

## 7. Sekundärliteratur

**Zu der öffentlichen Prüfung, welche mit den Zöglingen  
der Realschule I. Ordnung im Waisenhouse zu Halle am ...  
in dem Versammlungssaale des neuen ...**

**Halle (Saale), 1838**

Die electrisch-einaxigen Krystalle.

---

### **Nutzungsbedingungen**

Die Digitalisate des Francke-Portals sind urheberrechtlich geschützt. Sie dürfen für wissenschaftliche und private Zwecke heruntergeladen und ausgedruckt werden. Vorhandene Herkunftsbezeichnungen dürfen dabei nicht entfernt werden.

Eine kommerzielle oder institutionelle Nutzung oder Veröffentlichung dieser Inhalte ist ohne vorheriges schriftliches Einverständnis des Studienzentrums August Hermann Francke der Franckeschen Stiftungen nicht gestattet, das ggf. auf weitere Institutionen als Rechteinhaber verweist. Für die Veröffentlichung der Digitalisate können gemäß der Gebührenordnung der Franckeschen Stiftungen Entgelte erhoben werden.

Zur Erteilung einer Veröffentlichungsgenehmigung wenden Sie sich bitte an die Leiterin des Studienzentrums, Frau Dr. Britta Klosterberg, Franckeplatz 1, Haus 22-24, 06110 Halle ([studienzentrum@francke-halle.de](mailto:studienzentrum@francke-halle.de))

### **Terms of use**

All digital documents of the Francke-Portal are protected by copyright. They may be downloaded and printed only for non-commercial educational, research and private purposes. Attached provenance marks may not be removed.

Commercial or institutional use or publication of these digital documents in printed or digital form is not allowed without obtaining prior written permission by the Study Center August Hermann Francke of the Francke Foundations which can refer to other institutions as right holders. If digital documents are published, the Study Center is entitled to charge a fee in accordance with the scale of charges of the Francke Foundations.

For reproduction requests and permissions, please contact the head of the Study Center, Frau Dr. Britta Klosterberg, Franckeplatz 1, Haus 22-24, 06110 Halle ([studienzentrum@francke-halle.de](mailto:studienzentrum@francke-halle.de))

**urn:nbn:de:hbz:061:1-181344**

## Die electrisch-einaxigen Krystalle.

1) Der Turmalin. Der Turmalin zum rhomboedrischen Systeme gehörig, besitzt nur eine electrische Axe, welche mit seiner krystallographischen Hauptaxe zusammen fällt. Haüy bestimmte das Verhältniß der Electricität zur Form so, daß das Ende mit den wenigsten Flächen beim Erkalten negativ, das andere dagegen positiv sey. Er selbst\*) schon scheint dieses Gesetz nicht für allgemein gültig gehalten zu haben. G. Rose\*\*) untersuchte später eine große Zahl von Turmalinkrystallen, und fand das Haüy'sche Gesetz keineswegs überall bestätigt, denn an den Krystallen vom Sonnenberge bei Andreasberg, (Fig. 7. seiner Abhandlung) und von Nedre Havredahl im südlichen Norwegen (Fig. 10.) trägt das negative Ende die größere Anzahl von geneigten Flächen. Auch läßt sich das Haüy'sche Gesetz nicht auf alle Krystalle anwenden, indem an Krystallen von Ceylon (Fig. 1.) und von Korosulik in Grönland (Fig. 6.) beide Enden gleich gebildet vorkommen. G. Rose wählte deshalb zur Bestimmung der Electricität das Verhältniß, welches zwischen dem stets vorkommenden dreiseitigen Prisma (dessen Flächen ebenfalls unsymmetrisch sind) und dem Hauptrhomboeder Statt hat. Die Flächen dieses Hauptrhomboeders kommen an allen Krystallen, wenn nicht an beiden, doch wenigstens an einem Ende vor. Ist dieses Ende verbrochen, so ist man doch stets im Stande aus der Lage der übrigen Rhomboeder die Lage des Hauptrhomboeders zu bestimmen, mit der einzigen Ausnahme, wo das eine vollständig vorhandene Ende nur von der graden Endfläche allein gebildet wird. Aber diese grade Endfläche findet sich stets nur an dem beim Erkalten negativen Ende. Das gewöhnliche dreiseitige Prisma bildet nur selten allein, wie in dem Krystall von Ceylon (Fig. 1.), die Seitenflächen; meistens finden sich noch neben ihm die Flächen des zweiten sechsseitigen Prismas, und die Flächen eines zweiten dreiseitigen, welches das erste dreiseitige zum ersten sechsseitigen ergänzt. Das gewöhnliche erste dreiseitige Prisma ist (mit Ausnahme einiger Krystalle vom Sonnenberge bei Andreasberg\*\*\*) stets an der größern Breite seiner Flächen so wie an dem Zusammenvorkommen seiner Flächen mit den Flächen des hemiedrischen zwölf-

\*) *Traité*, III. p. 15. et jusqu'à présent c'est le sommet le plus simple, qui acquiert l'électricité résineuse.

\*\*) *Jahrb. der Berl. Acad.* 1836. *Pogg. Annal.* 89. p. 285.

\*\*) *Pogg. Annal.* 42. 580 ff.



seitigen Prismas zu erkennen, welche letztern nie mit dem zweiten dreiseitigen sich finden. Das von Rose aufgestellte und durch zahlreiche Versuche bestätigte Gesetz heißt: Das Ende der Turmalinkrystalle, an welchem die Flächen des Hauptrhomboeders auf den Flächen des gewöhnlichen dreiseitigen Prismas aufgesetzt sind, wird bei abnehmender Temperatur negativ, bei zunehmender also positiv electrisch; das Ende dagegen, an welchem die Flächen des Hauptrhomboeders auf den Kanten desselben dreiseitigen Prismas aufgesetzt sind, bei abnehmender Temperatur positiv, bei zunehmender also negativ electrisch.

Eine Ausnahme von diesem Gesetze scheinen einige Krystalle von Penig zu machen (Fig. 19.), bei denen die beiden electrischen Pole nicht wie so eben angegeben, sondern grade umgekehrt liegen. Auch die Beschaffenheit der Rhomboederflächen ist in diesen Krystallen eine ganz andere als in den übrigen Krystallen. Dieß berechtigt allerdings zu der Meinung, daß die in diesen Krystallen beobachteten Rhomboeder (das Hauptrhomboeder und das erste stumpfere), nicht die gewöhnlich vorkommenden, sondern die Gegenrhomboeder sind. Rose führt zur Bestätigung seiner Meinung noch an, daß auch Haüy an brasilianischen Turmalinen sowohl vom Hauptrhomboeder als auch vom ersten stumpfern die Gegenkörper beobachtet und aus rein krystallographischen Verhältnissen als solche bestimmt habe. — Wir können demnach das oben aufgestellte Gesetz als allgemein gültig ansehen.

Um in einem längere Zeit nicht erwärmten Krystalle die ersten an einem empfindlichen Electrometer wahrnehmbaren Spuren zu erhalten, genügt eine Temperaturerhöhung bis ungefähr  $30^{\circ}$  C.

2) Der Topas. In den Versuchen Haüy's findet sich über das Verhältniß der Form des Topases zu seiner Electricität durchaus nichts bemerkt. Als eine merkwürdige Thatsache führt er in seinem *Traité de minéralogie* T. II. S. 154. nur an, daß er einen Krystall gefunden habe, der an seinen beiden Enden negativ, in der Mitte aber positiv sey, aber ohne genaue Angabe, ob er dieß eigenthümliche Verhalten beim Erwärmen oder beim Erkalten beobachtet habe. Wir werden weiter unten, wo von der Zwillingbildung die Rede ist, auf diesen Krystall zurückkommen. — Die ersten genauen Versuche über die Vertheilung der Electricität am Topase sind von Erman\*) angestellt worden. Er sagt: Die — Thätigkeit herrscht in der Aze und den Parallelen mit ihr, die + hat ihre Richtung senkrecht auf die Aze, und ihr Sitz ist überall an der perimetrischen Oberfläche aller Seitenflächen. Scheinbar stimmt diese Angabe mit der von Haüy gemachten Beobachtung überein. Ich habe

\*) Jahrb. der Berl. Acad. 1829. Pogg. Annal. XV. 657.



indess durch speciell angestellte Versuche (in meiner zweiten Dissertation) gezeigt, daß die Meinung Erman's nicht richtig ist, und zugleich nachgewiesen, wie er zu derselben geführt werden konnte.

Die Unsymmetrie der Krystalle ist von Haüy beschrieben, und an drei Krystallen (Fig. 132—134. seines Atlas) abgebildet worden. Alle übrigen Krystallformen des Topases sind nur an dem einen Ende von ihm beobachtet und gezeichnet, weil er das untere verwachsene nicht dem oberen ausgebildeten gleich voraussetzen zu dürfen glaubte. Krystalle dieser von Haüy angegebenen Formen besaß ich nicht; dagegen konnte ich einige sächsische Topase untersuchen, die ebenfalls unsymmetrisch und vollständig ausgebildet waren. Das eine Ende derselben trug die gewöhnlichen Formen des nicht verwachsenen Endes der sächsischen Topase, während das andere durch eine Fläche senkrecht gegen die Aze begränzt wurde und nur am Rande kleine Abstumpfungen zeigte. Man könnte geneigt seyn, diese Fläche senkrecht gegen die Aze für eine Durchgangsfläche zu halten; sie unterschied sich jedoch wesentlich von diesen durch ihr mattes Ansehen, wogegen die Durchgangsfläche stets glänzend ist. Andere vollständige Krystalle von sächsischen sowohl als sibirischen Topasen sind Zwillinge, und sollen weiterhin betrachtet werden.

In den von mir untersuchten einfachen vollständigen Krystallen war die Electricität in der Hauptaxe des Krystalles so vertheilt, daß das eine Ende, gebildet durch gegen die Aze geneigte Flächen, —, + (d. h. beim Erwärmen —, beim Abkühlen +) war; das andere dagegen, durch die Fläche senkrecht gegen die Aze begränzte +, —. Darf ich eine Vermuthung über die von Haüy beobachteten vollständigen Krystalle (wenn sie nämlich einfache sind) aufstellen, so möchte ich das als oberes von ihm abgebildete Ende für —, +, das untere dagegen für +, — halten. In den unvollständigen Krystallen, welche an einem Ende verbrochen sind, läßt sich hiedurch schon die Electricität bestimmen; es ist nämlich das freie Ende —, +, das verwachsene oder verbrochene +, —.

In einem längere Zeit nicht erwärmten sibirischen Krystalle war die Electricität bei ungefähr 40° C so stark geworden, daß sie am Electrometer wahrnehmbar wurde. Die Krystalle behalten ihre Electricität, wie schon Haüy bemerkt hat, außerordentlich lange; oft fand Haüy sie selbst nach 24 Stunden noch electrisch.

3) Das kiesel-saure Zinkoxyd (prismatischer Zinkbaryt). Haüy entdeckte seine polarische Electricität, die schon bei der geringsten Temperaturveränderung merkbar wird, und Mohs später die Unsymmetrie seiner Krystalle. Der in Mohs Grundriß der Mineralogie Bd. II. Fig. 37. abgebildete Krystall zeigt an dem obern Ende, welches von der größern Anzahl Flächen gebildet ist, +, —; am untern —, +,



—, +, wie schon Köhler es fand. Die Krystalle sind mit dem Ende —, + verwachsen, so daß sich hiedurch auch an den unvollständig gebildeten Krystallen die Electricität bestimmen läßt.

4) Der Aeginet. Daß seine Krystalle unsymmetrisch seien, spricht schon Haüy aus, ohne daß jedoch weder von ihm noch später von einem Andern die Unsymmetrie näher angegeben wäre. Ich besitze keinen vollständigen Krystall, und mußte mich deshalb mit eingewachsenen begnügen. Das freie ausgebildete Ende der letztern zeigte sich —, +, das verwachsene +, —. Beim Erwärmen wird die Electricität bei ungefähr  $46^{\circ}$  wahrnehmbar, beim Erkalten bleibt sie, wie auch in den übrigen Krystallen, noch bis zur gewöhnlichen Temperatur.

5) Der Prehnit. Haüy sagt: l'axe électrique est situé dans le sens de la petite diagonale du noyau. Bei Untersuchung eingewachsener Krystalle fand ich das freie Ende —, +, das verwachsene +, —. Die Electricität ist stark und keine hohe Temperatur erforderlich. Die Unsymmetrie ist bis jetzt noch nicht bei ihm wegen Mangel an vollständigen Krystallen beobachtet.

6) Der Mesotyp. Einzelne Nadeln dieses Mineralen zeigten mir deutlich beide Electricitäten. Stärker lassen sie sich wahrnehmen, wenn man zusammengesetzte Varietäten anwendet, deren Nadeln büschelförmig aus einander laufen. Die divergirenden Enden der Nadeln fand ich —, +; die convergirenden +, —. Hiezu stimmt auch die Beobachtung von G. Rose, \*) der ebenfalls die freien Enden stets bei der Abkühlung + fand. Die Unsymmetrie ist auch bei ihm wegen Mangel an vollständigen Krystallen noch unbekannt.

7) Der Zucker. Die unsymmetrischen Krystalle des Zuckers habe ich abgebildet in Fig. 1 und 2. meiner Inaugural-Dissertation. \*\*) Es steht der klinodigonale Hauptschnitt senkrecht, und der spitze Winkel beider schiefen Aren auf den Beschauer zugewandt. Es treten dann die unsymmetrischen Flächen (die Flächen des Klinoprismas  $\frac{(P\infty)}{2}$ ) nur an der rechten Seite auf. Die Flächen dieses Klinoprismas  $\frac{(P\infty)}{2}$  zeigen sich an allen Krystallen; einige andere kleinere nicht gut bestimmbare habe ich nur an einzelnen Krystallen auf derselben Seite beobachtet. Ich

\*) Pogg. Annal. 39. 293. Anmerk.

\*\*) Das Verhältniß der Aren ist  $a : b : c :: 0,713 : 1 : 0,821$ . Der spitze Winkel der Aren  $a$  und  $b$  ist  $76^{\circ} 30'$ . Die vorkommenden Gestalten sind  $OP$ ,  $\infty P$ ,  $\infty P\infty$ , und die unsymmetrischen Flächen  $\frac{(P\infty)}{2}$ .



ziehe es jedoch vor, den Krystall so zu stellen, daß die in Fig. 1 und 2. horizontale auf den andern beiden rechtwinklige Axe als Hauptaxe senkrecht ist, (wie in Fig. 3.), dann erscheinen die unsymmetrischen Flächen nur an dem einen Endpunkte derselben. Dasjenige Ende, welches die unsymmetrischen Flächen  $\frac{(P\infty)}{2}$  trägt, ist  $-$ ,  $+$ ; das andere dagegen  $+$ ,  $-$ . Der Grund, warum die Unsymmetrie dieser Krystalle nicht früher beobachtet ist, liegt darin, daß das Ende mit den unsymmetrischen Flächen stets das verwachsene ist. Es giebt aber keinen Krystall, bei welchem nicht jene unsymmetrischen Flächen bemerkt würden, sobald nur noch ein wenig von dem verwachsenen Ende frei ist. Auch zeichnet sich das verwachsene Ende durch die Abrundung der Kanten aus. Die Krystalle sind also stets an dem Ende  $-$ ,  $+$  mit einander verwachsen.

Die Temperatur braucht nur bis  $37^{\circ}\text{C}$  zu steigen, um die Electricität wahrnehmbar zu machen. Durch das Schmelzen wird sie zerstört.

8) Die Weinsäure. Ihre Krystalle haben viel Ähnlichkeit mit den Krystallen des Zuckers. Ich habe sie in jener Abhandlung in Fig. 4—7\*) abgebildet. Steht der klinodiagonale Hauptschnitt senkrecht, und der spitze Winkel der Axen auf uns zugewandt, (Fig. 4—6), so erscheinen ebenfalls die Flächen des Klinoprismas  $\frac{(P\infty)}{2}$  unsymmetrisch, aber auf der linken Seite. Stellen wir den Krystall so, daß die auf den beiden andern Axen rechtwinklige Axe als Hauptaxe senkrecht steht (Fig. 7), so ist das eine Ende dieser Hauptaxe, welches die unsymmetrischen Flächen trägt  $-$ ,  $+$ ; das andere  $+$ ,  $-$ . Auch die Krystalle der Weinsäure verwachsen stets mit dem Ende  $-$ ,  $+$ , wo die unsymmetrischen Flächen sich finden.

Die beim ersten Erwärmen eines Krystalles nöthige Temperatur, um die Electricität wahrzunehmen, ist ungefähr  $70^{\circ}$ , bei wiederholtem Erwärmen genügt schon  $30^{\circ}$ ; sie ist dann bei  $70^{\circ}$  schon wieder verschwunden. Wenn der Krystall zu schmelzen beginnt, zeigt er keine Electricität mehr.

9) Das Seignettesalz (weinsaures Kali-Natron). Ich habe diese Kryst-

\*) Die Verhältnisse der Axen sind  $a : b : c = 0,789 : 1 : 0,886$ . Der Winkel der Axen  $a$  und  $b$  ist  $81^{\circ}$ . Die vorkommenden Gestalten sind  $0P$ ,  $-P\infty$ ,  $\infty P\infty$ ,  $\infty P$ , und die unsymmetrischen Flächen  $\frac{(P\infty)}{2}$ .



stalle\*) abgebildet Fig. 8—12. in jener Dissertation. Die Unsymmetrie tritt bei ihnen auf eine ausgezeichnete Weise auf. Die einfachen Krystalle zeigen an dem einen Ende der Hauptaxe die Fläche senkrecht gegen dieselbe, und horizontale Prismen, die meist nur einer Axe parallel sind; am andern Ende findet sich nur die Fläche senkrecht gegen die Hauptaxe, entweder glänzend oder parallel den Seiten der rechtwinkligen Basis gestreift. Man ist anfangs geneigt, die Zwillinge für die einfachen Krystalle zu halten, indem diese als vollständige symmetrische Krystalle erscheinen; sie sind aber durch zwei einfache mit der Grundfläche zusammengesetzte Krystalle gebildet. Auch die äußere Form deutet die Zwillingbildung, wenn auch schwach, doch deutlich an. — Das obere Ende der Axe des einfachen Krystalles, welches die Flächen der horizontalen Prismen trägt, ist +, —; das untere dagegen —, +.

Die Temperaturerhöhung darf nur äußerst gering seyn, indem die Electricität ebenso schnell als sie auftritt, wegen der leichten Schmelzbarkeit des Salzes auch wieder verschwindet.

Die Electricität aller drei künstlichen Krystalle, des Zuckers, der Weinsäure und des Seignettesalzes ist stark.

### Die electrisch:vielsaxigen Krystalle.

Wir können diese Krystalle wieder eintheilen nach der Zahl ihrer Axen, indem von den vier hieher gehörigen Krystallen der erste zwei (wenigstens innerhalb gewisser Temperaturgränzen), der zweite drei, die beiden letzten sogar noch mehrere Axen besitzen.

1) Der Titanit. Hauy fand ihn electrisch, aber nicht in allen seinen Formen; er schreibt die Electricität nur den im Aeußern unsymmetrisch gebildeten zu. Bei oft wiederholten Versuchen gelang es mir indeß zuletzt auch, die einfachen grünen, mit Chlorit gemengten, regelmässigen Krystalle electrisch zu finden. Hauy giebt nichts Näheres über die Vertheilung der Electricität an, die sich ihm nur so schwach darbot, daß er sagt, man müsse Lust haben, sie zu finden, um sie wahrzunehmen.

\*) Das Verhältniß der Hauptaxe zu der einen Diagonale der Basis ist 1 : 0,8098. Es finden sich die Gestalten  $OP$ ,  $\frac{P\infty}{2}$ ,  $\frac{2P\infty}{2}$ ,  $\infty P\infty$ ,  $\infty P\infty$ .