



## **Elemente der Mineralogie**

**Naumann, Carl Friedrich**

**Leipzig, 1901**

§. 134. Elektrizität durch Reibung und Druck

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-84232](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-84232)

angestellten Beobachtungen sehr gut überein, welche das Resultat ergaben, dass die Propagationsform der Wärmewellen (oder die Gestalt der isothermen Fläche) in den regulären Krystallen wie in den amorphen Medien durch eine Kugel- fläche, in den tetragonalen und hexagonalen Krystallen durch ein verlängertes oder abgeplattetes Rotationsellipsoid dargestellt wird, dessen Axe mit der krystallographischen Hauptaxe zusammenfällt, während solche in den rhombischen, monoklinen und triklinen Krystallen (wie es scheint stets) durch ein drei- axiges Ellipsoid bestimmt wird; und zwar fallen im rhombischen System die drei abweichenden Werthe der Leitungsfähigkeit mit den krystallographischen Axen zusammen, wogegen sie im monoklinen System zwar auch noch rechtwinkelig stehen, aber hier nur eine Ellipsoidaxe mit einer krystallographischen, nämlich mit der Orthodiagonale coincidirt (vgl. die Analogie mit der Form und Lage der optischen Elasticitätsfläche § 101, 103, 104).

Die Richtung der grössten Wärmeleitungsfähigkeit braucht natürlich nicht mit derjenigen der grössten Ausdehnung durch die Wärme zusammenzufallen. *Jannettax* befand mit nur sehr wenigen Ausnahmen die Wärmeleitung grösser in der Richtung der Spaltbarkeit, als senkrecht dazu; eine durch schalige Zusammensetzung herbeigeführte Theilbarkeit ist dagegen ohne Einfluss auf die Wärmeleitung.

#### 8. Elektrizität der Mineralien.

§ 134. **Elektrizität durch Reibung und Druck.** Die Elektrizität kann in den Mineralien entweder durch Reibung, oder durch Druck, oder durch Erwärmung erregt werden. Dabei ist jedoch immer zu berücksichtigen, ob das Mineral ein Leiter oder ein Nichtleiter der Elektrizität ist, weil es im ersteren Falle einer vor- herigen Isolirung bedarf, wenn sich die Erscheinung offenbaren soll. Zur Wahr- nehmung derselben dienen kleine, sehr empfindliche Elektroskope, wie z. B. das von *Haiiy* vorgeschlagene, welches aus einer leichten, beiderseits in eine kleine Kugel endigenden, und mittels eines Karneolhütchens auf einer Stahlspitze hori- zontal ruhenden Metallnadel besteht. Bei feineren Untersuchungen muss man andere Elektroskope, wie z. B. das von *Bohnenberger* oder *Behrens* oder das Elektrometer von *Thomson* anwenden.

Alle Mineralien werden durch Reibung elektrisch; die erlangte Elektrizität ist aber bald positiv (wie die am geriebenen Glas), bald negativ (wie die am ge- riebenen Harz), nach Umständen, welche zum Theil sehr zufällig sind, wie denn z. B. die meisten Edelsteine positiv oder negativ elektrisch werden, je nachdem ihre Oberfläche glatt oder rauh ist. Auch durch Schaben, Zerreißen, Spalten wird Elektrizität erregt; spaltet man Glimmer, Gyps, so erweist sich die eine Spaltungs- fläche positiv, die andere negativ. — Ferner werden auch durch Druck manche Mineralien elektrisch; am stärksten der, durch seine doppelte Strahlenbrechung ausgezeichnete wasserhelle Kalkspath, dessen Spaltungsstücke schon durch einen

Bärlappsamen noch bemerkbarer machte. *Jannettax* hat für das *Sénarmont'sche* Verfahren einen verbesserten complicirten Apparat construirt (Bull. soc. minéral. I. 1878. 49). Ueber eine fernere Methode zur Untersuchung der Wärmeleitung s. *W. Voigt*, Wiedem. Annalen Bd. 60. 1897. 350. — In gepresstem amorphem Glas (oder Porzellan) vergrößert sich, wie *Sénarmont* zeigte, die Wärmeleitung in der Druckrichtung, weshalb denn hier auf den Flächen ebenfalls elliptische Isothermenlinien erscheinen.



schwachen Druck zwischen den Fingern eine sehr merkliche und stets positive Elektrizität entwickeln. Auch Topas, Aragonit, Flussspath, Bleicarbonat, Quarz u. a. besitzen diese Eigenschaft, jedoch in weit geringerem Grade.

§ 135. **Elektrizität durch Erwärmung.** Durch Erwärmung oder überhaupt durch Temperaturänderung wird die Elektrizität in den Krystallen schlecht leitender Mineralien erregt, von welchen man daher sagt, dass sie pyroelektrisch sind. Die Erscheinung zeigt sich nur während eines Wechsels der Temperatur und nicht während dieselbe constant bleibt. Dabei sind beiderlei Elektrizitäten auf der Oberfläche in verschiedener Weise vertheilt, immer aber steht die elektrische Erregung derart mit der Symmetrie des Krystalls in Beziehung, dass die gleichen Flächen, Kanten und Ecken sich auch unter einander übereinstimmend verhalten<sup>1)</sup>. Es treten jedoch an jeder einzelnen Stelle successive beide Elektrizitäten auf, die eine bei der Erwärmung, die andere, nachdem auf kurze Zeit unelektrischer Zustand geherrscht hat, bei der darauf folgenden Erkaltung. Für die Bezeichnung pflegt man diejenige Elektrizität namhaft zu machen, welche sich bei der Abkühlung kund gibt. Doch ist die Vertheilung der Elektrizität nicht bei allen Vorkommnissen desselben Minerals übereinstimmend, auch kann das Verhalten durch unvollständige Ausbildung oder durch bedeutende Verletzung der äusseren Gestalt mehr oder weniger modificirt werden.

Aus *Hankel's* grossen Untersuchungsreihen<sup>2)</sup> müssen einige Beispiele hervorgehoben werden, wobei sich die Angaben auf diejenige Elektrizität beziehen, welche an den vorher erwärmten Krystallen während der Abkühlung auftritt.

Holoëdrische reguläre Krystalle zeigen überhaupt keine Pyroelektrizität. — In den tetragonalen und hexagonalen Krystallen bedingt der Gegensatz zwischen Hauptaxe und Nebenaxen die Art der Vertheilung der entgegengesetzten Elektrizitäten; an beiden Enden der Hauptaxe wird sich die eine, und ringsum rechtwinkelig von ihr die andere Elektrizität entwickeln. So zeigen die vollständig ausgebildeten Vesuviankrystalle vom Wilui auf den Flächen *OP* und *P* positive, auf den Prismenflächen negative Elektrizität; ähnliches ergaben die Krystalle des Apophyllits von Andreasberg, Poonah, Bergenhill u. a. O., sowie die sibirischen Berylle und Smaragde; bei den kurzen Beryllkrystallen von Elba und bei den aufgewachsenen Vesuvianen von Ala verhielt es sich dagegen umgekehrt. Auch die meisten untersuchten Kalkspathkrystalle bieten an den Enden der Hauptaxe positive, auf den prismatischen Seitenflächen negative Elektrizität dar; die eigenthümlich gestalteten Krystalle von Derbyshire

<sup>1)</sup> *Kundt* schlug in sinnreicher Weise vor, in dem Moment, in welchem die durch Temperaturveränderung (oder durch Druck) auf einem Krystall hervorgerufene elektrische Vertheilung bestimmt werden soll, denselben mit einem Gemenge von Schwefel und Mennige zu bestäuben, welches durch ein engmaschiges Sieb von Baumwolle hindurchgeseiht oder vermittels eines besonderen Apparats als eine von einem Luftstrom hervorgebrachte Wolke zugeführt wird. Bei diesem Vorgang wird bekanntlich das Schwefelpulver negativ, die Mennige positiv elektrisch, und ebenso wie bei den *Lichtenberg'schen* Figuren setzt sich nun der negative gelbe Schwefel auf die positiven, die positive rothe Mennige auf die negativen Theile der Krystalloberfläche, wobei die Vertheilung der beiden Pulver ein sehr anschauliches Bild von der elektrischen Anordnung auf der Oberfläche gibt. Je stärker die elektrische Spannung auf den Oberflächenstellen ist, desto reichlicher häuft sich das rothe oder gelbe Pulver auf ihnen an.

<sup>2)</sup> *Hankel* hat bis 1896 nicht weniger als zwanzig umfangreiche Abhandlungen unter dem Titel »Elektrische Untersuchungen« in den *Abh. der k. sächs. Ges. d. Wissensch.* veröffentlicht, von denen sich die meisten auf die Pyroelektrizität der Krystalle, insbesondere auf die polare, beziehen. Vgl. ferner die Untersuchungen von *F. Beijerinck* über das Leitungsvermögen der Mineralien für Elektrizität, ihre Unterscheidung in Leiter und Isolatoren, *N. Jahrb. f. Min., Beilage*, XI. 493.