

Mineralogische Mittheilungen I.

von

Herrn Dr. Carl Klein

in Heidelberg.

(Mit Tafel VIII.)

1. Chrysoberyll aus den Smaragdgruben an der Tokowaja.

Die Krystalle dieses ausgezeichneten Vorkommens, deren ich schon bei einer früheren Gelegenheit gedachte (vgl. Jahrb. 1869, p. 548), haben, bei fortgesetztem Studium, manches Neue geliefert, was ich mir an dieser Stelle mitzutheilen erlaube. Wie bekannt, gehören einfache Krystalle des russischen Chrysoberylls zu den grössten Seltenheiten; um so grösser war daher meine Freude, einen solchen in dem umhüllenden Glimmerschiefer zu entdecken. Das Herausarbeiten war misslich und gelang auch nur theilweise, indem das eine Ende des Krystalls dabei in Trümmer ging. Immerhin blieb aber das bessere Ende unversehrt und die Beschaffenheit der Flächen war genügend, die in Fig. 1 abgebildete Combination:

$\infty P\bar{\infty}$, $\infty P\check{2}$, $\infty P\check{\infty}$, $P\bar{\infty}$, P , $2P\check{2}$, $P\check{2}$, $P\check{\infty}$, $2P\check{\infty}$

mit Sicherheit zu ermitteln.

Von diesen Gestalten ist die Pyramide $P\check{2}$, die für den Chrysoberyll anderer Fundorte angegeben wird, am Alexandrit noch nicht beobachtet, wenigstens führt sie der beste Kenner russischer Mineralien, H. v. KOKSCHAROW, in seiner schönen Arbeit über den Alexandrit (vergl. Mat. z. Min. Russl. Bd. IV, p. 58) nicht auf. Wie aus der Fig. 1 ersichtlich, fällt $P\check{2}$ in zwei Zo-

nen, nämlich in die Zone P, $P\infty$ und in die Zone $2P\checkmark$, $\infty P\checkmark$. Der erste Zonenpunct ist in Fig. 2, die eine Projection sämtlicher Flächen des Alexandrits auf oP darstellt, mit 1) bezeichnet, der zweite Zonenpunct 2) jedoch liegt im Schnittpunct der drei parallelen Sectionslinien der Flächen von $\infty P\checkmark$, $2P\checkmark$, $P\checkmark$, d. h. in der Unendlichkeit. Ist nun durch diesen Zonenverband zwar das Zeichen der Pyramide unzweifelhaft zu:

$2a : b : c = -P\checkmark$ bestimmt, so wurde dennoch gemessen $P\checkmark : \infty P\bar{\infty} = 118^{\circ}08'$.

Nach Rechnung ist dieser Winkel = $118^{\circ}05'26$.

Nicht allein an besagtem einfachem Krystalle, sondern auch an mehreren Zwillingen habe ich gleichfalls $P\checkmark$ beobachtet. Die Flächen dieser Pyramide sind meist nicht gut gebildet und sehr oft fast glanzlos. Recht bemerkenswerth ist ferner das unregelmässige Auftreten derselben: während sie auf der einen Seite der Krystalle manchmal stark vorherrscht, fehlt sie auf der anderen fast gänzlich. Sie trägt daher zur Verzerrung wesentlich bei und verleiht den Krystallen einen scheinbar klinorhombischen Habitus.

Von anderen, an den Zwillingen des Alexandrits mit Sicherheit beobachteten Flächen sind noch zu erwähnen:

$$\infty P\checkmark_{\frac{3}{2}} \text{ und } \infty P\checkmark_6.$$

Von der ersteren Fläche gilt das für $P\checkmark$ Gesagte: sie ist am russischen Chrysoberyll neu; $\infty P\checkmark_6$ dagegen ist bis jetzt am Chrysoberyll überhaupt noch nicht beobachtet gewesen.

Es wurde gemessen $\infty P\bar{\infty} : \infty P\checkmark_{\frac{3}{2}} = 144^{\circ}42'$
berechnet = $144^{\circ}49'10''$

ferner $\infty P\bar{\infty} : \infty P\checkmark_6 = 160^{\circ}33'$
berechnet = $160^{\circ}28'27''$.

Trägt man diese beiden Gestalten in die Projection, Fig. 2, ein, so liegen ihre Sectionslinien natürlich im Mittelpunkt, dann aber fällt $\infty P\checkmark_6$ in die Zonenpuncte 3) und 4), $\infty P\checkmark_{\frac{3}{2}}$ in den Zonenpunct 5). Es ist nun von Interesse zu untersuchen, ob die beiden Prismen wirklich den betreffenden Zonen angehören oder nicht. Die Wichtigkeit einer solchen Untersuchung, man

könnte sie die Zonencontrolle nennen, ist schon von WEISS, dem Begründer der Zonenlehre, gebührend hervorgehoben worden (vergl. Abh. der Berliner Academie a. d. Jahren 1820—21, p. 173). In neuerer Zeit haben G. VOM RATH (POGG. Annalen 1867, p. 398) und KOKSCHAROW (Mat. z. Min. R. Bd. V, p. 216) wiederholt auf die Nothwendigkeit dieser Controlle aufmerksam gemacht und ihnen ist HESSENBERG (Min. Not. 1870, p. 4) in der Anwendung des vorgeschlagenen Mittels, der Zonengleichung, gefolgt.

Die Zonengleichung ist nun gewiss ein ganz vortreffliches Mittel zum Zwecke, allein man erreicht denselben ebenfalls in befriedigendster Weise durch Anwendung der Rechnungsformeln, die QUENSTEDT seiner ausgezeichneten und der weitesten Verbreitung würdigen Methode der Projection anfügt. Es ist die Zonenpunctformel (vergl. QUENSTEDT, POGG. Ann. 1835, Bd. 34, p. 509, auch Mineralogie 1863, p. 44), welche man heranziehen muss. Diese Formel lehrt, dass, wenn die Sectionslinien zweier Flächen in der Form $\frac{a}{\mu} : \frac{b}{\nu}$ und $\frac{a}{\mu'} : \frac{b}{\nu'}$ gegeben sind, die Coordinaten ihres Zonenpunctes p heissen:

$$\frac{\nu' - \nu}{\mu\nu' - \mu'\nu} a : \frac{\mu - \mu'}{\mu\nu' - \mu'\nu} b$$

Liegt nun eine neue Sectionslinie $\frac{a}{\mu''} : \frac{b}{\nu''}$ in demselben Zonenpunct, so zeigt eine einfache Überlegung, dass ihre Axenschnitte, wenn sie in passender Weise entweder mit den Axenschnitten von $\frac{a}{\mu} : \frac{b}{\nu}$ oder von $\frac{a}{\mu'} : \frac{b}{\nu'}$ combinirt werden, beiden Coordinaten des Zonenpunctes genügen müssen.

Führen wir diess an einigen Beispielen in unserem Falle aus.

1) ∞P_6 liegt im Zonenpunct 3), der, wenn man den Quadranten vorn, rechts als den positiven ansieht, gebildet wird durch die Sectionslinien der Flächen $2a : -b : c$ und $\infty a : \frac{1}{2}b : c$.

Also ist $\mu = \frac{1}{2}$, $\nu = -1$; $\mu' = 0$, $\nu' = 2$.

Setzt man diese Werthe in die Zonenpunctformel, so folgt:

$$\frac{2 - (-1)}{(\frac{1}{2} \cdot 2) - (0 \cdot -1)} a : \frac{\frac{1}{2} - 0}{(\frac{1}{2} \cdot 2) - (0 \cdot -1)} b$$

und man hat $3a : \frac{1}{2}b$ als Coordinaten des Zonenpunctes. Um nun zu sehen, ob $\infty P_6^{\check{6}}$ derselben Zone angehöre, combiniren wir ihre Axenschnitte $6a : -b : \infty c$ mit denen von $P_2^{\check{2}}$.

$$\text{Wir haben } 2a : -b : c \text{ und } \frac{6a}{\infty} : \frac{-b}{\infty} : c,$$

$$\text{also } \mu = \frac{1}{2}, \nu = -1, \mu' = \frac{1}{6} \cdot \infty, \nu' = -\infty,$$

folglich:

$$\frac{(-\infty) - (-1)}{(\frac{1}{2} \cdot -\infty) - (\frac{1}{6} \cdot \infty \cdot -1)} a : \frac{\frac{1}{2} - (\frac{1}{6} \cdot \infty)}{(\frac{1}{2} \cdot -\infty) - (\frac{1}{6} \cdot \infty \cdot -1)} b.$$

Dieser Ausdruck wird nach gehöriger Reduction zu:

$$\frac{-1}{-\frac{1}{2} + \frac{1}{6}} a : \frac{-\frac{1}{6}}{-\frac{1}{2} + \frac{1}{6}} b = 3a : \frac{1}{2}b$$

Die Coordinaten des Zonenpunctes sind also dieselben, wie im ersten Fall, folglich liegt die Fläche in der Zone.

2) $\infty P_6^{\check{6}}$ fällt aber auch in den Zonenpunct 4), den die Sectionslinien der Flächen $2a : b : c$ und $a : -\frac{1}{2}b : c$ bilden, seine Coordinaten sind $\frac{3}{2}a : \frac{1}{4}b$.

$$\text{Combiniren wir } a : -\frac{1}{2}b : c \text{ mit } \frac{6a}{\infty} : \frac{-b}{\infty} : c,$$

$$\text{so ist } \mu = 1, \nu = -2; \mu' = \frac{1}{6} \cdot \infty, \nu' = -\infty$$

und es folgt:

$$\frac{(-\infty) - (-2)}{(1 \cdot -\infty) - (\frac{1}{6} \cdot \infty \cdot -2)} a : \frac{1 - (\frac{1}{6} \cdot \infty)}{(1 \cdot -\infty) - (\frac{1}{6} \cdot \infty \cdot -2)} b.$$

Nach der Reduction erhält man $\frac{3}{2}a : \frac{1}{4}b$, die Fläche fällt also auch in diese zweite Zone.

3) $\infty P_{\frac{3}{2}}^{\check{3}}$ fällt in den Zonenpunct 5), gebildet von den Sectionslinien der Flächen $a : -b : c$ und $-a : \frac{1}{2}b : c$. Die Coordinaten desselben sind: $3a : 2b$.

$$\text{Combiniren wir } -a : \frac{1}{2}b : c \text{ mit } \frac{\frac{3}{2}a}{\infty} : \frac{-b}{\infty} : c,$$

$$\text{so ist } \mu = -1, \nu = 2; \mu' = \frac{2}{3} \cdot \infty, \nu' = -\infty,$$

ferner hat man:

$$\frac{(-\infty) - (2)}{(-1 \cdot -\infty) - (\frac{2}{3} \cdot \infty \cdot 2)} a : \frac{(-1) - (\frac{2}{3} \cdot \infty)}{(-1 \cdot -\infty) - (\frac{2}{3} \cdot \infty \cdot 2)} b.$$

Dieser Ausdruck geht nach der Reduction in 3a : 2b über, die Sectionslinie von $\infty P^{3/2}$ liegt also im Zonepunkt 5).

Wie man aus diesen wenigen Beispielen sieht, ist diese Methode der Zonencontrolle sehr einfach, ihre Anwendbarkeit erstreckt sich unmittelbar auf alle Systeme mit Ausnahme des hexagonalen. Nach einer kleinen Transformation kann sie aber auch dort, wo sie oft von der grössten Wichtigkeit wird, leicht angewandt werden. Ich werde im Verlaufe dieser Mittheilungen Gelegenheit nehmen, dies zu zeigen. —

Fassen wir die am russischen Chrysoberyll (Alexandrit) beobachteten Formen zusammen, so hat man:

$\infty P\bar{\infty}$, $\infty P\check{\infty}$, oP , P , $P\check{2}$, $2P\check{2}$, ∞P , $\infty P^{3/2}$, $\infty P\check{2}$, $\infty P\check{6}$, $P\bar{\infty}$, $P\check{\infty}$, $2P\check{\infty}$.

An den Chrysoberyllen anderer Fundorte wurden ferner beobachtet:

$2P\check{2}$, $6P\check{6}?$, $\infty P\check{3}$, $\infty P\check{7/2}$, $2/3P\bar{\infty}$.

Es ist nicht zu bezweifeln, dass die russischen Alexandrite zu den flächenreichsten Chrysoberyllen gehören und, bei grösserem Material, noch manche dieser letztgenannten Flächen sowohl, als auch neue zeigen werden, leider sind sie aber sehr selten und in Folge dessen schwer zu beschaffen.

Das Axenverhältniss des Chrysoberylls ist nach Haidinger und Kokscharow:

$$a : \bar{b} : \check{c} = 1 : 1,72427 : 0,81037.$$

Setzt man in dem Verhältniss $\check{a} : \bar{b} : \acute{c}$ die Makrodiagonale $b = 1$, so folgt:

$$\log. \check{a} = 9,6720782 - 10$$

$$\log. \acute{c} = 9,7633948 - 10$$

und daraus $\check{a} : \bar{b} : \acute{c} = 0,469979 : 1 : 0,579956$. Mit Hülfe dieses Axenverhältnisses habe ich nachfolgend und im Anschluss an die Monographie von Kokscharow die wichtigsten Winkel der dort nicht aufgeführten Gestalten $P\bar{\infty}$, $2P\check{\infty}$, $P\check{2}$, $\infty P^{3/2}$, $\infty P\check{6}$ berechnet und zugleich auch die Resultate einzelner Messungen mitgetheilt. Dieselben sind jedoch, der Flächenbeschaffenheit

wegen, nur als annähernde zu bezeichnen und wurden mit dem gewöhnlichen WOLLASTON'schen Goniometer ausgeführt.

Winkel von	Berechnet	Gemessen
$P\bar{\infty} : P\bar{\infty}$ über $\infty P\bar{\infty}$	101°57'34"	
$P\bar{\infty} : P\bar{\infty}$ über oP	78° 2'26"	
$P\bar{\infty} : \infty P\bar{\infty}$	140°58'47"	140°55'
$P\bar{\infty} : oP$	129° 1'13"	
$P\bar{\infty} : P$	159°56'27"	
$2P\bar{\infty} : 2P\bar{\infty}$ über $\infty P\bar{\infty}$	98°28' 6"	
$2P\bar{\infty} : 2P\bar{\infty}$ über oP	81°31'54"	
$2P\bar{\infty} : \infty P\bar{\infty}$	139°14' 3"	139°11'
$2P\bar{\infty} : oP$	130°45'57"	
$2P\bar{\infty} : P\bar{\infty}$	160°52'40"	160°49'
$2P\bar{\infty} : 2P\bar{2}$	141° 8'21"	
$P\bar{2} : P\bar{2}$ brach. Polk. X	127°27'40"	
$P\bar{2} : P\bar{2}$ mac. Polk. Y	123°49' 8"	
$P\bar{2} : P\bar{2}$ Mittelk. Z	80°30'54"	
Neig. v. X z. Axe a = α	31°40'29"	
Neig. v. Y z. Axe b = β	30° 6'43"	
Neig. v. Z z. Axe b = γ	43°13'38"	
$P\bar{2} : P\bar{\infty}$	151°54'34"	151°50'
$P\bar{2} : oP$	139°44'33"	
$P\bar{2} : 2P\bar{2}$	160°49' 5"	
$P\bar{2} : P$	161°13'17"	
$P\bar{2} : \infty P\bar{\infty}$	118° 5'26"	118°8'
$P\bar{2} : \infty P\bar{\infty}$	116°16'10"	
$P\bar{2} : \infty P\bar{2}$	130°15'27"	
$\infty P\bar{3}/2 : \infty P\bar{3}/2$ über $\infty P\bar{\infty}$	109°38' 6"	
$\infty P\bar{3}/2 : \infty P\bar{3}/2$ über $\infty P\bar{\infty}$	70°21'54"	
$\infty P\bar{3}/2 : \infty P\bar{\infty}$	144°49'10"	144°42'
$\infty P\bar{3}/2 : \infty P\bar{\infty}$	125°10'57"	

Winkel von	Berechnet	Gemessen
$\infty P\ddot{6} : \infty P\ddot{6}$ über $\infty P\bar{\infty}$	39° 3' 6"	
$\infty P\ddot{6} : \infty P\ddot{6}$ über $\infty P\ddot{\infty}$	140° 56' 54"	
$\infty P\ddot{6} : \infty P\bar{\infty}$	109° 31' 33"	
$\infty P\ddot{6} : \infty P\ddot{\infty}$	160° 28' 27"	160° 33'

2. Apatit vom Obersulzbachthal im Pinzgau und von Poncione della Fibia am St. Gotthardt.

An schönen wasserhellen Apatiten, die mit Epidot und Bysolith im Obersulzbachthal vorgekommen sind, habe ich die Pyramide $3P^{3/2}$ vollflächig bemerkt. An manchen Krystallen erscheint die seltenere Hälfte von $3P^{3/2}$ nur als zarte Abstumpfung der Kante $2P2 : \infty P$, zwei hübsche Exemplare jedoch, von denen eins im Besitz des Min. Cabinets hiesiger Universität, das andere in meinem eigenen ist, zeigen die Pyramidenflächen grösser, scharf und deutlich messbar. An letzterem Krystalle wurde folgende Combination beobachtet:

$$\infty P, \infty P, \infty P2, \frac{r}{l} \frac{\infty P^{3/2}}{2}, \frac{1}{2}P, P, 2P, 2P2, \frac{r}{l} \frac{3P^{3/2}}{2}, \frac{l}{r} \frac{3P^{3/2}}{2},$$

$$\frac{r}{l} \frac{4P^{4/3}}{2}, \frac{r}{l} \frac{2P^{4/3}}{2}.$$

$$\text{Gemessen } \infty P : \frac{l}{r} \frac{3P^{3/2}}{2} = 149^{\circ}38', \text{ also fast überein-}$$

stimmend mit dem Erforderniss.

Das vollflächige Auftreten von $3P^{3/2}$ ist schon früher mehrfach beobachtet worden, so von HESSENBERG, Min. Not. 1858, p. 253; 1861, p. 15, an Krystallen von Pfitsch, von G. VOM RATH, Pogg. Ann. 1859, p. 353 an Krystallen desselben Fundorts, dann auch von KENNGOTT, Min. d. Schweiz, 1866, p. 353 an Krystallen von Poncione della Fibia. SCHRAUF erwähnt ebenfalls in der zweiten, bis jetzt leider noch nicht im Buchhandel erschienenen Fortsetzung seines schätzbaren Werkes: „Atlas der Krystallformen“ dieser Beobachtungen und gibt auf Taf. XX, Fig. 34 eine Abbildung eines Obersulzbacher Krystalls. Bei der Beschreibung wird das holoëdrische Vorkommen von $3P^{3/2}$ angeführt, jedoch

mit einem Fragezeichen begleitet. Meine hier mitgetheilten Beobachtungen stellen die Sache für diess Vorkommen ausser allem Zweifel. — Endlich ist noch die Thatsache des vollflächigen Vorkommens von $3P^{3/2}$ in mehrere Lehrbücher aufgenommen worden, so schon vor längerer Zeit in die Mineralogie von QUENSTEDT, dann auch kürzlich in die neue Auflage (1870) der Mineralogie von NAUMANN.

Was das von KENNGOTT, Min. d. Schweiz 1866, p. 353 citirte holoëdrische Vorkommen von $\infty P^{3/2}$ anlangt, beobachtet an Krystallen von der Fibia, so kann ich dasselbe in erfreulichster Weise bestätigen. Ich habe von demselben Fundort zwei Krystalle in meiner Sammlung, die die Flächen von $\infty P^{3/2}$, zu beiden Seiten von ∞P^2 liegend, im Gleichgewicht zeigen.

$$\text{Es wurde gemessen } \infty P^2 : \frac{r}{1} \frac{\infty P^{3/2}}{2} = 169^{\circ}4',$$

$$\infty P^2 : \frac{1}{r} \frac{\infty P^{3/2}}{2} = 169^{\circ}6'.$$

Der Winkel ist nach Rechnung $169^{\circ}6'24''$. Was die Flächenbeschaffenheit anlangt, so steht mir bei der Seltenheit des Vorkommens kein sicherer Urtheil zu. An einer Stelle des besseren Krystalls ist $\infty P^{3/2}$ mit ∞P^2 von gleichem Glanze und gleicher Glätte, an einer anderen zeigen ∞P^2 und $\frac{r}{1} \frac{\infty P^{3/2}}{2}$

Vertiefungen, $\frac{1}{r} \frac{\infty P^{3/2}}{2}$ ist glatt.

Das holoëdrische Vorkommen ist, wie erwähnt, nicht häufig, meistens zeigen die Krystalle bloss die eine Hälfte von $\infty P^{3/2}$. Diese Gestalt liegt denn gewöhnlich auf der Seite, auf welcher auch $\frac{r}{1} \frac{3P^{3/2}}{2}$ sich findet, seltener auf der anderen. —

An den Krystallen vom Obersulzbachthal konnte ich das vollflächige Auftreten von $\infty P^{3/2}$ nicht beobachten.

3. Sapphir von Ceylon.

Durch die Gefälligkeit des Herrn Prof. BLUM bin ich im Stande gewesen, mehrere Sapphirkrystalle, dem Mineraliencabinet hiesiger Universität gehörend, zu untersuchen. Unter denselben

nehmen zwei Krystalle das Interesse besonders in Anspruch. Der eine bietet die Combination:

$$\infty P2, \frac{4}{3}P2, +R, oR, \frac{14}{3}P2$$

dar, bei dem anderen, den Fig. 3 vergrössert darstellt, herrscht letztere Pyramide vor und er zeigt die Flächen:

$$\frac{14}{3}P2, \frac{4}{3}P2, +R, +\frac{7}{2}R, -\frac{7}{2}R, oR.$$

Von diesen Gestalten sind $\frac{14}{3}P2, \pm\frac{7}{2}R$ neu. — Zur Ableitung des Zeichens der Pyramide $\frac{14}{3}P2$, die mit $\frac{4}{3}P2$ horizontale Combinationskanten bildet, wurden gemessen:

$$\text{Krystall No. I } oR : \frac{14}{3}P2 \text{ (nur eine Fl. messbar)} = 98^{\circ}53'$$

$$\text{Krystall No. II } oR : \frac{14}{3}P2 \text{ (erste Fläche)} = 98^{\circ}56'$$

$$\text{„ „ „ „ (zweite Fl., der ersten anlieg.)} = 98^{\circ}54'$$

$$\text{„ „ „ „ (dritte Fl., der zweit. anlieg.)} = 98^{\circ}53'$$

$$\text{„ „ „ „ (vierte Fl., der dritten anlieg.)} = 98^{\circ}54'$$

$$\text{Mittel} = 98^{\circ}54'$$

$$\text{Nach Rechnung ist } oR : \frac{14}{3}P2 = 98^{\circ}56'7''$$

Die Rhomboëder, welche ziemlich im Gleichgewicht auftreten, sind in ihrem Zeichen dadurch bestimmt, dass ihre Flächen die Polkanten von $\frac{14}{3}P2$ gerade abstumpfen. Entwirft man, Fig. 4, eine Projection der Flächen der beiden Krystalle auf oR , so liegt, z. B. im Zonenpunct 1) die Sectionslinie der Fläche eines positiven Rhomboëders, welch' letztere gerade abstumpft die Kante, gebildet von $c : \frac{6}{14}a : \frac{3}{14}a' : \frac{6}{14}a''$ und $c : -\frac{6}{14}a : \frac{3}{14}a'' : \frac{6}{14}a'$. Der Abstand dieses Zonenpuncts vom Mittelpunkt ist nun zu finden; man erfährt ihn leicht, wenn man auf das vollständige Weiss'sche Flächenzeichen:

$$c : \frac{a}{\mu} : \frac{b}{v + \mu} : \frac{a'}{v} : \frac{b'}{2v - \mu} : \frac{a''}{v - \mu} : \frac{b''}{v - 2\mu}$$

übergeht und sich danach das specielle Zahlenzeichen von $\frac{14}{3}P2$, nämlich:

$$c : \frac{a}{\frac{14}{6}} : \frac{b}{\frac{42}{6}} : \frac{a'}{\frac{14}{3}} : \frac{b'}{\frac{42}{6}} : \frac{a''}{\frac{14}{6}} : \frac{b''}{0}$$

bildet. Besagter Abstand auf b' bestimmt sich dann zu $\frac{b'}{7}$ und man erhält zur Bestimmung der Axenschnitte der Sectionslinie

des gesuchten Rhomboëders, welche Linie der Axe $a \dots$ — a parallel geht, die Gleichungen:

$$\begin{aligned} \mu &= 0 \\ 2\nu - \mu &= 7 \end{aligned}$$

Durch Addition $2\nu = 7$; $\nu = 7/2$.

Hieraus construirt sich das vollständige Zahlenzeichen des betreffenden Rhomboëders zu:

$$c : \frac{a}{0} : \frac{b}{7/2} : \frac{a'}{7/2} : \frac{b'}{7} : \frac{a''}{7/2} : \frac{b''}{7/2}$$

welches dann leicht in das einfachere:

$$c : 2/7a' : 2/7a'' : \infty a = +7/2R \text{ übergeht.}$$

Das negative Rhomboeder, welches gleichfalls die Polkanten von $14/3P2$ gerade abstumpft, bestimmt sich auf ganz ähnliche Art zu $-7/2R$.

Nimmt man mit KOKSCHAROW (Mat. z. Min. Russl. B. I, p. 23) die Hauptaxe c des Korunds $= 1,36289$ an, so berechnen sich nachfolgende Winkel, denen die durch Messung erhaltenen zur Seite gestellt sind:

Winkel von	Berechnet	Gemessen
$oR : 14/3P2$	$98^{\circ}56' 7''$	$98^{\circ}54'$
$4/3P2 : 14/3P2$	$160^{\circ} 6'40''$	$160^{\circ} 2'$
$\infty P2 : 14/3P2$	$171^{\circ} 3'53''$	
$14/3P2 : 14/3P2$ Polkanten	$120^{\circ}48' 4''$	$120^{\circ}42'$
$14/3P2 : 14/3P2$ Randkanten	$162^{\circ} 7'46''$	
$7/2R : 14/3P2$	$150^{\circ}24' 4''$	$150^{\circ}22'$
$7/2R : oR$	$100^{\circ}17'24''$	
$7/2R : 7/2R$ Polkanten	$63^{\circ} 7' 8''$	
$7/2R : 7/2R$ Randkanten	$116^{\circ}52'52''$	

Was die Beschaffenheit der Flächen anlangt, so ist:

$\infty P2$, gestreift, gefurcht und geknickt, parallel den Combinationskanten zu oR . Der Glanz ist lebhaft. Die Flächen geben Doppelbilder.

$4/3P2$, selten glänzend, meist rauh und glanzlos.

$+R$, desgleichen.

$14/3P2$, theilweise glatt und glänzend, oft rauh und ohne Glanz.

$\pm 7/2R$, matt, nur bei sehr starker Beleuchtung messbar, dann aber, weil eben, distincte Reflexe gebend.

oR , glatt und vortrefflich spiegelnd.

Um nun zu zeigen, wie man im hexagonalen Systeme die QUENSTEDT'sche Zonenpunctformel leicht zur Zonencontrolle anwendet, wählt man in der Projection eine Nebenaxe, z. B. $a.. -a$, aus und betrachtet die senkrecht auf ihr stehende Zwischenaxe $b.. -b$ als die zugehörige Axe (vergl. QUENSTEDT, Meth. d. Kryst. 1840, p. 280—284).

Die Länge von b , bezogen auf a als Einheit, ist durch die längere Diagonale des Parallelogramms gegeben, was man sich mit der Einheit zweier unter 60^0 zu einander geneigter Axen a construiren kann und $= a\sqrt{3}$. Mit diesem rechtwinkligen Axensystem rechnet man nun, wie in den übrigen Systemen.

1) Es sei z. B. der Zonenpunct 2) darauf zu untersuchen, ob $-7/2R$ in die durch ihn bestimmte Zone falle. Zonenpunct 2) wird gebildet durch die Sectionslinien von $+R = \infty a : 1/2b : c$ und von $14/3P2 = 3/14a : \infty b : c$. Es kommen ihm daher, wie ohne alle Rechnung sofort ersichtlich, die Coordinaten $3/14a : 1/2b$ zu.

Combiniren wir nun die Axenschnitte von

$-7/2R = -2/7a : 2/7b : c$ und von $14/3P2 = 3/14a : \infty b : c$,

so ist $\mu = -7/2$, $\nu = 7/2$; $\mu' = 14/3$, $\nu' = 0$

und es folgt:
$$\frac{0 - 7/2}{(-7/2 \cdot 0) - (14/3 \cdot 7/2)} a : \frac{-7/2 - 14/3}{(-7/2 \cdot 0) - (14/3 \cdot 7/2)} b$$

$$= \frac{-7/2}{-49/3} a : \frac{-49/6}{-49/3} b = 3/14a : 1/2b.$$

Die Fläche von $-7/2R$ gehört also der Zone an.

2) Ein zweifelhafterer Zonenpunct, als Zonenpunct 2), ist der mit 3) bezeichnete. Er wird gebildet durch die Sectionslinien von $+R$ und $4/3P2$; es ist die Frage, ob die Sectionslinie von $+7/2R$ in Wahrheit in ihn falle, oder durch einen Constructionsfehler ausserhalb zu liegen komme?

Um die Coordinaten des Zonenpunctes zu erhalten, combiniren wir $+R = a : -b : c$ mit $4/3P2 = 6/4a : 1/2b : c$.

Es folgt $\mu = 1$, $\nu = -1$; $\mu' = 4/6$, $\nu' = 2$,

ferner: $\frac{2 - (-1)}{(1.2) - (\frac{1}{6} \cdot -1)} a : \frac{1 - \frac{1}{6}}{(1.2) - (\frac{1}{6} \cdot -1)} b = \frac{9}{8}a : \frac{1}{8}b$
als Coordinaten des Zonenpunctes 3).

Nun erfordert es aber keine weitere Rechnung, die übrigens sehr leicht und ganz wie oben dargethan durchzuführen wäre, um zu zeigen, dass die Sectionslinie von $+\frac{7}{2}R$, die $\infty a : \frac{1}{7}b$ geht, nicht den Coordinaten des Zonenpunctes $\frac{9}{8}a : \frac{1}{8}b$ genügen könne, man sieht dies aus der Unvereinbarkeit von $\frac{1}{7}$ und $\frac{1}{8}$ schon so ein. $+\frac{7}{2}R$ fällt also nicht in den Zonenpunct 3), eine Fläche $\infty a : \frac{1}{8}b : c$ würde in besagter Zone liegen und einem Rhomboeder $+4R$ angehören. —

Zum Schlusse sei es gestattet, die am Korund vorkommende, reiche Entwicklung der Pyramiden zweiter Ordnung übersichtlich zu vereinigen und die durch diese Pyramiden bestimmten, die Polkanten gerade abstumpfenden und in den Polkanten verhüllt liegenden Rhomboëder anzuführen.

Erste Gruppe.

	Gerade abst. Rhomb.	Verh. Rh.
$\frac{4}{3}P2 = c : \frac{6}{4}a : \frac{3}{4}a' : \frac{6}{4}a''$	$\pm R,$	$\pm 2R$
$\frac{8}{3}P2 = c : \frac{6}{2}a : \frac{3}{8}a' : \frac{6}{8}a''$	$\pm 2R,$	$\pm 4R$
$\frac{16}{3}P2 = c : \frac{6}{16}a : \frac{3}{16}a' : \frac{6}{16}a''$	$\pm 4R,$	$\pm 8R$

Zweite Gruppe.

$$\frac{14}{9}P2 = c : \frac{18}{14}a : \frac{9}{14}a' : \frac{18}{14}a'' \quad \pm \frac{7}{6}R, \quad \pm \frac{7}{3}R$$

Dritte Gruppe.

$2P2 = c : a : \frac{1}{2}a' : a''$	$\pm \frac{3}{2}R,$	$\pm 3R$
$4P2 = c : \frac{1}{2}a : \frac{1}{4}a' : \frac{1}{2}a''$	$\pm 3R,$	$\pm 6R$
$8P2 = c : \frac{1}{4}a : \frac{1}{8}a' : \frac{1}{4}a''$	$\pm 6R,$	$\pm 12R$

Vierte Gruppe.

$\frac{7}{3}P2 = c : \frac{6}{7}a : \frac{3}{7}a' : \frac{6}{7}a''$	$\pm \frac{7}{4}R,$	$\pm \frac{7}{2}R$
$\frac{14}{3}P2 = c : \frac{6}{14}a : \frac{3}{14}a' : \frac{6}{14}a''$	$\pm \frac{7}{2}R,$	$\pm 7R$
$\frac{28}{3}P2 = c : \frac{6}{28}a : \frac{3}{28}a' : \frac{6}{28}a''$	$\pm 7R,$	$\pm 14R.$

Indem ich auf die schönen Beziehungen, die sich zwischen den Pyramiden und ihren Rhomboëdern offenbaren, an dieser Stelle nicht näher eingehen will, möchte ich nur noch die Auf-

merksamkeit auf die von KOKSCHAROW, Mat. z. Min. Russl. Bd. 1, p. 25 eingeführte Pyramide 9P2 lenken, welcher vielleicht besser das Zeichen $^{28}/_3P2$ zukommt, trotzdem letzteres scheinbar minder einfach ist. Aber, wie man sieht, entspricht $^{28}/_3P2$ sehr schön dem dritten Glied der letzten Gruppe und die Resultate der Messungen lassen sich sehr gut mit dem neuen Zeichen in Einklang bringen.

KOKSCHAROW gibt nach Messung:

$$9P2 : oR = 94^{\circ}35'$$

Nach Rechnung ist dieser Winkel = $94^{\circ}39'39''$. $D = +0^{\circ}4'39''$

Für $^{28}/_3P2 : oR$ ist der Winkel

$$\text{nach Rechnung} = 94^{\circ}29'42''. D = -0^{\circ}5'18''$$

Ferner gibt KOKSCHAROW nach

$$\text{Messung } 9P2 : \frac{4}{3}P2 = 155^{\circ}45'$$

Nach Rechnung ist dieser Winkel = $155^{\circ}50'12''$. $D = +0^{\circ}5'12''$

Für $^{28}/_3P2 : \frac{4}{3}P2$ ist der Winkel

$$\text{nach Rechnung} = 155^{\circ}40'15''. D = -0^{\circ}4'45''$$

Erstere Messung spricht etwas weniger, letztere etwas mehr zu Gunsten von $^{28}/_3P2$. Da nun KOKSCHAROW selbst sagt: „Diese durch Messung erhaltenen Resultate können nicht mehr als approximativ betrachtet werden“, so ist es wohl erlaubt, aus ihnen ebensowohl $^{28}/_3P2$, als auch 9P2 abzuleiten. Was aber noch sehr für $^{28}/_3P2$ spricht, ist die Einfachheit seiner zwei Rhomboëder gegenüber denen, die 9P2 bedingt:

Gerade abst. Rh. Verh. Rhomb.

$$^{28}/_3P2 = c : \frac{6}{28}a : \frac{3}{28}a' : \frac{6}{28}a'' \quad \pm 7R \quad - \quad \pm 14R$$

$$9P2 = c : \frac{2}{9}a : \frac{1}{9}a' : \frac{2}{9}a'' \quad \pm 27/4R \quad - \quad \pm 27/2R.$$

Der Randkantenwinkel würde für $^{28}/_3P2$ betragen $171^{\circ} 0'36''$,

dagegen ist er für 9P2 $170^{\circ}40'42''$.

Im Polkantenwinkel ist die Differenz natürlich viel geringer:

$$^{28}/_3P2 = 120^{\circ}12'12''$$

$$9P2 = 120^{\circ}13' 8''.$$

Ich darf vielleicht hoffen, dass H. v. KOKSCHAROW in der Fortsetzung seines geschätzten Werkes, der Materialien zur Mineralogie Russlands, seine entscheidende Ansicht über diesen Punct aussprechen werde.

4. Blende von Kapnik.

Auf einer Stufe von dem obigen Fundort kommen untermischt Fahlerz, gelbbraune Blende und Quarz, hie und da auch Spuren von Eisenkies vor. Einer der Blendekristalle nimmt die Aufmerksamkeit besonders in Anspruch.

Es ist ein einfacher Krystall, der ∞O vorherrschend zeigt, die acht dreikantigen Ecken dieser Gestalt durch $\pm \frac{0}{2}$ ziemlich gleichmässig abgestumpft. Das eine der Tetraëder zeigt blättrigen Aufbau, die Blättchen sind so geordnet, dass eine gebogene Streifung, parallel den Combinationskanten entsteht, die das Tetraëder mit $\infty O \infty$ beim Durchschnitt bilden würde. Um diess Tetraëder liegen drei Flächen der Gestalt $\frac{30}{2}$, mit parallelen Combinationskanten die Kanten $\infty O : \frac{0}{2}$ abstumpfend.

$$\text{Gemessen wurde } \infty O : \frac{30}{2} = 166^{\circ}48'$$

$$\text{Berechnet } = 166^{\circ}44'14''.$$

Diese Gestalt ist bauchig und nur an einer Stelle messbar. Von derselben Beschaffenheit sind ferner $\frac{202}{2}$ und $\frac{mOm}{2}$ ($m > 2$), welche noch um dies Tetraëder vorkommen. $\frac{202}{2}$ ist überdiess parallel den Combinationskanten mit ∞O gereift.

Das andere der Tetraëder zeigt eine höchst feine dreiseitige Streifung, den Combinationskanten zu ∞O parallel und ist in Folge derselben weniger glänzend als das erste Tetraëder. Zu diesem dreiseitig gestreiften Tetraëder gesellt sich ebenfalls $\frac{202}{2}$ als schmale, aber glänzende Abstumpfung der Kanten von ∞O .

Der Träger der Combination ∞O ist unregelmässig gestreift, $\infty O \infty$ tritt mit kleinen glatten Flächen auf.

Geben wir nach dem Vorgang von SADEBECK (Über die Krystallf. d. Blende. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. 1869,

p. 621 u. f.) dem erstgenannten Tetraëder die zweite, dem anderen die erste Stellung, so erhalten wir die Combination:

$$\infty 0, -\frac{0}{2}, -\frac{30}{2}, -\frac{202}{2}, -\frac{m0m}{2} \quad (m \text{ vielleicht} = 5/2) \\ +\frac{0}{2}, +\frac{202}{2}, \infty 0 \infty.$$

Von diesen Gestalten wäre alsdann $+\frac{202}{2}$ neu; SADEBECK gibt ausdrücklich an, $\frac{202}{2}$ nie in erster Stellung beobachtet zu haben (l. c. p. 622) und die Angabe von 2 — 2 unter den beobachteten Flächen bei DANA, Min. 1868, p. 48 bezieht sich wohl nur auf die Axenschnitte der Gestalt, nicht auf ihre Stellung, da mit 2 — 2, auch 3 — 3, 4 — 4, 5 — 5 genannt werden, Gestalten, welche bis jetzt nicht in beiden Stellungen beobachtet sind.

5. Fahlerz von Horhausen bei Neuwied.

Durch die Gefälligkeit des Hrn. H. HEYMANN in Bonn erhielt ich eine grössere Auswahl sehr schöner Fahlerze dieses Vorkommens. Es ist in der That eine Freude, diese Krystalle zu sehen: sie sind schwarz von Farbe, meist rundum ausgebildet und gehören mit zu dem Vollendetsten, was man in Bezug auf Schönheit und Glanz der Flächen sehen kann. Ihre Grösse schwankt von 5 Mm. bis zur Grösse eines Stecknadelknopfes; der Messung sind auch die kleinsten Flächen zugänglich, weil eben und spiegelnd. Die Krystalle kommen aufgewachsen in Begleitung von Eisenspath, Quarz, Bleiglanz, rother Blende und Kupferkies vor. Es wurden folgende Gestalten beobachtet:

$$+\frac{202}{2}, +\frac{0}{2}, +\frac{404}{2}, +\frac{3/2 0}{2}, \infty 0, \infty 0 \infty, -\frac{202}{2}, \\ -\frac{0}{2}, -\frac{404}{2}, \infty 0 3; \text{ selten, besonders da, wo } -\frac{0}{2} \text{ fehlt, auch} \\ --\frac{3/2 0}{2}.$$

$$\text{Gemessen } \infty 0 \infty : +\frac{404}{2} = 160^{\circ} 35'$$

$$\infty 0 \infty : - \frac{404}{2} = 160^{\circ} 32'$$

Dieser Winkel ist nach Rechnung = $160^{\circ} 31' 43''$,

$$\text{ferner } \infty 0 \infty : \infty 03 = 161^{\circ} 30'$$

$$\text{Berechnet} = 161^{\circ} 33' 54''.$$

$\pm \frac{3/2 0}{2}$ waren aus Zonen bestimmbar, indem sie von $+\frac{0}{2} : \infty 0$
 $: -\frac{0}{2}$ liegend, ein jedes die zwölf kürzeren Kanten von
 $+\frac{202}{2}$ sowohl, als auch von $-\frac{202}{2}$ gerade abstumpfen.

Man kann sich vom Habitus der Krystalle leicht eine getreue Vorstellung verschaffen, wenn man die Figur 234 bei NAUMANN, Lehrb. d. rein. und angew. Krystallographie 1830, Tafel 12 vergleicht. In der That fehlen dort nur die an unseren Krystallen vorhandenen Flächen von $-\frac{0}{2}$, $+\frac{404}{2}$, $-\frac{404}{2}$, $-\frac{3/2 0}{2}$, von denen $+\frac{404}{2}$ freilich fast immer zu beobachten ist, während $-\frac{404}{2}$, $-\frac{0}{2}$ schon seltener sind, diess aber noch in viel höherem Grade von $-\frac{3/2 0}{2}$ gilt. $\infty 03$ herrscht bei unseren Krystallen nie so stark vor, als in der NAUMANN'schen Figur dargestellt.

Die Gestalt $-\frac{404}{2}$ ist von HESSENBERG, Min. Not. 1861, p. 36, am Fahlerz von Kahl erkannt worden und die Angabe 4 — 4 bei DANA, Min. 1868, p. 10 bezieht sich hierauf. Es wären somit der Gegenkörper $+\frac{404}{2}$, ferner $-\frac{3/2 0}{2}$ neu.

Was die Flächenbeschaffenheit anlangt, so sind die holoedrischen und negativ hemiedrischen Gestalten fast immer glatt. Von den positiven Hemiedern begegnete ich $+\frac{404}{2}$ stets parallel der Combinationskante zu $\infty 0 \infty$ gestreift, diese Streifung erstreckt sich zuweilen auch auf $+\frac{0}{2}$ und $+\frac{202}{2} \cdot +\frac{3/2 0}{2}$,

welches die 12 kürzeren Kanten von $+\frac{202}{2}$ gerade abstumpft, divergirt öfters nach ∞O zu und bildet eine Scheinfläche, deren Treppenbildung man aber mit einer guten Loupe sofort erkennt.

6. Atakamit aus Süd-Australien.

Schon vor längerer Zeit (vergl. Jahrb. 1869, p. 347) gedachte ich in einer kurzen Notiz des ausgezeichneten Atakamitvorkommens aus den Burra-burra-Gruben, von dem eine grössere Sendung im Herbste 1868 nach Stuttgart gekommen war. Ich sprach damals die Hoffnung aus, es werde mir in nicht allzu ferner Zeit vergönnt sein, das in Stuttgart befindliche Material zu untersuchen. Diese Hoffnung ist indessen nur zum Theil erfüllt worden. Zwar hat mir Herr Prof. FRAAS mit der grössten Bereitwilligkeit alle Krystalle der königlichen Sammlung zur Verfügung gestellt, wofür ich ihm an dieser Stelle meinen besten Dank ausspreche, aber gerade die schärfsten Krystalle, zu Messungen am vorzüglichsten tauglich, die in den Besitz des Herrn Oberstudienrath v. KURR übergegangen waren, sind mir, durch dessen im Frühjahre 1870 erfolgten Tod, nicht mehr zugänglich gewesen.

Die Untersuchungen musste ich daher zum grössten Theile auf die Krystalle meiner Sammlung beschränken, mehrfache anderweitig gerichtete Bitten, Krystalle zu Messungen zu erlangen, konnten nicht berücksichtigt werden, nur Herr Dr. HESSENBERG in Frankfurt übersandte mir mit gewohnter Liebenswürdigkeit einiges Material, wie ich auch in den Vorräthen des Herrn Dr. KRANTZ in Bonn mehrere Stufen zur Vervollständigung meiner Sammlung fand.

Wiewohl nun meine Messungen mich darüber nicht im Unklaren liessen, dass den Krystallen aus Australien ein anderes Axenverhältniss zukommen müsse, als seither für den Atakamit angenommen, so musste ich mir es doch versagen, auf Grund derselben ein neues Axenverhältniss zu berechnen. Ich würde auch heute die seiner Zeit erhaltenen, vielfach lückenhaften Resultate nicht veröffentlichen, wenn nicht die kürzlich in den Sitzungsber. d. kais. Academie d. Wissensch. zu Wien, 1. Abth., Januarheft 1871 erschienene Arbeit des Herrn v. ZEPHAROVICH:

„Die Atakamitkrystalle aus Süd-Australien“ mir die Veranlassung böte, diess zu thun. —

Mit dankenswerther Genauigkeit hat ZEPHAROVICH dort den inzwischen näher bestimmten Fundort der Atakamitkrystalle angegeben, es ist die Cornwall-mine im Minendistrict Burra-burra bei Wakeroo in Süd-Australien.

Auf Grund seiner Messungen stellt ZEPHAROVICH für den Atakamit dieses Fundorts das Axenverhältniss:

$$\bar{a} : \bar{b} : \bar{c} = 1,4963 : 1 : 1,1231$$

auf. Dasselbe ist nach LEVY, MILLER = 1,4919 : 1 : 1,1309.

Diesen beiden Angaben ist nun noch eine dritte ergänzend anzureihen, das Axenverhältniss nämlich, welches man aus den von DES-CLOIZEAUX gegebenen Daten berechnen kann. Es lautet

$\bar{a} : \bar{b} : \bar{c} = 1,5122 : 1 : 1,1410$. — (Vergl. *Recueil des savants étrangers*, T. XVIII, 1868. *Nouvelles recherches sur les propriétés optiques des cristaux* par M. DES-CLOIZEAUX p. 549.

„Atacamite. Prisme rhomboïdal droit de 97°32'

$$b : h = 1000 : 996,74.$$

ZEPHAROVICH scheint diese Arbeit nicht zu kennen, da er angibt, neuere Messungen des Atakamits, als die LEVY'schen aus dem Jahre 1837, lägen nicht vor.

Die Zahl der am Atakamit beobachteten Flächen finden wir in der Abhandlung von ZEPHAROVICH um fünf vermehrt, manche derselben genügen freilich in den berechneten Winkeln nur sehr annähernd den gemessenen. — Anbei bilde ich in Fig. 5 eine weitere Combination mit der neuen Fläche $3P_{\infty}^{\circ}$ ab, die sich in der physikalischen Beschaffenheit P_{∞}° anreihet, da sie glatt und vortrefflich spiegelnd ist.

$$\text{Gemessen } 3P_{\infty}^{\circ} : P_{\infty}^{\circ} = 150^{\circ}53'$$

$$,, \quad 3P_{\infty}^{\circ} : \infty P_{\infty}^{\circ} = 156^{\circ} 1'.$$

Man berechnet, unter der Annahme $P_{\infty}^{\circ} : P_{\infty}^{\circ}$ über $oP = 106^{\circ}10'$, also $\bar{c} = 0,751276$ ($\bar{b} = 1$), für:

$$3P_{\infty}^{\circ} : P_{\infty}^{\circ} = 150^{\circ}50'40''$$

$$3P_{\infty}^{\circ} : \infty P_{\infty}^{\circ} = 156^{\circ} 4'20''$$

$$3P\overset{\circ}{\infty} : 3P\overset{\circ}{\infty} \text{ über } oP = 47^{\circ}51'10''$$

$$3P\overset{\circ}{\infty} : 3P\overset{\circ}{\infty} \text{ über } \infty P\overset{\circ}{\infty} = 132^{\circ} 8'50''$$

Was die Messungen von $\infty P : \infty P$ anlangt, so habe ich diesen Winkel bei mehr als vierzig Krystallen von $112^{\circ}25' - 113^{\circ}6'$ schwankend gefunden; allerdings genügte aber auch bei sorgfältiger Betrachtung der Krystallflächen mit der Loupe keine einzige den Bedingungen, die man an eine gut gebildete Fläche zu stellen berechtigt ist: sie sind entweder vertical gestreift, oder, wenn diese Streifung zurücktritt, geknickt oder gewölbt. Vollkommen ebene Prismenflächen sind mir bis jetzt nicht vorgekommen.

Den Winkel von $P\overset{\circ}{\infty} : P\overset{\circ}{\infty}$ habe ich fast ebenso gross, wie ZEPHAROVICH gefunden, nämlich $106^{\circ}10'$ mit den Schwankungen $9' - 14'$. Nach ZEPHAROVICH ist dieser Winkel $= 106^{\circ}13'10''$. — Wenn nun auch letzterer Winkel, da die ihn bildenden Flächen nicht selten von guter Beschaffenheit sind, zur Berechnung des Axenverhältnisses verwandt werden kann, so ist, nach meinem Dafürhalten wenigstens, der Prismenwinkel, seiner Schwankungen halber, hierzu durchaus untauglich. Man läuft bei der fehlerhaften Bildung dieses Winkels, selbst wenn das Mittel vieler Beobachtungen genommen wird, Gefahr, der Berechnung des Axenverhältnisses ein Element einzuverleiben, was dessen Güte wesentlich beeinträchtigt.

ZEPHAROVICH hat an seinen Krystallen P nicht beobachtet. Die Flächen dieser Pyramide sind die besten des ganzen Atakamitsystems, die Winkel von P, wie aus untenstehender Angabe ersichtlich, ziemlich constant. Wie wenig aber seine, für P berechneten Werthe mit den direct gemessenen stimmen, zeigt eben diese Angabe:

	Gemessen	Bester Werth	ZEPH. n. Rechn.
1. P : P brach. Polkante	$127^{\circ} 8' - 12'$	$127^{\circ}12'$	$126^{\circ}56'56''$
2. P : $P\overset{\circ}{\infty}$	$137^{\circ}42' - 46'$	$137^{\circ}45'$	$138^{\circ} 4' 8''$
3. P : P macr. Polkante	$95^{\circ}28'$	—	$96^{\circ} 8'16''$

Die beiden unter der Rubrik „Bester Werth“ aufgeführten Winkel:

$$P : P = 127^{\circ}12'$$

$$P : P\overset{\circ}{\infty} = 137^{\circ}45'$$

habe ich an einem ziemlich vollkommen gebildeten Krystalle durch Messungen mit dem MITSCHERLICH'schen Goniometer bestimmt. Ich führte dieselben in der Absicht aus, zu sehen, ob denn auch die Krystallreihe des Atakamits wirklich dem rhombischen Systeme angehöre. Dass dies der Fall, erweisen meine Messungen, indem die Abweichungen gleicher Winkel innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler liegen.

Der in Rede stehende Krystall ist 4 Mm. lang, und 2 Mm. in der Makrodiagonale breit, seine vergrößerte Projection stellt Fig. 6 dar. Er zeigt die Flächen ∞P , $P\infty$, P . Das Prisma ist vertical gestreift und nicht messbar. Die Flächen von P sind tadellos, eine Fläche von $P\infty$ ist etwas weniger gut gebildet, als die andere.

Es wurde gefunden bei 18° C.

$$1) P\infty_1 : P\infty_2 = 106^{\circ} 0'$$

$$2) P_1 : P_4 = 127^{\circ} 10 \frac{1}{2}'$$

$$P_2 : P_3 = 127^{\circ} 12'$$

Letzteres Messungsergebniss muss ich das bessere betrachten:

$$3) P_1 : P\infty_1 = 137^{\circ} 45'$$

$$P_2 : P\infty_1 = 137^{\circ} 44'$$

$$P_3 : P\infty_2 = 137^{\circ} 46'$$

$$P_4 : P\infty_2 = 137^{\circ} 45'$$

$$\text{Mittel } 137^{\circ} 45'$$

Sämmtliche Messungen sind Mittelwerthe von je 2 Einstellungen zu 6 Repetitionen; die Schwankungen der einzelnen Messungen einer Beobachtungsreihe übersteigen nicht den Werth einer Minute. —

Man könnte nun wohl auf Grund dieser Messungen wieder ein neues Axenverhältniss berechnen, ich werde diess aber unterlassen, da, wie mir scheint, hierzu noch mehr und bessere Messungen gehören, als die, welche an diesem einen, ziemlich gut gebildeten Krystalle ausgeführt werden konnten. Man wird eben noch besseres Material abwarten und dann an vollkommen gebildeten Krystallen soviel Winkel als möglich messen und daraus Mittelwerthe schöpfen müssen.

Was die Zusammensetzung des Atakamits anlangt, so fand Herr RISING aus Californien durch eine im BUNSEN'schen Laboratorium mit sorgfältig gewähltem Material ausgeführte Analyse:

CuO	=	56,45
Cu	=	14,72
Cl	=	16,47
HO	=	12,82
		100,46.

Das Resultat entspricht sehr annähernd der gewöhnlich angenommenen Formel: $\text{CuCl} + 3\text{CuO},\text{HO}$.

Das spezifische Gewicht des groben Pulvers wurde zu 3,761 bestimmt, also näher an BREITHAUPT, der 3,690—3,705 angibt, als ZEPHAROVICH, der im Mittel zweier Beobachtungen 3,898 fand.

Die Spaltung ist nach $\infty P^{\bar{\infty}}$ vollkommen, unvollkommen nach $P^{\bar{\infty}}$. Meine damalige Angabe (l. c. p. 348) der zweiten Spaltung nach $mP^{\bar{\infty}}$ ($m > 1$) war ein Irrthum, den ich hiermit berichtige.

Die optischen Verhältnisse sind von DES-CLOIZEAUX (l. c. p. 530) eingehend, besonders an einem australischen Krystall untersucht worden. Danach ist die Angabe von ZEPHAROVICH zu berichtigen, die Lage der Ebene der optischen Axen sei für den Atakamit nicht bekannt. Nach den Untersuchungen des französischen Gelehrten ist $\infty P^{\bar{\infty}}$ die Ebene der optischen Axen, die spitze Mittellinie steht senkrecht auf $\infty P^{\bar{\infty}}$, ihr Charakter ist negativ. Die Messungen des scheinbaren Axenwinkels in Öl, die DES-CLOIZEAUX für rothe, gelbe und blaue Strahlen vorgenommen hat, haben u. a. gezeigt, dass für jede dieser 3 Farben bedeutende, oft mehrere Grade grosse Schwankungen des Axenwinkels stattfinden und zwar geschah dies bei Anwendung dreier Platten, die aus einem und demselben Krystalle von Australien geschnitten waren. DES-CLOIZEAUX erklärt diese Schwankungen durch unregelmässig eingelagerte Lamellensysteme. Ganz sicher hat diese fehlerhafte Ausbildung auch den wesentlichsten Einfluss auf die Krystallwinkel, bei denen wir ja schon, besonders in der Säulenzone, den unliebsamsten Schwankungen begegneten. —

Fig. 1.
Chrysoberyll.

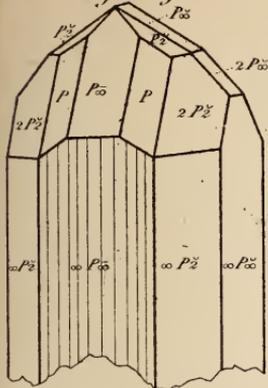


Fig. 3.
Sapphir.

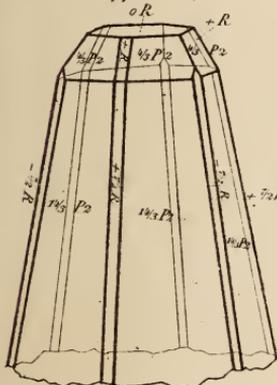


Fig. 5.
Alakamit.

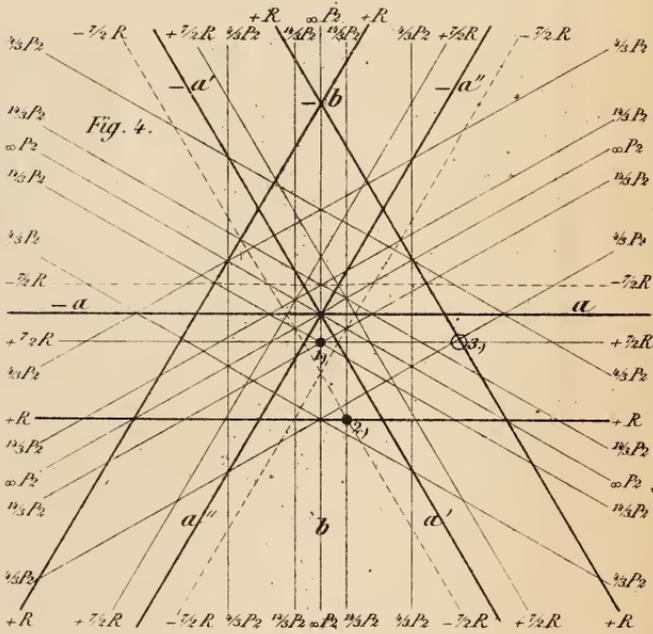
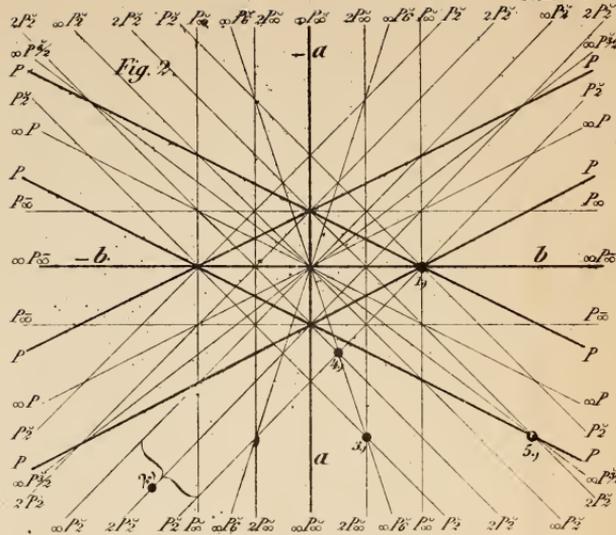
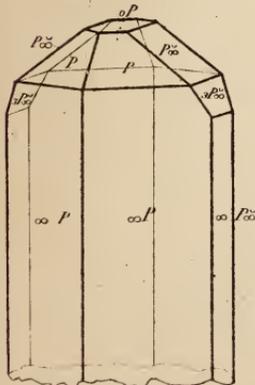
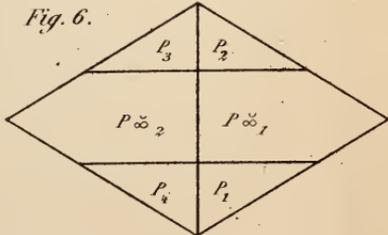


Fig. 6.



© Klincksch. del.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1871

Band/Volume: [1871](#)

Autor(en)/Author(s): Klein Carl

Artikel/Article: [Mineralogische Mittheilungen 479-499](#)