

## 2. Ueber die Streifung der Seitenflächen des Adulars.

Von Herrn M. WEBSKY in Breslau.

Hierzu Tafel XX.

Der Inhalt nachfolgender Mittheilung macht es nothwendig, vor dieser meinen Standpunkt in einer der mineralogischen Tagesfragen, nämlich der über das von Herrn SCACCHI in Neapel aufgestellte, durch Herrn RAMMELSBURG in dieser Zeitschrift Bd. XV. S. 19 uns zugänglich gemachte Princip der Polyëdrie, zu berühren.

Unter Bezugnahme auf diesen Aufsatz glaube ich zunächst hervorheben zu müssen, dass man die darin beschriebenen Abweichungen der Neigungsverhältnisse gewisser Flächen von den mit ihnen in Verbindung gebrachten theoretischen Werthen bezüglich des Umstandes zu prüfen hat, ob dieselben ihren Grund in einer analogen Abweichung der innern Struktur haben oder eine reine Oberflächen-Erscheinung sind. Nur auf die Erscheinungen der ersteren Art möchte ich den Begriff der Polyëdrie ausdehnen.

Hat man es nämlich mit einem Krystalle von homogener Struktur zu thun, so widerspricht es dem mathematischen Begriffe einer Fläche, ihr die Eigenschaft beizumessen, ihre Lage verändern zu können; in diesem Falle ist das Auftreten verschiedener Flächen zu constatiren; es giebt kein absolutes Maass der Neigung zweier Flächen, unter welchem man dieselben zu identificiren hat; das Maass ist ausschliesslich relativ, je nach Vollkommenheit des Krystalls und des Instrumentes, mit dem gemessen wird.

Anders ist es, wenn die Struktur des Krystalls lokalen Veränderungen unterliegt; aus dem Axiom, dass Struktur und die von uns Krystallflächen genannte Erscheinung in mathematischem Zusammenhange mit einander stehen, folgt dann unmittelbar, dass die Veränderungen der ersteren entsprechende Veränderungen in der Lage der Krystallflächen hervorrufen müssen.

Wir finden aber auch in Fällen, wo die Homogenität der Struktur bis zu einem gewissen Grade als vorhanden angenommen werden muss, einzelne Flächen und ganze Complexe, welche nur mit geringen Werthen in ihrer Lage von einander abweichen, Werthe, die jedoch in weit grösserem Maasse von einander verschieden sind, als die mögliche Störung der Homogenität beträgt. Stellt man beispielsweise dem stark polyëdrischen Braunspath eine klare Varietät des Kalkspathes gegenüber, wie von Kongsberg, Andreasberg oder Toggiana in Modena, so wechseln, während man bei ersterem an jeder Stelle der Krystalle die sphäroidale Anordnung verfolgen kann, bei letzterem völlig ebene Flächen mit Complexen in fast gleicher Lage befindlicher Flächen; die Erscheinung am Braunspath wird man auf gestörte Struktur, die bei den genannten Kalkspath-Varietäten auf homogene Struktur zurückführen müssen.

Nun kennt man allerdings noch nicht alle Ursachen und Erscheinungen im Bereiche der Störung der Struktur; es sind dieselben gewiss in weit grösserer Ausdehnung vorhanden als zur Zeit angenommen und beobachtet worden ist; optische Erscheinungen weisen dahin, dass auf der Grenze benachbarter Individuen Störungen der Art eintreten können; Veränderungen der Temperatur zwischen dem Entstehungs-Momente und dem Augenblick der Beobachtung sind gewiss nicht ohne Einfluss, so dass man sicher allenthalben auf Polyëdrie auch in dem hier beschränkten Sinne des Wortes stösst.

Es ist aber die Aufgabe des krystallographischen Studiums zu unterscheiden, was auf Störungen der Struktur zurückzuführen ist, und was zur physischen oder wenn man will krystallographischen Eigenthümlichkeit eines Minerals gehört; würde man dem ersteren Principe einen zu grossen Raum gewähren, dann würde man den theoretischen Charakter des behandelten Krystallkörpers verwischen, und nicht den Zweck erreichen, den man bei dem Bestreben die Einflüsse der Polyedrie aus den unmittelbaren Beobachtungsergebnissen zu elidiren beabsichtigt.

Dass man auf diesem Wege auf complirte, an die Grenze der Genauigkeit unserer Beobachtungsmittel tretende Werthe für die Schnittpunkte mit den Axen, auf welche wir unsere Vorstellung der mathematischen Verhältnisse des Krystalls knüpfen, gelangen, ist an sich kein Grund, diesen Weg zu verwerfen; die Axen und ihre Einheitswerthe sind Fictionen, die Beziehungen

der Flächen unter einander sind das Reelle; eine veränderte Wahl der Axen und ihrer Einheitswerthe verändert die Werthe der Axenschnitte, ohne dass eine Aenderung in dem Bau der Flächen damit verbunden ist.

Auch Flächen mit sehr complicirten Schnittwerthen können untereinander wiederum in einfachen Verhältnissen stehen; vermag man dies, und mehr noch einen Zusammenhang anderer Art mit Flächen einfacher Schnittwerthe nachzuweisen, dann braucht man nicht auf Störungen im Bau des Krystalls zu recurriren, man muss sie als zu der theoretischen Beschaffenheit des Körpers gehörend ansehen. Der Fall ist denkbar, dass man aus verschiedenen Umständen die Eigenschaft von einer Fläche, zur theoretischen Beschaffenheit eines Körpers zu gehören, beweisen kann, ohne die Mittel augenblicklich zu haben, die Lage derselben durch directe Beobachtung präcisiren zu können, wohl aber vermag man annähernd den Ort zu bestimmen, wo sie auftritt. Beispielsweise ist mir noch nie eine Stufe des bekannten Eisenglanzes von Rio auf Elba zu Gesicht gekommen, welche in Wirklichkeit die Fläche des Hauptrhomboëders zeigte, immer ist der Raum dieser Fläche gebildet von einer Reihe sehr wenig stumpferer Rhomboëder derselben Ordnung und einem Paar mit der Hauptrhomboëder - Fläche fast zusammenfallender Skalenoëder-Flächen aus der Diagonalzone; die Winkel der von ihnen gebildeten Kanten liegen aber fast ausserhalb der Beobachtungsgrenze. Nach der Auffassung des Herrn SCACCHI ist an dieser Varietät des Eisenglanzes die Fläche des Hauptrhomboëders polyëdrisch; statuirt man aber den von mir gemachten Unterschied, so wird man sich nach Lage der Verhältnisse dafür entscheiden müssen, dass die Erscheinung dieser Flächen nicht auf eine Störung der Struktur, sondern auf eine Eigenthümlichkeit der theoretischen Eigenschaften des Eisenglanzes zurückzuführen ist. In diesem Gegensatze möchte ich vorschlagen, diese Flächen als vicinale Flächen des Hauptrhomboëders zu bezeichnen.

Fast alle Krystalle des Adulars zeigen in der Gegend der Hauptsäule eine starke und mehrfache Streifung; die oberflächliche Beobachtung ergiebt, dass dieselbe nicht von dem abwechselnden Einsetzen der bekannten Flächen dieser Varietät des Feldspathes herrührt, sondern von verschiedenen, der Fläche *T* naheliegenden Flächen gebildet wird, welche, wie die nachfolgenden Beobachtungen darthun sollen, vicinale und nicht polyëdrische

sind; es finden sich, wenngleich nicht häufig, Exemplare, an denen die eine oder die andere dergestalt dominirend auftritt, dass ihre Beziehungen zu den angenommenen Axen bestimmt werden können, was ich denn zu dem obigen Zweck benutzt habe.

Durch die Zuvorkommenheit des Herrn Professor ROEMER wurde mir das hierzu einschlagende Material der hiesigen Königlichen Universitäts-Sammlung auf das Bereitwilligste zur Disposition gestellt; ein anderer Theil der Beobachtungen ist an den in meinem Besitz befindlichen Exemplaren vorgenommen.

Die benutzten Exemplare sind von einer Grösse, welche die Befestigung an dem Centrirapparat eines Reflexionsgoniometers unmöglich machen; die hieraus erwachsende Schwierigkeit wurde dadurch beseitigt, dass einerseits von den geeignetsten Stellen der zu messenden Kanten Abdrücke von leichtflüssigem Metall gemacht und die in den Abdrücken gebildeten einspringenden Winkel gemessen wurden; in anderen Fällen bin ich wiederum auf die alte SAUSSURE'sche Methode zurückgegangen, und habe ich die Neigung einzelner Kanten zu einander durch Längenmessungen bestimmt. Um den Werth der gemachten Bestimmungen nach Möglichkeit aufrecht zu erhalten, muss ich auf das von mir eingeschlagene Verfahren näher eingehen.

Zu den Metallabdrücken benutze ich die von LIPOWITZ angegebene Legirung von 3 Theilen Cadmium, 4 Theilen Zinn, 8 Theilen Blei und 15 Theilen Wismuth, welche erst bei  $65,5^{\circ}$  C. erstarrt. Ich giesse dieselbe in Glasröhren von 3 bis 4 Mm. Oeffnung, wodurch sie in Form von Stäbchen von 3 bis 6 Cm. Länge nach dem Zerschlagen der ersteren gewonnen wird; ein solches Stäbchen, am Rande einer kleinen Spiritus-Flamme erhitzt, schmilzt wie eine Stange Siegellack an; man kann den sich bildenden Tropfen abheben und mit dem Finger breit drücken, ohne sich zu verletzen; im Augenblick des Festwerdens hat die Legirung die Consistenz eines halbfüssigen Amalgams, wird dann sehr spröde, zuletzt aber wieder etwas ductil. An der Luft geschmolzen, überzieht sich dieselbe allerdings mit einer Haut grauen Oxydes; der jedoch aus dem oberflächlich blind gewordenen Tropfen herausgedrückte Theil der Legirung besitzt, wenn er auf einer glänzenden Fläche zum raschen Erstarren gebracht wird, einen reinen Metallglanz, der nur wenig geringer ist als der der abgeformten Fläche. Beim Abformen einer Kante muss man daher den Tropfen, mit dem dies geschehen soll, neben

die abzuformende Stelle bringen, und erst durch den Druck des Fingers den eigentlichen abzuformenden Punkt mit Metall bedecken; die Abdrücke werden correcter, wenn die abzuformende Stelle etwas warm geworden ist, so dass dieselben bei der Wiederholung der Abformung besser gelingen. Nach dem Erkalten klebt man einen kleinen Wachskegel auf das noch am Krystall sitzende Metall, hebt dann den Abguss ab und bringt ihn sogleich auf den Centrirapparat des Goniometers. Matte, aber hinreichend ebene Flächen kann man an der zu messenden Stelle der Kante auch mit feinen Gypsblättchen belegen, und dann abformen; allerdings sind die Resultate der Messung etwas unsicher, jedoch genauer als Messungen mit dem Anlege-Goniometer.

Die einspringenden Winkel in den Metallabgüssen lassen sich jedoch nur gut messen, wenn sie grösser als  $120^\circ$  sind, und die Metalllappen zu beiden Seiten nicht über 1 Mm. Breite haben; um denselben beim Abformen diese Dimensionen zu geben, klebe ich zwei Streifen dünnen Pappdeckels in 1 Mm. Abstand von der abzuformenden Kante auf den Krystall.

Die Methode der Winkelmessung durch Längenbestimmungen empfiehlt sich nur unter den besonderen, aber hier obwaltenden Umständen, nämlich bei Flächen von wenig verschiedener Lage, grossen Dimensionen der Krystalle und zum Zwecke der Bestimmung spitzer Winkel mit sehr weit ausserhalb des Krystalls liegenden Schnittpunkten der in ihrer gegenseitigen Neigung zu messenden beiden Kanten.

In diesen Kanten habe ich in der Gegend des regelmässigen Verlaufes je zwei natürliche Marken, hauptsächlich durchsetzende Spaltungssprünge, ausgesucht, die vier Seiten des so gebildeten Vierecks und eine Diagonale gemessen, aus den Elementen der durch die Diagonale gebildeten beiden Dreiecke die das Complement des zu suchenden Winkels bildenden, an einer Vierecksseite liegenden drei Winkel berechnet, und so den Winkel selbst gefunden. Die fünf Längenmessungen wurden dadurch bewirkt, dass scharfkantige Staniolstreifen so lange beschnitten wurden, bis zwei Ecken daran genau der Entfernung der Marken am Krystall entsprachen; die Staniolstreifen wurden dann mit einem genauen Maassstab verglichen; die Genauigkeit der Messungen wurde auf etwa  $\frac{1}{20}$  Mm. constatirt.

Bei der Berechnung der Abmessungen habe ich es für zweckmässig gefunden, die Axenverhältnisse und die Axenstellung von

NAUMANN in Anwendung zu bringen, bei denen der erste blättrige Bruch  $P$  die Basis ist und mit der die Hauptaxe in der Medianebene hinten einen nach oben geöffneten Winkel von  $63^\circ 53'$  macht; den Winkelangaben sind die Abmessungen von KUPFER zu Grunde gelegt, aus denen das NAUMANN'sche Axenverhältniss folgt

Hauptaxe	Klinodiagonale	Orthodiagonale
$A = 0,555929$	$B = 0,658649$	$C = 1,000000$ .

Nach der WEISS'schen Auffassung bildet die Basis hinten mit der Hauptaxe  $88^\circ 50\frac{1}{2}'$ ; das Einheitsverhältniss ist folgendes:

geneigte Axe	: horizontale Axe	: Hauptaxe
$a = 0,591519$	: $b = 1,000000$	: $c = 0,277964$

und zwar haben die NAUMANN'schen Axen  $A$  und  $C$  dieselbe Lage wie die WEISS'schen  $c$  und  $b$ ; eine abweichende Lage und Einheitslänge hat nur die Klinodiagonale. Die Einheit der NAUMANN'schen Hauptaxe ist doppelt so gross wie die der WEISS'schen, wenn man die horizontale Axe in beiden gleichsetzt.

Die speciellen Verhältnisse der Streifung auf demjenigen Theile der Oberfläche des Adulars, welcher gemeinhin als Haupt säule bezeichnet wird, in Wirklichkeit aber neben dieser Fläche  $T$  aus einem Complex vicinaler Flächen besteht, sind folgende. Die vorherrschende Streifung hat die Richtung der Hauptaxe, welche die Zonenaxe der der Streifung zu Grunde liegenden Flächen bildet; ich habe deren neun ausser  $T$ ,  $M$ ,  $z$  und  $k$  gefunden, und zwar liegen 6 Flächen, mit den Buchstaben  $\lambda$ ,  $\mu$ ,  $\nu$ ,  $\rho$ ,  $\sigma$ ,  $\tau$  bezeichnet zwischen  $T$  und  $k$ , dagegen 3 Flächen  $\eta$ ,  $\theta$ ,  $\varepsilon$  zwischen  $z$  und  $T$ .

Nächst dem erscheint gleichfalls sehr ausgeprägt eine Streifung parallel den Kanten  $P|T$ , sowohl oben wie unten; sie wird gebildet durch sehr spitze augitische Paare — halbe Protopyramiden — von dem Axenverhältniss

$$xA : B : C \text{ oder } \pm xP.$$

Von diesen Paaren wurden 3 derselben  $\psi$ ,  $\varphi$ ,  $\chi$  in dem Quadranten des spitzen Winkels der Hauptaxe mit der Basis, 2 Paare  $\xi$  und  $\rho$  in dem Quadranten des stumpfen Winkels gefunden; die ersteren haben daher das allgemeine Zeichen

$$= + xP \text{ (NAUM.)} = \left( \frac{1}{2x-1} a : \frac{1}{2x} : c \right) \text{ (WEISS),}$$

die letztere dagegen

$$= - yP \text{ (NAUM.)} = \left( \frac{1}{2y+1} a : \frac{1}{2y} : c \right) \text{ (WEISS).}$$

Ausser diesen beiden Hauptstreifungen giebt es aber innerhalb des bezeichneten Complexes vicinaler Flächen noch drei untergeordnete Streichungsrichtungen, zu denen jedoch es mir nicht gelungen ist, bestimmbare Fläche aufzufinden.

Die auf den Flächen des Zeichens  $= \pm P$  erkennbare oder durch sie gebildete Streifung in der Richtung der Kante  $P|T$  nimmt nämlich in der Gegend der Kante mit der Fläche  $x$  eine ungefähr der Kante  $T|x$  parallele Richtung an, wogegen auf den Säulenflächen  $\eta, \theta, \varepsilon$  die im Allgemeinen der Hauptaxe parallele Streifung oben und unten theils übergeht oder netzartig verschlungen ist mit Streifungen, welche den Zonenpunkten

$$-\frac{1}{3}B, \frac{1}{3}C \text{ (NAUM.)} = \frac{1}{5}a, \frac{1}{5}b \text{ (WEISS)}$$

$$+\frac{1}{5}B, \frac{1}{5}C \text{ (NAUM.)} = \frac{1}{11}a', \frac{1}{11}b \text{ (WEISS)}$$

entsprechen; die Säulenflächen  $\lambda, \mu, \nu, \rho, \sigma, \tau$  zeigen keine secundären Streifungen.

Die zur Bestimmung der eben genannten vicinalen Säulen und Paare benutzten Exemplare sind zum grossen Theil Zwillingings-Verwachsungen nach dem ersten sogenannten Baveno-Gesetz, nach welchem die Fläche:

$$n = 2P \infty \text{ (NAUM.)} = (a : \frac{1}{4}b : c) \text{ (WEISS)}$$

die Zwillingingsfläche ist; die so verbundenen Individuen beschränken sich in der Regel so, dass nur die der Zwillingingsfläche gegenüber liegenden Hälften zur Ausbildung gelangen, und die in diesem Sinne aussen liegenden Säulenflächen des einen so wie des anderen Individuums in der Zwillingingskante zum Contact kommen. Wenn nun andererseits bei diesen Zwillingings-Verwachsungen das durch  $M$  und  $P$  begrenzte quadratische Zwillingings-Prisma an demjenigen Ende ausgebildet ist, an welchem die Flächen  $x$  und  $y$  Theile einer scheinbaren quadratischen Pyramide machen, so müssen hier die beiden — wie oben angegeben — äusseren Flächen der Hauptsäule  $T$  in der Zwillingingskante einen flachen auspringenden Winkel von  $169^{\circ} 30' 30''$  bilden; da aber die an diesen Stellen vorgenommenen Winkelmessungen sehr abweichende Werthe ergeben, so konnte unter Beobachtung der eben erörterten Streifungs-Verhältnisse nur auf bisher noch nicht genannte Flächen der Säulenzone geschlossen werden.

Die zuverlässigsten Messungen gestattete ein Theil einer Gruppe von Adular-Krystallen, deren grösster ein Drilling ist, dessen eine Hälfte als Zwilling in der Projection senkrecht auf

eine rechtwinklig durch  $P$  und  $M$  gehende Ebene auf Taf. XX. Fig. 1 dargestellt ist.

Die Krystalle sind weiss, stark durchscheinend und mit kleinen rosenförmigen Eisenglanz-Krystallen sehr sparsam bestreut; die vicinalen Flächen der Hauptsäule sind an der gezeichneten Stelle ungemein correct ausgebildet und ihre eigenthümlichen Streifungen nur unter der Lupe zu erkennen. Als seitliche Begrenzung der in der Zeichnung gewählten Stellung erscheint  $P$  in grosser Ausdehnung, dann folgt die hintere schiefe Endfläche

$$q = + \frac{2}{3} P \infty (\text{NAUM.}) = (3a' : \infty b : c) (\text{WEISS}),$$

gleichfalls in ungewöhnlicher Breite, und darunter

$$x = + P \infty (\text{NAUM.}) = (a' : \infty b : c) (\text{WEISS}),$$

letztere Fläche am unteren Rande, also auf die Hauptsäule zu durch ein beinahe in  $x$  fallendes Paar, — mit  $\iota$  bezeichnet — begrenzt, an dem man jedoch nur den Winkel in der Mediankante mit genügender Schärfe messen kann, jedoch aus den Kantenverlauf schliessen muss, dass dasselbe der Zone  $x|T$  angehört; da der Winkel der Mediankante  $177^\circ 4'$  gefunden wurde, so zeichne ich diese Fläche, jedoch lediglich nur um ein vollständiges Bild zu gewähren, in den Axenschnitten  $= A : \frac{1}{15} B : 14C$ , also

$$\iota = \frac{1}{14} P 15 (\text{NAUM.}) = (\frac{7}{8} a' : 7 b : c) (\text{WEISS}).$$

An Stelle der Fläche der Hauptsäule erscheinen drei Flächen  $\nu$ ,  $\psi$ ,  $\Theta$ ; die Abmessung der Kante  $\nu|\nu$  in der Zwillingsebene wurde  $175^\circ 38'$  gefunden, was unter Berücksichtigung der Streifung auf eine Säule

$$\nu = \infty P \frac{1}{14} (\text{NAUM.}) = (\frac{1}{13} a : b : \infty c) (\text{WEISS})$$

führt, welche einen Winkel von  $175^\circ 40' 52''$  in der Zwillingskante erfordert; dieselbe liegt also zwischen  $T$  und  $k$ , macht vorn in der Medianebene einen Winkel von  $126^\circ 49' 55''$  und mit  $k$  einen Winkel von  $153^\circ 24' 58''$ . Die Abmessung der Kante  $\Theta|\Theta$  in der Zwillingsebene ergab  $167^\circ 17'$  und wurde danach der Werth für

$$\Theta = \infty P \frac{1}{17} (\text{NAUM.}) = (\frac{1}{17} a : b : \infty c) (\text{WEISS})$$

abgeleitet, welcher eine Abmessung von  $167^\circ 15' 42''$  erfordert; die Säule  $\Theta$  liegt demnach zwischen  $T$  und  $x$ ; sie macht in der Mediankante einen Winkel von  $115^\circ 53' 30''$  und mit  $k$  einen solchen von  $147^\circ 56' 45''$ . Die Säulen  $\nu$  und  $\Theta$  sind gegen einander  $5^\circ 28' 13''$  geneigt, und würde der von ihnen gebildete Winkel von  $174^\circ 31' 47''$  von der nicht entwickelten Fläche der Hauptsäule  $T$  ungleich geneigt abgestumpft werden.

Behufs der Bestimmung der Fläche  $\psi$  wurden einerseits der Winkel der Kante  $\nu|\psi$  auf  $175^{\circ} 19'$ , anderseits der Winkel der Kante  $\psi|\Theta$  auf  $178^{\circ} 4'$  gemessen, und unter Zugrundelegung der corrigirten Säulen-Ausdrücke die auf NAUMANN'sche Axen bezogenen Axenschnitte der Fläche  $\psi$  auf

$$A: \frac{1}{33,18397} \quad B: \frac{1}{33,15916} \quad C$$

berechnet, wofür wohl unbedenklich

$$A: \frac{1}{33} \quad B: \frac{1}{33} \quad C$$

also

$$\psi = + 33P \text{ (NAUM.)} = \left(\frac{1}{65}a : \frac{1}{66}b : c\right) \text{ (WEISS)}$$

gesetzt werden kann.

Dieser Ausdruck erfordert für die Abmessung der Kante  $\nu|\psi$  einen Winkel von  $175^{\circ} 17' 40''$ , für die der Kante  $\psi|\Theta$  einen solchen von  $178^{\circ} 4' 59''$ .

Gleichzeitig ist mit Zuverlässigkeit nachgewiesen, dass die Fläche  $\psi$  der Zone von  $I^2$  und  $T$  angehört, was die Selbständigkeit der Säulen  $\nu$  und  $\Theta$ , rückwärts zu schliessen, wiederum wesentlich unterstützt. •

Auf die Werthe der Fläche  $\psi$  bin ich aber auch noch auf einem zweiten ganz verschiedenen Wege gekommen.

In Fig. 2 habe ich einen grossen bräunlich gefärbten Adular-Zwilling, wahrscheinlich ein Findling vom Berge Stella, gleichfalls in einer Projection auf eine durch  $P$  und  $M$  gehende Verticalebene dargestellt. Ausser den bekannten Flächen  $P$ ,  $M$ ,  $\alpha$  treten an ihm vier vicinale Flächen der Hauptsäule auf, nämlich  $\mu$ ,  $\psi$ ,  $\varphi$ ,  $\eta$ ; von diesen konnten jedoch nur die Fläche  $\mu$  und  $\psi$  genauer untersucht werden, während die Flächen  $\varphi$  und  $\eta$ , an einem anderen Krystalle bestimmt, nur vermuthungsweise und um das Bild zu vervollständigen, als hier auftretend eingeführt werden.

Die in  $\mu$  sehr markirt auftretende Streifung documentirt dieselbe als eine zwischen  $k$  und  $T$  liegende Säulenfläche; der Winkel  $\mu|\mu$  in der Zwillingkante wurde  $177^{\circ} 39'$  gemessen, und daraus der Werth für

$$\mu = \infty P \frac{5}{4} \text{ (NAUM.)} = \left(\frac{4}{5}a : b : \infty c\right) \text{ (WEISS)}$$

abgeleitet, welcher für diese Abmessung einen Winkel von  $177^{\circ} 38' 24''$  erfordert; die Säule  $\mu$  macht in der Medianebene einen Winkel von  $129^{\circ} 21' 38''$  und mit  $k$  einen solchen von  $154^{\circ} 40' 49''$ .

Obleich nun auf der Fläche  $\mu$  die Streifung in der Richtung

der Hauptaxe sehr stark hervortritt, so ist doch der Raum, den die anderen, diese Streifung durch oscillatorisches Auftreten hervorbringenden Säulenflächen einnehmen, nicht bedeutend gegen die Ausdehnung des zu  $\mu$  gehörenden Flächenraumes; es konnte daher zum Zweck der Bestimmung von  $\psi$  mit hinreichender Schärfe durch eine Vierecksmessung die Neigung der Kante  $\psi|\mu$  zu der Zwillingenkante  $\mu|\mu$  in der Ebene von  $\mu$  gemessen und mit  $22^\circ 9'$  ermittelt werden; dagegen wurde der Winkel der Kante  $\mu|\psi$  goniometrisch auf  $174^\circ 47'$  festgestellt; hieraus berechnen sich für  $\psi$  die auf NAUMANN'sche Axen bezogenen Axenschnitte auf

$$A : \frac{1}{33,5237} \quad B : \frac{1}{32,5924} \quad C$$

wofür man wiederum wohl ohne Bedenken

$$A : \frac{1}{33} \quad B : \frac{1}{33} \quad C$$

annehmen kann.

Der corrigirte Ausdruck erforderte eine Neigung der Kanten  $\psi|\mu$  und  $\mu|\mu$  (Zwillingenkante) von  $24^\circ 9' 16''^*$  und einen Winkel in der Kante  $\mu|\psi$  von  $174^\circ 5' 45''$ .

Die Differenzen gegen die Beobachtungen kommen auf Rechnung der starken Streifung von  $\mu$ .

Die Bestimmung der Flächen  $\varphi$  und  $\eta$  gelang an einem mässig grossen, ziemlich klaren und glänzenden Krystalle, der in derselben Projection in Fig. 3 dargestellt ist.

Ausser  $P$ ,  $M$ ,  $z$  erkennt man neben der sehr klein auftretenden Fläche  $o$  die bekannten hinteren Schiefendflächen  $q$ ,  $x$  und  $y$ ; es liegt aber zwischen  $y$  und  $x$  noch eine neue etwas runzlige Schiefendfläche,  $\beta$ , deren Neigung zu  $y$   $155^\circ 38'$  gefunden wurde, was auf den Ausdruck

$$\beta = + \frac{2}{5} P \infty \text{ (NAUM.)} = \left(\frac{4}{5} a' : \infty b : c\right) \text{ (WEISS)}$$

führt, der für die Kante  $\beta|y$  einen Winkel von  $155^\circ 18' 2''$  erfordert.

Von den vicinalen Flächen von  $T$  sind deren drei vertreten, nämlich die Säulen  $\tau$  und  $\eta$ , und das schon genannte Paar  $\varphi$ ; ausnahmsweise ist an diesem Krystall die Mediankante  $\tau|\tau$  an jedem Individuum entwickelt, so dass die beiden innern, jedem

---

\*) Dieser Winkel wurde im Ganzen viermal gemessen, und  $22^\circ 8'$ ,  $22^\circ 9'$ ,  $23^\circ 11'$  und  $25^\circ 0'$  gefunden; die nahe Uebereinstimmung der ersten beiden Resultate gab Veranlassung sie zunächst der Berechnung zu Grunde zu legen; den theoretischen Schnittwerthen der Fläche  $\psi$  würde ich noch viel näher gekommen sein, wenn ich der ersten Rechnung das Mittel nämlich  $23^\circ 7'$  zu Grunde gelegt hätte.

Individuum angehörenden Flächen der Säule als schmale Streifen, einen scharfen einspringenden Winkel bildend, auftreten; es ist mir nicht gelungen denselben abzuformen; ich habe daher die diesen einspringenden Winkel bildenden Flächen gleichfalls für  $\tau$  vorläufig angenommen, obgleich die Conturen der kleinen Fläche  $y$ , hinreichend vergrössert, keine völlige Symmetrie im Sinne der Medianebene zu haben scheinen.

Der von den beiden äusseren Flächen der Säule  $\tau$  in der Zwillingkante gebildete ausspringende Winkel wurde hingegen auf  $173^\circ 26'$  gemessen, was auf den Ausdruck

$$\tau = \infty P \frac{1}{9} \text{ (NAUM.)} = \left(\frac{9}{10} a : b : \infty c\right) \text{ (WEISS)}$$

führt, welcher für diese Abmessung einen Winkel von  $173^\circ 28' 39''$  verlangt; der Mediankanten-Winkel dieser Säule ist  $123^\circ 57' 3''$ ; mit  $k$  bildet dieselbe einen Winkel von  $151^\circ 58' 32''$ . Die Säule  $\tau$  ist diejenige der von mir gefundenen Säulen zwischen  $T$  und  $k$ , welche der Hauptsäule am nächsten liegt.

Der Winkel  $\tau_1|\tau$  in der Zwillingkante wurde von mir  $168^\circ 33'$  gefunden, und daraus der Ausdruck

$$\tau_1 = \infty P \frac{4}{41} \text{ (NAUM.)} = \left(\frac{4}{41} a : b : \infty c\right) \text{ (WEISS)}$$

abgeleitet, einer desfallsigen Abmessung von  $168^\circ 34' 19''$  entsprechend; in der Mediankante macht diese Säule  $117^\circ 35' 0''$  und ist von den zwischen  $z$  und  $T$  liegenden Säulen diejenige, welche  $T$  am nächsten liegt.

Zur Bestimmung von  $\varphi$  musste, da nur von der Kante  $\tau|\varphi$ , nicht aber  $\tau_1|\varphi$  ein messbarer Abdruck erlangt werden konnte, die Neigung der Zwillingkante  $\tau|\tau$  zu der Kante  $\tau|\varphi$  in der Ebene von  $\tau$  bestimmt werden, welche, weil der Schnittpunkt dieser Kanten im Krystall ausgebildet war, mit Hilfe einer Dreiecks-Messung mit  $28^\circ 59'$  gefunden wurde; die goniometrische Messung des Winkels der Kante  $\tau|\varphi$  ergab für diesen  $177^\circ 24'$ .

Das Resultat der Berechnung der Axenschnitte auf NAUMANN'sche Axen bezogen lieferte das Verhältniss

$$A : \frac{1}{110,8274} \quad B : \frac{1}{110,2202} \quad C,$$

welches auf den Ausdruck

$$\varphi = 110 P \text{ (NAUM.)} = \left(\frac{1}{219} a' : \frac{1}{220} b : c\right) \text{ (WEISS)}$$

reducirt wird, der für Neigung der Zwillingkante  $\tau|\tau$  zur Kante  $\tau|\varphi$  einen Winkel von  $29^\circ 27' 17''$  und für den Winkel der Kante  $\tau|\varphi$  einen solchen von  $177^\circ 15' 46''$  erfordert.

Das augitische Paar  $\varphi$  ist das der Hauptsäule zunächst liegende der von mir beobachteten Flächen dieser Gattung.

Ein besonderes Interesse bietet ein Zwillingen-Krystall der hiesigen Universitäts-Sammlung, dessen Projection in Fig. 4 dargestellt ist, indem an demselben drei vicinale Säulen aus der Gruppe derselben zwischen  $k$  und  $T$ , nämlich  $\mu$ ,  $\rho$ ,  $\sigma$  neben einander auftreten; von bekannten Flächen erscheinen ausserdem  $P$ ,  $M$ ,  $q$ ,  $x$ ,  $o$ ,  $w$  und  $z$ , so wie eines der steilen Paare aus der Gruppe des Quadranten über dem spitzen Winkel an der Basis, wahrscheinlich  $\varphi$ , obgleich eine genaue Bestimmung derselben wegen Kleinheit der Fläche und Rauheit derselben nicht möglich ist. Ebenso konnte bezüglich der Kante  $\mu|\mu$  in der Zwillingsebene nur so viel festgestellt werden, dass er ungefähr einem Werthe von  $177^\circ$  entspricht, was jedoch hinreicht, um die fragliche Fläche mit  $\mu$  zu identificiren.

Eine genaue Abmessung gestattete aber die Kante  $\rho|\rho$  in der Zwillingsebene und ergab einen Winkel von  $174^\circ 21'$ , der auf eine Säule

$$\rho = \infty P \frac{8}{7} \text{ (NAUM.)} = (\frac{7}{8}a : b : \infty c) \text{ (WEISS)}$$

führt, indem diese eine desfallsige Abmessung von  $174^\circ 30' 3''$  erfordert; in der Mediankante macht dieselbe einen Winkel von  $125^\circ 16'' 46'$  und mit  $k$  einen solchen von  $152^\circ 38' 23''$ . Die Kante  $\sigma|\sigma$  in der Zwillingsebene wurde ferner auf  $173^\circ 48'$  bestimmt, entsprechend einer Säule

$$\sigma = \infty P \frac{9}{8} \text{ (NAUM.)} = (\frac{8}{9}a : b : \infty c) \text{ (WEISS)},$$

welche in dieser Abmessung  $173^\circ 28' 39''$  erfordert, in der Mediankante einen Winkel von  $124^\circ 32' 22''$  und mit  $k$  einen solchen von  $152^\circ 16' 11''$  bildet.

Die gegenseitigen Grenzen dieser drei neben einander liegenden vicinalen Säulen sind allerdings etwas durch abwechselndes Einsetzen der benachbarten Säulen verwischt, indessen dominiren dieselben doch dergestalt in der Mitte des von jeder von ihnen eingenommenen Raumes, dass ihre Selbständigkeit auf den ersten Blick erkannt werden muss.

Ich komme nun zu der Beschreibung eines einfachen Krystalls, welcher zwei vicinale Flächen  $\lambda$  und  $\chi$  aufweist, die die einfachsten Axenschnitte darbieten und die Beziehungen derselben zu den bekannten Flächen auffallend deutlich kund geben. Derselbe ist in Fig. 5 perspectivisch gezeichnet; man erkennt an demselben die bekannten Flächen  $P$ ,  $M$ ,  $z$ ,  $T$ ,  $k$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $o$  und  $u$ , und zwar ist der Kanten-Parallelismus zwischen  $P$ ,  $o$ ,  $u$  und der vicinalen Fläche  $\chi$  zweifellos zu beobachten, weniger deutlich

ist die Grenze zwischen  $T$  und  $\chi$ , wahrscheinlich in Folge Einsetzens steilerer, nicht bestimmbarer Paare.

Der Winkel  $k|\lambda$  wurde auf  $162^\circ 34'$  bestimmt, was auf eine Säule

$$\lambda = \infty P^{\frac{1}{7}} (\text{NAUM.}) = (\frac{7}{13} a : b : \infty c) (\text{WEISS})$$

führt, welche mit  $k$  einen Winkel von  $162^\circ 21' 45''$  bildet und in der Mediankante einen Winkel von  $144^\circ 43' 30''$  erfordert. Würden die äusseren beiden Flächen dieser Säule im Falle einer Zwillingungsverwachsung nach dem ersten Baveno-Gesetz in der Zwillingsebene in Berührung kommen, so würde hier ein einspringender Winkel von  $170^\circ 29' 59''$  entstehen, eine Eigenschaft, welche ausser ihr nur noch die Grenzfläche  $k$  besitzt. Ein einspringender Winkel von obiger Dimension kommt annähernd bei den Zwillingen vom Berge Egishorn in Wallis vor, jedoch so undeutlich, dass eine genaue Messung nicht möglich ist.

Man könnte versucht sein, den Ausdruck von

$$\lambda = \infty P^2 (\text{NAUM.}) = (\frac{1}{2} a : b : \infty c) (\text{WEISS})$$

anzunehmen, welcher für die Kante  $\lambda|k$  einen Winkel von  $163^\circ 31' 38''$  erfordert, indessen würde dies der Beobachtung um fast  $1^\circ$  widersprechen und bei der Ableitung von  $\chi$  zu minder wahrscheinlichen Werthen führen.

Eine Vierecksmessung bestimmte die Neigung der Kante  $k|\lambda$  zur Kante  $\lambda|\chi$  in der Ebene der Säule  $\lambda$  auf  $13^\circ 4'$ , ferner eine Goniometer-Messung der Winkel der Kante  $\lambda|\chi$  auf  $165^\circ 30'$ .

Hieraus folgen für  $\chi$  die auf NAUMANN'sche Axen bezogenen Axenschnitte

$$A : \frac{1}{16,472} \quad B : \frac{1}{16,707} \quad C$$

wofür man unbedenklich

$$A : \frac{1}{16,5} \quad B : \frac{1}{16,5} \quad C$$

oder

$$A : \frac{2}{33} \quad B : \frac{2}{33} \quad C$$

also  $\chi = \frac{3}{2} P (\text{NAUM.}) = (\frac{1}{32} a : \frac{1}{33} b : c) (\text{WEISS})$  setzen kann.

Dieser Ausdruck erfordert für die Neigung der Kanten  $k|\lambda$  und  $\lambda|\chi$  eine Neigung von  $13^\circ 25' 45''$  und für die Kante  $\lambda|\chi$  einen Winkel von  $165^\circ 50' 44''$ .

Die oben angekündigten, steilen, augitischen Paare aus dem Quadranten über dem stumpfen Winkel an der Basis sind bedeutend seltener und finden sich fast nur an denjenigen Zwillingungsverwachsungen nach dem Baveno-Gesetz, welche fast rund um

ausgebildet sind, und zwar auf derjenigen Endigung des von  $P$  und  $M$  gebildeten quadratischen Zwillings-Prisma, an dem die — im obigen Sinne — äusseren Säulenflächen eine scheinbare Pyramide so zu sagen zweiter Ordnung bilden. Es ist mir nur gelungen für sie krystallographische Zahlenwerthe unter der Voraussetzung aufzufinden, dass sie der Zone  $P$  und  $T$  angehören.

Glücklicher Weise begründet sich diese Annahme durch die unmittelbare Beobachtung an einem sehr grossen, dem hiesigen Universitäts-Kabinet angehörenden Vierlinge, von dem ich das bezügliche Segment in Fig. 6 in der Projection auf eine Ebene senkrecht auf  $P$  und  $M$  zeichne. Es setzt hier nämlich  $T$  mit einer Fläche des vicinalen Paares  $\xi$  treppenförmig ab, deutlich erkennbar durch das Aufhören der Streifung parallel der Hauptaxe; anderseits ist der Parallelismus der Kante  $\xi|\zeta$  mit der Kante  $P|\xi$  allenfalls erkennbar; es erscheinen ferner  $M$ ,  $z$  und  $\mu$ , so wie eine Fläche  $\varepsilon$ , von der hier unten die Rede sein wird.

Die grosse Ausdehnung und der regelmässige Verlauf der Kanten  $\xi|k$  und  $k|\mu$  gestattete eine Vierecksmessung, wodurch die Neigung dieser Kanten auf  $4^\circ 54'$  bestimmt wurde, was auf den Ausdruck

$$\xi = -21P \text{ (NAUM.)} = \frac{1}{4_3}a : \frac{1}{4_2}b : c \text{ (WEISS)}$$

führt, welcher die Neigung dieser Kanten in der Höhe von  $4^\circ 53' 55''$  erfordert.

Zur Bestimmung von  $\zeta$  wurde ein kleiner Vierling benutzt, dessen vorherrschende Individuen jedoch in der als zweites Baveno-Gesetz benannten Art neben einander liegen, und die ich, unter Hinweglassung der zurücktretenderen Individuen, in den drei Ansichten Fig. 7 a, b, c zeichne.

Es wurde hier gleichfalls von  $k$  ausgegangen und (Fig. 7 a) durch Winkelmessung die zunächst liegende vicinale Säule als  $\mu = \infty P \frac{5}{4}$  (NAUM.) erkannt. Eine Vierecksmessung ergab den Winkel, den die Kanten  $k|\mu$  und  $\mu|\zeta$  miteinander in der Ebene von  $\mu$  bilden, in der Höhe von  $14^\circ 56'$ , woraus unter der Annahme, dass  $\zeta$  in der Zone von  $T$  und  $P$  belegen ist, ein auf NAUMANN'sche Axen bezogenes Verhältniss der Axenschnitte

$$35,222 A : B : C,$$

wonach  $\zeta = -35P$  (NAUM.) =  $\frac{1}{7_1}a : \frac{1}{7_0}b : c$  (WEISS) angenommen wurde, was obige Abmessung im Werthe von  $15^\circ 1' 32''$  erfordert.

Aus dem Verlauf der Kanten musste nun ferner geschlossen

werden, dass  $\varepsilon$  eine vicinale Säule aus der Gruppe zwischen  $\alpha$  und  $T$  sein müsse.

Die Kante  $\varepsilon|\zeta$  bildet mit der Kante  $P|\zeta$  einen Winkel von  $37\frac{1}{2}^\circ$  nach dem Mittel einer Reihe von Messungen mit dem Anlege-Goniometer, woraus ein Axenschnitt für  $\varepsilon$

$$\infty A : 1,09308 B : C$$

oder

$$\infty A : 1 + \frac{1}{10,744} B : C$$

folgt, aus dem ich den Ausdruck

$$\varepsilon = \infty P \frac{1,2}{11} \text{ (NAUM.)} = (\frac{1,2}{11} a : b : \infty c) \text{ (WEISS)}$$

ableiten zu dürfen glaube, welcher für die Neigung obiger Kanten  $36^\circ 44' 46''$  erfordert.

Würde man annehmen, dass  $\varepsilon$  mit der oben bestimmten Fläche

$$\Theta = \infty P \frac{1,8}{17} \text{ (NAUM.)} = (\frac{1,8}{17} a : b : \infty c) \text{ (WEISS)}$$

zu identificiren wäre, so würde die Kante  $\Theta|\zeta$  mit der Kante  $P|\zeta$  einen Winkel von  $21^\circ 24' 17''$  machen müssen, was der Beobachtung um mehr als  $15^\circ$  widersprechen würde, also trotz der Unvollkommenheit der Methode kaum anzunehmen ist.

Die Säule  $\varepsilon$  bildet in der Mediankante  $114^\circ 20' 34''$  und ist die der Fläche  $\alpha$  zunächst liegende der hier bestimmten vicinalen Flächen. Mit  $k$  bildet dieselbe einen Winkel von  $147^\circ 10' 17''$ . Würden an einem Baveno-Zwilling des ersten Gesetzes zwei aussen liegende Flächen derselben in der Zwillingsebene in Berührung kommen und zwar auf der Seite, an der die Flächen  $x$  Theile einer scheinbaren Pyramide bilden, so würde ein auspringender Winkel von  $166^\circ 4' 17''$  entstehen.

Was die andere Seite des beschriebenen Exemplars anbelangt, welche in Fig. 7 c abgebildet ist, so treten daran erkennbar, wenn auch nicht zur Bestimmung geeignet, die Prismen  $\alpha$  und  $\mu$ , so wie das sehr steile Paar  $\varphi$  auf. An Stelle der Fläche  $x$ , welche nicht ausgebildet ist, kommt ausser  $o$  ein mit der Fläche  $x$  fast in gleicher Lage befindliches Paar zum Vorschein, dessen Dimensionen annähernd mit Hülfe aufgeklebter Gypsblättchen und davon abgenommener Metallabdrücke zu bestimmen versucht wurde; der Vollständigkeit halber führe ich die Resultate der Messungen an.

In der Mediankante wurde ein Winkel von  $174^\circ 52'$  gefunden; die Abmessung der Kante zwischen  $\alpha$ , womit ich obiges Paar bezeichne, und der Fläche  $P$  lieferte einen Winkel von  $123^\circ 31'$ , woraus

$$x = + \frac{8}{7} P \frac{8.8}{7} \text{ (NAUM.)} = \left( \frac{7}{9} a' : \frac{1.1}{2} b : c \right)$$

folgt, welcher Ausdruck für die Kante  $x|x$  in der Medianebene den Winkel von  $175^{\circ} 0' 5''$ , für den Winkel  $P|x$  aber  $123^{\circ} 32' 37''$  erfordert; ich kann aber wie gesagt für die Zuverlässigkeit der Bestimmung nicht einstehe, obgleich der auf die NAUMANN'schen Axen bezogene Ausdruck einige Wahrscheinlichkeit darzubieten scheint.

Die Vergleichung der gefundenen Axenschnitte will ich, unter Hinweglassung der Bestimmungen der Flächen  $\beta$ ,  $\alpha$  und  $\iota$ , welche ich beiläufig erwähnt habe, nur auf die vicinalen Flächen der Säule  $T$  ausdehnen.

Wenn man bezüglich der Gruppe  $\lambda$ ,  $\mu$ ,  $\nu$ ,  $\rho$ ,  $\sigma$ ,  $\tau$  die Ausdrücke auf die Einheit der Orthodiagonale  $C$  umgeformt ausdrückt, so gliedern sich die Zahlen der Durchschnitts-Verhältnisse in der Klinodiagonale  $B$ , welche lauten

$\frac{7}{13}$  für  $\lambda$  (Fig. 5),  $\frac{4}{5}$  für  $\mu$  (Fig. 2, 6, 7),  $\frac{1.1}{1.3} = \nu$  (Fig. 1),  
 $\frac{7}{8}$  für  $\rho$  (Fig. 4);  $\frac{8}{9}$  für  $\sigma$  (Fig. 4);  $\frac{9}{10}$  für  $\tau$  (Fig. 3)  
 in zwei Reihen, nämlich

$$\frac{7}{13} \dots\dots \frac{1.1}{1.3}$$

$$\frac{4}{5} \dots\dots \frac{7}{7}, \frac{8}{9}, \frac{9}{10}.$$

Von diesen ist die Zahl  $\frac{4}{5}$  die am häufigsten vertretene, und zu einfach um zu Bedenken Veranlassung zu geben; durch die Erscheinung an Fig. 4 ist die Annahme zweier der Fläche  $T$  näher stehender Axenschnitte hinreichend begründet, und ist es ausschliesslich Sache der arbiträren Anschauung, ob man die angenommenen Verhältnisse für zuverlässig anerkennen will. Für die Werthe  $\frac{7}{13}$  und  $\frac{1.1}{1.3}$ , welche auf ganz verschiedene Weise erhalten wurden, und von denen namentlich der zweite auf einer zuverlässigen Messung beruht, der erstere aber bezüglich seiner Umwandlung in  $\frac{1}{2}$  schon discutirt ist, spricht die Gleichheit des Nenners; am meisten Bedenken giebt das Verhältniss  $\frac{9}{10}$ ; ich habe mich aber mit dem in Fig. 3 abgebildeten Krystall so eingehend beschäftigt, dass ich kaum auf eine andere Conjectur zurückkommen kann; bemerkenswerth ist auch der Umstand, dass in den Axenschnitten des mit ihm zusammen vorkommenden Paares  $\varphi$  die Zahl 10 eine Rolle spielt.

Die andere Gruppe der vicinalen Säulenflächen zwischen  $T$  und  $\alpha$  ergibt, wenn man den Ausdruck auf die Einheit der horizontalen Axe reducirt, in den Axenschnitten der geneigten Axe die Werthe

$\frac{4.2}{4.1}$  für  $\eta$  (Fig. 3),  $\frac{1.8}{1.7}$  für  $\Theta$  (Fig. 1);  $\frac{1.2}{1.1}$  für  $\varepsilon$  (Fig. 7),  
welche in folgender Zerlegung

$$\frac{6.7}{6.7-1}, \frac{6.3}{6.3-1}, \frac{6.2}{6.2-1}$$

Glieder einer arithmetischen Reihe bilden.

Reducirt man die Ausdrücke der Axenabschnitte der steilen Paare im Quadranten über dem spitzen Winkel der Hauptaxe an der Basis auf die Einheit der beiden Axen in der Basis, so erhält man vielfache Werthe der Hauptaxe wie folgt:

$\frac{3.3}{2}$  für  $\chi$  (Fig. 5), 33 für  $\psi$  (Fig. 1, 2); 110 für  $\varphi$  (Fig. 3).

In ihnen tritt der Factor 11 deutlich hervor, so dass man diese Werthe auch

$$11 \cdot \frac{3}{2}, 11 \cdot 3; 11 \cdot 10$$

schreiben kann; die Werthe für  $\chi$  und  $\psi$  sprechen sehr für einander; Bedenken kann man gegen die Zahl 110 hegen, bei der jedoch wiederum das oben schon hervorgehobene Vorkommen des Factors 10 im Nenner des Axenschnittes der Axe *B* der dieselbe begleitenden vicinalen Säule, insofern dieser bezogen auf die Hauptaxe in den Zähler des Bruches tritt, nicht ohne Bedeutung ist.

Die Reduction der Ausdrücke der Paare im Quadranten über dem stumpfen Winkel der Hauptsäule auf die Einheiten der Axen in der Basis ergiebt folgende Multipla der Einheit der Hauptaxe

$$35 \text{ für } \zeta \text{ (Fig. 7), } 21 \text{ für } \xi \text{ (Fig. 6),}$$

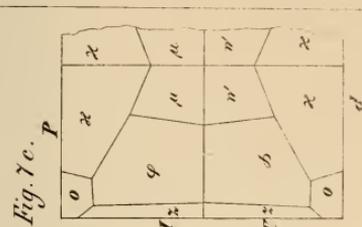
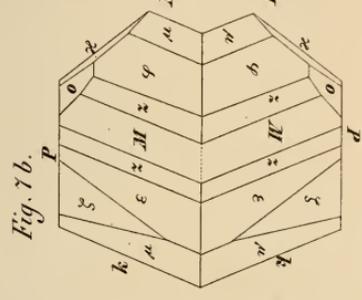
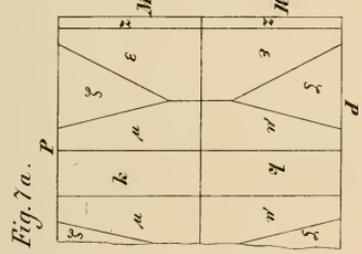
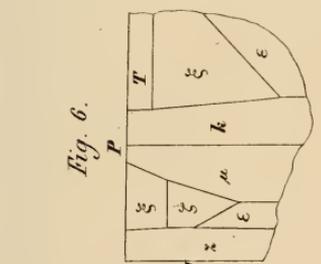
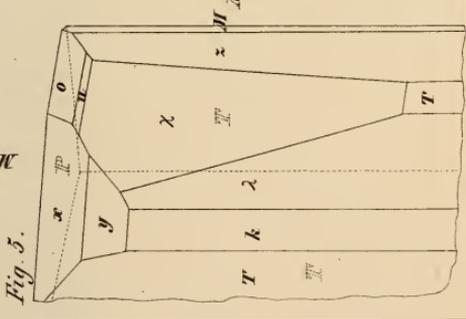
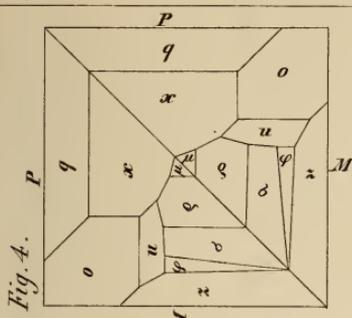
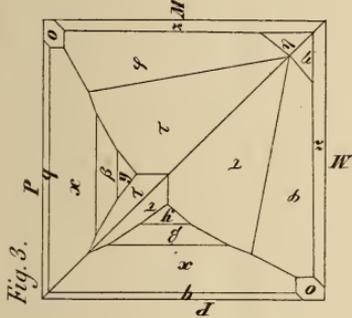
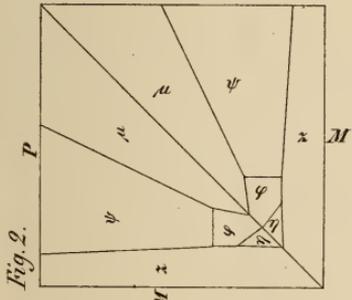
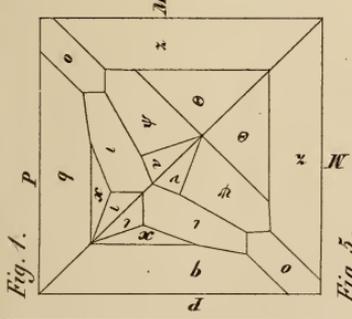
welche sich in der Zerlegung

$$5 \cdot 7 \text{ und } 3 \cdot 7$$

hinwiederum als arithmetische Reihe documentiren. Erwägt man nun schliesslich, dass diese Zahlenverhältnisse auf sehr verschiedenen Wegen der Messung erzielt worden sind, ferner dass die angewendeten Bestimmungen vorherrschend so bewirkt worden sind, dass die Beobachtungsfehler von möglichst kleinstem Einfluss auf die Feststellung der theoretischen Werthe bleiben mussten, so wird man sich nicht des Eindruckes erwehren können, dass die beschriebenen vicinalen Flächen der Säule *T* im Zusammenhange mit der theoretischen Beschaffenheit des Adulars stehen, und ihr Auftreten nicht ein scheinbares, durch störende Einflüsse der Struktur bedingtes ist.

### Druckfehler in Band XV.

- S. 483 Z. 14 von oben statt oolithische Eisensteine lies oolithische Eisensteine oder Kalke.
- „ 483 „ 23 von oben lies: zu hoch angeschlagen sein, da die hier nicht mit in Berechnung gezogenen untersten und oberen Lias-schichten die Mächtigkeit von 35 Meter wohl übersteigen werden.
- „ 485 „ 20 von oben statt *A. spinatus* BRUG. lies *A. spinatus* BRUG. vertreten.
- „ 492 „ 10 von oben statt Oldershausen lies Oldershausen.
- „ 492 „ 11 von oben statt erstreckt, lies erstreckt, nach Westen bis.
- „ 502 „ 11 von oben nach *A. planicosta* Sow. füge hinzu: *A. globosus* ZIETEN.
- „ 502 „ 19 von oben nach *Leda Romani* OPP. füge hinzu: *Avicula papyracea* MURCH.
- „ 519 „ 7 von oben lies Terr. Jur. I. p. 71.
- „ 647 „ 4 von oben statt Euküll auf Dago lie Euküll auf Oesel.
- „ 681 „ 10 von unten lies die an einer Vierecksseite liegenden, das Complement des zu suchenden Winkels bildenden.
- „ 682 „ 5 von unten lies  $\zeta$  statt  $\rho$ .
- „ 683 „ 5 von oben lies  $\pm x P$  statt  $\pm P$ .
- „ 684 „ 8 von unten  
lies  $\theta = \infty P \frac{17}{8}$  statt  $\theta = \infty P \frac{18}{8}$ .
- „ 687 „ 19 von oben  
lies  $\eta = \infty P \frac{41}{4}$  statt  $\eta = \infty P \frac{47}{4}$ .
- „ 688 „ 6 von oben lies  $u$  statt  $w$ .
- „ 691 „ 9 von oben  
lies  $\varepsilon = \infty P \frac{11}{2}$  statt  $\varepsilon = \infty P \frac{17}{2}$ .
- „ 691 „ 14 von oben  
lies  $\theta = \infty P \frac{18}{7}$  statt  $\theta = \infty P \frac{17}{8}$ .
- „ 692 „ 20 von oben lies  $\frac{7}{8}$  statt  $\frac{7}{7}$ .
-



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1862-1863

Band/Volume: [15](#)

Autor(en)/Author(s): Websky Martin

Artikel/Article: [Ueber die Streifung der Seitenflächen des Adulars. 677-693](#)