

bei der andern, zu welcher Zink, Eisen und Antimon gezählt werden, umgekehrt von der kalten nach der warmen Stelle, also der Wärme entgegen. Nach Emmet bilden die eine Gruppe: Platin, Gold, Silber, Kupfer und Nickel; die andere: Zinn, Blei, Zink, Eisen, Messing, Arsenik, Antimon und Wismuth.

§. 110.

Thermo-Elektricität krystallisirter Fossilien (elektrischer Nichtleiter). Krystall-Elektricität.

Die erste Beobachtung einer durch Temperatur-Veränderung erzeugten elektrischen Erregung machte man an einem schlechten Leiter der Elektricität, nämlich an dem Turmalin (Stangenschörl, Zeylonschen Magnet), einem halbdurchsichtigen, dunkelrothen, in der Gestalt eines 9flächigen Prisma (das an einem Ende mit sechs, an dem andern mit drei Flächen zugespitzt ist) krystallisirten, glasartigen und sehr harten Steine von der Größe (höchstens) einer welschen Nuß, der früher in verschiedenen Gegenden Ostindiens, namentlich auf der Insel Zeylon, später aber auch in Grönland und Tyrol gefunden wurde. Bei seiner gewöhnlichen Temperatur zeigt dieser Krystall nicht die mindeste Spur von freier Elektricität, und läßt sich auf die gewöhnliche Art durch Reiben, gleich einem andern Glase (§. 3.), elektrisch machen. Sobald aber seine Temperatur erhöht oder vermindert wird, nimmt er auf eine ganz eigenthümliche Art Elektricität an, welche sich indessen von der Thermo-Elektricität in guten Elektricitäts-Leitern wesentlich und dadurch unterscheidet, daß sie, weil in Folge des schlechten Leitvermögens des Steines die Trennung der Elektricitäten nur sehr langsam erfolgt (§. 4.), nicht durch elektrische Ströme, welche auf die Magnetnadel wirken, sich äußert, sondern vielmehr durch eine elektrischpolare Spannung sich individualisirt, welche durch elektrisches Anziehen und Abstoßen, folglich auch durch Wirkungen auf das Elektrometer, sich bekundet. Wird nämlich der Stein erwärmt z. B. dadurch, daß man ihn, in seiner Mitte mit einer Pinzette gehalten, einige Minuten lang in siedendes Wasser taucht: so zeigt er sich, nach dem Herausnehmen, stark elektrisch, aber nicht an seiner ganzen Oberfläche, sondern, einem Magnete ähnlich, nur an zwei einander entgegengesetzten Punkten, die in den beiden Endspitzen seiner Längsachse liegen, so

daß die von sechs Flächen gebildete — E, die von drei Flächen gebildete + E bekommt, und in der Mitte des Steines eine Stelle übrig bleibt, wo gar keine Electricität vorhanden ist oder elektrische Indifferenz herrscht. Man nennt diese beiden elektrischen Punkte, welche mit der Krystallisationsachse in gerader Linie liegen, elektrische Pole. Bringt man diese Pole mit einem empfindlichen Elektroskop oder mit einem, durch eine bekannte Electricitäts-Art geladenen isolirt hängenden Kügelchen in Berührung, so läßt sich das entgegengesetzte elektrische Verhalten derselben genau beobachten. Er man prüfte es, indem er den Krystall mit seinen äußersten Enden auf zwei feine Goldblatt-Elektrometer legte, und Sonnenstrahlen durch ein Brennglas auf seine Mitte fallen ließ. Die Elektrometer divergirten in gleicher Stärke mit entgegengesetzter Electricität. Dr. Hantel (*Dissertatio de thermo-electricitate crystallorum. Hal. 1839*) empfiehlt dazu den Bohnenbergerischen Elektrophanten. Er legt den Krystall vor sich auf einen kleinen Messingtisch, der durch eine unter seinem Mittelpunkte stehende Lampe erhitzt wird, und berührt die elektrischen Punkte mit dem durch eine Glasröhre hinlänglich isolirten Ende eines langen dünnen Drahtes, der mit seinem andern Ende an dem Stifte befestigt ist, von welchem das Goldblättchen in dem Elektrophanten herabhängt. Oft ist nur eine kleine Temperatur-Erhöhung nöthig, um eine Anhäufung der entgegengesetzten Electricitäten an den Polen zu erstreben. So wird der Stein z. B. elektrisch, wenn er nur auf heiße Asche gelegt wird, wo er diese anzieht und an seinen Polen ansammelt. Er hat hiervon den Namen Aschenzieher (*Turnamal*) erhalten. Die durch Erwärmung in ihm erzeugte elektrische Polarität dauert immer nur so lange, als er warm bleibt; wird er kühler, so verliert er sie allmählig, erlangt sie aber wieder, sobald er ganz kalt geworden ist; bis zum Eispunkte abgekühlt verliert er sie vom Neuen, erhält sie aber abermals, wenn er einem noch tiefern Kältegrade ausgesetzt wird, wobei sich seine Pole umkehren, indem der vorher positive Pol negativ und der vorher negative positiv elektrisch wird. Eben so verschwindet die durch Erwärmung in ihm erregte Electricität, wenn er über den Siedpunkt des Wassers (nach Andern schon, wenn er über + 50° oder + 30° R.) hinaus erhitzt wird; erlangt sie aber auf's Neue, wenn die Erhitzung noch weiter getrieben wird, wobei wieder, wie vorhin, seine Pole

wechseln. Wenn man daher die eine Spitze eines Turmalins erwärmt, während die andere abgekühlt wird, so bekommen beide eine und dieselbe Electricität. Wird ein erwärmter Turmalin in Stücke zerschnitten, so bekommt jedes einzelne Stück seinen eignen + und — Pol; eine Erscheinung, die bei demselben Verfahren auch am Magnete sich darbietet (S. 55). Zwei dergleichen polarische Stücke oder überhaupt zwei Turmaline ziehen sich auch, wie Magnete, mit ungleichnamigen Polen an, und stoßen sich mit den gleichnamigen ab. Wird dem Turmalin im Dunkeln Polarität gegeben, so strahlt er ein lebhaftes Licht aus, das an jedem Polende ein anderes Colorit hat. Er verliert seine Eigenschaft, durch Erwärmen elektrisch zu werden, selbst im gepulverten Zustande nicht. —

Außer dem Turmalin ist noch vielen andern krystallisirten Fossilien (Isolatoren der El.), besonders solchen, deren Achsen zu beiden Seiten nicht von symmetrischen Flächen begrenzt sind, und die also nicht zu dem gleichgliedrigen Systeme gerechnet werden, mehr oder minder (manchen sogar in noch höherem Grade) die Fähigkeit des Elektrischwerdens durch die Wärme eigen. Zu diesen gehören vorzüglich: der brasilianische und sibirische Topas, der krystallisirte Galmei (ein Zinkoryd), der Lüneburger Boracit (Borarspath), der Mesotyp, der Prehnit, der Sphen (Titanit), der Apatit, der Apinit, der Diamant, Amethyst, Smaragd und andere Edelsteine mehr \*). In der Regel ist an ihnen, wie am Turmalin, dasjenige Achsenende bei der Abkühlung positiv elektrisch, welches von den meisten Flächen umgeben ist. Nach den Versuchen des Abtes Haüy zeigt der Boracit 8 Pole, wenn er erwärmt wird, 4 positive und 4 negative.

Man nennt die Electricität, welche sich an dem Turmalin und den übrigen krystallisirten Körpern des Mineralreichs (sogenannten thermo-electrischen Krystallen) nach ihrer Erwärmung oder Abkühlung äußert, zum Unterschiede von der auf gleiche Veranlassung

\*) Nach Brewster zeigen nicht nur die genannten natürlichen Krystalle elektrische Polarität, sondern auch künstliche, aus Auflösungen dargestellte, z. B. essigsaures Blei, Eisenvitriol, Weinsäure, Zucker, und am stärksten Seignette-Salz (weinsäurehaltiges Kali-Natron). Zur Prüfung derselben ist die oben mitgetheilte von H ankel eingeschlagene Methode zu empfehlen.

in manchen Metallen (sogenannten thermo=elektrischen Metallen) hervorgebracht, sehr bezeichnend auch Krystall=Elektricität. — Annal. d. Ph. Bd. 78. St. 3. Schweigg. Journ. Bd. 13. S. 1. Hany über die Elektricität des Boracits, in Gren's Journ. d. Ph. Bd. 7. S. 87. Dove und Mos. Repertor. Bd. 2. Seite 81.

§. 111.

Elektricitäts=Erregung durch Erwärmung unkrystallinischer Nichtleiter der Elektricität.

Die Versuche hierüber stehen sehr vereinzelt da. Durch Munké wird (in Poggendorff's Annal. Bd. 20. S. 417.) dargethan, daß Glas durch geringe Veränderungen in seiner Temperatur, die kaum 2 bis 3° R. betragen (ohne alle Reibung, S. 3.), in den elektrischen Zustand kommt. Er führt an, daß ein leichter Wagebalken, der an einem torstonsfreien einfachen Seidenfaden in einem Glaszylinder aufgehängt ist, nach derjenigen Stelle des Glases, die von außen her erwärmt wird, sich hindreht, und schließt daraus, daß diese Stelle des Glaszylinders elektrisch geworden seyn müsse und auf den Wagebalken durch Anziehung wirke. Dieselbe Eigenschaft ist von ihm auch an Eise, Thon und Papper wahrgenommen worden. Von Lenz wird das Elektrischwerden des Glases durch den Wärmeeinfluss in Zweifel gezogen, und die von Munké erkannte Elektricität in obigem Versuche der durch die Wärme erzeugten Luftströmung zugeschrieben. Aus mehreren Versuchen, die er zur Prüfung der von Munké aufgestellten Behauptung anstellte, glaubt er den Schluß ziehen zu müssen, daß derselbe bei seinem Experimentiren nicht mit der erforderlichen Umsicht verfahren und manchen Nebenumstand unberücksichtigt gelassen habe. Den von Munké für die Thermo=Elektricität des Glases angeführten Grund „daß schon eine gewöhnliche Glasplatte, die auf einem warmen Ofen erwärmt wird, elektrisch werde und das Elektrometer bewege, eine frei schwebende Pflaumsfeder anziehe u. s. w.“ weist er ohne Weiteres mit dem Nichtgelingen dieses Versuches bei sorgfältiger Wiederholung desselben zurück, und räumt bedingungsweise nur so viel ein, daß vielleicht die Glasorte, deren sich Munké bei seinen Versuchen bedient hat, für thermo=elektrische Erregung mehr als anderes gestimmt