

## Ueber das Parameter-Verhältniss der Krystalle.

von

Professor A. KENNGOTT in Zürich.

In dem XV. Bande dieser Verhandlungen und Mittheilungen Seite 153 ff. ist ein Aufsatz über das Parameter-Verhältniss der Krystalle von Herrn Josef Bernáth enthalten, welcher mich aus verschiedenen Gründen interessirte, und sowohl als Mitglied des Vereins, als auch zu dem Fachpublikum gehörig, für welches jener Aufsatz bestimmt ist, finde ich mich veranlasst, einige Bemerkungen darüber einzusenden. Hierbei kann ich vorerst Herrn Bernáth's einleitender Bemerkung gegenüber versichern, dass seine Behauptung durchaus nicht als eine unangenehme Sache betrachtet wurde und dass andere Fachmänner ebenso wenig, wie ich, eine solche Auseinandersetzung durch eine Neigung zum Widersprechen hervorgerufen ansehen werden, sondern dass sie darin, wie ich, das anerkanntenswerthe Bestreben erblicken, die Begründung der Naturgesetze nach Kräften zu fördern. Was nun das Parameter-Verhältniss der Krystalle betrifft, so hat bis jetzt der Verlauf der Forschungen gezeigt, dass die Krystallgestalten der einzelnen Krystall-Species mit möglichster Genauigkeit gemessen wurden und dass aus den Messungen die Axenverhältnisse der Grundgestalten so hervorgingen und angegeben werden, wie die Berechnung der Messungen es erforderte, ohne dass es in der Wissenschaft als Naturgesetz allgemein angenommen wurde, dass das Parameter-Verhältniss der Krystalle irrational sei. Zu einer solchen allgemeinen Annahme lag kein Grund vor und selbst wenn ich mich zu dieser Ansicht geneigt fühlen möchte, so würde ich gegenwärtig keinen Grund dafür angeben können. Da nun die bisherige Ausdrucksweise der Parameter-Verhältnisse einer Grundgestalt lediglich die einfache Folge der Berechnung der gemessenen Winkel ist, so hatte Herr Bernáth nicht die schwierige Aufgabe vor sich, ein allgemein angenommenes Naturgesetz umzustossen, sondern es reducirt sich seine Behauptung, dass das Parameter-Verhältniss rational sei und die Nachweisung dieser Behauptung darauf, dass man anstatt der Angabe mit so und so viel Decimalstellen, mit einiger Licenz gegenüber den Messungsergebnissen die Axenverhältnisse durch ganze Zahlen oder gemeine Brüche ausdrücken könne, wie er an einer Reihe von Beispielen zeigte. Dasselbe habe

ich oft gethan und jeder Krystallograph wird zugeben, dass man dies thun könne, wenn die Berechnung nicht zu stark den Messungsergebnissen widerspricht, gerade, weil man es nicht als allgemeines Naturgesetz ansah, dass die Parameter-Verhältnisse irrational wären.

Wenn er z. B. für das Achsenverhältniss des Vesuvian  $a : b = 0,5351 : 1$  das Achsenverhältniss  $a : b = 15 : 28$  setzt, wobei für jenes die Winkel der Grundgestalt nach Mohs  $129^{\circ} 29'$  und  $74^{\circ} 14'$ , für dieses nach Berechnung  $129^{\circ} 27'$  und  $74^{\circ} 18'$  sind, so erscheint es allerdings einfacher das Verhältniss  $15 : 28$  anstatt  $0,5351 : 1$  zu setzen, weil die Differenz sehr gering ist und innerhalb der Schwankungen liegt, welche die verschiedenen Messungen ergeben haben, indem nach Kupffer und Breithaupt die Schwankungen des Seitenkantenwinkels zwischen  $73^{\circ} 30'$  und  $74^{\circ} 20'$  liegen, V. v. Zepharovich sie zwischen  $74^{\circ} 6'$  und  $74^{\circ} 30'$  fixirte. In ähnlicher Weise verhält es sich mit anderen Species und es werden daher die einfacher ausgedrückten Verhältnisse nicht als fehlerhaft angesehen werden können. Darin liegt aber kein Beweis dafür, dass die Parameter-Verhältnisse rational sein müssen, desgleichen ist es nicht selbstverständlich, dass sie rational sein dürften, weil die Aequivalentzahlen grösstentheils rationale Zahlen sind. Dass es vortheilhaft sei, für die Parameter-Verhältnisse der Grundgestalten ganze Zahlen zu gebrauchen, kann gleichfalls nichts zum Beweise beitragen. Wir können also nur die Sache so nehmen, wie sie ist, — die Krystalle werden gemessen und ergeben für die Grundgestalt Zahlen, welche man mit beliebig vielen Decimalstellen nach dem Grade der Uebereinstimmung mit der vorliegenden Messung ausdrücken kann, oder es können im Hinblick auf die Schwankungen in den Messungsergebnissen die Parameter der Grundgestalten durch einfachere rationale oder irrationale Zahlen ausgedrückt werden. Ein Beweis, ob sie rational oder irrational sind, kann nicht geliefert werden, weil die Schwankungen in den Messungsergebnissen dies von vornherein unmöglich machen und die Winkel auch in der That bei den Krystallen derselben Species etwas variiren. Die Versuche einfachere Zahlen für Zahlen mit so und so viel Decimalstellen zu nehmen, beruhen auf der Annahme mittlerer Werthe, für welche man auch Zahlen mit weniger Decimalstellen berechnen könnte. Da es überdiess auch nicht als Naturgesetz allgemein angenommen worden ist, dass die Parameter-Verhältnisse irrationale Zahlen haben, so bedurfte es auch keines Beweises dagegen und Herr Bernáth wird selbst zugeben, dass er einen solchen nicht geliefert hat, zumal er auf Grund der gegenwärtigen Verhältnisse nicht geführt werden konnte. Die beigegebene Tabelle zur Berechnung der rationalen

Parameter-Verhältnisse oder zur Umschreibung von Decimalbrüchen wird bei Berechnungen manchen Nutzen gewähren und ist bei dem grossen Zeitaufwand, den sie erforderte, eine recht dankenswerthe Zugabe.

Da ich schon oben bemerkte, dass ich selbst sehr oft anstatt der vielstelligen Decimalbrüche für die Rechnung bequemere ganze Zahlen aus den Messungsresultaten berechnete, so will ich nur noch schliesslich in Kürze eines Umstandes gedenken, welcher mich bei der Berechnung der Parameter-Verhältnisse interessirte, den ich aber vorläufig nur als einen zufälligen bezeichne. Ich fand nämlich bei einer ansehnlichen Reihe quadratischer und hexagonaler Species, dass das Achsenverhältniss sich durch zwei Zahlen so ausdrücken lässt, dass dieselben als Quadrate summirt, eine rationale Zahl ergeben, natürlich auch nur immer Zahlen, welche den Messungsresultaten möglichst nahe stehen. So hat z. B. für den oben angeführten Vesuvian das Achsenverhältniss  $a : b = \sqrt{2} : \sqrt{7}$  oder  $a^2 : b^2 = 2 : 7$ ,  $2 + 7 = 9 = 3^2$ . Die daraus berechneten Winkel für P sind  $129^\circ 31' 16''$  und  $74^\circ 10' 24''$ .

Diesem füge ich beispielsweise noch folgende Mineral-Species bei :

Anatas,  $a^2 : b^2 = 19 : 6$ ,  $19 + 6 = 25 = 5^2$ , Kantenwinkel von P  $97^\circ 50' 15''$ ,  $136^\circ 39' 29''$ .

Wulfenit,  $a^2 : b^2 = 35 : 14$ ,  $35 + 14 = 49 = 7^2$ , Kantenwinkel von P  $99^\circ 35' 39''$ ,  $131^\circ 48' 37''$ .

Scheelit,  $a^2 : b^2 = 11 : 5$ ,  $11 + 5 = 16 = 4^2$ , Kantenwinkel von P  $100^\circ 40' 19''$ ,  $129^\circ 1' 22''$ .

Kassiterit,  $a^2 : b^2 = 20 : 44$ ,  $20 + 44 = 64 = 8^2$ , Kantenwinkel  $121^\circ 35' 17''$ ,  $87^\circ 16' 14''$ .

Rutil,  $a^2 : b^2 = 66 : 159$ ,  $66 + 159 = 225 = 15^2$ , Kantenwinkel von P  $123^\circ 7' 12''$ ,  $84^\circ 40' 34''$ .

Zirkon,  $a^2 : b^2 = 57 : 139$ ,  $57 + 139 = 196 = 14^2$ , Kantenwinkel von P  $123^\circ 19' 35''$ ,  $84^\circ 19' 45''$ .

Hämatit,  $a^2 : b^2 = 110 : 59$ ,  $110 + 59 = 169 = 13^2$ , Endkantenwinkel von R  $86^\circ 0' 13''$ .

Korund,  $a^2 : b^2 = 65 : 35$ ,  $65 + 35 = 100 = 10^2$ , Endkantenwinkel von R  $86^\circ 4' 21''$ .

Calcit,  $a^2 : b^2 = 27 : 37$ ,  $27 + 37 = 64 = 8^2$ , Endkantenwinkel von R  $105^\circ 5' 10''$ .

Turmalin,  $a^2 : b^2 = 6 : 30$ ,  $6 + 30 = 36 = 6^2$ , Endkantenwinkel von R  $133^\circ 10' 24''$ .

Apatit,  $a^2 : b^2 = 35 : 65$ ,  $35 + 65 = 100 = 10^2$ , Kantenwinkel von P  $142^\circ 17'$ ,  $80^\circ 32'$ .

Dolomit,  $a^2 : b^2 = 33 : 48$ ,  $33 + 48 = 81 = 9^2$ , Endkantenwinkel von R  $106^\circ 17' 41''$ .

Quarz,  $a^2 : b^2 = 121 : 75$ ,  $121 + 75 = 196 = 14^2$ , Kantenwinkel von P<sub>e</sub>  $133^\circ 44' 7''$ ,  $103^\circ 34' 25''$ , weil nach der



von mir in dem Aufsätze über die Gestaltengruppen der Krystall-Species (Zeitschr. für die ges. Naturwissenschaften IX., 497) gegebenen Auseinandersetzung bei der Species Quarz die gewöhnlich vorkommende Combination des hexagonalen Prisma mit der hexagonalen Pyramide in gleicher Stellung oder mit den beiden daraus hervorgehenden Rhomboedern, das hexagonale Prisma als solches in diagonaler Stellung aufzufassen ist und die Pyramide als solche in diagonaler Stellung  $P_2$ . Wenn nämlich bei einer hexagonalen Species der trapezoedrischen Petartoedrie geltend ist, so bleibt das hexagonale Prisma in diagonaler Stellung  $\infty P_2$  holoedrisch, desgleichen die Basisflächen, während die Pyramiden diagonaler Stellung hemiedrisch als Rhomboeder in diagonaler Stellung vorkommen, die Pyramiden in normaler Stellung dagegen hemiedrisch als trigonale Pyramiden, das hexagonale Prisma in normaler Stellung hemiedrisch, trigonale Prismen bildend, die dodekagonalen Pyramiden tetartoedrisch als trigonale Trapezoeder und die dodekagonale Prismen hemiedrisch als ditrigonale Prismen.

---

## Uebersicht

der

## Witterung zu Bistritz im Jahre 1864

von

G. O. KISCH.

Im 8. Hefte des XV. Jahrganges unserer Vereinsschrift begann ich die Herausgabe des fünfägigen Mittels der Beobachtungen zu Wallendorf vom Monat December 1863, bis Ende Februar 1864, und der zu Bistritz, welche sich ohne Unterbrechung den Wallendorfer Beobachtungen anschliessen, — mit dem meteorologischen Jahre. Man könnte nunmehr erwarten, dass ich das Jahresmittel des meteorologischen Jahres folgen liesse, wie es auch H. Reissenberger in Hermannstadt zu thun pflegt; doch zwei Gründe bewegen mich die bürgerliche Zeitrechnung zu wählen, und zwar zunächst, weil H. Pf. Klopps das 11-jährige Mittel, welches ich im 8. Hefte veröffentlichte, auch nach der bürgerlichen Zeitrechnung berechnet hat, und ich nun so das Mittel des 12. Jahres leichter in Verbindung mit jenem Mittel bringen konnte, — sodann gibt auch die k. k. Centralanstalt in den jährlich erscheinenden Heften die Witterungsübersicht nach der bürgerlichen Zeitrechnung.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen und Mitteilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt. Fortgesetzt: Mitt.der ArbGem. für Naturwissenschaften Sibiu-Hermannstadt.](#)

Jahr/Year: 1865

Band/Volume: [16](#)

Autor(en)/Author(s): Kenngott Gustav Adolf

Artikel/Article: [Ueber das Parameter-Verhältnis der Kristalle 68-71](#)