

Ueber Harmotomzwillinge von Andreasberg.

Von

J. H. Kloos in Stuttgart.

Mit Tafel VIII.

Bereits vor längerer Zeit zogen kleine, 1 bis 3 mm. lange Krystalle, die als sechsseitige Säulchen mit gerader Endfläche ausgebildet sind, auf einigen Harmotomstufen von Andreasberg, meine Aufmerksamkeit auf sich. Die Kryställchen sitzen entweder unmittelbar auf dem Kalkspath, der gewöhnlich die Unterlage des Harmotoms bildet, oder auf den grossen Vierlingen des letzteren Minerals. Sie sind in der Regel wasserhell, glänzend und durchsichtig, manchmal erscheinen sie aber auch milchig getrübt, selten dunkel, fast schwarz gefärbt. Die sechsseitige Säule trägt eine vierflächige Zuschärfung, die von einer kleinen, wie geknickt aussehenden, rhombischen Endfläche gerade abgestumpft wird. Letztere ist oft ihrer Kleinheit wegen kaum zu sehen und man meint dann winzige Quarzkryställchen vor sich zu haben; ist sie grösser ausgebildet, so können die vier zuschärfenden Flächen auch bloss als schmale Abstumpfungen vorhanden sein. Von den sechs in einer Zone liegenden Flächen unterscheiden sich aber stets zwei durch ihre Form und Beschaffenheit von den vier anderen, welche die zuschärfenden Flächen tragen. Die Kryställchen machen daher von vorn herein mehr den Eindruck rhombischer Prismen mit einem den spitzen Winkel abstumpfenden Pinakoid, als den hexagonaler Formen.

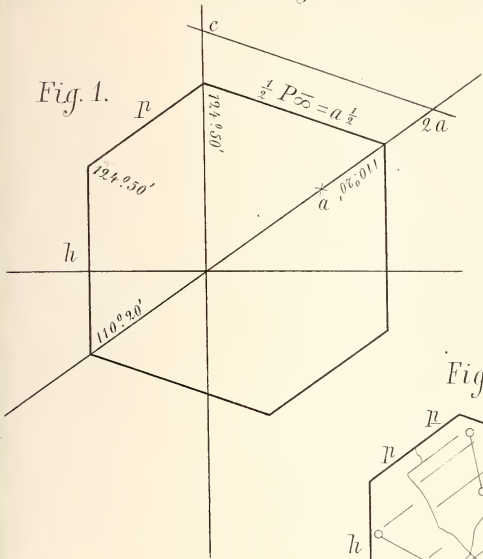


Fig. 2.

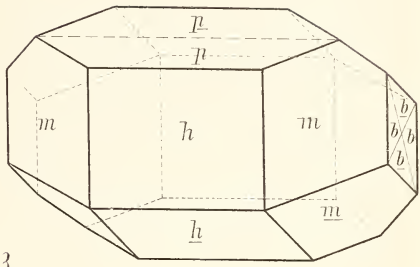


Fig. 3.

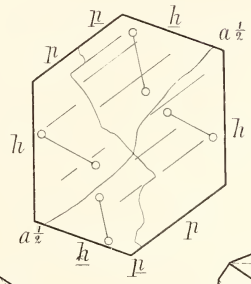


Fig. 4.

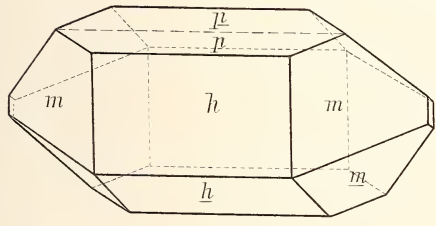


Fig. 5.

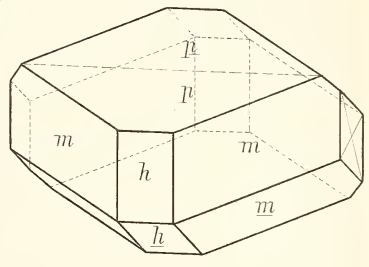


Fig. 6.

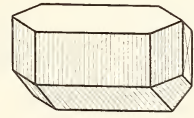


Fig. 7.

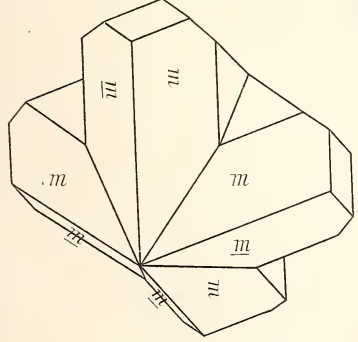


Fig. 8.

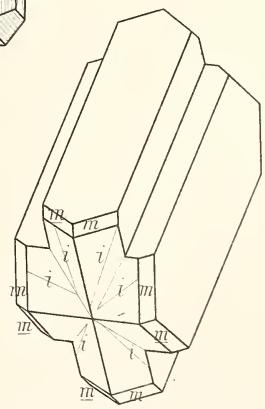
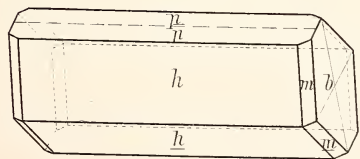


Fig. 9.



Sehr zahlreich, aber auch in recht kleinen Individuen von durchschnittlich 0.5 mm. Kantenlänge, findet sich das Mineral auf alten Andreasberger Gangstufen. Diese bestehen aus späthigem Calcit, der von drusigen, tafelförmigen Kalkspathkrystallen und gedrängt stehenden Gruppen der grossen Harmotomvierlinge überwachsen ist. Die Stufen, welche wohl aus der Glanzperiode des Andreasberger Bergbaus stammen mögen, haben ein rauhes, stellenweise zerhacktes Aussehen, dadurch hervorgebracht, dass die Kalkspathe mit Quarzrinden überkrustet und dann theilweise wieder ausgelaugt wurden. Das fragliche Mineral überwuchert nun sowohl den Harmotom, wie die verzerrten Quarzindividuen, aus denen die Rinden bestehen. Es erfordert einige Übung um es in den drusigen Zwischenräumen aufzufinden, und noch schwieriger zeigte sich mir die Trennung von den locker zusammengehäuften kleinen Quarzen, als ich versuchte es zum Zweck einer chemischen Untersuchung zu isoliren.

Am leichtesten findet man die Kryställchen, wenn sie einzeln dem Gangthonschiefer aufgewachsen sind, wie dies auch beim Harmotom, Analcim, Heulandit und den anderen Zeolithen der Andreasberger Gänge vorkommt. Sie ragen dann entweder schräg aus dem dunklen Schiefer heraus oder liegen auf der Seite und zeigen an beiden Enden die pyramidale Zuspitzung mit der kleinen Endfläche.

Ausser Quarz und Kalkspath trifft man in Begleitung unseres Minerals nur hin und wieder Bleiglanz an. Alle übrigen Andreasberger Vorkommnisse fehlen auf den Stufen, an denen ich dasselbe bis jetzt habe auffinden können. Namentlich fällt die Abwesenheit sämmtlicher Zeolithe, mit Ausnahme der allgemein bekannten grossen Harmotomkrystalle auf.

Die Flächen unserer Krystalle sind fein gestreift oder zeigen Knickungen, welche sie zu genauen Messungen ungeeignet machen. Die Flächenanlage deutet scheinbar auf rhombische Formen und bestätigen die Winkel im Allgemeinen, dass eine rhombische Symmetrie vorliegt. In den nachfolgenden Winkelangaben beziehen sich die Buchstaben auf die Figuren 2, 4 und 5 der Tafel VIII. Zu diesen Messungen wurden fünf der besten Kryställchen ausgewählt; auch die kleinsten und glänzendsten ergaben jedoch auf den m-Flächen

langgezogene Bilder, bei denen auf die hellsten Stellen eingestellt werden musste. Auf p zeigten sich die Bilder ebenfalls stark verzerrt; die Flächen h und \underline{h} geben schwache und doppelte Bilder. Die kleine Endfläche b zeigt manchmal ein einziges scharfes Bild, manchmal mehrere undeutliche Reflexe. Aus der Fig. 6 ergibt sich die Richtung der Streifen. Die Knickungen auf p sind unregelmässig, verlaufen aber im Ganzen parallel der Combinationskante mit h . Während p stets deutlichen Perlmutterglanz besitzt, zeigen die übrigen Flächen Glasglanz. Die Messungen wurden mittelst eines kleinen, in der mechanischen Werkstätte von Voigt & Hochgesang in Göttingen angefertigten Goniometers mit verticalem Kreis und Fernrohr, theilweise unter Benutzung einer Gasflamme und des Websky'schen Spalts, theils unter Anwendung einer gewöhnlichen, gut brennenden Lampe ausgeführt.

1. $p : h$ $124^{\circ} 53'$ $124^{\circ} 26'$
2. $\underline{p} : \underline{h}$ $125^{\circ} 30'$ $125^{\circ} 37'$
3. $h : \underline{h}$ $110^{\circ} 21'$ $110^{\circ} 5'$
4. $h : m$ $152^{\circ} 34'$ $152^{\circ} 5'$ $151^{\circ} 10'$ $150^{\circ} 10'$ $150^{\circ} 14'$
5. $\underline{h} : \underline{m}$ $152^{\circ} 30'$ zweimal erhalten
6. $b : m$ $120^{\circ} 40'$ $119^{\circ} 13'$ am nämlichen Krystall vorn und hinten
7. $\underline{b} : \underline{m}$ $121^{\circ} 57'$ 122°
8. $\underline{m} : \underline{p}$ $120^{\circ} 16'$
9. $b : p$ $89^{\circ} 46'$ der Gegenwinkel an demselben Kryställchen $91^{\circ} 8'$
10. $\underline{m} : \underline{m}$ $120^{\circ} 43'$

Die Winkel, welche unter 1 und 2, 4 und 5, 6, 7 und 8 angegeben sind, beziehen sich jeweilig auf die nämlichen Individuen.

Die grössten Schwankungen zeigen die Winkel zwischen m resp. \underline{m} und den anliegenden Flächen, welche die gleichen Werthe ergeben sollten. Es rührt dies daher, dass m und \underline{m} in Wirklichkeit aus mehreren, sehr stumpfen Winkel mit einander einschliessenden, Flächen bestehen.

Obgleich nun diese Messungen für mehrere Winkel der verschiedenen Kryställchen keine genau übereinstimmenden Resultate ergeben haben, so sind die Differenzen nicht grösser, wie sie sich durch die ungünstige Beschaffenheit der Flächen

erklären lassen. Im Allgemeinen stimmen die Winkel überein mit den durch die Messungen von DES CLOIZEAUX, PHILLIPS und KÖHLER am Harmotom von Strontian und von Andreasberg gefundenen Werthen. Die Form der kleinen Krystalle, sowie die Ausbildung der Flächen, sind ausserdem vollkommen dieselben, wie bei denjenigen Zwillingskrystallen dieses Minerals, die von ersterem Fundort seit längerer Zeit unter dem Namen Morvenit bekannt sind¹.

In der nachfolgenden Tabelle habe ich den von mir gefundenen Werthen die Messungen der oben genannten Forscher gegenüber gestellt:

		DES CLOIZEAUX	PHILLIPS	KÖHLER
p : h	124° 26' 124° 53'	ph' 124° 50' 124° 53'	M/b 124° 42' berechnet aus b/b, über M 69° 24'	
p : \underline{h}	125° 30' 125° 37'	,qp 124° 49' 30'' berechnet aus h',q über p 69° 39'		
h : \underline{h}	110° 5' 110° 21'	h',q 110° 28'	b/b' 110° 26'	111° 15'
h : m	150° 10' bis 152° 34'	h'm 150° 0' 24''	b/a ³ 149° 32' u. b/a ² 151° 35'	
b : m	119° 13' 120° 40'	mg' 120° 15'	a ³ /a ⁴ 120° 56'	
\underline{m} : \underline{p}	120° 16'	pm 119° 5'	LÉVY 121° 6'	121°-20' bis 121° 27'
m : \underline{m}	120° 43'	mtt 120° 45' bis 121° 37'		

Um die Identität der Andreasberger Kryställchen mit THOMSON's Morvenit noch näher festzustellen, wurden Blättchen parallel der kleinen Endfläche b gespalten. Es ist leicht zu constatiren, dass wie beim gewöhnlichen Harmotom eine deutlichen Spaltbarkeit dieser Fläche parallel geht, und gelingt es unschwer in dieser Richtung Lamellen zu erhalten, die auch in ihren

¹ Die bezüglichlichen Angaben finden sich bei DES CLOIZEAUX in den Annales de Chimie et de Physique 1868, t. XIII, p. 421, vergl. auch Fig. I. Taf. III dazu. — THOMSON, Outlines of Mineralogy u. s. w. 1836, I, p. 349 (Messungen von PHILLIPS). — F. KÖHLER, Zur Naturgeschichte des Kreuzsteins oder Harmotoms in POGGENDORFF's Annalen XXXVII, p. 561.

kleinen Bruchstücken, bei Prüfung im parallel polarisirten Licht, beweisen, dass man es mit Zwillingen zu thun hat. Schwieriger ist es, wegen der Kleinheit der Krystalle, ein ordentliches Präparat zu Stande zu bringen, welches erlaubt die Lage der optischen Axenebene in den beiden verzwilligten Individuen zu ermitteln. Es gelang aber Herrn Mechaniker Voigt in Göttingen ein solches Präparat von 1.25 mm. Durchmesser in einer Richtung und 0.90 mm. senkrecht dazu, aus einem durchsichtigen Kryställchen anzufertigen, und habe ich diesen Krystalldurchschnitt in Fig. 3 abgebildet. Die Spalttracen nach p zeigen, dass auch in dieser Richtung eine Theilbarkeit stattfindet.

Mittelst dieses Schlifses konnte ich den Verlauf der Zwillingsgrenzen aufs deutlichste verfolgen und constatiren, dass in den beiden Individuen, die sich vollkommen durchkreuzt haben, Auslöschung eintritt, wenn die Kreuzfäden des Instrumentes etwa 25° mit der Projection der Fläche p resp. \underline{p} bilden. Die Auslöschungsrichtungen in den beiden Zwillingshälften schliessen genau das doppelte dieses Winkels ein und ist dies in Übereinstimmung mit den, aus der Verzwilligung hervorgehenden, krystallographischen Beziehungen.

Vergebliche Mühe wäre es, die Auslöschungsschiefe bis auf Minuten genau bestimmen zu wollen, da das Präparat einen Aufbau aus concentrischen Schalen zeigt, die nicht zu gleicher Zeit das Maximum der Dunkelheit erreichen. Am Rande des Durchschnitts machen sich in beiden Individuen sogar schmale Zonen bemerkbar, die um 2° bis 3° schiefer auslöschen, wie die Haupttheile des Kryställchens.

Nach DES CLOIZEAUX' Angabe schliesst im Harmotom die optische Axenebene $25^{\circ} 5'$ bis $25^{\circ} 42'$ mit einer Normale auf p^1 ein. FRESENIUS giebt an, dass dieser Winkel für dieselbe Platte von 25° bis $27^{\circ} 40'$ schwanken kann².

Das Verhalten unseres Minerals stimmt daher auch in optischer Hinsicht mit dem Harmotom.

FRESENIUS erklärt die Abweichungen in der Lage der optischen Axenebene beim Harmotom, in Einklang mit BAUMHAUER, aus optischen Störungen durch vorhandene Spannungen.

¹ Ann. de Chimie et de Physique XIII, p. 421.

² Zeitschrift für Krystallographie Bd. III, p. 43, 1879.

Solche Spannungen bei dem von mir geprüften Zwillingskrystall vorauszusetzen, erscheint überflüssig. Ein Aufbau aus etwas verschieden zusammengesetzten concentrischen Schichten, wie sie sich deutlich im Präparat zeigen, dürfte in diesem Falle die geringen Unterschiede in der optischen Orientirung hinlänglich erklären. Die Erscheinung ist ganz analog derjenigen bei den zonal aufgebauten Feldspathen, für welche MICHEL-LÉVY in neuerer Zeit eine theoretische Erklärung der Zonenstruktur, unter Annahme gekreuzter submikroskopischer lamellarer Zwillingsbildung, zu geben versucht hat¹. Auch bei den eingewachsenen Augiten, die manchmal viel grössere Unterschiede in der optischen Orientirung der einzelnen Zonen zeigen, erklärt sich die Erscheinung ganz ungezwungen durch Annahme einer verschiedenen chemischen Zusammensetzung, die für dieses Mineral ausserdem durch die verschiedene Färbung der Zonen höchst wahrscheinlich gemacht wird.

In der Ausbildung der kleinen Zwillinge herrscht eine grosse Mannichfaltigkeit, herbeigeführt durch die verschiedene Ausdehnung der wenigen Flächen, von welchen sie begrenzt sind. Ich habe versucht dies durch Abbildung dreier Hauptformen in Fig. 2, 4 und 9 zu veranschaulichen. Dehnen sich die in einer Ebene fallenden Flächen p und \underline{p} stärker aus, so tritt zugleich eine Verkürzung in der Richtung senkrecht dazu ein. Es entsteht dann die Form, welche in Fig. 5 dargestellt ist.

Wenn die Flächen h \underline{h} noch mehr zurücktreten und schliesslich verschwinden, stellt sich der Vierling Fig. 7 ein, der noch stets durch die kleine rhombenförmige Endfläche charakterisirt wird und sich dadurch von den gewöhnlichen, in der Richtung der Klinodiagonale verlängerten, Kreuzvierlingen wesentlich unterscheidet. So lange die orthodiagonalen Flächenpaare vorherrschen bilden sich keine Vierlinge.

Wie der in Fig. 1 dargestellte Durchschnitt eines idealen einfachen Harmotomkrystalls veranschaulichen soll, gehört diejenige Fläche, welche mit der Basis p hinten den nämlichen Winkel bildet, den das Orthopinakoid h vorn damit einschliesst,

¹ Comptes rendus de l'Académie u. s. w. 1882, Bd. XCIV.

dem Doma $\frac{1}{2}P\infty(\bar{1}02)$ an. Es lässt sich dies leicht aus dem Axenverhältniss des Harmotoms $c : \grave{a} = 1.231 : 0.7031$ und dem Winkel $\beta = 55^{\circ} 10'$ ableiten. Bei unseren Zwillingen fallen, wie aus Fig. 3 ersichtlich, p und \underline{p} in eine Ebene (die Zwillingsebene) und h bildet mit dieser den nämlichen Winkel wie \underline{h} . Es folgt hieraus, dass $\infty P\infty(100)$ des zweiten Individuums mit $\frac{1}{2}P\infty(\bar{1}02)$ des ersten zusammenfällt und ist diese Fläche, wie aus dem Verlauf der Zwillingsgrenze in Fig. 3 erhellt, an den Zwillingen auch wirklich vorhanden.

In dieser einfachen krystallographischen Beziehung mag es begründet sein, dass wir beim Harmotom stets Zwillingbildung antreffen. Es lässt sich dann auch der Harmotomzwilling zeichnen wie ein einfacher, von den Flächen $oP(001)$ $\infty P\infty(100)$ $\infty P(110)$ $\frac{1}{2}P\infty(\bar{1}02)$ $\frac{1}{2}P(\bar{1}12)$ und $\infty P\infty(010)$ begrenzter Krystall.

Die Zwillinge und Vierlinge, welche eine Flächenentwicklung wie die Fig. 5 und 7 besitzen, bilden die Übergangsformen zwischen den, nach der Orthodiagonale verlängerten Formen einerseits und den nach der Klinodiagonale gestreckten andererseits. Auch für die Grösse trifft dies zu, indem sie gewöhnlich eine Länge von 3 bis 4 mm. in der Richtung der Orthodiagonale erreichen. Bei der gewöhnlichen Ausbildung des Harmotoms sind Zwillingkrystalle selten; die Entwicklung als Kreuzvierling ist da die Regel. Bei solchen Formen, welche man als Krystalle der ersten Art bezeichnen könnte, sind auch die Säulenflächen durchgängig weit stärker entwickelt wie die vorderen Endflächen; sie fallen zu je zwei in eine Ebene. Viel seltener findet man, dass bei den Vierlingen die Flächen $\underline{h} \underline{h}$ über den Prismenflächen \underline{m} und \underline{m} vorwalten und letztere nur als schmale Abstumpfung vorhanden sind. Unter meinen Andreasberger Stufen zeigen sich diese, in Fig. 8 abgebildeten, Gestalten nur auf denjenigen, welche aus den Jahren 1851/52 stammen, und zwar stets allein, ohne von Zwillingen oder von Vierlingen gewöhnlicher Ausbildung begleitet zu werden. Sie sind meist wasserhell, durchscheinend und erreichen eine Grösse von 4—5 mm., ausnahmsweise bis zu 10 mm. Die vorderen Endflächen weisen gewöhnlich noch eine oder mehrere stumpfe Kanten auf, die vom Kreuzungs-

punkt der beiden Individuen ausgehen und schräg nach den Säulenflächen hin verlaufen. Ich habe sie in Fig. 8 durch die Linien i angezeigt und betrachte sie als analog den, bei den gekreuzten Chabasit rhomboëdern vorkommenden stumpfen Kanten, welche STRENG als von Durchbruchflächen herrührend gedeutet hat¹.

Leider trägt keins der zehn Exemplare, auf denen ich bis jetzt die Zwillingsgestalten der zweiten Art gefunden habe, die Jahreszahl, und kann ich nicht sagen, ob sie alle von einer Grube oder räumlich und zeitlich weit getrennt angetroffen worden sind.

Das spezifische Gewicht einiger der grösseren Zwillinge ermittelte ich durch die Lösung von Kaliumquecksilberjodid und die MOHR'sche Wage zu 2.4402 — eine Bestimmung ergab 2.441, die zweite 2.4395. Der bedeutende Barytgehalt liess sich leicht durch die, von STRENG empfohlene, Reaction mittelst Ferrocyankalium u. d. M. nachweisen². Nachdem das feine Pulver der Kryställchen mit Salzsäure aufgeschlossen war, liess ich auf einem Objectglas in der Wärme einen Tropfen des Reagenses hinzufliessen und langsam verdunsten. Ausser den, von STRENG erwähnten, äusserst scharfen, schwach gelblich gefärbten, einfachen Rhomboëdern, zeigten sich eben solche in Combination mit oP und war bei vielen dieser Ferrocyanbarium-Kaliumkryställchen letztere Fläche so gross ausgebildet, dass dadurch eine Anzahl scheinbar reguläre Oktaëder entstanden. Mit Oxalsäure erhielt ich die, in der zierlichsten Weise zu stern- und garbenförmigen Aggregaten gruppirten, sehr feinen Nadeln des Baryumoxalats. Eine gleichzeitige Entstehung von Oktaëderchen, die auf einen etwaigen Kalkgehalt unseres Harmotoms hingedeutet hätten, liess sich, auch bei vielfacher Wiederholung des Versuchs, nicht nachweisen³.

Nichts destoweniger erhielt ich bei zweimaliger qualitativer Prüfung, nach Entfernung des Baryts durch Schwefelsäure, mit Oxalsäure eine nicht unbedeutende Trübung. Ein

¹ Vergl. A. STRENG, Über den Chabasit im 16. Ber. der Oberhessischen Ges. für Natur- und Heilkunde 1877, S. 101.

² Vergl. dies. Jahrb. 1885, S. 39.

³ Vergl. STRENG l. c. p. 38.

Versuch, die Bestandtheile quantitativ zu ermitteln, misslang in Folge der Geringfügigkeit des Materials, welches ich zur Analyse anwenden konnte. Auf den meisten Stufen kommen die Zwillinge nur vereinzelt vor; eine Harmotomstufe aus der vormaligen JORDAN'schen Sammlung in Göttingen schien aber eine reichere Ausbeute zu versprechen. Der Kalkspath, welcher die Anfangs erwähnte Übrerrindung mit Quarz zeigt, trägt eine grosse Zahl sehr kleine, wasserhelle Morvenite, welche den Habitus der Fig. 4 besitzen. Die grössten massen wenig über 1 mm.; die meisten aber nur 0.5 mm. und darunter.

Nachdem der die Unterlage bildende derbe Calcit in verdünnter Salzsäure aufgelöst war, blieb ein lockeres Haufwerk von Quarz und Harmotom zurück, welches ohne Weiteres zur Trennung mittelst der THOULET'schen Flüssigkeit verwendet werden konnte. Beim specifischen Gewicht des Quarzes (durch einen grösseren Krystall letzteren Minerals als Indicator angedeutet) setzte sich ein grosser Theil der Kryställchen zu Boden. Er erwies sich u. d. M. als reiner Quarz in meist verzerrten, aber ringsum ausgebildeten Kryställchen von 0.06 bis 0.6 mm. Kantenlänge, an denen die Säulenflächen öfter fehlen. Bei fortgesetzter Verdünnung bis zum specifischen Gewicht eines ebenfalls als Indicator benutzten grösseren Harmotomvierlings, erfüllte das übrig gebliebene Haufwerk die Flüssigkeit in allen Schichten und erwies sich eine weitere mechanische Trennung unthunlich. Bei dieser Verdünnung bestimmte ich das specifische Gewicht der Lösung zu 2.462. Nachdem abfiltrirt, gehörig ausgewaschen und bei 110° getrocknet war, hatte ich 0.7985 gr. zur Analyse zur Verfügung. Hiervon bestand aber noch der grössere Theil aus Quarz, wie sich bei der Behandlung mit concentrirter Salzsäure sofort zeigte. Ich setzte die Analyse jedoch fort, namentlich um einen etwaigen Kalkgehalt des Harmotoms nachzuweisen, und fand, dass von der angewandten Menge 0.5830 gr. aus Quarz bestanden hatten, der in kochender Natronlauge ungelöst blieb. In den übrigen 0.2155 gr. fand ich aber nur 0.016 BaO und 0.005 CaO.

Mein Material reichte leider nicht aus, um die Analyse wiederholen zu können, und da etwaige kleine Unterschiede mit den Winkeln eines kalkfreien Harmotoms bei der, diesem

Mineral eigenthümlichen, Flächenbeschaffenheit ebenfalls nicht mit Sicherheit ermittelt werden können, muss ich es dahingestellt sein lassen, ob die Ausbildung als Zwillinge der zweiten Art etwa mit einem Kalkgehalt in Verbindung gebracht werden könnte.

Es war der englische Chemiker und Mineraloge THOMSON, der im Jahre 1836 zuerst die Harmotomzwillinge der zweiten Art von Strontian in Schottland beschrieb. Diese Ausbildungsweise scheint hier viel häufiger zu sein wie in Andreasberg, denn man findet die nicht ganz kleinen, wasserhellen Krystalle fast auf jeder Stufe von dort neben den grossen Vierlingen erster Art. Trotzdem THOMSON aus den, oben bereits angeführten, Messungen von PHILLIPS die Zugehörigkeit der damals für einfache Krystalle gehaltenen Formen zum Barytharmotom erkannte, trennte er sie davon und gab ihnen den Namen Morvenit. Es geschah dies auf Grund einer bis heute unverständlichen Analyse, welche ihm in runden Zahlen 64 % SiO_2 , 13 % Al_2O_3 , 4 % CaO , 2 % Fe_2O_3 und 14 % H_2O ergeben hatte¹.

Ebenfalls in 1836 erschien die bereits oben citirte Arbeit von KÖHLER zur Naturgeschichte des Kreuzsteins. Unter den von ihm abgebildeten Formen findet sich auch der Morvenit THOMSON's. Er fasste sie als einfache rhombische Krystalle auf und schloss aus den Winkeln, dass sie zum Barytharmotom gehören. Bei den Figuren 1 und 2 erwähnt KÖHLER auch Andreasberg als Fundort; sie stellen unsere Zwillinge einmal mit zurücktretenden Prismenflächen wie die Fig. 9 auf Taf. VIII, dann aber auch gänzlich ohne dieselben, beide in anderer Stellung gezeichnet, dar.

Nachdem auch PHILLIPS die Vermuthung ausgesprochen hatte, dass der Morvenit identisch sei mit dem Barytharmotom, lieferte im Jahre 1853 DAMOUR den Beweis durch eine neue Analyse, welche genau die Zusammensetzung dieses Minerals auch für die gänzlich verschieden aussehenden Krystalle ergab. Zu gleicher Zeit nahm DES CLOIZEAUX eine eingehende krystallographische Untersuchung des Morvenits

¹ THOMSON, Outlines of Mineralogy Bd. I, p. 351.

vor¹. Er deutete die Krystalle damals gleichfalls noch als einfache Formen des rhombischen Systems und gab ihnen eine solche Stellung, dass die Flächen $\infty P \infty$ (100) der beiden Individuen, welche einen Winkel von $110^{\circ} 20'$ bilden, zum Prisma werden, während die Säulenflächen dann einer Pyramide angehören, b zur Basis, p zum Brachypinakoid wird. Diese Aufstellung ist noch in DANA'S System of Mineralogy von 1875 beibehalten².

Im Jahre 1858 erkannte DES CLOIZEAUX durch optische Untersuchungen, dass die besondere Ausbildungsweise des Harmotoms als Morvenit dadurch hervorgebracht wird, dass zwei Individuen sich durchkreuzen³. Für die einfache Harmotomgestalt nahm er dann als Grundform ein Prisma von $124^{\circ} 47'$ an, und um dem Mineral seine Stellung im rhombischen System belassen zu können, musste er eine besondere Art der Hemiëdrie oder vielmehr Hemimorphie voraussetzen, wodurch bei jedem Individuum die Grundpyramide nur zur Hälfte ausgebildet sei.

Der russische Chemiker AXEL GADOLIN sprach im Jahre 1867 zuerst die Meinung aus, dass die Harmotomkrystalle klinorhombisch seien und die Voraussetzung einer hemiëdri-schen Entwicklung demnach überflüssig wäre⁴.

Angeregt durch diese Bemerkung GADOLIN'S und bereits durch das Verhalten der optischen Axenebene bei erhöhter Temperatur in seiner Annahme des rhombischen Systems schwankend gemacht, prüfte der berühmte französische Forscher den Harmotom von Neuem in optischer Beziehung, und zwar stellte er seine Versuche wieder am Morvenit an. Das Resultat war, dass von nun an (1868) das monokline Krystall-system definitiv angenommen wurde und die nach der Ortho-

¹ DAMOUR et DES CLOIZEAUX, Examen cristallographique de la Morvénite in Annales des Mines Série IV, Tome IX, p. 339.

² Fig. 1 auf S. 440 der 5. Auflage von 1875.

³ DES CLOIZEAUX in Annales des Mines Tome XIV: Sur l'emploi des propriétés optiques biréfringentes pour la détermination des espèces cristallisées.

⁴ In einer Arbeit betitelt: „Sur la déduction d'un seul principe de tous les systèmes cristallographiques“, erschienen in den „Mémoires de la Société des Sciences de Finlande 1867“.

diagonale gestreckten Zwillinge ihre richtige Stellung erhielten¹.

Ich hob oben bereits hervor, dass Zwillinge, welche nach der Klinodiagonale verlängert sind, in Andreasberg zu den Seltenheiten gehören und weniger häufig vorkommen wie die Zwillingsgestalten zweiter Art. Dies scheint auch in Strontian der Fall zu sein und kommt in Oberstein, von wo mir letztere Ausbildungsweise allerdings noch gar nicht bekannt ist, der Zwillingsskrystall erster Art ebenfalls selten zur Ausbildung.

Es zeigen zwar die Vierlinge oft keine einspringenden Winkel und erscheinen daher bei oberflächlicher Betrachtung wie Zwillinge erster Art. Sie unterscheiden sich von solchen jedoch zunächst dadurch, dass die Begrenzung in der Zone der Klinodiagonale im Wesentlichen von den *b*-Flächen der vier Individuen gebildet wird und die *p*-Flächen, wenn sie damit zusammenfallen, nur an einzelnen Stellen zu erkennen sind. Dann aber sind die Prismenflächen nicht parallel der Kante mit *b* in einer Richtung gestreift, sondern weisen im Ganzen oder in einzelnen Theilen Federstreifung auf. Jede scheinbar einfache Säulenfläche besteht daher aus zwei Theilen in Zwillingstellung. Da oft der eine Zwilling gegen den anderen stark zurücktritt, sind diese Theile nicht immer in Gleichgewicht ausgebildet und die Zwillingsgrenzen haben einen sehr unregelmässigen Verlauf².

Die Zwillinge zweiter Art sind in Strontian keineswegs auf die kleinen, wasserhellen Krystalle beschränkt. Sie erreichen stellenweise die Grösse der Vierlinge und ihre Flächen haben dann die gleiche trübe, milchige Beschaffenheit. Sie zeigen dabei gewöhnlich die in Fig. 9 dargestellte Ausbildungsweise der kleinen Andreasberger Krystalle, nur sind die Formen

¹ DES CLOIZEAUX in den Annales de Chimie et de Physique Série IV, t. XIII, p. 416, auch l'Institut Vol. 36, Paris 1868.

² In NAUMANN-ZIRKEL, sowie in TSCHERMAK's Lehrbuch der Mineralogie, wird bei Erwähnung der Harmotomzwillinge auf die Figur 1 des Phillipsits verwiesen, welche in beiden Fällen einen nach der Klinodiagonale gestreckten idealen Zwilling darstellt und bemerkt, dass diese einfachsten Gestalten von THOMSON Morvenit genannt worden sind. Es ist dies nach Obigem unrichtig und sind es die Zwillingsskrystalle zweiter Art, welche diesen Namen erhielten.

gedrungener und kommt es vor, dass die Abmessungen parallel der Basis die gleichen sind, wie in der Richtung senkrecht dazu. Man orientirt sich aber leicht durch die Flächenstreifung; das Klinopinakoid behält die Form eines annähernd regelmässigen Sechsecks, wie in Fig. 9.

Ob KÖHLER die kleinen, wasserhellen Zwillinge von Andreasberg gekannt, oder ob er Formen, wie sie seine Figuren 1 und 2 darstellen, analog den soeben von Strontian erwähnten, beobachtet hat, geht aus seiner Arbeit nicht hervor.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass ich auch auf einer Stufe von Kongsberg die Zwillinge zweiter Art aufgefunden habe. Sie zeigen die in Fig. 2 dargestellte Flächenentwicklung und liegen in winzigen Krystallen von 0.8 bis 1 mm. vereinzelt zwischen Gruppen von Vierlingen gewöhnlicher Ausbildung auf dichtem Gneiss. Dann kommen sie in doppelter Grösse vor auf einer Stufe, die ich ebenfalls als ein Kongsberger Vorkommen erhielt. Da aber hier die Unterlage nicht aus Gneiss, sondern aus einem grobkörnigen Diabas besteht, bezweifle ich die Richtigkeit der Fundortsangabe.

Stuttgart, 4. März 1885.

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: 1885

Band/Volume: [1885_2](#)

Autor(en)/Author(s): Kloos Johann Herman

Artikel/Article: [Ueber Harmotomzwillinge von Andreasberg. 212-224](#)