

Am 10. Juli 1874 ist



Dr. Friedrich Hesseberg,

64 Jahre alt, nach kurzer Krankheit gestorben. Unter seinen Papieren fanden sich die hier nachfolgenden mineralogischen Arbeiten über den Ytterspath aus Tavetsch, den Binnit aus dem Binnenthale, Kalkspath vom Rödefjord und Kalkspath von Andreasberg. Die Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft hat sich mit Liebe der Herausgabe dieser Arbeiten unterzogen; sie sollten ein letztes Zeugnis geben von den Bestrebungen eines ihrer ausgezeichnetsten Mitglieder. Abgesehen von einem kleineren, früheren Aufsätze über das Quecksilberhornerz, bilden sie das 12. Heft (11. Fortsetzung) der »Mineralogischen Notizen« des Verstorbenen. Die Beobachtungen welche in diesen Schriften niedergelegt sind, werden in der Wissenschaft für alle Zeiten Geltung behalten, wie das Andenken an den Geschiedenen in den Herzen seiner Freunde!

Im November 1874.

Dr. F. Scharff.

Mineralogische Notizen

von

Friedrich Hesseberg

No. 12.

(Elfte Fortsetzung.)

Mit 3 Tafeln.

Ytterspath aus Tavetsch.

Das auf Klüften des Feldspathgesteins der Fibbia am Gotthard als Seltenheit auftretende, zirkonähnliche, erst seit 1866 als Ytterspath (Xenotim) entlarvte Mineral ist schon seit mehr denn 30 Jahren durch Beobachtungen einer Reihe von Forschern (Lardy, Wiser, Soret, vom Rath, Kenngott, Wartha) bekannt und erst kürzlich wieder durch treffliche Arbeiten von Brezina (Min. Mitth. gesammelt v. Tschermak 1872, Heft 1) und C. Klein (Jahrb. f. M. 1872, S. 900 u. f.) in frische Erinnerung gebracht worden. Gegenwärtig durch eine verwandte neue Beobachtung abermals auf diesen Gegenstand geführt, werde ich zwar eine Mittheilung darüber nicht zurückhalten, die Wiederholung von bereits Bekanntem jedoch möglichst vermeiden, soweit es der übersichtliche Zusammenhang erlaubt.

Ich kann mich dabei um so kürzer fassen, als Brezina und Klein mit directer Hinweisung auf die Quellen alles Wünschbare beigebracht haben, was zur Geschichte und Literatur des Gotthardter Ytterspaths oder sogenannten Wiserins gehört.

Es hat sich unter Beziehung auf die genannten neuesten Erörterungen als Endergebniss herausgestellt, dass bis jetzt der Ytterspath in der Schweiz nur von dem einzigen Fundort, der Fibbia, und nur in der einfachen Combination $P. \infty P$ beobachtet worden ist. Denn diejenigen flächenreichen Binnenthaler Krystalle, welche für Wiserin von einer besonderen Ausbildungsweise gehalten worden waren, haben sich durch Dr. Carl Klein's scharfsinnigen Nachweis als etwas ganz Anderes, nämlich als Anatas, zweifellos herausgestellt.

G. vom Rath's Messungen hatten schon früher gezeigt (Pogg. Ann. 1864, Bd. 123, S. 187), dass zwar das beobachtete Mineral nicht blos nach der Augenschätzung, sondern auch in den Kantenwerthen dem Zirkon wirklich ziemlich nahe stehe, immerhin aber nach seinen Grundwerthen keineswegs mit ihm identisch, sondern nicht unerheblich verschieden sei. Beim Zirkon ist die Seitenkante = $84^{\circ} 20'$; beim Wiserin fand sie vom Rath = $82^{\circ} 22'$. Indessen vermochte diese Differenz für sich allein noch keinen genügenden Fingerzeig auf die eigentliche Natur des Minerals zu gewähren, und erst V. Wartha's treffliche chemische Analyse (Pogg. Ann. 1866, S. 166) bewies, dass der durch Kenngott sogenannte Wiserin weder einen der Bestandtheile des Zirkons enthielt, noch eine Spur von Titansäure bot, dagegen in Schwefelsäure löslich und identisch sei mit dem von Berzelius schon 1825 (Pogg. Ann. Band 3, S. 203 und Bd. 60, S. 591) erforschten und benannten Ytterspath, der phosphorsauren Yttererde, $Y^3\ddot{P}$, diesem später (1832) durch Beudant: Xenotim genannten Minerale, dessen schönste Varietät, wie Naumann sagt (Elem. d. Min. 1871, S. 253), der Wiserin repräsentirt.

An jenem seit 1825 durch Berzelius bekannt gewordenen nordischen Ytterspath waren andere als sehr ungefähre Messungsergebnisse nie erhalten worden, weil das Mineral sich immer nur halb verwittert, seine Flächen sich nur unvollkommen gebildet und matt vorfanden. Ueber seine quadratische Natur war nie ein Zweifel, da sich in diesem Sinn oft modellgleiche Krystalle herauslösen liessen, aber das Beobachtungsmaterial war doch während längerer Zeit so mangelhaft, dass die früheren Beobachter, bis zum Jahr 1850 hin, für die Mittelkanten von P ca. 90° fanden, ein starker Fehlgriff! Von da an (cf. Naumann's Elem. d. Min., Aufl. II, 1850) findet man 82° dafür angegeben, hierauf aber von E. Zschau dieses Maass wieder auf ca. 84° gesetzt (Jahrb. d. Min. 1855, S. 521). Von diesem Forscher wurde ausser P und ∞P als Seltenheit eine ditetragonale Pyramide beobachtet (l. c. S. 525), welche aber erst in neuester Zeit durch Brezina als $3P3$, eine auch am Zirkon und zwar sehr gewöhnlich auftretende Form

bestimmt worden ist (l. c. S. 15 und 16), und zwar an einem Krystall von Hitteroe von der ungewöhnlichen Grösse eines halben Zolls. Es scheint übrigens, dass auch dieser Krystall nicht zu genauen Messungen geeignet war, nach dem Wenigen, was Brezina darüber mittheilt. Er erwähnt zwei stark differirende Messungen:

$$3P3 : P = 150^{\circ} 21', \text{ Refl. Gon.}$$

$$» \quad » = 150^{\circ}, \quad \text{Anlegegon.}$$

In welcher Weise er daraus die Axe. $a : c = 1 : 0,6201$ und die Kante $3P3 : P = 150^{\circ} 6'$ berechnete, ist mir nicht ersichtlich. Die Mittelkante von P müsste sich bei jenen Parametern $= 82^{\circ} 29' 56''$ ergeben.

Da offenbar das nordische, grösser, aber unvollkommen krystallisirende Material zu feinen Messungen untauglich ist, so darf man um so grösseres Gewicht auf die Resultate legen, welche sich an den Gotthardter Ytterspath- Krystallen gewinnen lassen, an deren einem G. vom Rath die Polkante $= 124^{\circ} 30'$ maass, woraus folgt Mittelkante $= 82^{\circ} 22'$.

Die weitere Entdeckung eines schönen, glänzend krystallisirten, vollkommen gut messbaren Schweizer Ytterspath- (Wiserin-) Krystalls, zugleich von reicherer Combination als die bisherigen und von anderem, neuem Fundort ist unter jenen Umständen willkommen gewesen und ich komme nun zu meiner eigentlichen Aufgabe, über diesen seltenen Fund eine kurze Mittheilung zu geben, indem ich zunächst die Gestalt des betreffenden Krystalls in Fig. 1 vorführe als Combination

$$P. \infty P. 3P3.$$

Das Stüfchen (in meinem Besitz) wurde vor einigen Jahren bei dem inzwischen in Ausübung seines gefährlichen Berufs in bedauernswerther Weise in der Val Cornera verunglückten bekannten Mineraliensuchers Caveng in Sedrun erkaufte, wobei derselbe den aufgewachsenen kleinen Krystall für Turnerit hielt. Das Stück stammt unzweifelhaft aus der näheren Umgebung von Sedrun, nach der mir gütigst mitgetheilten Ansicht des Herrn Dr. Karl von Fritsch, eines genauen Kenners der dortigen mineralogischen Verhältnisse, entweder von dem bekannten Mineralienfundort bei der Sta. Brida-Kapelle an der Strasse zwischen Ruèras und Selva (cf. Excursionskarte des Schweizer Alpenclubs für 1871), oder möglicherweise auch aus der Val Cornera, Beides Oertlichkeiten, welche bekanntlich in das Suchgebiet Caveng's fielen; keinesfalls aber von der Fibbia, dem Fundort der bisher bekannten Wiserinkrystalle, eine Vermuthung, welche in der sofort auffallenden Verschiedenheit des Habitus, der Combination und des Muttergesteins bei Vergleichung mit dortigen Krystallen eine Stütze findet.

Unser Krystall ist nur 1 M^m. gross, aber sehr schön glänzend, braungelb, durchsichtig, einem faserigschiefrigen, scharf anzufühlenden, fälschlich oft sogenannten Talkgneis aufgewachsen, im umgebenden kleinen Hohlraum begleitet von kleinen Adularen und einigen kleinen Antheilen eines dem Gneis eingewachsenen schwarzen Minerals, nach allem Anschein Orthit, bekanntlich auch ein steter Begleiter des nordischen Ytterspaths. Es glückte mir, ein Stückchen des Gneises ohne Abtrennung des Krystallchens loszulösen und da dieses ziemlich frei auf scharfer Gesteinskante aufsitzt, es in dieser Verfassung conservirt zu messen.

Die drei Theilgestalten P, 3P3 und ∞P sind so im Gleichgewicht, dass keine derselben vorherrscht, wodurch der schöne, kugelartige Habitus erzeugt wird, welchen Fig. 1 erkennen lässt. Die Form 3P3, für den Zirkon sehr gewöhnlich, für den Ytterspath von Hitteroe eine Seltenheit und erst kürzlich, wie oben erwähnt, von Brezina bestimmt, ist an jenen anderen, von der Fibbia herstammenden Krystallen bisher nie beobachtet worden, daher für die Schweiz neu und für den Ytterspath des neuen auf der Ostseite des Gotthardt-Gebirges im Tavetsch gelegenen Fundorts auszeichnend.

Zwei am schönsten spiegelnde P Flächen des Krystalls sind diagonal zu einander gelegen, also, dass sie sich nicht in einer Polkante, sondern nur in der Polecke berühren. An ihnen fand ich nach mehrfacher Einstellung:

$$P : P = 97^{\circ} 51'$$

und habe dieses Resultat als Grundwerth beibehalten. G. vom Rath fand hierfür $97^{\circ} 36'$. Da er aber anführt, die Flächen des von ihm beobachteten Krystalls hätten »ziemlich genaue« Messungen erlaubt, die erwähnten Flächen des unsrigen hingegen an vortrefflicher Spiegelung gar nichts zu wünschen lassen, so möchte vielleicht die Messung an letzterem für die begünstigtere zu halten sein, obgleich unser Krystall nicht mit ganz ungestörter Regelmässigkeit gebildet ist, wie die nachstehenden Messungen der 4 Polkanten beweisen. Bei genauer Betrachtung unter der Lupe gewahrt man auch, dass der Krystall eigentlich aus zwei ungefähren Hälften besteht, welche nicht ganz vollkommen parallel an einander gewachsen sind, sich daher zu einem etwas verschobenen Gesamtkörper vereinigt haben. Die untenstehenden Messungen sind zwar ausschliesslich der einen, besser gebildeten und räumlich etwas überwiegenden Hälfte entnommen, bestätigen aber doch, dass dieser Theil des Krystalls auch in sich selbst nicht völlig ungestört symmetrisch ausgefallen ist.

Aus der Annahme von $P : P$ über $OP = 97^{\circ} 51'$ folgen weiter:

$$\text{Nebenaxe : Hauptaxe} = 1 : 0,6163053$$

$$\text{oder} = 1,622572 : 1$$

P : P Polkante	=	124° 37' 52"	, gem. 124° 46' ¹⁾
P : P Mittelkante	=	82° 9'	
P : ∞P	=	131° 4' 30"	» 131° 21' ²⁾
P : 3P3	=	150° 6' 48"	» 150° 8'; 150° 2'
			150° 17'; 150° 0'
3P3 : 3P3 primäre Polkante X	=	147° 19' 4"	» 147° 18'; 147° 26'
3P3 : 3P3 secundäre » Y	=	133° 6' 24"	
3P3 : 3P3 Mittelkante Z	=	125° 40' 30"	
3P3 : 3P3 über ∞P	=	105° 27' 31"	
3P3 : ∞P	=	142° 43' 45"	
3P3 : 3P3 über ∞P∞ (nicht auftr.)	=	115° 8' 32"	
3P3 : ∞P∞	=	147° 34' 16"	

Die längst erkannte, so lange dauernde, Täuschungen über die Natur des Wiserin veranlassende Thatsache einer angenäherten Formenübereinstimmung mit dem Zirkon wird durch obige Messungen natürlich nicht erschüttert. Ein wirklicher, verwandtschaftlicher Isomorphismus zwischen ZrO^2 , SiO^2 und YO^4 , $P^2 O^5$ ist zwar ein kaum zu erklärendes Verhältniss, dessen Thatsächlichkeit indess doch eine bleibende Stütze besitzt durch die Betrachtung jener merkwürdigen, auf Hitteroe von Tschau vielfach beobachteten a. a. O. S. 521 von ihm beschriebenen und abgebildeten, von da auch in Dana's Mineralogie S. 529 aufgenommenen, parallelen Verwachsung des Ytterspaths mit dem Malakon, diesem Umwandlungsproduct des Zirkons.

¹⁾ Gemessen: $111 : \bar{1}11 = 124° 30'$
 $\bar{1}11 : \bar{1}\bar{1}1 = 124° 41'$
 $\bar{1}\bar{1}1 : 1\bar{1}1 = 124° 55'$
 $1\bar{1}1 : 111 = 124° 58'$
Mittel = 124° 46'

G. vom Rath's Messung hatte 124° 30' ergeben.

²⁾ Die Fläche ∞P lieferte kein scharfes Bild.

Binnit von Imfeld im Binnenthal.

Literatur.

- A. Damour, Annales de chimie & de physique, XIV. 379.
W. Sartorius von Waltershausen, 1855, Pogg. Ann. 94, 117.
J. C. Heusser, 1856, Pogg. Ann. 97, 117.
A. des Cloizeaux, Annales des mines, VIII, 393.
W. Sartorius von Waltershausen, 1857, Pogg. Ann. 100, 537.
A. Kenngott, Uebers. d. Resultate min. Forschgn. in 1856 und 1857, p. 173.
A. Kenngott, Die Minerale der Schweiz, p. 378.
G. vom Rath, Pogg. Ann. 122, 371, 397.
A. Schrauf, Atlas der Krystallformen d. Mineralreichs, Lief. IV, Artikel Binnit.
-

In Gesellschaft verschiedener anderer grauer, aber orthorhombisch krystallisirender Schwefelerze findet sich bekanntlich die dem Enargit nahestehende Verbindung $\text{Cu}^3 \text{As}_2$ in Formen des regulären Systems im Dolomit des Binnenthals als ein bis jetzt stets sehr selten gebliebenes Mineral, für welches Des Cloizeaux, vom Rath, Schrauf, Dana den Namen Binnit, dagegen Sartorius von Waltershausen, Heusser, Kenngott, Naumann den Namen Dufrenoyzit behauptet haben, beiderseits mit guten Gründen, zwischen welchen sich zu entscheiden schwierig ist. Damour ist der erste Entdecker, da er das Mineral zuerst krystallographisch erkannte, welches allerdings erst hernach von Waltershausen chemisch feststellte. Aber eben Damour selbst wünschte hierauf den Namen Dufrenoyzit auf das von ihm analysirte, orthorhombische Mineral bezogen (vergl. Pogg. Ann. 100, 538), wonach dem isometrischen der Name Binnit verblieb. Doch vermeine ich durchaus nicht zu präjudiciren, wenn ich mir erlaube, mich im Sinne dieser Entscheidung für das isometrische Mineral des, auch wegen seiner Kürze bequemerem Namens Binnit in der folgenden Besprechung zu bedienen.

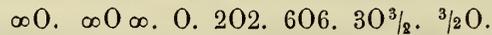
Mannigfaltige schätzbare Belehrungen über das geognostische Auftreten, die Vergesellschaftung, die physikalischen Eigenschaften des Minerals finden sich in den oben angeführten Schriften. Deshalb beschränke ich mich hier darauf, einige eigenthümliche auszeichnende Eigenschaften zu besprechen, welche sich bei der Untersuchung eines in meinen Besitz gekommenen, besonders reichgestalteten Krystalls ergeben haben. Dieser, wie gewöhnlich tief

schwarzgraue Binnitkrystall fand sich auch hier wieder dem bekannten zuckerkörnigen Dolomit aufsitzend, aber nicht bloß wie gewöhnlich ganz isolirt im Muttergestein, wie es schon von Waltershausen gewöhnlich fand (Pogg. Ann. 94, p. 119), sondern in Berührung mit Zinkblende und Bleiglanz, letzteres ein überraschender Umstand, da Bleiglanz unter den Mineralien des Binnenthals bisher nicht beobachtet gewesen war, wenigstens nirgends erwähnt worden ist.

Ich habe die an der Stufe befindliche Gruppe der erwähnten Mineralien vorher, ehe ich mich entschloss, den zum Theil überdeckten Binnitkrystall wegen der Messung zu entblößen und abzulösen, abgezeichnet und in Figur 2 möglichst natürlich in ungefähr fünfmaliger Vergrößerung wiedergegeben. Zur linken Seite unterscheidet man den verhältnißmäßig grossen Bleiglanzkrystall als $O. \infty O \infty$ deutlich. Er ist in Wirklichkeit mit abgerundeten Kanten, aber glatten, spiegelnden Flächen gebildet und reichlich 6 Mm. gross. Er setzt sich in der Fig. 2 nach rechts fort bis über die Mitte der Zeichnung, woselbst dann zunächst rechts der Binnitkrystall unmittelbar an ihn anstößt. Von seinen Krystallen aus sendet der Bleiglanz noch einige Ausläufer in das unterliegende, zuckerkörnige Gestein, überall unterscheidbar durch seine leicht zu erhaltenden glänzenden, hexaëdrischen Spaltflächen. Aufwärts in der Mitte der Zeichnung befindet sich kleindrüsiger auskrystallisirter Dolomit, in Vertiefungen des Bleiglanzkrystalles wie eingesenkt, den Binnit dagegen zwar zum Theil überdeckend, aber nicht störend. Der Bleiglanz und der Binnit verhinderten sich gegenseitig an ihrem weiteren Fortwachsen. In Fig. 2 ganz rechts unterscheidet man einige Zinkblendekrystalle, Zwillinge des Octaëders.

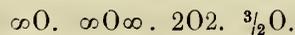
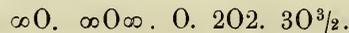
Der Binnitkrystall, 2,5 Mm. gross, zeigt sich bedeckt von zahlreichen, schön spiegelnden, buntfarbigen Flächen, durchaus scharfkantig, nicht so wie nach Kenngott andere Binnitkrystalle beobachtet wurden, wie abgeschmolzen, gerundet. Zumal bei seiner nur theilweisen Entblössung erschien er für die bloße Augenschätzung als ein unlösbares Räthsel, ja es war unmöglich, sich auch nur über seinen tesseralen Charakter zu vergewissern. Er ist in solchem Grad und so eigenthümlich verzerrt, dass man viel lieber auf Jordanit oder eines der anderen dortigen grauen rhombischen Erze schliessen mochte, als auf isometrischen Binnit. Erst nachdem er herabgenommen war und der Zusammenhang seiner zahlreichen Flächen nach allen Seiten hin messend ermittelt, war es möglich, den merkwürdigen Krystall zu entziffern. Unsere Figuren 3, 6, 7 werden nun die Auffassung des gewonnenen Resultats wesentlich erleichtern; Fig. 3 in natürlicher, die Figg. 6, 7 in symmetrisch idealisirter Darstellung. Aus ersterer, Fig. 3, lässt sich ersehen, wie sehr der Krystall ausgeartet erscheint durch Unvollzähligkeit der Flächen sowohl, als durch regellose Ungleichheit ihrer relativen Ausdehnung. Auf die Frage, ob bei diesen Deformitäten eine Hemiëdrie mitspielt, kommen wir weiterhin zurück.

Die bisher am Binnit beobachteten, gemessenen und bestimmten Flächen sind (vergl. Schrauf, Atlas, Lief. IV, Artikel Binnit), folgende:



Die ersten Beobachtungen im Jahre 1854 von D a m o u r und v. W a l t e r s h a u s e n hatten nur die Flächen von ∞O und $2O2$ erkennen lassen. Zwei Jahre später brachte H e u s s e r dazu $\infty O \infty$, fand dieses sogar an allen Krystallen, meist vorherrschend über ∞O . Er bestätigte $2O2$, beobachtete überdies auch O , dieses jedoch viel seltener, an 25 Krystallen nur dreimal; sodann das Leucitoid $6O6$ an einem Krystall, wo er es durch Messung von dessen Neigung zu $\infty O \infty$ feststellte, dagegen an einem zweiten Krystall nicht maass, sondern nur wieder zu erkennen vermuthete. Endlich fand H e u s s e r auch noch eine Triakisoctaëderfläche $3/2 O$,¹⁾ die Leucitoëderkanten von $2O2$ abstumpfend (vergl. Naumann, Lehrb. d. Kryst. 1832, Fig. 75) Triakisoctaëder sind indess am Binnit jedenfalls die seltensten Gestalten. In seiner zweiten Mittheilung (Pogg. Ann. 100, p. 539) erwähnt v. Waltershausen ausdrücklich, dass er nie ein solches beobachtet habe. Dagegen wurde der Achtundvierzigflächner $3O^{3/2}$ als Binnitfläche durch desselben Forschers ebengenannte zweite Mittheilung, p. 537, in der Combination $\infty O. 2O2. 3O^{3/2}$ bekannt. Ein nicht zu bestimmendes mOn wurde auch durch Kenngott bestätigt, ausserdem in dessen verdienstvollem Werk über die Minerale der Schweiz S. 378, ausser $2O2$ und $6O6$, welche schon H e u s s e r gefunden hatte, noch zwei nicht gemessene Leucitoide mOm erwähnt. Vielleicht sind es dieselben, welche unser Krystall bietet und welche wir weiter unten besprechen werden.

In A. S c h r a u f's oben citirtem Atlas bringen die Figg. 3, 4, 5 aus dessen Beobachtungen an Krystallen des Wiener k. k. Min. Cabinets zu den genannten Flächen keinen neuen Zuwachs. Sie bestätigen als die reichsten Combinationen:



So erscheinen denn diese reichsten bisher bekannt gewordenen Binnitkrystalle nicht über fünfzählig combinirt und, indem dagegen unser Krystall mit acht verschiedenen, vollkommen

¹⁾ Irrthümlich hat Schrauf im Text seines schätzbaren Atlas (cf. Artikel Binnit) statt der Form $3/2 O = 332 = a : a : 3/2 a$, eine Leucitoidfläche $z = 322 = 3/2 a : a : 3/2 a = 3/2 O^{3/2}$ eingeführt, obgleich in Fig. 4, übereinstimmend mit Heusser, als $3/2 O$ gezeichnet.

Die Härte wird von Heusser (l. c. p. 119) = 4,5 angegeben, nämlich ausdrücklich erwähnt, der Binnit sei entschieden härter als Flussspath, lasse sich nicht von diesem ritzen, wohl aber von Apatit. Es ist daher jedenfalls ein Irrthum, vielleicht auf einer Verwechslung mit dem rhombischen Dufrenoyisit beruhend, wenn in Naumann's Elementen d. Min. die Härte für das reguläre Mineral = 2...3 angegeben wird.

gut messbaren Theilgestalten geziert ist, erlangt er mit Recht den Anspruch auf die genauere Betrachtung, die wir ihm nun zuwenden wollen. Die Combination besteht aus:

$$\infty O. \infty O \infty. O. 2O2. 4O4. 10 O 10. 4O. 3O^{3/2}$$

unter welchen Flächenzeichen drei für den Binnit neu sind: 4O4. 10 O 10. 4O.

Eine solche Combination in idealer Flächenvollzähligkeit, wie in Fig. 6 dargestellt, enthält nicht weniger als 170 Flächen. Wie schon die Fig. 3 erkennen lässt, gibt es in der natürlichen Ausbildung dieses Krystalls bei all seiner Unsymmetrie doch keine Theilgestalt, welche man als vorherrschend, als die Trägerin der Combination anzusehen berechtigt wäre, denn mit Ausnahme der beiden, nur klein und spärlich auftretenden Glieder $3O^{3/2}$ und 4O kommen alle übrigen meist mehrfach in gleich ansehnlicher Grösse vor, ein Gleichgewicht darstellend, welches, wie es in Fig. 3 ersichtlich ist, so auch im Habitus der idealen Fig. 6 auszusprechen war.

Die Unvollzähligkeit der Flächen unseres Krystalls veranlasst uns alsbald zu der Frage, ob dieselbe eine tetraëdrische Hemiëdrie erkennen lasse, oder vielmehr nur als regellos erscheine. Diese Frage hat insofern eine erhöhte Bedeutung, als eine hemiëdrische Anlage den Binnit den Fahlerzen und dem Tennantit um so näher bringen würde. Kenngott (Uebers. für 1856 u. 1857, p. 174) hatte aus seinen Beobachtungen an Krystallen der Wisner'schen Sammlung auf eine Hemiëdrie geschlossen, letztere gegen v. Waltershausen, welcher sie in Abrede gestellt (Pogg. Ann. Bd. 100), vertheidigt und allerdings mit Recht angeführt, es könne dem Mineral die Hemiëdrie zu eigen sein, ohne dass ein jeder Krystall dies auch erkennen lassen müsse. Indessen haben auch die von Schrauf in seinem Atlas besprochenen Binnitkrystalle sich nur holoëdrisch entwickelt gezeigt und es erscheint immerhin rathsam, die ferneren Studien an Binnitkrystallen auch auf diesen Punkt zu richten. Ein so flächenreicher Krystall wie der unsrige schien sich für eine solche Untersuchung besonders zu empfehlen. Ich habe deshalb die Fig. 7 als ein nochmaliges Bild der ideal vollzähligen Combination hinzugefügt und ihr eine ungefähre ähnliche Stellung gegeben wie die der natürlichen Abbildung Fig. 3, so dass man die mit Buchstaben des Alphabets bezeichneten Flächen beider Figuren vergleichen und die correspondirenden leicht auffinden kann. In Fig. 7 finden sich nun alle am Krystall wirklich auftretenden, also in Fig. 6 gegebenen Flächen schraffirt, die fehlenden weiss gelassen. Da einige in ihren Zonen an dem Krystall mitgemessenen Flächen bei der Stellung, welche die beiden Figuren erhalten haben, über deren Rand fallen und also nicht mehr zu deren Vordersicht gehören, so wurden ihre Symbole und Buchstaben an den Randstellen der Figuren, wo sie zunächst anliegen, beigeschrieben. Es betrifft dies die 5 Flächen $h = \infty O \infty$, $.. = 10 O 10$, $t = \infty O$, $q = 2O2$, $l = 2O2$. Man überzeugt sich nun leicht, dass das

Fehlen der nicht vorhandenen Flächen keiner hemiëdrischen Regel unterliegen kann. Die Entscheidung findet sich nämlich sofort aus der Lage der Octaëderflächen, von welchen zwar in Fig. 3 allerdings zwei fehlen und zwei vorhanden sind. Allein die zwei vorhandenen liegen nicht tetraëdrisch zu einander, sondern octaëdrisch, unter $109^{\circ} 28'$ zu einander geneigt, womit die Frage wenigstens für diesen Krystall zu Gunsten der Holoëdrie entschieden ist. Dem entsprechend zeigt sich auch die Vertheilung der unvollzähligen, in der Fig. 7 schraffirten Flächen der übrigen Theilgestalten als eine zufällige.

Die Erzeugung einer Reihe von Ikositetraëdern¹⁾, deren bereits vier Arten beobachtet sind, scheint eine den Binnit auszeichnende Eigenthümlichkeit zu sein. Beim Fahlerz kennt man zwar auch mehrere mOm , aber doch nur hemiëdrisch als Trigon:Dodecaëder $\frac{mOm}{2}$. Die an unserem Krystall vorhandenen drei Ikositetraëder nebst dem von Heusser beobachteten 606 haben folgende Kantenwinkel:

202,	tetragonale Kante =	$131^{\circ} 48' 37''$,	trigonale Kante =	$146^{\circ} 26' 34''$
404	»	» = $152^{\circ} 44' 2''$	»	» = $120^{\circ} 0' 0''$
606	»	» = $161^{\circ} 19' 42''$	»	» = $110^{\circ} 0' 19''$
10010	»	» = $168^{\circ} 38' 8''$	»	» = $101^{\circ} 52' 52''$

Bei 404 ist die Kante von genau $120^{\circ} 0' 0''$ recht bemerkenswerth. Nach v. Kobell (Berechnung d. Krystallformen, 1867, p. 38) wäre diese Gestalt schon früher beobachtet am Magnetit; doch habe ich Angaben darüber trotz allen Nachsuchens nirgends finden können. Für den Binnit ist diese Form neu, an unserem Krystall sehr breit und schön gebildet (i in Fig. 3) und daher durchaus nicht zu verwechseln mit Heusser's 606, welches am vorliegenden Krystall ganz fehlt.

¹⁾ Nach der merkwürdigen Entdeckung des tetragonalen Systems des Leucits darf man sich leider fernerhin nicht mehr der so anschaulichen Bezeichnungen Leucitoëder und Leucitoid bedienen, selbst wenn man mit A. Scacchi (Contribuzioni mineralogiche per servire alla storia dell' incendio Vesuviano in 1872, p. 32) die Existenz von zweierlei Leucitvarietäten, einer tetragonalen und einer regulären, für wahrscheinlich hält. Nachdem das Mineral durch vom Rath's Scharfsinn zum Ei des Columbus geworden, ist es für uns Andere allerdings jetzt nicht mehr schwierig, Leucitkrystalle auf ihre einaxige Spitze aufzustellen, wenn sie von der Art sind, bei welcher gewisse charakteristische Kanten, die man vor der Entdeckung vom Rath's für gleichwerthig nahm, um beinahe 4 Grade ($3^{\circ} 55' 2''$) differiren. Dieser Unterschied ist ja so bedeutend, dass er sofort, sogar bei einer Handgoniometer-Messung in die Augen fällt und über sein Vorhandensein oder sein Fehlen gar keinen Zweifel lässt. Um so sicherer kann man deshalb aber auch annehmen, dass, wo der Goniometer nicht einen solchen Unterschied, sondern im Gegentheil an einem an sich gut ausgebildeten Krystall eine dem isometrischen System entsprechende Gleichheit der Kanten nachweist, der Krystall auch wirklich ein isometrischer sei. Solcher Art scheinen aber die bekannten grösseren, der alten vesuvischen Lava lose eingekneteten, trüben Leucitkrystalle wirklich zu sein, von welchen ich einen von modellgleicher Regelmässigkeit besitze, an welchem alle Kanten mit grössester Genauigkeit $131^{\circ} 49'$ und $146^{\circ} 27'$ messen.

Das Ikositetraëder 10 O 10 ist schon vor längerer Zeit am Magnetit beobachtet worden von Breithaupt, cf. dessen Handbuch der Min. S. 783 und Fig. 376. Obgleich eine Fläche 10 O 10 sich der Hexaëderfläche $\infty O \infty$ bis zu dem sehr stumpfen Winkel von $171^{\circ} 57' 2''$ annähert, so ist dies doch noch lange nicht die Grenze der Unterscheidbarkeit; findet man doch sogar 12 O 12 für den Fluorit, 16 O 16 für den Magnetit (Breithaupt l. c.), ja 40 O 40 für das Würfel-Erz als beobachtet angegeben (Naumann, Lehrb. d. Kryst. I. p. 113 u. 154). Zunächst abwärts aber kennen wir 9 O 9 am Pyrit aus dem Binnenthal (cf. diese Min. Not. 1863 Nr. 5, p. 29).

Das Triakisoctaëder 4 O ist an dem Krystall nur einmal aufgefunden worden, als sehr schmale Entkantung, u in Fig. 3 zwischen m und a, von sehr schwachem Reflex, dessen Messung jedoch mit dem Zeichen gut stimmt. Vielleicht ist das von Kenngott erwähnte Triakis-octaëder das gleiche gewesen. Die längere Kante von 4 O ist $= 159^{\circ} 57' 0''$, die kürzere $= 136^{\circ} 39' 30''$, und es ist diese Form am Bleiglanz beobachtet worden; vergl. Naumann, Lehrb. d. Krystallogr. v. 1832, I. p. 112; auch von da bei Schräuf, Atlas d. Min. Bleiglanz, Fig. 12.

Das Hexakisoctaëder $30^{3/2}$ gehört zwar zu den nicht allzukleinen, aber doch zu den minder gut gebildeten Flächen unseres Binnitkrystals und lieferte nicht so schön spiegelnde Reflexe, wie sie alle übrigen Flächenarten für die Messung gewährten. Es ist $30^{3/2}$, der durch sein häufiges Auftreten am Granat so allbekannte Achtundvierzigflächner, tautogonal zwischen ∞O und 2 O 2 gelegen; seine Kanten $= 158^{\circ} 12' 48''$; $148^{\circ} 59' 50''$ und $158^{\circ} 12' 48''$.

An diese Betrachtungen über die einzelnen Flächenarten fügen wir nun noch nachstehendes Verzeichniss der gemachten Messungen und Flächenneigungen.

Die nachstehende Tabelle gibt die an dem Krystall gemachten Messungen, vorher aber in ihrer vorderen Verticalreihe die berechneten Werthe mit den Symbolen des tesseraleen Systems. Die alphabetische Flächenbezeichnung in den rechts folgenden Columnen hat dagegen keine symbolische Bedeutung, dient vielmehr lediglich zur Unterscheidung der an dem Krystall wirklich auftretenden Flächen, deren jede einzelne einen besonderen Buchstaben zugetheilt erhielt. Die relative Lage aller dieser so bezeichneten Flächen ersieht man dann aus den beiden Figuren 6 u. 7, welche bei ihrer gegenseitigen Vergleichung vollständige Auskunft gewähren dürften.

Binnit: Krystall der Combination: $\infty 0 \infty$. $\infty 0$. 0 . 202 . 404 . $10 0 10$. $30^{3/2}$. 40 .

Berechnet.	Gemessen.	Gemessen.	Gemessen.
202 : 0 = 160° 31' 44"	$o : m = 160 \ 36$	$b : m = 160 \ 30$	
202 : 40 = 135 17 22	$o : u = 135 \ 11$		
202 : $\infty 0$ = 125 15 52	$o : a = 125 \ 30$	$b : v = \text{ca. } 125 \ 12$	
202 : 0 = 90 0	$o : f = 90 \ 18$		
202 : 202 = 70 31 44	$o : g = 70 \ 52$		
202 : $\infty 0 \infty$ = 35 15 52	$o : h = 35 \ 32$		
0 : 40 = 154 45 38	$m : u = 154 \ 35$		
0 : $\infty 0$ = 144 44 8	$m : a = 144 \ 55$	$m : v = 144 \ 40$	
0 : 0 = 109 28 16	$m : f = 109 \ 37$		
0 : 202 = 90 0	$m : g = 90 \ 16$		
0 : $\infty 0 \infty$ = 54 44 8	$m : h = 55 \ 0$		
$\infty 0$: 0 = 144 44 8	$a : f = 144 \ 50$		
$\infty 0$: 202 = 125 15 52	$a : g = 125 \ 26$		
$\infty 0$: $\infty 0 \infty$ = 90 0	$a : h = 90 \ 6$		
0 : 202 = 160 31 44	$f : g = 160 \ 32$		
0 : $\infty 0 \infty$ = 125 15 52	$f : h = 125 \ 17$		
202 : $\infty 0 \infty$ = 144 44 8	$g : h = 144 \ 47$	$b : k = 145 \ 21$	
202 : 404 = 164 12 25		$b : i = 164 \ 14$	
202 : $\infty 0$ = 150 0	$b : n = 150$	$d : a = 150$	
202 : 202 = 120 0	$b : g = \text{ca. } 120^{1/2}$	$b : d = 120 \ 10$	
202 : $\infty 0$ = 150	$b : a = 150 \ 6$	$d : e = 149 \ 58$	
202 : $30^{3/2}$ = 130 6 24	$b : c = (c \text{ ist matt})$		
202 : $\infty 0$ = 90 0	$b : e = 90 \ 7$	$s : a = \text{ca. } 90$	
202 : $30^{3/2}$ = 70 53 36	$b : r = \text{ca. } 71 \ 35$		
202 : 202 = 60 0	$b : s = \text{ca. } 60$		
202 : $\infty 0$ = 30 0	$b : t = \text{ca. } 29^{1/2}$		
$\infty 0$: $30^{3/2}$ = 160 6 24	$a : c = (\text{espiegelt nicht})$		
$\infty 0$: $\infty 0$ = 120 0	$a : e = 120 \ 2$	$a : t = \text{ca. } 60$	
$\infty 0$: $30^{3/2}$ = 100 53 36	$a : r$		
0 : 202 = 160 31 44	$m : p = 160 \ 14$		$f : d = 160 \ 41$
0 : $\infty 0 \infty$ = 125 15 52	$m : z = 124 \ 58$		$f : z$
0 : 10010 = 117 12 54	$m : w = 116 \ 56$		
0 : 404 = 105 47 35	$m : x = (x \text{ Schimmer})$		
$\infty 0 \infty$: 10010 = 171 57 2	$z : w = 171 \ 55$	$h : = 171 \ 57$	
$\infty 0 \infty$: 404 = 160 31 43	$z : x = (x \text{ Schimmer})$	$h : = 160 \ 23$	
$\infty 0 \infty$: 202 = 144 44 8	$z : p = 144 \ 43$	$h : s = \text{ca. } 144 \ 30$	$z : d = \text{ca. } 145 \ 20$
$\infty 0 \infty$: $\infty 0$ = 90 0		$h : y = \text{ca. } 89 \ 47$	
$\infty 0 \infty$: $\infty 0$ = 135 0	$h : e = 135 \ 24$	$z : a = 135 \ 10$	$z : y = \text{ca. } 135$
¹⁾ 202 : 202 = 146 26 34	$g : d = 146 \ 44$		
¹⁾ $\infty 0$: 404 = 146 26 34	$a : i = 146 \ 28$		
202 : 10010 = 143 56 42	$d : w = 144 \ 2$		
$\infty 0$: 10010 = 140 22 4	$e : w = 140 \ 15$		
$\infty 0 \infty$: 202 = 114 5 42	$z : b = 113 \ 48$		
$\infty 0$: $\infty 0$ = 90 0	$a : y = \text{ca. } 90$		

¹⁾ Die Gleichheit bei obiger Angabe der Neigungen 202:202 und $\infty 0 : 404 = 146^\circ 26' 34''$ beruht nicht auf einem Schreibfehler oder Irrthum, sondern ist der thatsächlich richtige Ausdruck für ein interessantes krystallographisches Problem.

Kalkspath vom Rödefjord auf Island.

Ein durch Herrn Wilh. Steeg, Opticus in Homburg, erhaltenes Spaltstück eines gross angelegt gewesenem Krystalls hat mir abermals Gelegenheit zu einigen Beobachtungen an dem so formenreichen Isländer Kalkspath gegeben, welche den vorliegenden Nachtrag zu früheren Mittheilungen veranlassen. Letztere finden sich in diesen Mineral. Notizen von 1866, Heft 7 und von 1873, Heft 11.

Auch an unserem neuesten Krystallstück sind die Flächen nicht blos unvollzählig, sondern auch so unregelmässig situirt, ihre Lage mehrmals so geradezu versetzt und vertauscht, dass man ohne genauere Messungen mit einer bestimmenden Deutung der Combination nicht zu Stande kommen würde. Die genauere Betrachtung der möglichst natürlichen, auch die wirkliche Grösse wiedergebenden Darstellung des Krystallfragments in Fig. 4 wird dies bestätigen. Beim ersten Anschein wenig zahlreiche Flächen sieht man hier doch eine neunzählige Combination bilden, deren idealer Gesamtcomplex nicht weniger als 66 Flächen bieten würde und in Fig. 5 dargestellt ist. Es treten hier zusammen:

$$R. R3. \infty P2. {}^1) 4R. 10R. \infty R. - 6R. - \frac{1}{2}R. - 4R\frac{5}{3}.$$

A. Des Cloizeaux hat eine damit verwandte Combination, R. R3. 4R. 10R. $\infty R.$ — $4R\frac{5}{3}$. — $\frac{27}{5} R$ $\frac{25}{19}$ (?) beobachtet und in Fig. 268 seines »Manuel de Minéralogie« ein fragmentarisches Diagramm derselben skizzirt.

Die Messungen konnten bei der meist guten Ausbildung der Flächen mit dem besten Erfolg gemacht werden, theils mittelst Papierwinkeln, theils an Wachsabdrücken mit dem Reflexionsgoniometer.

Eine Vergleichung der Fig. 5 mit den früheren, Fig. 7 und 9 in Heft 7 und Fig. 20 in Heft 11, zeigt einiges verwandtschaftlich Gemeinsame ebensowohl als das andererseits die neue Combination besonders Auszeichnende. In letzterer Beziehung fällt die ungemein vollständige Reihe in der verticalen Hauptzone auf, mit sechs, sich in horizontalen Kanten begrenzenden, mit Ausnahme von $-\frac{1}{2}R$ sämmtlich prächtig spiegelglatten Gliedern: R. 4R. 10R. $\infty R.$ — 6R. — $\frac{1}{2}R$.

Neu ist hierunter das Rhomboëder — 6R, auf welches wir alsbald zurückkommen wollen.

10R bestätigt das in Heft 11, S. 12 darüber Gesagte. Die Anordnung der Glieder der erwähnten verticalen Reihe ist seltsam unordentlich, wie auch Fig. 4 es erkennen lässt. So

¹⁾ Man sieht $\infty P2$ nicht in Fig. 4. Die Fläche befindet sich auf der Rückseite des Krystalls.

sieht man zu rechter Hand ∞R nicht allein über $-6R$, sondern auch, sich wiederholend, unter demselben, eine einspringende Kante damit bildend. Einseitig ferner, nur linker Hand, finden sich $4R$ und $10R$, und zwar mit ebenfalls einspringender Kante unterhalb $-6R$, während doch Beide eigentlich darüber liegen sollten: Alles Dislocirungen, welche das Verständniss des Krystalls ungemein erschweren.

Das Skalenoëder $-4R^{5/3}$ (vergl. Heft 11, S. 14 unten) stellt sich auch hier wieder ein. Wenn auch spät entdeckt, hat es doch bereits jetzt schon den Anspruch auf Seltenheit verloren, während die Schönheit seiner Flächenausbildung sich bei jedem Auftreten immer wieder bestätigt.

Von unvollkommener Bildung, eher treppige Uebergänge als eigentliche Flächen darstellend, sind an unserem Krystall nur $\infty P2$ und $-1/2R$. Das Skalenoëder $R3$ ist zum Theil feinstreifig parallel mit R , zum Theil aber auch ausgezeichnet eben, obgleich glanzlos und wie angehaucht.

Das Rhomboëder $-6R$ scheint seither noch nirgends erwähnt zu sein. Nur sein Gegenrhomboëder $+6R$ ist von Sella beobachtet worden (cf. dessen *Studi sulla mineralogia sarda*, p. 21 und Fig. 32; auch desselben Autors: *Quadro delle forme cristalline etc.*, p. 12). Unser $-6R$ steht in naher Beziehung zu dem durch seine einfachen verwandtschaftlichen Verhältnisse interessanten Skalenoëder $-4R^{5/3}$, bei welchem sich nämlich findet:

	verhüllt in den kürzeren Polkanten X liegend:	$-8R$,
«	» » längeren » Y » :	$+12R$,
auf	» kürzeren » X » :	$+4R$,
»	» längeren » Y » :	$-6R$.

Es bildet also $-6R$ an der längeren (stumpferen) Polkante Y des Skalenoëders $-4R^{5/3}$ die gerade Abstumpfung, gleichwie unter sonst begünstigenden Verhältnissen $+4R$ an der anderen Polkante, X, als Entkantung auftreten könnte, obgleich es an unserem Krystall nicht der Fall ist. In Des Cloizeaux's oben erwähnter Fig. 268 findet sich die Kante Y nicht abgestumpft, sondern zugeschräfft durch ein anderes Skalenoëder: $d^{1/21} d^{1/15} b^{1/29} = -2^{7/5} R^{25/19}$.¹⁾ Anstatt solcher Zuschärfung gewährt unser Isländer Krystall die gleich interessante Abstumpfung durch $-6R$, obgleich bei der Unsymmetrie und Unvollständigkeit des Krystallstücks diese Function von $-6R$ nicht zur Anschauung kommt, daher auch nur an dem Leitfaden einer

¹⁾ Vergl. Manuel de Minéralogie, Tome II, p. 104 ganz unten und p. 105 oben.

Die von G. vom Rath (*Pogg. Ann.* 1868, Bd 135, p. 573, Fig. 8, Taf. 5) an Krystallen von der Nahe beschriebene und abgebildete Zuschärfung durch $R5$ concurrirt dagegen hier nicht, da sie sich auf die schärfere Polkante X von $-4R^{5/3}$ bezieht.

Zonenprojection erkannt wurde. Am Object sieht man, wie es auch Fig. 4 zeigt, — 6R in Gestalt einer breit in die Quere gestreckten Fläche, gar nicht in Berührung mit $-4R^{5/3}$, in Wirklichkeit aber von sehr schönem Spiegelglanz.

Für dies Rhomboëder — 6R berechnet sich die

$$\text{Polkante} = 62^{\circ} 43' 5''$$

$$\text{Mittelkante} = 117 \quad 16 \quad 55$$

Zu unserer Combination und ihrer Abbildung in Fig. 5 mögen nachstehend noch einige berechnete Neigungswinkel folgen, mit welchen der Krystall überall stimmt, so genau als es ohne Reflexions-Goniometer, mit blossen Anlegemaasen eben möglich ist:

R : 4R	=	148° 29' 26"
R : 10R	=	140 23 52
R : ∞R	=	134 36 26
R : —6R	=	125 1 0
R : — $\frac{1}{2}$ R	=	70 52 29
— $4R^{5/3}$: — $4R^{5/3}$ über —6R	=	158 30 38
— $4R^{5/3}$: —6R	=	169 15 19
— $4R^{5/3}$: — $4R^{5/3}$ über ∞P2	=	137 33 2
— $4R^{5/3}$: R	=	124 45 19
R3 : R	=	150 58 13
R3 : R3 über ∞P2	=	132 58 33
R3 : — $4R^{5/3}$ nächstanliegend	=	148 54 51

Die Projection, Tafel 3 Fig. 14 zeigt folgende Zonen:

R. 4R, 10R. ∞R. —6R, verticale Hauptzone in der Projection durch Parallelismus der Sectionslinien ausgesprochen.

— $\frac{1}{2}$ R. R. R3. ∞P2, Polkantenzone des Grundrhomboëders, Zonenpunkt *a*.

4R. — $4R^{5/3}$. ∞P2. — $4R^{5/3}$, Abstumpfung der Kante X von — $4R^{5/3}$ durch 4R, Zonenpunkt *b*.

—6R. — $4R^{5/3}$. ∞P2. — $4R^{5/3}$, Abstumpfung der Kante Y von — $4R^{5/3}$ durch —6R,

Zonenpunkt *c*.

4R. R3. R3. 4R. ∞P2, Zuschärfung der Polkante von 4R durch R3, da in der Kante X von R3 das Rhomboëder 4R verhüllt liegt, Zonenpunkt *d*.

(In dieselbe Zone würde auch —2R fallen, welches an den Isländer Krystallen häufig ist, am vorliegenden Krystallbruchstück vielleicht nur zufällig fehlt.)

R. ∞R. R3,

Zonenpunkt *e*.

Die Projection bietet aber auch wieder ein Beispiel eines falschen, trügerischen Zonenpunktes, welcher an einer Stelle mit \odot bemerklich gemacht ist. Dasselbst glaubt man drei Sectionslinien von $R3$. — $4R^{5/3}$. — $6R$ sich kreuzen zu sehen, wogegen die Rechnung lehrt, dass dies nicht der Fall ist, eine Zone also nicht besteht.

Herr A. Des Cloizeaux gibt in der neuesten Fortsetzung seines vortrefflichen »Manuel de Minéralogie«, Bd. II, p. 114 folgende interessante Auskunft über die Lagerstätte des Isländer Doppelspaths: »Der zu Polarisationsapparaten verwendbare, ganz reine und durchsichtige Kalkspath ist bis jetzt nur in Island gefunden worden. Seine hauptsächlichste Lagerstätte liegt nahe bei einer unter dem Namen Helgastad bekannten Häusergruppe, auf dem rechten Ufer des unmittelbar ins Meer herabfallenden Bächleins Silfurloekir (Silberbach), auf dem nördlichen Abhang des Eskifjord-Busens. Dieser ist der nördlichere der beiden Arme, in welchen sich die grosse Rödefjord-Bai ausgabelt, deren Mündung ungefähr die Mitte der Ostküste Islands einnimmt. Das Kalkspathlager erfüllt 109 Meter hoch über dem Meeresspiegel eine grosse Höhlung von 4 bis 5 Meter Höhe auf ungefähr 12 Meter Breite, in einem schwärzlichgrünen, feinkörnigen Trappmandelstein. Ein Theil der Höhlung ist von einem braunen Thon erfüllt und mitten in diesem vertheilt finden sich die durchsichtigsten Stücke, von mitunter ansehnlicher Grösse, da man deren kennt bis zu 0,2 Meter auf 0,35 Meter Seitenlänge. Der übrige Theil (der Höhle) umschliesst fast ausschliesslich einen mächtigen krystallinischen Stock, dessen Kluftwände mit einer dichtdrusigen Rinde von Stilbitkrystallen überzogen sind. Letztere haften fest an der Oberfläche des Kalkspaths, versenken sich wohl auch einige Millimeter tief in denselben. Das Grundrhomboëder ist die vorherrschende Gestalt beim Isländer Kalkspath; oft auch erscheinen natürlich entstandene Spaltungsflächen desselben. Selten sind die Combinationen:

R . $R3$. $^{2/5}R2$. Fig. 266, Des Cl.

$R3$. R . $4R$. $10R$. ∞R . — $4R^{5/3}$. — $^{27/5}R^{25/19}$, Fig. 268 Des Cl.

sowie $^{5/2}R$. $R3$. $^{2/5}R2$.

R . $R3$. $^{4/7}R^{3/2}$.

R . oR .

Kalkspath von Andreasberg.

Die Senckenbergische Sammlung besitzt ein Kalkspathexemplar, mit Nr. 1884 bezeichnet, mit reichlicher Ueberdrusung durch Krystalle, wegen deren eigenthümlicher Gestaltung sofort auf unsere Fig. 9 verwiesen werden möge. Dieselben sind in der Mehrzahl 10 bis 15 Millimeter gross, blaulich- bis gelblichgrau, bei vollkommener Durchsichtigkeit und schönem Glanz. Jeder Krystall besteht aus drei horizontal geschiedenen Abtheilungen, zunächst einer gürtelartigen mittleren, auf den ersten flüchtigen Blick als kurze hexagonale Säule erscheinend, jedoch mit nur am Rand ringsherum wenig freigelassener basischer Fläche $\circ R$, indem der mittlere Bereich von $\circ R$ eingenommen wird durch einen rhomboëdrisch-skalenoëdrisch angelegten, aufstrebenden Krystalltheil. Dasselbe wiederholt sich auf der entgegengesetzten Seite nach abwärts. Es ist dabei recht auffallend, dass der mittlere, äquatoriale Theil, der doch wohl bei einem vorausgehenden Krystallisationsact entstand, dennoch nur äusserlich, nicht aber auch innerlich von dem oberen und unteren Hinzuwachs geschieden ist, dass Alles vielmehr in Gefüge, Färbung und Durchsichtigkeit einen ununterbrochenen Uebergang bietet. Eine und dieselbe rhomboëdrische Spaltbarkeit geht überall durch alle drei Theile eines jeden Krystalls, unter welchen man demnach nach etwaigen Hemitropien um die Verticalaxe vergebens suchen würde.

Betrachtet man diese eigenthümliche und in ihrer Gesamtheit am Handstück einen schmucken Anblick bietende Krystallisation etwas näher, so überzeugt man sich zunächst, dass der Krystalle mittlerer Theil nicht eine Säule ∞R ist, sondern ein sehr steiles negatives Rhomboëder. Genauer und mit weniger Umständen als die Kanten liessen sich die ebenen Winkel messen, und $= 86^\circ$ und 94° gefunden, berechnete sich hieraus das Rhomboëder als $-25 R$, welches für denselben Winkel $= 85^\circ 59' 10''$ erfordert. Unter den bisher genannten, zum Theil noch viel steileren Rhomboëdern befindet sich $-25R$ nicht. Seine nicht auftretenden Polkanten sind $= 60^\circ 9' 46''$, Randkanten welche in Fig. 9 erscheinen $= 119^\circ 50' 14''$. Als schmale Entkantung zwischen $-25R$ und $\circ R$ findet sich ein vertical streifiges Rhomboëder, wahrscheinlich $-\frac{1}{2}R$.

Für die basische Fläche $\circ R$ ist das Maass der Entblösung und die Gestaltung an den vielen Krystallen sehr verschieden, je nachdem die hinzutretende zuckerhutförmige Fortsetzung des Krystalls an ihrer Grenze gegen $\circ R$ mehr oder weniger Umfang annahm. Oefters sieht man sogar den äussersten Rand von $\circ R$ nicht allein erreicht, sondern sogar überwuchert, so

dass anstatt eines Absatzes mit freiem oR, im Gegentheil ein Ueberhängen des Terminaltheils über den mittleren entsteht. Im Allgemeinen erscheinen jene terminalen Krystalltheile sehr verzerrt und, wie in Fig. 9 angedeutet ist, auf den Flächen der negativen Rhomboëder — 2R bauchig, cylindrisch und eigenthümlich in Furchen modellirt.

Eine Auswahl von vier Krystallen unter den kleinsten gewährte indessen Alles, was man in Bezug auf Flächenausbildung und Messbarkeit wünschen konnte, und es ergab sich folgende, in Fig. 8 idealisirte Combination:

$$-2R. -\frac{1}{7}R. 4R. R. R7. R5. -8R5$$

als Ansatztheile an der Combination: —25R. oR. — $\frac{1}{2}$ R wie ersichtlich aus Fig. 9.

Nun ist hierbei das ungemein steile Skalenoëder

$$-8R5 = \frac{1}{16} a' : \frac{1}{40} a' : \frac{1}{24} a' : c.$$

Dessen Kanten berechnen sich:

$$X = 106^{\circ} 51' 10''$$

$$Y = 133 \quad 11 \quad 40$$

$$Z = 166 \quad 24 \quad 50$$

Das eingeschriebene Rhomboëder der Kanten X ist = —56R

» » » » » Y » = 64R

Die Neigung der Polkante X zur Hauptaxe = $2^{\circ} 4' 24''$

» » » » Y » » = 1 48 52

Die Flächen dieses Skalenoëders sind glänzend, annähernd eben, genügende Spiegelbilder liefernd; die Messungen um so befriedigender, als sie auf die dreierlei Spaltflächen hin gerichtet wurden. Es ergab sich, vergl. Fig. 8:

$$-8R5 (a) : R (a) = 126^{\circ} 8', \text{ ber.} = 125^{\circ} 45' 27'', \text{ Diff.} = 0^{\circ} 22' 33''$$

$$» : R (b) = 128 \quad 24 \quad » = 128 \quad 34 \quad 10 \quad » = 0 \quad 10 \quad 10$$

$$» : R (c) = 83 \quad 38 \quad » = 84 \quad 11 \quad 24 \quad » = 0 \quad 33 \quad 24$$

Die Combination bietet ausserdem noch an berechneten und zum Theil gemessenen Neigungen:

$$R7 : R7 \text{ über } 4R = 130^{\circ} 9' 55''; \text{ gem.} = 130^{\circ} 20'$$

$$» : » » -2R = 111 \quad 38 \quad 48 \quad » = 111 \quad 20$$

$$» : -8R5 \text{ seitwärts} = 166 \quad 19 \quad 16 \quad » = 166 \quad 33$$

$$» : » \text{ abwärts} = 168 \quad 42 \quad 59$$

$$» : 4R = 154 \quad 49 \quad 0 \quad » = 154 \quad 17; 155 \quad 30$$

R7 : —2R	= 142° 53' 44"	
» : R	= 138 1 12	gem. = 138° 10'
» : R5	= 175 55 54	
R5 : R5 über 4R	= 134 27 38	
» : 4R	= 157 13 49	
» : R	= 142 5 18	» = 142 10
4R : R	= 148 49 26	» = 148 40
—2R : — ¹¹ / ₇ R	= 174 3 9	
— ¹¹ / ₇ R : »	= 86 36 20	» = 86 51
» : R	= 132 55 16	» = 133 0
—2R : —2R	= 78 50 55	
» : R	= 129 25 27	

Die beiden Rhomboëder —2R und —¹¹/₇R setzen an den Krystallen nicht mit einer Kante gegen einander ab wie in Fig. 8, sondern gehen in einander über wie in Fig. 9. Für die Messungen erhält man aber ziemlich genügende Resultate, wenn man den Reflex des oberen Theils von —¹¹/₇R und des unteren von —2R benützt.

Die Projection Fig. 13 unserer Combination lässt uns einige interessante Zonenverhältnisse bemerken. Ausser dem Zonenpunkt *d*, woselbst die Kante Y von R5 durch 4R abgestumpft wird; dem Punkt *e*, woselbst R in der Kante von —2R liegt; endlich dem Zonenpunkt *f* für die Reihe R. R5. R7; ausser diesen Zonenpunkten fallen uns noch drei andere, in einer Reihe gelegene auf, in Fig. 13 mit *a b c* bezeichnet, in welchen wir vermeinen, die Sectionslinie —8R5 in die drei nachbenannten Zonen eintreten zu sehen.

—8R5. R5. 4R. R5,	Punkt <i>a</i>
—8R5. R5. R7	» <i>b</i>
—8R5. 4R. R7	» <i>c</i>

Eine Controlirung durch die Zonengleichung bestätigt uns auch wirklich die Richtigkeit der Zonen für die beiden Punkte *a* und *c*, belehrt uns aber, dass die vermeintliche dritte Zone im Punkt *b* eine trügerische, nicht existirende ist, und dass deshalb auch der Schnittpunkt von R5 und R7 nicht mathematisch genau in die gerade Linie *a c*, welche eben die Sectionslinie von —8R5 ist, fällt, sondern um ein kaum Merkliches daneben.

Die Rücksicht auf dieses Zonenverhältniss ist nicht ohne Einfluss auf meine Bestimmung des Skalenoëders als —8R5 geblieben. Anfänglich hatte ich —7R5 angenommen, welches in

der That schärfer mit den Messungen stimmt, als --8R5, wie aus einer Vergleichung des Folgenden mit dem Obigen ersichtlich ist.

Für -7R5 ist X = 106° 52' 24

Y = 133 12 4

Z = 166 17 24

-7R5 : R (a) = 125 57 43, gem. = 126° 8', Diff. = 0° 12' 17''

» : R (b) = 128 20 51 » = 128 24 » = 0 3 9

» : R (c) = 84 1 14 » = 83 38 » = 0 23 14

Bei sehr steilen Formen, wozu unser Skalenoëder gehört, influiren aber Verschiedenheiten in der Länge der Hauptaxe nur sehr wenig auf die Kantenwinkel, wie die soeben gegebenen Zahlen darlegen, und in Rücksicht auf die Flächenbeschaffenheit, welche immerhin keineswegs dem höchsten Grad von Ebenheit entspricht, glaubte ich dem Zonenverhältniss Rechnung tragen zu sollen, welchem -7R5 nur annähernd, -8R5 aber völlig entspricht, und habe mich deshalb für die grössere Wahrscheinlichkeit des Letzteren entschieden.

Kalkspath von Andreasberg.

Fig. 11. 12.

Die in der Senckenbergischen Sammlung mit Nr. 291 bezeichnete grosse Gruppe lohnt ebenfalls durch besondere Eigenthümlichkeiten eine nähere Betrachtung, welche wir zunächst an eine annähernd ähnliche, in der halben wirklichen Grösse skizzirte Darstellung, Fig. 11, anknüpfen wollen.

Die Gruppe ist das Erzeugniss zweier Generationen und verräth dieses deutlich durch einen älteren Kern und eine spätere Umhüllung desselben. Der Kern besteht aus einem grossen, skalenoëdrischen Krystall R3 von blavioletter Farbe, der, in Fig. 11 nicht sichtbar, in der Wirklichkeit auf einer anderen Seite der Stufe an einer Stelle drei Zoll lang entblösst ist. Die ihn später überwuchernden und fast gänzlich einhüllenden Krystalle sind dagegen milchweiss, durch stark entwickelte basische Flächen oR beinahe dicktafelförmig. Sie haben ihre Richtung, nur mit Ausnahme einiger wenigen, durch den violetten Kernkrystall erhalten, so dass alle Haupt- und Nebenaxen durch die ganze Gruppe hindurch parallel stehen und alle

basischen Flächen $\circ R$ gemeinschaftlich spiegeln. Dennoch geht nicht eine, sondern eine zweifache Richtung der Spaltbarkeit durch das Ganze, weil, wie aus Fig. 11 zu ersehen, ein Theil der Krystalle zwillingsch entgegengesetzt zu den übrigen steht; man sieht in der Fig. 11 von den dreiseitig gestalteten basischen Flächen einige ihre Spitze nach oben, andere nach unten kehren, ein System von Zwillingen des »Ersten Gesetzes«, mit Drehung $= 60^\circ$ um die Hauptaxe. Dass diese zwillingsische Anlage schon dem Kernkrystalle zukomme, ist wahrscheinlich, aber nicht ersichtlich. Unsere Fig. 11 zeigt die Gruppe aus der Richtung der gemeinschaftlichen Hauptaxe, gerade dadurch aber die Krystalle von ihrer unvollkommensten, rauhen Seite, überdies aber skizzenhaft, mit Vernachlässigung jeglichen krystallographischen Details dargestellt. Auf $\circ R$ milchig trübe, erscheinen die Krystalle in Wirklichkeit seitwärts, nach der Richtung der Nebenaxen, durchsichtig und zahlreich mit glatten, glänzenden, scharfkantig begrenzten Flächen umgeben. Zeigt schon unser ungefähres Bild in Fig. 11, wie ungleich in der Grösse die Krystalle sind, so muss hinzugefügt werden, dass sich an dieser zahlreichen Gemeinschaft noch ein Heer sehr kleiner, bis zu den allerkleinsten als jüngste Ansiedler anschliesst, welche die Gestalt der grösseren oft mit noch glänzenderen Flächen wiederholt und daher für die Messungen zu benützen waren. Als Ergebniss erhielt ich die in Fig. 12 krystallographisch gezeichnete und in Fig. 10 in Linearprojection entwickelte Combination:

$$\infty R. R3. R9. - \frac{1}{3}R15. \frac{2}{3}R\frac{4}{3}. \frac{1}{5}R^{1\frac{1}{3}}. - \frac{1}{2}R. \infty P2. - 2R.$$

Das mitgenannte Skalenoëder $-\frac{1}{3}R15$ ist neu; wir betrachten es, nachdem wir vorher einen Ueberblick der anderen auftretenden Flächen genommen haben.

Die Flächen $\circ R$ sind milchweiss, perlmutterglänzend, scheinbar blätterig sich überlagernd, daher im Grossen nur unterbrochen eben, bei genähertem Auge jedoch trefflich spiegelnd. Sind sie im Spiegelglanz daher den bekannten Maderaver basischen Flächen vergleichbar, so fehlt ihnen doch jede Spur der diesen eigenen dreiseitigen Linirung, wogegen eine andere zierliche Erscheinung an den vorliegenden basischen Flächen sogleich auffällt. Es zeigen nämlich sämtliche Krystalle jeder Grösse entlang und dicht an den begrenzenden drei Kanten ihrer Flächen $\circ R$ bei reflectirtem Licht einen innerlich silberglänzenden Saum, äusserlich einen ganz schmalen Absatz bildend, in Gestalt einer scharf begrenzten, feinen, leuchtenden Linie; eine Erscheinung, deren eigentliche Ursache ich indess nicht zu erklären wüsste.

Als ein Glied der Combination ist das Rhomboëder $-2R$ mitgenannt worden und es kann hinzugefügt werden, dass es an den grossen Krystallen der Gruppe mit $\circ R$ zusammen sogar den Habitus beherrscht. Dennoch existirt $-2R$ an unserem Object in streng krystallographischem Sinn eigentlich nicht, da es gänzlich rauh und uneben, lediglich aus anderen

kleinen Flächen aufgebaut ist. An den kleineren Krystallen, und deshalb auch in unserer Fig. 12 fehlt es ganz.

Auch das flachere Rhomboëder $-\frac{1}{2}R$ ist nicht-mehr recht glatt, sondern nach der schrägen Diagonale gefurcht, nur entstanden aus dem Wechsel der mit der Endkante von R tautozonalen, skalenödrischen Flächen $\frac{2}{3}R^{\frac{4}{3}}$ und $\frac{1}{5}R^{1\frac{1}{3}}$.

Die übrigen Flächen sind glänzend, streifenlos glatt, doch selten im strengsten Sinne spiegeleben, vielmehr meistens mit Spuren von Krümmung und Uebergängen.

Die Combination selbst ist in durchgreifender Weise beherrscht von der grossen Endkantenzone des Grundrhomboëders, obgleich dieses selbst nicht auftritt. Mit Ausnahme des Skalenöeders $-\frac{1}{3}R_{15}$ sehen wir alle übrigen Theilgestalten eine gemeinschaftliche Reihe bilden, welche auch in Fig. 12 leicht zu verfolgen ist: $-\frac{1}{2}R$. $\frac{1}{5}R^{1\frac{1}{3}}$. $\frac{2}{3}R^{\frac{4}{3}}$. Lage von R. R3. R9. $\infty P2$. Die beiden Skalenöeder $\frac{2}{3}R^{\frac{4}{3}}$ und $\frac{1}{5}R^{1\frac{1}{3}}$ sind sehr gut gebildet und liegen oberhalb der Spaltfläche R, die beiden R3 und R9 abwärts. Jene ersteren bestätigen die früheren Wahrnehmungen zweier ausgezeichneten Forscher. Das Skalenöeder $\frac{1}{5}R^{1\frac{1}{3}}$ ist 1867 durch G. vom Rath an Kalkspathen vom Lake superior entdeckt worden (Pogg. Ann., Bd. 132, S. 389. 399); das andere $\frac{2}{3}R^{\frac{4}{3}}$, schon vor 1856 von Quintino Sella, an einem grossen Andreasberger Krystall (vergl. dessen Quadro etc., S. 30, unter Nr. 122). Dasselbe $\frac{2}{3}R^{\frac{4}{3}}$ ist auch kürzlich von meinem Freunde vom Rath an einem Krystall vom Lake superior wieder gefunden worden.

Die hier tautogonal verbundenen Skalenöeder berechnen, wenn $R = 105^{\circ} 5'$, folgende Kanten

$$\frac{1}{5}R^{1\frac{1}{3}} = 15/4a : 15/11a : 15/7a : c; X = 140^{\circ} 39' 4''; Y = 157^{\circ} 48' 57''; Z = 63^{\circ} 53' 4''$$

$$\frac{2}{3}R^{\frac{4}{3}} = 9a : 9/3a : 9/7a : c; \gg = 118 \ 26 \ 56; \gg = 171 \ 36 \ 44; \gg = 71 \ 36 \ 43$$

$$R3 = 1a : 1/3a : 1/2a : c; \gg = 104 \ 37 \ 50; \gg = 144 \ 24 \ 16; \gg = 132 \ 58 \ 33$$

$$R9 = 1/4 : 1/9a : 1/5a : c; \gg = 113 \ 17 \ 34; \gg = 127 \ 48 \ 44; \gg = 163 \ 29 \ 48$$

Aus den Mittelkanten Z ergeben sich sodann folgende Neigungen der Zonenglieder unter einander, welchen die gemachten Messungen in beigefügter Art entsprochen haben.

R	: $-\frac{1}{2}R$	=	142° 32' 30	
R	: $\frac{1}{5}R^{1\frac{1}{3}}$	=	162 12 58, gem.	= 162° 23'
R	: $\frac{2}{3}R^{\frac{4}{3}}$	=	173 19 2	» = 173 5
R	: R3	=	150 58 13	» = 150 30
R	: R9	=	135 42 36	» = 135 13
R	: $\infty P2$	=	127 27 30	
R3	: R3	=	132 58 33	» = 133 42

R3 :	$\frac{2}{3}R\frac{4}{3}$	=	144° 17' 15'', ₅	gem.	=	143° 53'
R3 :	$\frac{1}{5}R\frac{11}{3}$	=	133 11 11	»	=	133 7
R3 :	R9	=	164 44 22,5	»	=	164 38
$\frac{1}{5}R\frac{11}{3}$:	$\frac{2}{3}R\frac{4}{3}$	=	168 53 55,5	»	=	169 13
∞ P2 :	R9	=	171 44 54			
∞ P2 :	R3	=	156 29 16,5			
∞ P2 :	R	=	127 27 30			
∞ P2 :	$\frac{2}{3}R\frac{4}{3}$	=	120 46 32			
∞ P2 :	$\frac{1}{5}R\frac{11}{3}$	=	109 40 27,5			
∞ P2 :	$-\frac{1}{2}R$	=	90 0 0			

Während nun diese ganze durch das Grundrhomboëder beherrschte Zonenreihe, aus bereits bekannten Gliedern bestehend, ein beim Kalkspath überhaupt sehr häufiges Verhältniss darstellt, zeigen jedoch unsere Krystalle daneben noch ein neues, formbildend stark entwickeltes eigenthümliches Skalenoëder negativer Ordnung, welches bereits oben als $-\frac{1}{3}R15$ angekündigt, auch mit diesem Zeichen in die Figg. 10 und 12 eingeführt worden ist. Dessen sichere Bestimmung ist indess nicht leicht, weil die Flächen, obgleich glatt und glänzend, doch keineswegs den höchsten Grad von Ebenheit besitzen, daher mehrstreifige Reflexbilder liefern, eine unliebsame Eigenschaft gar vieler negativer Skalenoëder. Ueberdies erzeugen bei sehr steilen Skalenoëdern die allerkleinsten, schwierig zu corrigirenden Schwankungen der Flächenlage sofort die grössesten Verschiebungen der Schnittpunkte auf den Axen, namentlich auf der Hauptaxe, wodurch aber das Flächenzeichen sofort eine gänzlich verschiedene Form erhält, welcher man *prima vista* die so unmittelbare Nachbarschaft der Flächenlage mit einer anderen gar nicht ansieht, deren Zeichen so ganz verschieden aussieht.

Ich hatte an dem gesuchten Skalenoëder gemessen:

Kante X	=	116° 25'	bis	116° 40'
» Y	=	128 47	»	128 49
» Z	=	153 5	»	153 45
Neigung zu oR	=	103 30	»	104 13

und berechnete hieraus mit Wahrscheinlichkeit ein

$-\frac{2}{5}R12$, wofür X	=	116° 34' 24''
Y	=	127 10 44
Z	=	152 4 58
Neigung zu oR	=	103 41 23

Ich trug nun dieses Skalenoëder in die Zonenprojection Fig. 10 als $\frac{5}{11}a' : \frac{5}{24}a' : \frac{5}{13}a' : c$ ein und glaubte seine Sectionslinien in zweierlei Punkte, z. B. a und c (vergl. Fig. 10) als Zonen-glied eintreten zu sehen. Mit dem Punkt a hatte es auch seine Richtigkeit; als aber auch der vermeintliche Zonenpunkt c rechnend geprüft wurde, fand sich, dass derselbe zwar beinahe, aber nicht wirklich stimmte. Ich warf mir daher die Frage auf, welches Zeichen muss ein Skalenoëder haben, dessen Sectionslinie die beiden Zonenpunkte a und c wirklich berührt und verbindet, welche also Zonen bildet im Punkt a mit R. R9, im Punkt c mit R9. ∞ R? Ich betrachtete hierbei das factische Nichtauftreten von Flächen R und ∞ R gleichsam als einen mehr unwesentlichen, zufälligen Umstand. Die Rechnung ergab in Antwort hierauf für das in a und c tautozonale Skalenoëder:

$$\begin{aligned} & -\frac{1}{3}R15 \\ & = \frac{3}{7}a' : \frac{1}{5}a' : \frac{3}{8}a' : c \end{aligned}$$

Nun waren zur Probe des Grades der Uebereinstimmung mit den Messungen die Kanten auch dieses Skalenoëders zu berechnen:

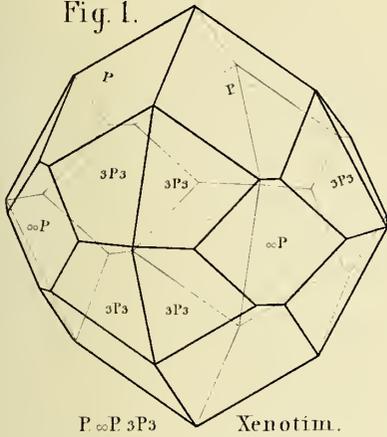
$$\begin{aligned} X &= 117^{\circ} 28' 46'' \\ Y &= 125 \quad 59 \quad 26 \\ Z &= 153 \quad 18 \quad 24 \\ \text{Neigung zu } \circ R &= 103 \quad 10 \quad 0 \end{aligned}$$

Man sieht, dass die Abweichungen von den Messungen zu $\circ R$ und bei den Kanten für X und Y für $-\frac{1}{3}R15$ etwas grösser sind, als für $-\frac{2}{5}R12$, dass dagegen für Z die Annahme von $-\frac{1}{3}R15$ umgekehrt eine grössere Näherung bewirkt hat. Die Flächenzeichen sind aber in beiden Fällen sehr einfach, unter Rücksichtnahme auf die Unvollkommenheit der Flächenbildung auch die Differenzen beiderseits zu gering zur Entscheidung. Deshalb legen wir die letztere in diesem besonderen Falle nur in das für $-\frac{1}{3}R15$ reichere Zonenverhältniss, adoptiren dieses Skalenoëder und tragen sein Zeichen in die Figg. 10 und 12 ein. In einer Zonenprojection übrigens, so genau sie auch gezeichnet sein möge, lässt sich eine Sectionslinie $-\frac{2}{5}R12$ von einer $-\frac{1}{3}R15$ nicht unterscheiden, so sehr nahe liegen sich beide Formen, trotz des auffallenden Unterschiedes ihrer secundären Symbole mRn. Je steiler die fraglichen Formen sind, je mehr also ihre Sectionslinien sich dem Mittelpunkt der Projection nähern, desto unbrauchbarer wird letztere als messendes Controlirungsmittel, desto unempfindlicher als graphisches quantitatives Reagens; es ist, als wolle man ganz feine Gewichtsunterschiede mit einer sehr schweren Waage ermitteln.

Es liegt in diesen Schwierigkeiten eine Art von Berechtigung zur Skepsis und eine Warnung vor übereilter Annahme neuer Skalenoöder-Flächenzeichen bei dem so unendlich wechselvollen Kalkspath. Eine völlige Sicherheit bietet sich nur da, wo wenigstens ein Theil einer Fläche ein völlig einfaches, ungestörtes Spiegelbild liefert. Aber die Erfahrung lehrt, dass dies im Ganzen doch unter den vielen Flächen des Kalkspaths nur bei wenigen der Fall ist. Bei unvollkommen gebildeten, daher unsicher messbaren Flächen, wenn solche auf hochziffrige Symbole führen, ist es gewiss rathsam, durch Einführung kleiner Remeduren in den Kantenmaassen eine Vereinfachung der Zeichen oder ein Eintretenmachen in Zonenreihen zu versuchen. Doch muss man sich hüten, darin zu weit zu gehen. Die Annahme von allzu grossen Differenzen zwischen Messungs- und Rechnungsergebnis überschreitet sonst die Grenze des Wahrscheinlichen nach der entgegengesetzten Seite hin, auf welcher man sich doch auch vor Missgriffen zu hüten hat. Eine Fläche hat entweder gar keine theoretische Berechtigung oder eine solche, welche mit ihrer wirklichen Erscheinung nahe übereinstimmt. Auch haben wir noch keine Entscheidung der wichtigen Frage gewonnen, ob im System der Kalkspathkrystallisation mehr durchgreifend eine Vereinfachung der Parameterschnitte angestrebt werde, oder mehr eine Bereicherung des Zonenzusammenhangs, welchem der beiden Principien in Collisionfällen also der Vorrang beizulegen sei. Ob das innerste Gesetz der Kalkspathkrystallisation der Hochzifferigkeit der Parameter widerstrebt, oder sie nicht vielmehr begünstigt, wie es ja auch z. B. beim Quarz der Fall ist, und bis zu welchem Grade, ist die Frage, zu deren Beantwortung es gerade auf die feinsten und zahlreichsten factischen Wahrnehmungen und Beobachtungen ankommt, welche aber nicht durch theoretische Schlussfolgerung a priori entschieden werden kann. Die neueren Untersuchungen haben bereits an vielen Beispielen gezeigt, dass sich die Kalkspathflächen oft aufs äusserste dem Parallelismus mit irgend einer Zonenaxe annähern, diese Lage aber dennoch nicht mathematisch genau erreichen, eine Divergenz, so gering, dass sie kaum unmittelbar am Reflexionsgoniometer, noch weniger aber an einer Zonenprojection, sondern nur durch die Berechnung zu constatiren möglich ist. Da andererseits gut gebildete und dennoch hochbezahlte Flächen zu allen Zeiten am Kalkspath beobachtet und bestimmt worden sind, wie sie sich denn auch z. B. in Des Cloizeaux's bewunderungswürdiger sphärischer Zonen-Projection zahlreich nach älteren Forschern unbeanstandet aufgenommen finden, so würde es immerhin gewagt sein, ohne Autopsie eine neu entdeckte Fläche deshalb theoretisch zu verwerfen und durch eine andere zu substituiren, weil sie sich einer Zone bloß annähert, oder weil ihr Zeichen mit einer gewissen Aenderung der Flächenlage einfacher gestaltet werden könnte. Wir stehen eben hier offenbar nicht mehr innerhalb

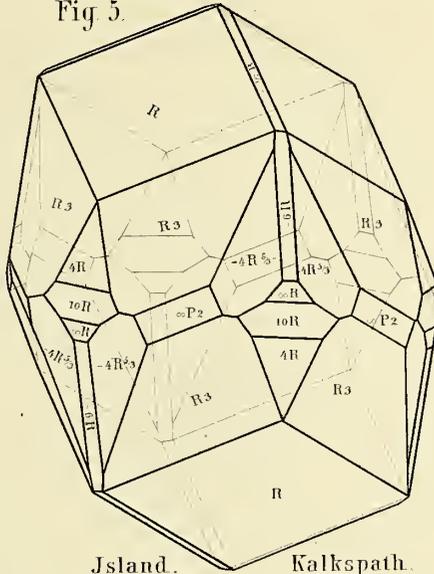
des Bereichs der rechnenden strengen Beweisführung. Es ist klar, dass bei einer zweideutig unvollkommen gebildeten Fläche der Krystall eine erstrebte, bestimmte, krystallonomische Flächenlage nur unvollkommen, mehr oder weniger nahe erreicht hat, und dass es dann die Aufgabe der Untersuchung sein muss, nicht sowohl die entstandene Pseudofläche zu bestimmen, sondern ihr eigentliches Prototyp zu ermitteln. Indem man in dem Tasten nach dem Wahrscheinlichen hierbei einen Spielraum benöthigt und ein Mehr oder Weniger zulassen muss, entzieht sich die Entscheidung theilweise der mathematischen Präcision, jener eigentlichen Grundlage krystallographischer Bestimmungen und gelangt auf das Feld der Vermuthungen. Man darf solcher Sachlage gegenüber wohl die Warnung entnehmen, bei neuen, isolirt stehenden, an sich auffallenden Flächenbestimmungen am Kalkspath weder zu bereitwillig im Glauben, noch zu geneigt zum Verwerfen zu sein, dagegen aber nach wiederholten Beobachtungen derselben Thatsachen zu streben.

Fig. 1.



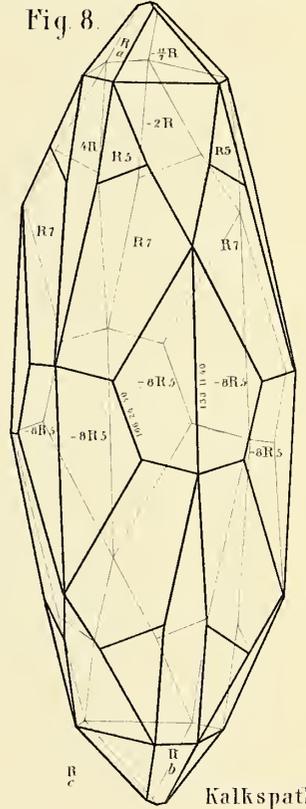
$P \infty P 3P_3$ Xenotim.

Fig 5.



Island. Kalkspath.

Fig 8.



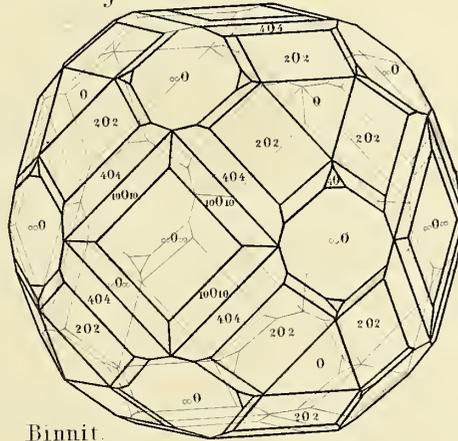
Kalkspath.

Fig 2.



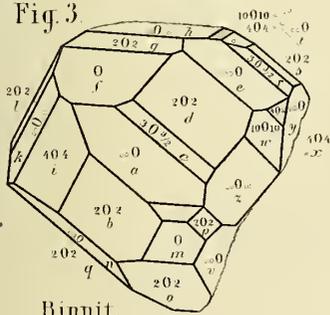
Binnit.

Fig 6.



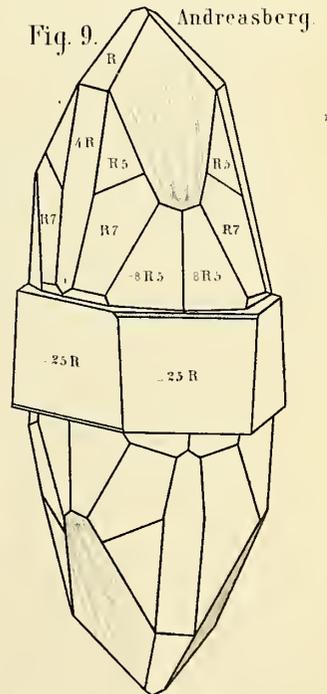
Binnit.

Fig 3.



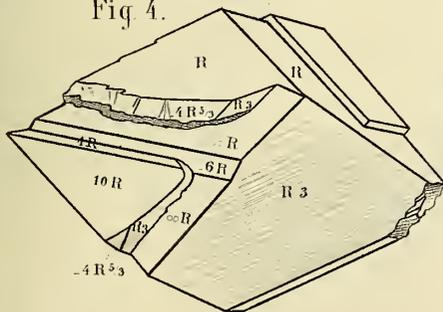
Binnit.

Fig 9.



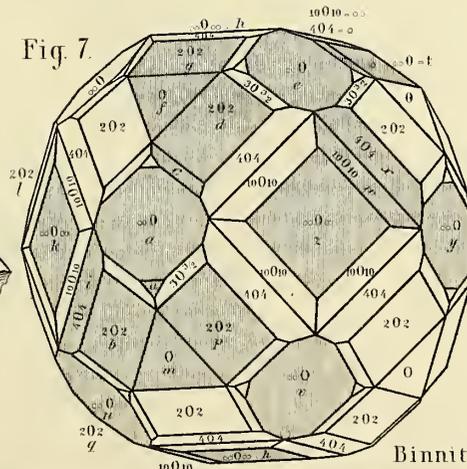
Andreasberg.

Fig 4.



Island. Kalkspath.

Fig 7.



Binnit.

Fig 10

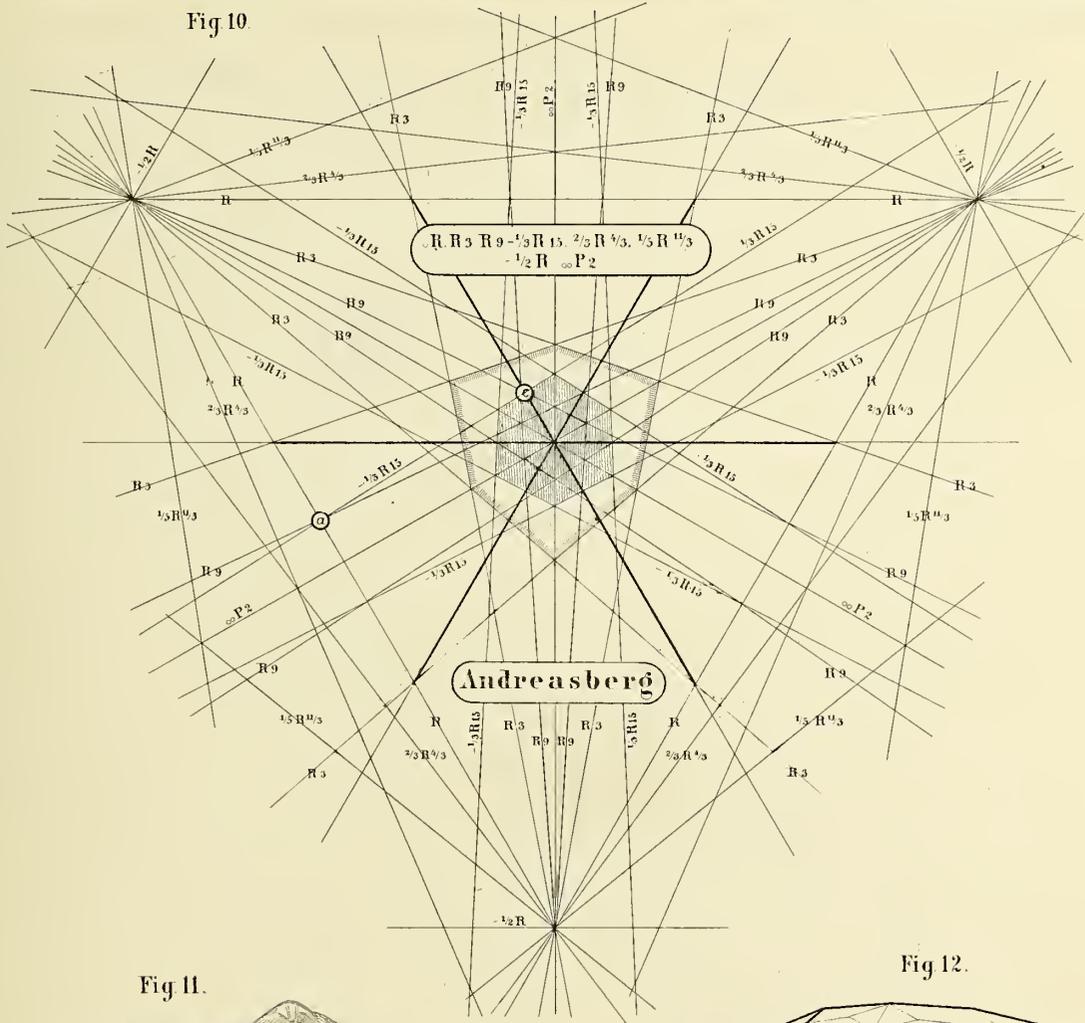
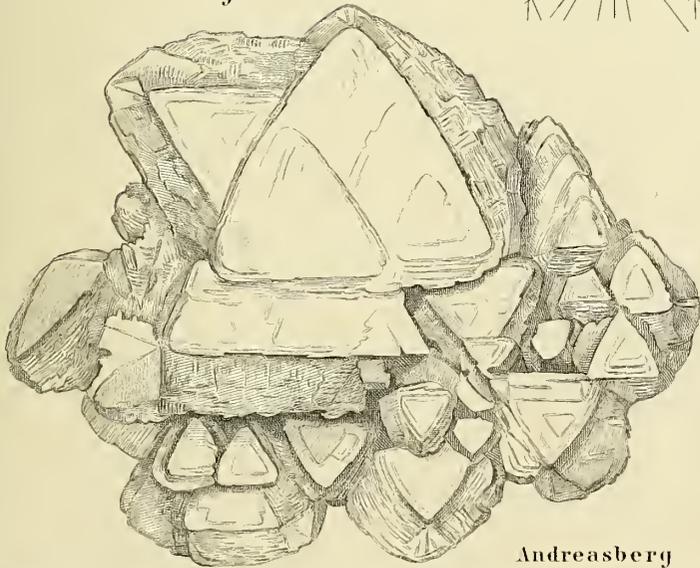
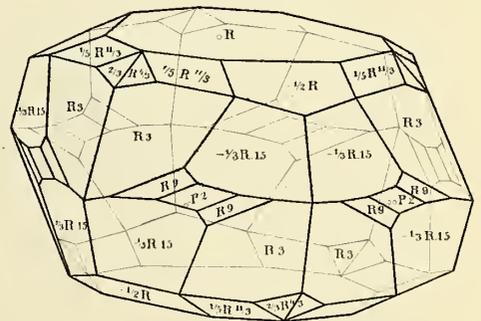


Fig 11.



Andreasberg

Fig 12.



Kalkspath

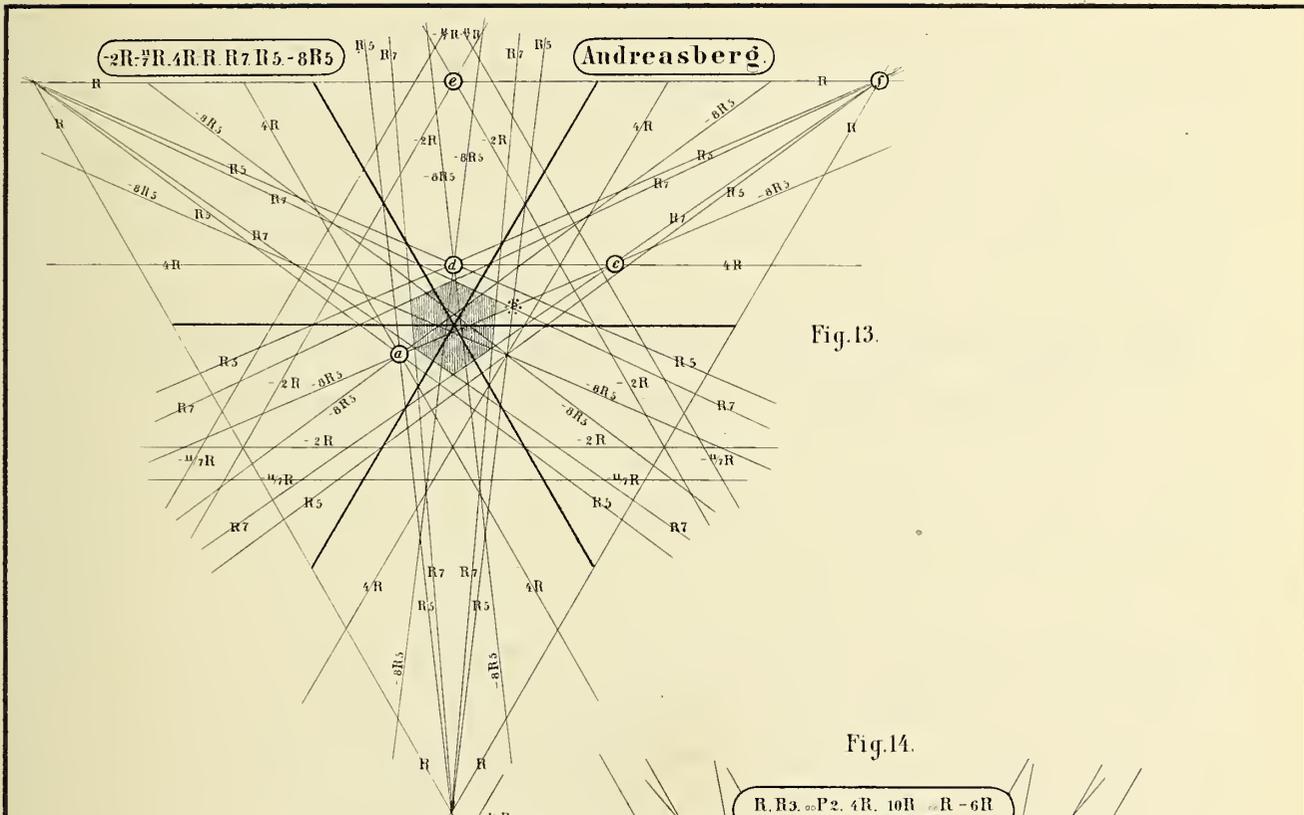


Fig. 13.

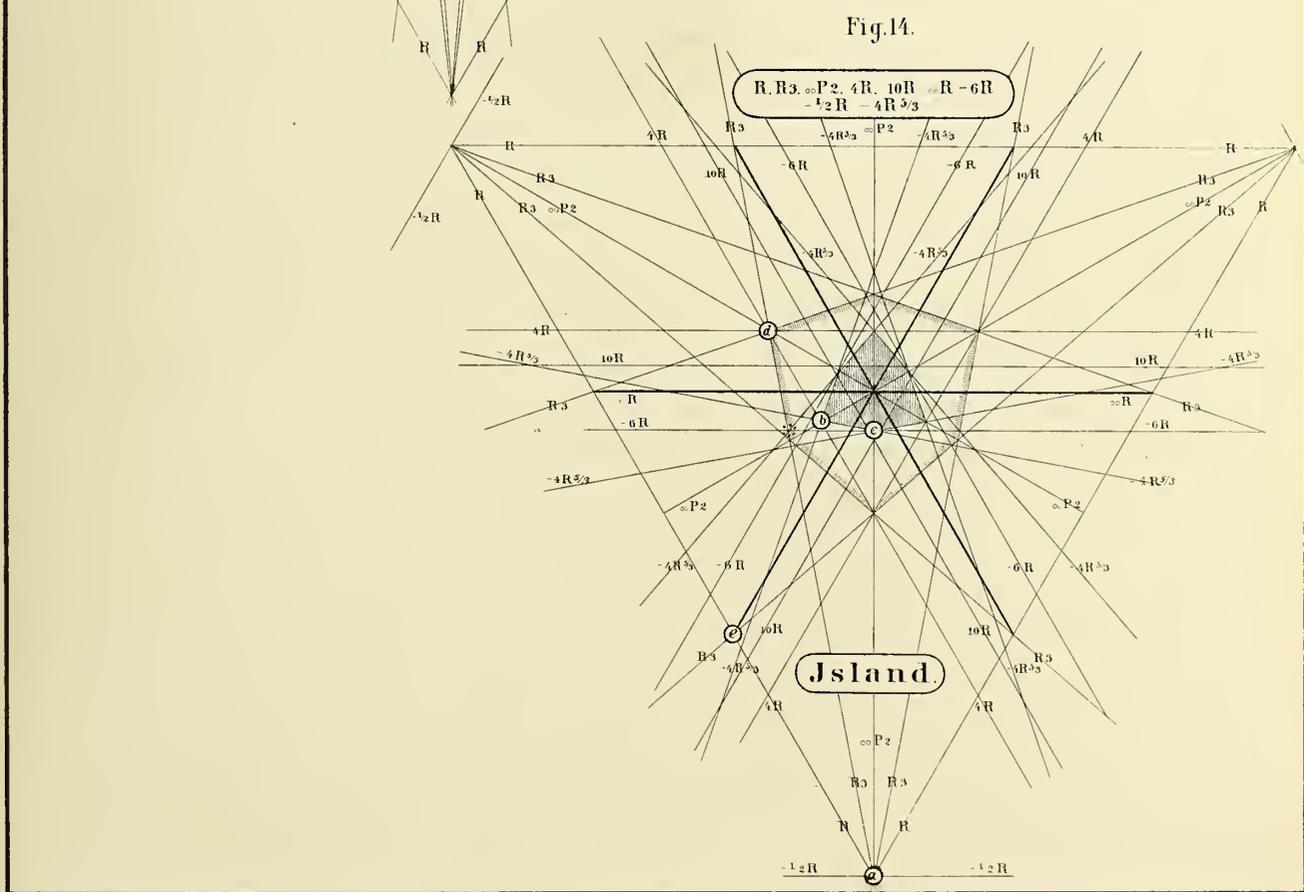


Fig. 14.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1876

Band/Volume: [10_1876](#)

Autor(en)/Author(s): Hessenberg Friedrich

Artikel/Article: [Mineralogische Notizen 1-26](#)