I. *Zur Naturgeschichte des Kreuzsteins oder
Harmotoms;
von Friedr. Köhler.*

Seit der Entdeckung des kalkhaltigen Harmotoms durch Wernekink ¹⁾, Wöhler und L. Gmelin ²⁾ mußte man es für sehr wahrscheinlich halten, daß die Mischung beider verwandten Fossilien, des Baryt- und des Kalkkreuzsteins, als isomorpher Körper, sich durch dieselbe Formel ausdrücken lassen würde; die vorhandenen Analysen von Klaproth ³⁾, Tassaert ⁴⁾, Wernekink ⁵⁾, Dumenil ⁶⁾ und selbst die neueste von Connel ⁷⁾ ließen jedoch eine solche Vergleichung ohne gänzliche Verstümmelung der erhaltenen Resultate nicht zu. Unter diesen Untersuchungen, und noch dazu unter denen, die mit dem Fossil *eines* Fundortes angestellt worden sind, zeigt sich nicht ein alle Zweifel beseitigender Grad von Uebereinstimmung; dieß bewog mich alle Varietäten, die ich mir in hinreichender Menge verschaffen konnte, nochmals zu analysiren, und bei dieser Gelegenheit noch andere, theils mineralogische, theils chemische Notizen über die genannten Mineralgattungen zu sammeln.

1) Gilb. Annal. der Physik, Bd. LXXVI S. 171.

2) v. Leonhard. Zeitschrift f. Min. 1825, Bd. I S. 8.

3) Beiträge, Bd. II S. 83.

4) Haüy, *Traité de Min.* 2e edit. T. III p. 144.

5) A. a. O. S. 176.

6) Chemische Forschungen, S. 380.

7) Jameson, Edinb. n. phil. Journal, 1832 Jul. S. 33.

Poggendorff's Annal. Bd. XXXVII.

1) *Krystallform.* Die früher angenommene Viergliedrigkeit des Kreuzsteins, die sich auf das Ineinanderfallen zweier Octaëderflächen an den gewöhnlichen Zwillingsskrystallen gründete, und gegen die sowohl die äussere Gestaltentwicklung, als auch die Structurverhältnisse sprechen, hat man mehrfach durch directe Winkelmessungen zu widerlegen gesucht.

Diese Messungen sind von Phillips ¹⁾, Naumann ²⁾ und Breithaupt ³⁾ angestellt worden. Die beiden ersten Mineralogen haben den Fundort der gemessenen Krystalle (die aber doch allem Vermuthen nach Barytkreuzstein waren) nicht genannt; Breithaupt aber giebt Dumbarton in Schottland an, und bestimmt durch das specifische Gewicht die gemessenen Krystalle als barythaltig.

Phillips und Naumann gingen beide von der Ansicht aus, dass das Octaëder des Harnotoms ein rhombisches wäre, und maßen den Neigungswinkel von s auf s (in der Hauptaxe gegen einander überliegend) und von s auf P .

Phillips fand s auf $s = 110^\circ 26'$, und s auf $P = 149^\circ 32'$, woraus folgt, dass die gegen die Seitenfläche q geneigte Endkante $= 121^\circ 6'$ und die gegen o geneigte $= 119^\circ 4'$ betragen würde.

Naumann maß s auf $s = 110^\circ 26'$, ganz übereinstimmend mit Phillips, aber s auf $P = 148^\circ 45'$, woraus die Endkante auf $q = 121^\circ 36'$, die Endkante auf o aber $= 117^\circ 30'$ folgt.

Bei den gewöhnlichen Zwillingen würde diesen Messungen zufolge an der Verwachsungsgränze ein ausspringender Winkel entstehen, der nach Phillips $178^\circ 45'$, nach Naumann aber $177^\circ 29'$ betragen, und also jeden-

1) *Element. introd.* 57.

2) *Lehrb. d. Min.* 371.

3) *Char. d. Min.* 3. Aufl. S. 126.

falls sehr auffallend seyn müßte. Von dem Vorhandenseyn eines, wenn auch nicht ganz so scharfen, ausspringenden Winkels kann man sich in der That selbst an solchen Krystallen überzeugen, die scheinbar vollkommen in einander fallende Flächen besitzen, wie sie unter den Harzer Krystallen nicht ganz selten gefunden werden. Werden nämlich solche matt aussehende Krystalle mit etwas in Salzsäure getauchten Löschpapiers gerieben, so erhalten sie vollständig Glanz, und zeigen die zarte, vorher nicht sichtbare, Streifung, und die ausspringende Kante an der Verwachsungsgränze beider Individuen.

Gegen die angeführten Messungen läßt sich einwenden, daß eine in der Zone einer Flächenstreifung vorgenommene Messung jedenfalls ein ungenaues Resultat liefern müsse, wie es bei der Messung von s auf P der Fall ist. Da es keinen Harmotomkrystall giebt, dem die Streifung der Flächen gänzlich mangelte, so leiden also gewiß auch obige Winkelangaben an diesem Fehler.

Die glattflächigsten und meißbarsten Kreuzsteinkrystalle unter allen mir bekannten Vorkommen sind die von Strontian, in der Fig. 3 Taf. V abgebildeten Form. Auch an diesen Krystallen ist noch eine Spur der Flächenstreifung zu erkennen, und, wie ich mich vielfältig überzeugt habe, durch eine Messung der Kante von s auf P kein genügendes Resultat zu erhalten.

Ich maß an diesen Krystallen direct außer der Neigung von s auf s (in der Axe gegen einander über) auch die von P auf P an der Kante, welche gegen q gerichtet ist, und fand als Mittel s auf $s = 111^{\circ} 15'$ und P auf $P = 121^{\circ} 27'$, woraus die gegen o geneigte Endkante $= 120^{\circ} 1'$ und der ausspringende Winkel an der Verwachsungsgränze $= 179^{\circ} 9'$ folgt.

In guter Uebereinstimmung mit diesen Resultaten fand ich die gegen die Fläche q geneigte Endkante an verschiedenen Harzer Krystallen $= 121^{\circ} 20'$, und an Obersteiner $= 121^{\circ} 25'$, konnte mir aber von der Größe der

andern in der Streifungszone liegenden Endkante keine Ueberzeugung verschaffen, da ich meist nur Zwillinge vor mir hatte, und die Messungen zu große Verschiedenheiten ergaben.

Ein gut meßbarer Kalkkreuzstein stand mir nicht zu Gebote; es scheint die ihm eigenthümliche Neigung zu concentrisch-stängligen, fast garbenförmigen, Gruppierungen eine merkliche Flächenkrümmung zur Folge zu haben. Es ist daher nicht zu verwundern, wenn Levy ¹⁾ den Endkantenneigungswinkel am Phillipsit von Aci reale in Sicilien, der zum Kalkkreuzstein gerechnet werden muß, $=123^{\circ} 30'$, und Hessel ²⁾ den des Marburger Kalkkreuzsteins $=118^{\circ} 51'$ fand. Uebrigens habe ich bei letzterem Minerale den Neigungswinkel der Octaëderfläche gegen die Hauptaxe immer stumpfer als 45° gefunden, woraus man also auch auf noch stumpfere Endkanten als 120° schließen kann. Die Krystalle von diesem letzteren Fundorte (die von Aci reale kenne ich nicht) gehören indess keineswegs zu den nur mit einiger Schärfe meßbaren.

Unter solchen Umständen ist es durchaus unangemessen, kleine, noch dazu dem oben erwähnten Fehler ausgesetzte Winkelunterschiede als entscheidend für den Systemcharakter dieses Minerals betrachten zu wollen. Die Differenzen, welche Breithaupt ³⁾ durch Messungen gefunden hat, und wonach die Neigungswinkel in den vier Entkanten des Kreuzsteinoctaëders (nach Breithaupt sind aus diesem Grunde auch die einfachen Harmotomkrystalle Vierlinge eingliedriger Säulen) $121^{\circ} 30'$ in den zwei gegen *o* gerichteten, $121^{\circ} 40'$ und $120^{\circ} 40'$ aber in den zwei gegen *q* gerichteten Endkanten seyn sollen, erklären sich aus dem oben Gesagten wohl von selbst. Bei

1) *Annals of phil. new Ser. T. X* p. 362.

2) v. Leonhard, *Zeitschrift f. Min.* 1825, Bd. I S. 3.

3) *A. a. O.* S. 126.

den gewöhnlichen Kreuzsteinzwillingen würde sich nach dieser Ansicht an zwei, in der Hauptaxe der Krystalle gegen einander überstehenden, Verwachsungsgränzen, an der einen ein sehr schwach ausspringender, an der andern ein viel merkbarer einspringender Winkel vorfinden müssen; an den andern beiden einander gegenüberliegenden Gränzstellen aber würde eine Erhebung der unteren Octaëderflächen Seite über ihre Nachbarin eintreten; doch hiervon ist an den Zwillingen keine Spur wahrzunehmen, wohl aber an allen vier Stellen ausspringende Kanten.

Die wichtigsten Combinationen der beobachteten Krystallflächen beider Kreuzsteine sind in Fig. 1 bis 17 Taf. V dargestellt, und dabei die Fundorte angegeben, von denen entweder Andere Krystalle beschrieben oder ich dergleichen gesehen habe.

a) Einfache Krystalle.

Fig. 1 und 2. $s = [\infty a : b : c]$, $o = [\infty a : b : \infty c]$, $q = [a : \infty b : \infty c]$; und s , $P = [a : b : c]$, o , q . Strontian, Andreasberg, Schiffenberg (nach Wernerkink).

Fig. 3. Dieselben Flächen wie bei Fig. 2, nur mit anderer Ausdehnung. Strontian.

Fig. 4 und 5. Erstere hat dieselben Flächen, wie Fig. 2, nur mit anderer Ausdehnung; bei Fig. 5 zeigen sich zwischen P und s noch schmale, doch nicht mit Sicherheit zu bestimmende Octaëderflächen $[xa : b : c]$. Strontian, Andreasberg, Oberstein.

Fig. 6. An der Combination Fig. 4 treten noch die Flächen $t = [\infty a : b : 2c]$ (nach Mohs ¹⁾) auf; gewöhnlich sind sie jedoch nicht bestimmbar.

Fig. 7. Die Fig. 4 ohne s . Oberstein, Kaiserstuhl, Marburg, Meißner, Dembie, Capo di Bove.

b) Zwillinge.

Fig. 8. Zwei Octaëder P , P' mit Säulen sich durchdringend, die Flächen q , q' nach aufsen gewandt.

1) Grundr. d. Min. Bd. II S. 262.

Oberstein, Dumbarton, Kaiserstuhl, Marburg, Capo di Bove.

Fig. 9. Dasselbe mit anderer Ausdehnung der Flächen. Andreasberg, Rudelstadt, Kongsberg, Strontian.

Fig. 10. Zwei sich durchdringende P , P' mit s , s' , die Flächen o , o' nach außen gewandt. Sirkwitz ¹⁾.

Fig. 11. Dasselbe, die Flächen q , q' nach außen gewandt. Oberstein, Schiffenberg, Dumbarton.

Fig. 12. Dasselbe mit anderer Ausdehnung der Flächen. Andreasberg, Kongsberg.

c) Vierlinge.

Fig. 13. Zwei sich rechtwinklig kreuzende Zwillinge von der Form Fig. 8. Capo di Bove.

Fig. 14. Dasselbe mit anderer Flächenausdehnung. Annerode ²⁾, Capo di Bove (nach einer Mittheilung des Hrn. Dr. Kayser).

d) Sechslinge.

Fig. 15. Drei sich rechtwinklig kreuzende Zwillinge von der Form Fig. 8. Annerode (nach Werneckink), Kaiserstuhl, Capo di Bove, Vesuv (sogeannter Phillipsit).

Fig. 16. Dasselbe mit anderer Flächenausdehnung. Dembie, Habichtswald, Schottland?

Fig. 17. Dasselbe mit noch anderer Flächenausdehnung. Andreasberg.

2) *Spaltbarkeit, Härte, spezifisches Gewicht.* Der Kreuzstein hat zwei verschiedenwerthige Spaltungsflächen, von denen die eine sehr deutliche und der Spaltbarkeit des Elufsspaths gleich zu achtende parallel der rhombisch gestreiften Seitenfläche $q = [a : \infty b : \infty c]$, die andere, weit weniger deutliche, etwa nur von der Vollkommenheit der Spaltungsrichtungen der Apatitsäule, parallel der Seitenfläche $o = [\infty a : b : \infty c]$ liegt. Die Lage der Spal-

1) Haidinger in *Brewster's Journ. of science*, III p. 140.

2) Werneckink, a. a. O. S. 171.

tungsflächen in Bezug auf die beiderlei Endkanten des Octäeders ist in einigen mineralogischen Schriften verwechselt worden. Siehe Mohs Grundrifs, Bd. II S. 263. Naumann, Lehrbuch d. Min. S. 371. Meine Abhandlung über den Kreuzstein, im Programm des köln. Realgymnasiums zu Berlin von 1831. S. 8.

Beim Spalten der grofsen einfachen Strontianer Krystalle trifft man oft auf eine scheinbar recht deutliche Spaltungsrichtung parallel der Abstumpfung der gegen q gerichteten Endkante. Bei genauerer Untersuchung ergibt es sich aber, dafs diese scheinbaren Spaltungsflächen die Flächen s eingeschlossener und mit dem umgebenden Krystalle zwillingsartig verwachsener Individuen sind, wie man dergleichen beim Kalkspath auch findet.

Die Spaltungsflächen des Kalkkreuzsteins zeigen dieselbe Beschaffenheit, wie die des Barytharmotoms.

Die Härte beider Kreuzsteine ist kaum von einander zu unterscheiden, und ziemlich hoch über die des Flufsspaths, doch geringer als die des Apatits zu setzen, also zwischen 4 und 5.

Das specifische Gewicht der Barytharmotome ist gröfser als das des Kalkkreuzsteins, wie schon L. Gmelin fand.

Der Andreasberger Barytkreuzstein, bei einem Versuche 2,430; bei einem andern 2,428. Nach Mohs = 2,392; nach Breithaupt = 2,402.

Der Obersteiner Barytkreuzstein = 2,412. Nach L. Gmelin = 2,444; nach Breithaupt = 2,188, was, wenn es nicht auf einen Irrthum beruht, beweisen würde, dafs in den Porphyrmandelsteinen von Oberstein eben so beide Harmotome vorkommen, wie dies in Bezug auf den Basalt der Giesfer Umgegend Wernekinck darge-
than hat.

Der Strontianer Barytkreuzstein = 2,402.

Der Kongsberger Barytkreuzstein = 2,433, nach Breithaupt.

Der Dumbartoner Barytkreuzstein (?) = 2,415, nach Breithaupt.

Das specifische Gewicht des Barytkreuzsteins liegt demnach zwischen 2,402 und 2,433.

Der Marburger Kalkkreuzstein = 2,166. Nach L. Gmelin = 2,150; nach Breithaupt = 2,164.

Der Habichtswalder Kalkkreuzstein = 2,165.

Der Sirkwitzer Kalkkreuzstein (?) = 2,163.

Die Gräzen des specifischen Gewichts des Kalkkreuzsteins sind folglich 2,163 und 2,166.

3) *Löthrohrverhalten, Mischung.* Die untersuchten Kreuzsteine von Andreasberg, Strontian, Oberstein, Kongsberg, Marburg, Kassel und Capo di Bove verhielten sich alle gleich. Sie geben im Kolben Wasser, das brenzlich riecht und auf Ammoniak reagirt; blähen sich auf der Kohle nicht auf, schmelzen bei sehr anhaltender Hitze zu klarem Glase; eben so mit Borax; hinterlassen im Phosphorsalz ein Kieselskelett, und können mit Soda zu trüben Perlen zusammengeschmolzen werden.

Alle Kreuzsteine lassen sich durch Salzsäure, wenn sie feingerieben sind, vollständig aufschliessen, wobei die barythaltigen niemals, wohl aber die kalkhaltigen bei gewissem Concentrationsgrade gelatiniren.

Der Gang der Analyse war folgender. Nach dem Aufschliessen mit rauchender Salzsäure und Verdünnen mit Wasser wurde die Kieselsäure abfiltrirt, die Auflösung mit überschüssigem Ammoniak versetzt, und unter Luftabschluss die gefällte Thonerde filtrirt. (Die Thonerde wurde jedesmal in Salzsäure gelöst, etwas Kieselsäure erhalten, und dann auf Baryt und Kalk geprüft, wovon bisweilen noch kleine Mengen bestimmt wurden; da höchstens Spuren von Eisen sich dabei befanden, so wurden diese nicht abgeschieden.) Dann wurde die Fällung der Baryterde durch verdünnte Schwefelsäure vorgenommen, wobei zu grosser Ueberschuss des Fällungsmittels möglichst gemieden wurde. (Auf Strontianerde

war mit Kieselflussssäure qualitativ geprüft, aber negative Resultate erhalten worden.) Die mit Ammoniak übersättigte Flüssigkeit wurde hierauf durch Oxalsäure von der Kalkerde befreit, und nach dem Glühen der oxalsauren Kalkerde und Auflösen derselben in Salzsäure noch etwas Kieselsäure gewonnen. Die von der oxalsauren Kalkerde abfiltrirte Flüssigkeit zur Trockne verdampft und geglüht, lieferte jederzeit etwas alkalisches Salz, das nach qualitativen Proben nur Kali enthielt. Beim Wiederauflösen in Wasser hinterblieb Kieselsäure; die Auflösung mit Platinchlorid vermischt, und bei sehr gelinder Hitze abgeraucht, gab Kaliumplatinchlorid, das mit Spiritus auf gewogenem Filtrum ausgesüßt wurde. Nach der Bestimmung des Kaliumplatinchlorids wurde dasselbe geglüht, und nach völligem Auswaschen des reducirten Platins durch das Gewicht desselben die Kali-bestimmung nochmals controlirt.

Die Wasserbestimmung wurde durch Glühen vorgenommen, wobei zu bemerken ist, daß das weiße und trübe Ansehen einiger Kreuzsteine (zumal kalkhaltiger), wie dies im höchsten Grade beim Kasseler der Fall ist, mit keiner Verminderung des Wassergehaltes verbunden ist, also kein Resultat der Verwitterung seyn kann ¹⁾.

Zur quantitativen Analyse standen mir nur der Andreasberger, Obersteiner, Strontianer, Marburger und Kasseler Harmotom zu Gebote, von denen ich den ersten zwei Mal, die anderen aber nur ein Mal untersucht habe.

Die Resultate dieser Analysen, die sich von denen durch L. Gmelin und Connel erhaltenen nur wenig unterscheiden, sind in Folgendem zusammengestellt:

1) Hessel in v. Leonhard's, Zeitschrift, 1825, Bd. I S. 6.

	Andreasberg.		Ober- stein.	Stron- tian.	Marburg.	Kassel.
	I.	2.				
Kieselsäure	46,626	45,502	46,654	46,100	50,445	48,222
Thonerde	16,823	16,417	16,544	16,412	21,783	23,333
Baryterde	20,324	20,090	19,117	20,807	—	—
Kalkerde	0,256	1,800	1,103	0,627	6,500	7,222
Kali	1,025	1,124	1,103	0,900	3,949	3,889
Wasser	15,030	15,000	15,245	15,111	16,815	17,555
	100,084	99,933	99,766	99,957	99,492	100,221

Die Differenzen in den beiden Untersuchungen des Andreasberger Harmotoms sind einer kleinen Menge eingemengten Kalkspaths (auf dem die zur zweiten Analyse gebrauchten Krystalle aufgewachsen waren, während die zur ersten benutzten auf zerhacktem Quarz gesessen hatten) zuzuschreiben; denn das Pulver bei der zweiten Analyse brauste schwach auf, indem es mit der Salzsäure übergossen wurde.

Um zu erfahren, ob überhaupt die Kalkerde in den Barytkreuzsteinen als zur wirklichen Mischung gehörig betrachtet, oder nur auf Rechnung eingemengten Kalkspaths, der in dünnen Blättchen zuweilen tief in die Krystalle eindringt, gestellt werden müsse, habe ich etwas sehr fein geriebenes Pulver der Harzer, Strontianer und Kongsberger Harmotome mit Essigsäure behandelt, dann nach vollständigem Auswaschen, mit Salzsäure aufgeschlossen, und nach Entfernung der Thon- und Baryterde auf Kalkerde geprüft; ich konnte alsdann keine Spur davon auffinden.

Die Kalkerde ist also kein wesentlicher Bestandtheil der Barytharmotome.

Der Phillipsit vom Vesuv ¹⁾ und der Kreuzstein vom Capo di Bove enthalten Kalkerde, aber keine Baryterde; auch gelatiniren sie mit Säuren. Eben so verhalten sich die Kreuzsteine von Dumbie und dem Meißner.

1) S. auch L. Gmelin in v. Leonhard's Zeitschr. 1825, I. 12.

Halten wir uns möglichst genau an die Ergebnisse der chemischen Analyse der angeführten Harmotome, so finden wir für den barythaltigen die Formel:

welche der Zusammensetzung entspricht:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	47,3	24,6	11
Thonerde	16,8	7,8	3½
Baryterde	19,8	2,24	1
Kali	1,0		
Wasser	15,1	13,4	6
	<hr/> 100,0		

und für den kalkhaltigen die Formel:

welche der Zusammensetzung entspricht:

		Sauerstoffmenge.	
Kieselsäure	49,7	25,6	10
Thonerde	22,2	10,2	4
Kalkerde	6,7	2,56	1
Kali	4,0		
Wasser	17,4	15,3	6
	<hr/> 100,0.		

Vergleichen wir beide Formeln genauer, so ergibt sich, daß die zweite in der ersten enthalten ist; denn die Formel des Barytharmotoms läßt sich auch darstellen:

d. h., der Barytharmotom ist eine Verbindung von einem Atom Barytkreuzstein (von der Formel des Kalkkreuzsteins) mit drei Atomen eines Desmins (Werner's

Strahlzeolith), worin die Kalkerde durch Baryterde ersetzt ist.

Diese Annahme würde sich von Seiten der Krystallform ziemlich genügend rechtfertigen lassen. Der Desmin nämlich hat in seiner Gestaltentwicklung viel Aehnlichkeit mit dem Harmotom; ein Rhombenoctaëder $[a:b:c]$ mit abgestumpften stumpfen und scharfen Randecken, wodurch die breite rectanguläre Säule entsteht, deren Seitenfläche $[\infty a:b:\infty c]$ der sehr deutliche, mit Perlmutterglanz begabte Blätterbruch entspricht. Hinsichtlich der Lage der deutlichsten Spaltungsrichtungen in Bezug auf die beiderlei Endkanten der Rhombenoctaëder verhalten sich also Harmotom und Desmin umgekehrt, doch nähern sich die Winkelverhältnisse beider Mineralien. An den durchsichtigen tafelartigen Krystallen, die mit niedrigen Quadratsäulen von Ichthyophthalm (Tesselit) und halbkugligem Mesole in den Mandelsteinen von Naalsöe (einer der Färöer) vorkommen, habe ich den Winkel in der gegen $[a:\infty b:\infty c]$ gerichteten Endkante $=119^{\circ}15'$, und in der gegen den Blätterbruch oder $[\infty a:b:\infty c]$ gerichteten $=116^{\circ}$ näherungsweise gefunden. Bei diesen Winkeln würde die Endfläche $[\infty a:\infty b:c]$, die aber an diesen Naalsöer Krystallen nicht vorkommt, einen Rhombus von $92^{\circ}41'$ und $87^{\circ}19'$ bilden. An manchen Isländer Desminkrystallen habe ich aber Endflächen gesehen, deren Rhombus sich dem Quadrat noch etwas mehr näherte, wenn die Octaëderflächen eben waren; wahrscheinlich wird man die Differenz in den zweierlei Octaëderendkanten als noch unbedeutender betrachten können, als sie die freilich unvollkommene Messung ergeben hat ¹⁾.

1) Die beiden Endkanten des Desmins sind gefunden worden:

a) Die gegen die breite Seitenfläche gerichtete	
von Häuy	$=123^{\circ}32'$
- Breithaupt	$=121^{\circ}50'$
- Brooke	$=114^{\circ}$

Käme beim Kreuzstein eine Endfläche vor, so würde sie bei den oben erhaltenen Winkeln einen Rhombus von $91^{\circ} 16'$ und $88^{\circ} 44'$ darstellen; die Winkelverwandtschaft des Kreuzsteins und Desmins ist also jedenfalls wenigstens eben so groß, als die zwischen Schwerspath und Cölestiu stattfindende, und die verwendete Lage der Spaltungsrichtungen kann eben so wenig gegen die Verwandtschaft beider Mineralien reden, als sie die Verbindung des Diallags oder Bronzits mit dem Augit verhindert hat.

Gegen den Isomorphismus zwischen Harmotom und Desmin erhebt sich aber der Umstand, daß beide Fossilien kein gleiches Verhältniß der Atome haben, daß der Harmotom Bisilicate und der Desmin Trisilicate enthält, daß folglich bei einer stattgefundenen Zusammenkrystallisirung beider Fossilien das Thonerdetrisilicat durch das Barytbisilicat hätte zersetzt werden müssen, wobei die ungeänderte Beibehaltung der ursprünglichen Krystallform nicht wohl denkbar bleibt.

Wir sehen uns also genöthigt, den Kalk- und Barytharmotom vorläufig in Form- und Mischungsbeziehungen als auf gleicher Stufe mit Pyrop und Granat, Akmit und Augit stehend zu betrachten, und die angestellte Vergleichung zwischen beiden nur als einen, vielleicht noch weit von der Wahrheit entfernten, Versuch, die Mischungsverhältnisse dieser beiden Mineralien zu erklären, gelten zu lassen.

Zum Schlusse mögen hier noch einige Notizen über das Vorkommen der Kreuzsteine folgen.

1) Der Barytharmotom ist bekanntlich zu Kongsberg und Strontian auf Gängen im Gneus, und zu An-

b) Die gegen die schmale Seitenfläche gerichtete

von Haüy	= $112^{\circ} 14'$
- Breithaupt	= 117
- Phillips	= $118 \ 50$
- Brooke	= $119 \ 15$

dreasberg auf Gängen im Thonschiefer gefunden worden. Der, nach G. Rose's Beobachtung, auf Gängen im Hornblendeschiefer zu Rudelstadt bei Kupferberg in Schlesien in den gewöhnlichen Zwillingen (Fig. 9 Taf. V) vorkommende, mit Eisenoxyd überzogene, und von Schwerspath, Kalkspath, Kupferkies und Glaserz begleitete Kreuzstein ist wahrscheinlich barythaltig; wenigstens hat sich bis jetzt noch nie Kalkharmotom mit Schwerspath zusammen und auf Erzgängen gefunden.

Im Porphyrymandelstein findet er sich zu Oberstein, und, von fleischfarbenem Analcim begleitet, bei Dunbarton und Campsie unfern Glasgow in Schottland; am Schifferberge bei Gießen im Basalte.

2) Der Kalkkreuzstein (auf den man den Namen Phillipsit, nach Haidinger's Vorgang, anwenden kann) ist bis jetzt nur in Basalt, Wacke und Lava, nie aber auf Erzgängen, vorgekommen. Hieher gehören die zum Theil mit Faserinesotyp im festen Basalt vorkommenden Kreuzsteine vom hohen Gras auf dem Habichtswalde bei Kassel; vom Schwalbenthal auf dem Meißner in Hessen; von Annerode bei Gießen; von der Gierswiese bei Honnef am Siebengebirge; von Dembie bei Oppeln in Schlesien. Höchst wahrscheinlich gehören dahin auch die Kreuzsteine von Giants Causeway und der Insel Magee in Irland, Carlsbad und Kamnitz in Böhmen, Donau-eschingen und Wartenberg in Baden, Gedern und Laubach in Hessendarmstadt, die man unter den Fundorten des Kreuzsteins genannt findet. In basaltischer Wacke findet sich der Kalkkreuzstein auf dem Stempel bei Marburg in Hessen (begleitet von Gmelinit), auf dem Kaiserstuhle bei Breisach in Baden, und bei Sirkwitz zwischen Bunzlau und Löwenberg in Schlesien. Am Capo di Bove bei Rom kommt er in einem grauen augitführenden basaltischen Gestein in einfachen, Zwillings-, Vierlings- und Sechslingskrystallen, auch in kugligen und concentrisch-stängligen Massen, theils durchsichtig, theils

durchscheinend vor; der Kreuzstein von diesem Fundorte ist häufig mit dem an derselben Stelle vorkommenden harten zirkonähnlichen Fossile, dem Gismondin (Abra-cit, Zeagonit) verwechselt worden. Endlich ist der Philipsit aus der Lava des Vesuvs und aus der von Aci reale in Sicilien ebenfalls zum Kalkkreuzstein zu rechnen.

Das schönste und interessanteste Exemplar von Kreuzstein, das mir je zu Gesicht gekommen ist, befindet sich in der überaus reichen Mineraliensammlung des Herrn Tamnau jun. hierselbst, die mir außerdem manchen andern Stoff zu diesen Bemerkungen dargeboten hat. Die rothüberzogenen, auf den Octaëderflächen mit federartiger Streifung versehenen, Krystallgruppen von der Gröfse einer dicken Erbse, und der in Fig. 16 Taf. V abgebildeten Form sitzen einzeln in den grau ausgekleideten Blasenräumen eines röthlichen Mandelsteins, die außerdem noch Vierundzwanzigflächner von Analcim und flache Zweimalsechsfächner mit abgestumpften Endspitzen und Randkanten von gelblichem Gmelinit enthalten. Wahrscheinlich ist Schottland das Vaterland dieses seiner Mischung nach unbekannten Kreuzsteins. Es ist ein vollkommenes Gegenstück der fast einen halben Zoll Durchmesser habenden Sechslingsgruppe von Andreasberger Harmotom, die ich 1831 im Programme des kölnischen Realgymnasiums beschrieb, und die in Fig. 17 Taf. V dargestellt ist.

II. *Analyse des Tafelmessings von Hegermühl.*

Auf dem Königl. Messingwerk Hegermühl bei Neustadt-Eberswalde wird das Messing durch Zusammenschmelzen von Kupfer und Zink erzeugt, welche gleichzeitig in die Schmelztiegel eingetragen und mit einer Schicht Kohlenstaub bedeckt werden. Man bringt zuerst die zur Be-