese Berechtigung noch erhöhen.

C. Der Faserquarz — eine Pseudomorphose nach Krokydolith.

Noch ehe mir das Stück blauen Minerales zu Gesicht gekommen war, hatte der Anblick der verschiedenen braunen Faserquarze in mir die Überzeugung erregt, dass hier eine vortreffliche Pseudomorphose und zwar nach Krokydolith vorliege. Und in der That, wer in der Lage ist, zwei Stufen beider zum Vergleiche vor sich zu sehen, wird darüber bei dem ausgesprochen charakteristischen äusseren Habitus keinen Augenblick zweifelhaft bleiben. Der echte, Asbest-artige Krokydolith hat ganz wie unser brauner Faserquarz eine plattenförmige Ausdehnung, hervorgerufen durch die parallele Begrenzung desselben Quarz- und Eisenreichen Mineralgemenges. An einem Stücke Krokydolith vom Cap fand ich die Dicke der Saalbänder = 0,3 Ctm., ihren Abstand = 1,1 Ctm., während die Proben unserer Quarze dafür schwankende Werthe von 0,1—1 Ctm. und 1,5—5,5 Ctm. geben. In vollständig übereinstimmender Weise liegen bei beiden Körpern zwischen diesen Grenzplatten die parallelfasrigen Massen, auch bei dem Krokydolith keinesweges nur geradlinig, sondern ebenso bisweilen gebrochen und gekrümmt. Noch überraschender und also entscheidender ist ferner die Gleichheit der Neigungswinkel dieser Fasern gegen die Grenzflächen. Hausmann gibt dafür beim Krokydolith die ungefähren Grössen 74° und 106°, während unsere Stufe dieselben Schwankungen von 50—71° einerseits und 109—130° andererseits zeigte. Bei den Faserquarzen lagen die Grenzen zwischen 48—73° und 107—132°. Wenn dagegen die zarten, feinen Fasern des Krokydoliths an unseren Faserquarzen zwar vorwiegend in eine compact-fasrige Masse umgewandelt erscheinen, so ist dem gegenüber auf die thatsächliche Beobachtung zu verweisen, dass auch innerhalb der letzteren einzelne noch vollkommen Asbest-fasrige Einlagerungen aufgefunden sind.

Immerhin und trotz aller dieser Analogieen hätte die völlige Abwesenheit des Eisenoxyduls in den braunen Faserquarzen, des-

sen ursprüngliches Vorhandensein ja Voraussetzung für die Auffassung ihrer pseudomorphen Natur war, auffallen können. Insofern nun wird der Nachweis des blauen Faserquarzes, welcher bei unverkennbar gleichem äusseren Charakter doch wesentlich nur Eisenoxydul, ja nach unserer Darlegung direkt Krokydolith enthielt, von überzeugender Beweiskraft, zumal sich auch in ihm Asbest-artige Einschlüsse deutlich nachweisen liessen.

Bedenkt man endlich noch, dass auch der bis jetzt fast einzige Fundort des echten, Asbest-artigen Krokydolith derselbe ist, wie derjenige unserer Faserquarze, nämlich der Orange-Fluss Süd-Afrika's, so kann wohl in Wahrheit der Schluss als unbestritten gelten, der in dem Faserquarze eine Pseudomorphose nach Krokydolith erblickt.

Von diesem sicheren Standpunkt aus fällt nun die Deutung des metamorphischen Processes nicht schwer und wird durch Vergleichung der Zusammensetzungen leicht geboten.

	Asbest-artiger Krokydolith vom Cap nach Stromeyer *.		Brauner Faserquarz F. Wibel.		Blauer Faserquarz F. Wibel.
SiO_2 =	50,81		57,46		97,27
FeO =	33,88	entspr.	Fe_2O_3 37,56	FeO	1,67
MnO =	0,17	37,62 Fe_2O_3	—		—
MgO =	2,32		—		—
CaO =	0,02		—		0,15
Na_2O =	7,03		—		0,15
H_2O =	5,58		5,15		0,76
	99,81		100,17		100,00.

Es kann darnach für den braunen Faserquarz als Hauptumwandlungsprodukt keinem Zweifel unterliegen, dass der Vorgang in einer gewissermassen gleichzeitigen Zersetzung der Krokydolith-Masse, Auslaugung des Natrons, der Magnesia etc. und Oxydation sowie Hydratisirung des vorhandenen Eisenoxyduls bestand.

Etwas mehr Schwierigkeiten scheint die Erklärung des blauen Faserquarzes zu bereiten. Wenn es schon als auffällig angeführt wurde, dass das braune Mineral eben gar kein Eisenoxydul mehr enthält, so dürfte es noch merkwürdiger erscheinen, dass das blaue Mineral bei sonst ja völlig erhaltener Structur einerseits

* Stromeyer in Poggend. Annal. XXIII, S. 153.

nur so wenig unveränderten Krokydolith (etwa 2,5%) und andererseits auch gar kein oder sehr wenig Eisenoxydhydrat (kaum 1%) aufweist, obschon letzteres von mir soeben als das Hauptprodukt der Metamorphose bezeichnet und auch in dem braunen Faserquarz nachgewiesen ist.

Der Grund für diesen nicht unwichtigen Umstand muss, wenn anders unsere Auffassung richtig sein soll, in dem metamorphischen Process selbst liegen. Und in der That wird derselbe in folgenden Momenten zu finden sein.

Aus einem Vergleiche der Constitutionen des Krokydolith und des braunen Faserquarzes ersieht man sofort, dass die 33,88% FeO des ersteren genau den 37,56% Fe_2O_3 des letzteren entsprechen. Damit ist nun zweifellos angedeutet, dass wirklich kein Eisenoxydul als solches weggeführt, sondern sämmtliches in loco oxydirt und als Göthit ($Fe_2O_3H_2O$) abgelagert worden ist. Daraus folgt aber weiter, dass die Circulation der zersetzenden Flüssigkeiten und der Zersetzungsprodukte eine sehr langsame gewesen sein muss, da es gegentheils nicht begreiflich wäre, wenn dann kein Eisen mit fortgeführt worden sei. Wenn wir also den metamorphischen Vorgang für den braunen Faserquarz noch genauer dahin präcisiren, dass er zwar ein vollständig, aber nur sehr langsam umwandelnder gewesen ist, so wird dadurch zugleich der nicht weniger bedenkliche Einwand gehoben, wie es komme, dass die so zarten Fasern des Krokydolith einer so tiefgreifenden Zersetzung unterliegen konnten, ohne vollständig ihre Form einzubüssen und eine dichte, structurlose Quarz-Masse zu liefern.

Dem gegenüber hat man sich zu vergegenwärtigen, welche Ergebnisse eine grössere Intensität (Schnelligkeit) desselben Processes liefern wird. Da dieselbe unter sonst gleichen Verhältnissen wesentlich auf einer schnelleren Einwirkung grösserer Mengen von zersetzenden Flüssigkeiten beruht, so muss nothwendig auch eine umfangreichere Fortführung der Zersetzungsprodukte, also auch des Eisenoxyduls, resp. Oxyds eintreten, und somit schliesslich je nach der absoluten Zeitdauer der Einwirkung überhaupt als Endprodukt ein Quarz mit wechselnden Mengen von noch unzersetztem Krokydolith und von (immerhin aber kleinen Mengen) Eisenoxyd zurückbleiben. Im Allgemeinen wird

dabei freilich die Erhaltung der Structurformen leiden. Ist der Process ein nicht übermässig beschleunigter, so wird die Faserung der primären Krokydolith-Masse zwar weniger deutlich, aber immerhin noch gut erkennbar sein. Dies ist der Fall bei dem von uns oben beschriebenen blauen Faserquarze, dessen mehr compacte Beschaffenheit nunmehr auf das Beste durch vorstehende Erklärung in Ursache und Genesis verständlich wird.

Wenn hingegen die Intensität der Zersetzung noch mehr zunimmt, so muss selbstverständlich eine Grenze erreicht werden, bei welcher die Erhaltung der Form eine Umöglichkeit ist. Und wird diese überschritten, so tritt uns jetzt als Educt nur noch derber, structurloser Quarz entgegen, welcher durch eingeschlossenen annoch unveränderten Krokydolith mehr oder minder blau gefärbt ist. Man sieht, dass sich hier ganz von selbst die Erklärung bietet nicht nur für die „blauen Quarze" des Salzburgischen, Mähren's etc., sondern auch für den „Blaueisenstein" Klaproth's, sofern meine früher gegebene Vermuthung über denselben sich bestätigen sollte. Alle diese Substanzen treten jetzt in einen innigen genetischen Zusammenhang, indem sie sich als graduell verschiedene Produkte eines und desselben Umwandlungsprocesses, eines und desselben Mineralkörpers, Krokydolith, darstellen.

Es sei nun zum Schlusse gestattet, die Ergebnisse vorstehender kleinen Untersuchung, sowie deren Bedeutung nach verschiedenen Richtungen übersichtlich zusammenzustellen.

1) Der schon von Klaproth beschriebene braune Faserquarz ist ein Gemenge von reinem weissen Faserquarz mit ausziehbarem Göthit ($Fe_2O_3H_2O$). Der blaue Faserquarz ist ein Gemenge wesentlich von weissem Faserquarz mit Krokydolith.

2) Beide Arten des Faserquarzes sind Pseudomorphosen nach Krokydolith, und zwar ist der braune das Produkt einer vollständigen und langsamen, der blaue dasjenige einer unvollständigen und schnellen Umwandlung.

3) Der Faserquarz liefert demnach ein so ausgezeichnetes Beispiel einer Pseudomorphosenbildung nach einem mikrokry-

stallinischen, fasrigen Mineral, wie es in gleicher Schönheit wohl bisher noch nicht beobachtet ist.

4) In gleicher Weise bietet der Faserquarz ein vorzügliches Beispiel der an sich so seltenen Pseudomorphosen von Quarz nach einem zusammengesetzten Silicat, also einer vollständigen Zerlegung eines solchen bei gleichzeitiger Erhaltung der Form.

Unter den bekannten Afterbildungen ähnlicher Art sind diejenigen des Quarzes nach Granat (Blum, Pseud. S. 315), Augit (Ibid. III, S. 49.), Hornblende (Ibid. S. 58, III. S. 51), Fassait (Blum, d. Jahrb. 1864, S. 41), Orthoklas (G. Tschermak, d. Jahrb. 1864, S. 73) und Glimmer (Reuss in Bischof, Chem. Geol. II, S. 884) entweder als überhaupt noch fragliche oder doch als minder deutliche und hervortretende zu bezeichnen. Diejenigen nach Heulandit (Blum I, S. 11), Stilbit (Ibid. I, S. 12 u. II, S. 10) und Apophyllit (G. Tschermak, d. Jahrb. 1864, S. 73) ragen schon hinsichtlich ihrer Vollkommenheit mehr hervor, während unter Allen wohl der bekannte Haytorit, d. i. Chalcedon nach Datolith (Blum, S. 56. III, S. 49), in der Trefflichkeit der Nachbildung unserem Faserquarz gleichsteht.

5) Die „blauen Quarze", welche an einigen sonstigen Fundstätten des Krokydolith (Golling in Salzburg, Rudka in Mähren, s. Kenngott, Min. Forsch. 1860, S. 57) als dessen Begleiter erscheinen, dürften nicht blos mit letzterem Mineral gefärbte primäre Quarze sein, sondern gleichfalls secundär aus einer unvollständigen, aber sehr rapiden Zersetzung des Krokydoliths selbst herrühren.

Dasselbe gilt vielleicht für den „Blaueisenstein" Klaproth's.

6) Bezüglich der Faserquarz-Vorkommnisse in den Thonschiefern von Ligneuville, Recht und Wissenbach herrscht zwischen G. Rose und G. Tschermak eine Meinungsverschiedenheit, indem Letzterer dieselben (wenigstens das von Recht) für pseudomorph erklärt, was Ersterer bestreitet.

Da ich diese Vorkommnisse nicht aus eigener Anschauung kenne, vermag ich natürlich kein Urtheil in dieser Frage abzugeben. Allein es dürfte doch vielleicht die in Vorstehendem bewiesene Thatsache, dass auch der afrikanische Faserquarz eine Pseudomorphose ist, eine Entscheidung zu Gunsten der Tschermak'schen Meinung als wahrscheinlich in Aussicht stellen.

7) Mit dem Nachweise der pseudomorphen Natur des Faserquarzes vom Cap ist nun endlich auch das letzte, gute Beispiel einer ursprünglich fasrigen Aggregatform des Quarzes als hinfällig zu betrachten. Wie im Eingang dieser Arbeit hervorgehoben, müssen wir in der That als objectiv und unläugbar festgestellt anerkennen, dass dieses so prächtig krystallisirende und vorwiegend prismatisch ausgebildete Mineral bis jetzt nicht nachweisbar in Faseraggregaten erscheint, somit auch wahrscheinlich nicht darin auftreten kann. Mochte man früher den Grund dafür in der zufälligen Gunst äusserer Entstehungsverhältnisse vermuthen, so wird man sich jetzt sagen müssen, dass derselbe in der inneren, molekularen Beschaffenheit des Quarzes zu suchen sei, wofür vielleicht eine übersichtliche Betrachtung der fasrig oder stänglig aufgefundenen, übrigens phanerokrystallinischen Mineralien Anhaltspunkte bietet.

Möglicherweise gibt vorstehende Arbeit den Anstoss zu weiteren Forschungen in dieser gewiss nicht uninteressanten Richtung.

Nachtrag zu der Mittheilung über Faserquarz vom Cap — eine Pseudomorphose nach Krokydolith.

Nachdem vorstehende Mittheilung bereits abgesandt war, erhielt ich die von Herrn Mechanikus R. Fuess in Berlin freundlichst angefertigten Dünnschliffe der beiden Varietäten. Bei ihrer Prüfung fand ich die obigen aus der chemischen Untersuchung entnommenen Folgerungen vollkommen bestätigt.

Der braune Faserquarz zeigt auf Längs- wie Querschliff eine vollständige und ziemlich gleichmässige Imprägnation mit dem Eisenoxydhydrat; jede einzelne Faser erscheint mehr oder minder braun gefärbt. Es beweist dies bestens, dass hier kein ursprünglich rein weisses Mineral mit späterer Zwischenlagerung des Pigmentes vorliegt. Belehrender noch waren die Dünnschliffe des blauen Minerales, welche überhaupt wegen der geringeren Spaltbarkeit der Masse viel vollkommener dargestellt werden konnten. Auf dem Längsschliff sieht man in einer weissen, homogenen Matrix die theils rein blauen, theils schon bräunlichen Fasern mit scharfen Rändern in verschiedenem Abstand wie Durchmesser parallel neben

einander, und dem entsprechend zeigt der Querschliff eine mit zahlreichen dunklen Punkten bestreute schneeweisse Substanz, einem Firnfelde vergleichbar, aus welchem einzelne Felsbrocken herausragen. Die weisse Masse ergibt sich im Polarisationsapparat als doppeltbrechend mit lebhaftem Farbenspiel. Diese Wahrnehmungen entsprechen ganz der früheren Deutung, wonach das blaue Mineral aus reinem Quarz mit Einschlüssen von fast unveränderten Krokydolith-Fasern besteht.

5. Krystallisirter Baryt im rothen Schieferletten Helgoland's nebst Untersuchungen über die Genesis seiner Krystalldrusen.

Wenn die neueren interessanten Beobachtungen L. Meyn's und A. Lasard's * abermals den Blick vieler Geologen auf jenes kleine und doch so merkwürdige Eiland gelenkt haben werden, so sei es gestattet, hier eine Wahrnehmung niederzulegen, welche in genetischer Beziehung nicht ganz werthlos mir erscheint und gleichfalls unsere nordische Felswarte Helgoland betrifft.

Schon in einer früheren Arbeit ** habe ich etwas ausführlicher das beachtenswerthe Vorkommen des gediegenen Kupfers und seiner Erze in den sedimentären Gesteinen der Insel besprochen, ohne jedoch mehr als Wahrscheinlichkeitsgründe für die dort gegebene genetische Erklärung desselben mittelst der Eisenoxydul-Theorie gehabt zu haben. Die Art des Auftretens ist wesentlich verschieden, je nachdem ein grobkörniger grauer Sandstein oder der rothe, feinkörnige Schieferletten (Thonmergel) das Muttergestein bildet. Dort erscheinen Gediegen-Kupfer, Rothkupfer, Schwefelerze etc. in derberen, grösseren Stücken eingeschlossen, welche zwar auch eine deutlich erkennbare Zersetzung in loco durch Färbung des Sandsteines verrathen, aber doch häufig noch ziemlich unverändert erhalten sind. In dem rothen Letten dagegen treten die Kupfererze wesentlich nur innerhalb der allbekannten und allverbreiteten Stufen mit Kalkspath- und Malachit-Drusen auf, die oft mit lebhafter Farbenpracht die Helgoländer Nationalfarben (grün, weiss, roth) wiedergeben, während Gediegen-Kupfer, Rothkupfer und Kiese zu den selteneren und spärlichen Einschlüssen gehören. Da aber gerade hier die dünnen, zarten Anflüge des gediegenen Metalles offenbare Beweise

* L. Meyn, Zur Geologie der Insel Helgoland, 1864. A. Lasard, Zeitschr. d. D. Geol. Ges. 1869, S. 574 ff.

** F. Wibel, Das Gediegen-Kupfer und Rothkupfererz. 1864, S. 132 ff.

für ihre Bildung an dieser Stelle liefern und jegliche Vermuthung auf einfach detritischen Ursprung ausschliessen, so muss das letzte Vorkommen von besonderer Wichtigkeit für die Aufklärung über die jener Bildung zu Grunde liegenden Processe werden.

Im Verfolg des Gedankens, dass auch im vorliegenden Falle innerhalb der Drusen kiesige Kupfererze als primäre existirt hatten, suchte ich nach Zeugen dafür und zwar zunächst nach Sulfaten. Trotz der grossen Verbreitung jener Stufen in Museen, trotz zahlreichen Besuches der Insel durch Fachgenossen waren bisher solche Sulfate (als Gyps, Cölestin etc.) wohl als Schnüre im Letten, aber nicht als Begleiter des Kalkspath, Malachit, Kieselkupfer etc. in den Drusenräumen aufgefunden worden. Nach sorgfältigster Durchmusterung vieler Stücke theils bei längerem Aufenthalte auf der Insel, theils in Sammlungen, ist es mir indess gelungen, das Auftreten des Baryt in deutlichen Krystallen nachzuweisen.

Der Baryt erscheint in unmittelbarer Verwachsung mit den Rhomboëdern des Calcits, bald, wiewohl seltener, in Krystallen von mehr als 3^{mm} Grösse, bald in ausserordentlich kleinen Blättchen, welche das bisherige Übersehen leicht begreiflich machen. Der Habitus der Krystalle ist durchweg durch Vorwalten des Brachypinakoids tafelförmig und gleicht demjenigen von Schemnitz; an grösseren Individuen war die Combination $\infty\breve{P}\infty$. $\bar{P}\infty$. ∞P sehr gut zu erkennen.

Die Bedeutung dieser Wahrnehmung liegt nun meiner Ansicht nach wesentlich darin, dass man gestützt auf den leichten und feinen chemischen Nachweis des Baryums ein weiteres Mittel besitzt, die Bildung jener Drusenausfüllungen genauer zu verfolgen. Freilich wird dies zuvörderst eine vollständige chemische Untersuchung des Muttergesteins u. s. w. nothwendig machen, über welche ich augenblicklich noch nicht verfüge, die ich vielmehr in Gemeinschaft mit der Analyse der übrigen Helgolander Gesteine hoffentlich bald zu geben beabsichtige, allein schon die bisherigen Ergebnisse gestatten gewisse und unerwartete Schlussfolgerungen. Unter Mitwirkung eines meiner Schüler, Hrn. stud. phil. E. Zacharias, habe ich vor Allem nach qualitativ-chemischer Richtung den Beweisen nachgespürt, ob und in wie weit die vorliegenden schönen Drusenausfüllungen durch Infiltration von aussen

entstanden seien oder nicht. Wer die Handstücke nur oberflächlich ansieht, dürfte kaum Bedenken tragen, sich sofort für jenen in so tausenden Fällen zutreffenden Bildungsweg zu entscheiden. Erst eine gründlichere Betrachtung erweckt Zweifel. Im Allgemeinen besteht der Charakter dieser Drusen in einer deutlich wahrnehmbaren Aufeinanderfolge von vier Schichten: zu äusserst der rothe Letten, als das eigentliche Drusengewölbe, dann eine die gesammte Höhle ziemlich gleichmässig umgebende Zone eines grauen Lettens, der unzweifelhaft aus dem rothen hervorgegangen ist, darauf die grünen Schichten des Malachit und Kieselkupfers und endlich nach dem Centrum zu die Krystallausscheidungen des Calcits und Baryts. Besonders auffallend und die Erklärung durch Infiltration erschwerend ist das Auftreten der grünen Zone, die zwar in sehr verschiedener Dicke, aber doch nie fehlend den Hohlraum umrahmt. Denn ihre Beziehung zu den Ausfüllungen ist ebenso unverkennbar, wie ihr naher Zusammenhang mit dem rothen Letten, und da die chemische Prüfung im Letzteren nur Eisenoxyd, in ersterer wesentlich Eisenoxydul nachweist, so ist also offenbar mit der Bildung jener ausfüllenden Mineralien ein Reductionsprocess verknüpft gewesen, welcher das Eisenoxyd der rothen Seitenwände in Eisenoxydul des jetzt grauen Gesteines umgewandelt hat. Dass aber bei einer einfachen Infiltration nicht nur keine Oxydation, sondern sogar eine Reduction hätte eintreten können, läuft so ziemlich allen Anschauungen darüber schnurstracks entgegen.

Hiezu kommen jetzt aber noch die aus der chemischen Untersuchung hervorgehenden direkten Gegenbeweise. Eine schlichte Abscheidung der Drusenmineralien durch Infiltration, d. h. eben durch Auslaugung des Nebengesteins, setzt unläugbar voraus, dass in letzterem die zu jener Bildung erforderlichen Hauptsubstanzen, in unserem Falle also Calcium, Baryum, Kupfer, in irgend einer Form und wenn auch kleiner Menge vorhanden seien. Hier bietet sich ein entscheidendes Kriterium.

Ungefähr 15 Gramm des rothen Lettens wurden, nachdem sie vorher durch Behandeln mit Wasser von den imprägnirten Bestandtheilen des Meerwassers völlig befreit waren, zunächst mit Ammoniak auf etwa eingesprengte darin lösliche Kupfer-Salze geprüft, jedoch mit negativem Erfolge. In der darauf hergestell-

ten Säure-Lösung fand sich zwar eine kleine Spur von Kupfer, die aber so gering war, dass sie vermuthlich von etwas beigemengtem grauem Letten herrührte, der sich später als sehr Kupferhaltig erwies. Der in Salzsäure unlösliche Rückstand gab beim Aufschliessen wiederum keinen wahrnehmbaren Gehalt an Kupfer. Das Vorhandensein von Calcium wurde bei diesen Analysen in mannigfacher Form festgestellt; nicht nur kohlens. Kalk, sondern auch schwefels. Kalk und, was bemerkenswerth ist, phosphors. Kalk sind in reichlicher Menge in dem rothen Mergelthon enthalten, dessen übrige Hauptbestandtheile sich als Kieselsäure, Eisenoxyd, Thonerde und Magnesia ergaben.

Trotz aller angewendeten Aufmerksamkeit gelang es indessen nicht, in der doch ziemlich beträchtlichen Menge Originalsubstanz auch nur einen Minimal-Gehalt von Baryum nachzuweisen. Bei der Schärfe der Reaction darf man demnach wohl annehmen, dass letzteres Element thatsächlich in dem rothen Gesteine fehlt.

Wollte man also auch bezüglich des Kupfers wegen der nicht absolut sicheren Entscheidung die Möglichkeit einer einfachen Infiltration beibehalten, so wird die Abwesenheit des Baryums dieselbe doch geradezu zurückweisen, und im Zusammenhang mit der oben berührten Schwierigkeit einer Erklärung für die graue Zone wird man sich gezwungen fühlen, einen anderen Weg für die Entstehung der Drusen auszudenken.

In der That dürfte derselbe auch nicht allzuferne liegen, wenn man nur die Idee an den centripetalen Vorgang einer Infiltration aufgibt. Nehmen wir an, es seien in den Drusen ursprünglich Knollen von kiesigen Kupfererzen aller Art in Begleitung von Baryum-Mineralien vorhanden gewesen, so wird eine als selbstverständlich anzunehmende Zufuhr von Wasser eine Vitriolescirung einleiten. Hiezu ist aber die Gegenwart von Sauerstoff unerlässlich, und sofern das Tagewasser nicht reich genug war, wird eben das Eisenoxyd des Nebengesteins einen Theil desselben unter gleichzeitiger Umwandlung in Eisenoxydul und so die graue Zone geliefert haben. Die innige Beziehung derselben zu diesem endogenen Vorgange wird nicht nur durch die unmittelbaren Contactverhältnisse, sondern namentlich auch durch ihren nachgewiesenen reichlichen Gehalt an Kupfer be-

kundet. Die so in erster Phase entstandenen Sulfate des Kupfers, Eisens, Calciums und — soweit es nicht von vornherein als solches zugegen gewesen — des Baryums wurden nun theils durch den gleichzeitig mit dem Wasser eingeführten kohlens. Kalk zu Carbonaten (Malachit und Eisenoxydul-Carbonat) umgesetzt und entweder, wie der Malachit, abgelagert oder mit dem gebildeten Gyps fortgeführt, theils aber zugleich mit dem vorhandenen Überschuss des Calciumcarbonats in Krystallen abgeschieden (Baryt). Vielleicht entspringt der Gyps-Gehalt des Lettens aus diesem mehr centrifugal zu nennenden Processe.

In dieser Weise scheinen sich mir alle beobachteten Thatsachen in einen natürlichen und einfachen Zusammenhang zu stellen, der jedenfalls weit geringere Schwierigkeiten für das Verständniss bietet, als die Idee einer gewöhnlichen Infiltration. Der Gegenstand unserer Betrachtung ist an und für sich nicht hervorragend genug, um für die Erledigung aller noch möglichen Einreden und Bedenken noch mehr Raum beanspruchen zu dürfen; allein ich möchte nicht unerwähnt lassen, dass ein grosser Theil derselben an ihrem Gewichte einbüsst, wenn man berücksichtigt, dass alle diese Vorgänge in unserem Gesteine möglicherweise unter höheren Temperatur- und Druckverhältnissen sich vollzogen. Dies von Vornherein von der Hand zu weisen liegt keine Berechtigung vor; vielmehr würde dann auch die gelegentliche Ausscheidung von Gediegen-Kupfer und Rothkupfererz durch Wechselwirkung des Eisenoxyduls auf die Kupfersulfat-Lösung noch leichter begreiflich sein.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Jahr/Year: 1873

Band/Volume: 1873

Autor(en)/Author(s): Wibel Ferdinand

Artikel/Article: Mineralogische Mittheilungen 367-384