



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Elemente der Mineralogie

Naumann, Carl Friedrich

Leipzig, 1901

9. Magnetismus.

[urn:nbn:de:hbz:466:1-84232](#)

Zu denselben Resultaten ist auch *Sénarmont* gelangt, welcher die Krystallfläche mit Zinnfolie belegte und den Lichtschein, welcher sich auf ihr rings um die zuleitende Spitze bildete, im luftverdünnten Raum oder im Dunkeln beobachtete. Vgl. auch die Versuche v. *Kobell's* (Münch. Gel. Anzeigen, 1850, Nr. 89 und 90).

Thermoélectricität. Wenn man zwei sehr gute mineralische Leiter der Elektricität, z. B. Kupfer, Eisenkies, Kupferkies, Bleiglanz, Magnetit mit einander in Berührung bringt und die entgegengesetzten freien Enden durch einen Metalldraht verbindet, alsdann die Stelle, wo die beiden Mineralien sich berühren, erwärmt, so erhält man einen elektrischen Strom (Thermostrom), dessen Vorhandensein an einem in den Draht eingeschalteten Galvanometer durch Ablenkung einer Magnetnadel controllirt werden kann (Thermoélectricität). Diejenige der beiden Substanzen, nach welcher sich der Strom alsdann hinbewegt, heisst positiv mit Bezug auf die andere; bei der Abkühlung der Contactstelle fliest der Strom in umgekehrter Richtung von der positiven zur negativen. Je nach der Stärke des bei gleich grosser Erwärmung der Contactstelle entstehenden Stromes werden die metallischen Substanzen in eine Reihe geordnet, an deren einem positiven Ende Antimon, an deren anderem negativen Ende Wismut steht; beide liefern also einen sehr starken, bei der Erwärmung vom Wismut zum Antimon gehenden Strom. Bei anderen Mineralien ist der Strom um so stärker, je mehr das positive dem Antimon, und das negative dem Wismut genähert ist. Krystallographisch differente Flächen verhalten sich dabei abweichend: erhitzes Kupfer liefert einen stärkeren Strom, wenn es mit ∞R als wenn es mit $0R$ eines Eisenglanzkrystals berührt wird. Die thermoélektrische Kraft hängt aber auch bei ganz demselben Mineral in sofern von der Richtung ab, als Stäbchen, die aus einem einzigen, sehr gut leitenden Krystall in verschiedenen Richtungen herausgeschnitten sind, schon unter sich einen Thermostrom hervorbringen können, indem sie sich wie zwei abweichende Substanzen verhalten, wie dies von *Svanberg, Franz* und *Bäckström* (Z. f. Kryst. XVII. 1890. 424) nachgewiesen wurde. Bei einem holoëdrisch regulären Krystall sind aber alle Richtungen gleich, er liefert durch Gegenübersetzung derselben keinen Thermostrom.

Sehr merkwürdig aber verhält sich dagegen der dodekaëdrisch-hemiëdrisch reguläre Eisenkies, indem ein Theil seiner Krystalle noch positiver ist als Antimon, ein anderer Theil noch negativer als Wismut, so dass die Berührung zweier so verschiedener Krystalle einen noch stärkeren Thermostrom erzeugt, als Antimon mit

Wismut; bei den positiven Krystallen zeigt das Pentagondodekaëder $\frac{\infty 02}{2}$ eine Streifung

parallel den ungleichlangen Würfelkanten und ist $\infty 0\infty$ sowie $\frac{30\frac{3}{2}}{2}$ insbesondere entwickelt; bei den negativen Krystallen verläuft jene Streifung parallel den Höhenlinien der Pentagone und pflegt das Ikositetraëder 202 häufig aufzutreten.

9. Magnetismus.

§ 137. Die Fähigkeit, auf die Magnetnadel einzuwirken, findet sich zwar nur bei wenigen Mineralien, wird aber gerade für diese ein sehr charakteristisches Merkmal. Sie ist jedenfalls in einem Gehalt von Eisen begründet und hat dadurch auch insofern einen Werth, wiefern sie uns über die Anwesenheit dieses Metalls belehrt. Es äussert sich aber diese Wirkung auf die Magnetnadel entweder als einfacher, oder als polarer Magnetismus, je nachdem der Körper auf beide Pole der Nadel durchaus nur anziehend, oder stellenweise nur auf einen Pol anziehend, auf den anderen dagegen abstossend wirkt. Meteoreisen, Magneteisen, Magnetkies, Almandin u. a. Mineralien mit bedeutendem Gehalt von Eisenoxydul zeigen den einfachen Magnetismus mehr oder weniger lebhaft; dasselbe gilt von verschiedenen

anderen eisenhaltigen Mineralien, nachdem man sie gegläht hat. Das Magneteisen zeigt aber auch bisweilen polaren Magnetismus, und verhält sich dann wie ein wirklicher Magnet; nach *v. Kokscharow* besitzt auch das Platin von Nischne-Tagilsk oft sehr intensiven polaren Magnetismus.

Man unterscheidet auch die magnetischen Körper als retractorische und attractorische, je nachdem sie nur vom Magnet angezogen werden, oder selbst Eisen (als Feilspäne) anziehen. Die meisten magnetischen Mineralien verhalten sich nur retractorisch, was manche erst dann erkennen lassen, wenn man ihr Pulver mit einem Magnetstab in Berührung bringt. Zur Entdeckung sehr schwacher magnetischer Reactionen dient die von *Haüy* angegebene Methode des doppelten Magnetismus.

Sehr wichtig wird der Gegensatz zwischen magnetischen und unmagnetischen Substanzen bei der Trennung von Mineralgemengen, wie sie in den Gesteinen vorliegen. Mit grossem Vortheil bediente sich *Fouqué* zuerst dabei des Elektromagneten, mittels dessen es z. B. vortrefflich gelingt, eisenhaltige Mineralien, wie Magnetit, Augit, Olivin von den eisenfreien, z. B. Feldspäthen, Quarz zu separiren¹⁾.

Faraday hat bekanntlich zuerst solche Körper, welche, frei zwischen den Polen eines Magneten schwebend, ihre längste Dimension in die Verbindungsline dieser Pole bringen, sich also axial stellen, als paramagnetische, diejenigen, welche ihre längste Dimension darauf senkrecht richten, also eine äquatoriale, transversale Stellung einnehmen, als diamagnetische bezeichnet; vom Magneten werden daher die ersteren (z. B. Stäbchen von eisenhaltigem Glas) angezogen, die letzteren (z. B. Stäbchen von eisenfreiem Glas) abgestossen. In den Krystallen ist nun auch die Stärke des Para- oder Diamagnetismus von der Richtung innerhalb derselben abhängig und zwar ergibt sich nach den Untersuchungen zuerst von *Plücker*, dann von *Grailich* und *v. Lang* Folgendes, in genauer Uebereinstimmung mit den optischen und thermischen Verhältnissen:

- 1) die regulären Krystalle (wie die amorphen Körper) zeigen nach allen Richtungen hin gleichen Grad dieser Eigenschaft, mögen sie nun para- oder diamagnetisch sein.

So ist das Magneteisen nach allen Richtungen gleich paramagnetisch. Eine Kugel aus solchen magnetisch isotropen Substanzen nimmt daher zwischen den Polen keine bestimmte Stellung an. — Wie amorphe Substanzen durch Druck Doppelbrechung erlangen, so können durch denselben auch diese hier in Rede stehenden Eigenschaften bei ihnen eine bestimmte Orientirung gewinnen.

- 2) die tetragonalen und hexagonalen Krystalle besitzen in der Richtung der Hauptaxe entweder den stärksten oder schwächsten Para- oder Diamagnetismus; in allen darauf senkrechten Richtungen herrscht dann umgekehrt das Minimum oder Maximum dieser Eigenschaften.

Daher stellt sich die Richtung der optischen Axe a) wenn der Krystall paramagnetisch ist: axial, sobald sie dem Maximum, äquatorial, sobald sie dem Minimum des Magnetismus entspricht; b) wenn der Krystall diamagnetisch ist: axial, sobald sie mit dem Minimum, äquatorial, sobald sie mit dem Maximum des Diamagnetismus

1) Namentlich wenn man sich des von *Paul Mann* construirten Apparats bedient: aus dem unteren Glashahn einer oben trichterförmig erweiterten verstellbaren Bürette fliesst ein ruhiger Strom von Wasser mit den darin suspendirten Gesteinspartikelchen über die messerschneideartig zugeschräften Pole eines hufeisenförmigen Elektromagneten in ein daruntergestelltes Becher-glas (N. Jahrb. f. Min. 1884. II. 182).

zusammenfällt. — Eisenspath, Turmalin und Vesuvian, alle einaxig, sind paramagnetisch, doch stellt sich die Hauptaxe bei dem ersten axial, bei den beiden anderen äquatorial. Der diamagnetische Kalkspath stellt die Hauptaxe axial, das ebenfalls rhomboëdrische und diamagnetische Wismut dieselbe äquatorial.

3) die Krystalle der übrigen Systeme zeigen eine dreifach verschiedene Richtung des stärksten, mittleren und schwächsten Para- und Diamagnetismus.

Beim rhombischen Aragonit, welcher drei nach senkrechten Richtungen verschiedene Hauptmagnetisirungscoefficienten besitzt, wirkt die Verticalaxe *c* am stärksten, die Brachydiagonale *a* am schwächsten abstossend diamagnetisch.

§ 438. Schlussbemerkung. Aus den vorstehenden Erläuterungen ist es ersichtlich, in welchem genauen und gesetzmässig-nothwendigen Zusammenhang die verschiedenen physikalischen Beziehungen der Krystalle sowohl unter einander, als mit deren morphologischen Eigenschaften stehen. Licht, Wärme, Elektricität pflanzen sich auf völlig übereinstimmende Weise in den Krystallen fort, und die Krystalsysteme ordnen sich in ganz dieselben Abtheilungen, mag man nun als Argument der Gruppierung die optischen oder die thermischen, magnetischen u. s. w. Verschiedenheiten zu Grunde legen. Damit steht es alsdann auch in Verbindung, dass, wenn für einen Krystall z. B. die optischen Eigenschaften bekannt sind, man im Voraus allgemein bestimmen kann, wie derselbe z. B. die Wärme in sich fort pflanzen, oder auf welche Weise er sich durch die Wärme ausdehnen wird. Es ergibt sich ferner, dass jede geometrische Symmetrieebene eines Krystalls zugleich eine physikalische ist, dass zwei krystallographisch gleichwerthige Richtungen desselben dies auch in physikalischer Beziehung sind.

10. Physiologische Merkmale der Mineralien.

§ 439. Geschmack, Geruch und Gefühl, welche manche Mineralien verursachen. Unter dem Ausdruck physiologische Merkmale pflegt man diejenigen Eigenschaften zu begreifen, welche gewisse Mineralien durch den Geschmacksinn, den Geruchssinn, oder das Gemeingefühl erkennen lassen. Die zu ihrer Bezeichnung dienenden Ausdrücke werden der Sprache des täglichen Lebens entlehnt und bedürfen kaum einer besonderen Erwähnung.

So zeigen die meisten im Wasser sehr auflöslichen Mineralien auf der Zunge einen mehr oder weniger auffallenden Geschmack, welcher als salzig, süßlich, bitter, scharf u. s. w. unterschieden wird. — Einige Mineralien hauchen schon an und für sich einen eigenthümlichen Geruch aus, wie z. B. der Asphalt und der Schwefel. Andere lassen einen solchen Geruch erst verspüren, nachdem sie mit dem Hammer geschlagen oder auch stark gerieben worden sind; wie z. B. der Pyrit, das gediegene Arsen und der Stinkstein. Noch andere zeichnen sich durch einen thonigen oder bitterlichen Geruch aus, wenn sie angehaucht oder befeuchtet werden; wie z. B. die Thone, und überhaupt viele pelitische Mineralien, auch manche Hornblende u. a.; dieser Geruch der thonigen Mineralien wird von darin enthaltenen ammoniakalischen Stoffen hergeleitet. — Bei der Betastung mit den Fingern lassen manche Mineralien ein eigenthümliches Gefühl erkennen, indem sich einige fettig (z. B. Talk, Graphit), andere dagegen rauh oder mager anfühlen (z. B. Tripel, Kreide). Auch die in der specifischen Wärme und dem Wärmeleitungsvermögen begründete Verschiedenheit des mehr oder weniger kalten Anführens ist bisweilen beachtet worden.