4. Ueber die chemische Natur des Titaneisens, des Eisenglanzes und des Magneteisens.

Von Herrn C. Rammelsberg.

Für die Kenntniss der krystallinischen Gesteine sind die in der Ueberschrift genannten Mineralien von nicht geringer Bedeutung. Es mag daher gerechtfertigt erscheinen, hier die Resultate einer grösseren Reihe von Untersuchungen mitzutheilen, deren Details sich in Poggendorff's Annalen, Bd. 104 S 497 niedergelegt finden.

Titaneisen und Eisenglanz haben gleiche Krystallform, sind isomorph; es war die Frage zu beantworten, ob beide analoge chemische Zusammensetzung haben. Magneteisen krystallisirt regulär; es war zu untersuchen, ob es titanhaltig vorkomme und ob es überhaupt regulär krystallisirtes Titaneisen gebe. Endlich verdienten jene in regulären Octaëdern krystallisirten Mineralien eine neue Prüfung, die angeblich blos aus Eisenoxyd bestehen sollen.

Titaneisen.

Die besten Analysen von Titaneisen verdanken wir H. Rose, Mosander und Kobell. Alle kommen nun zwar darin überein, dass Titansäure, Eisenoxyd und Eisenoxydul die wesentlichen Bestandtheile seien, allein in Bezug auf das Verhältniss derselben weichen sie nicht blos bei den verschiedenen Abänderungen, sondern oft sogar bei dem nämlichen Titaneisen sehr bedeutend ab. Schon aus diesem Grunde bedurfte das Mineral längst einer wiederholten Prüfung.

Ueber die chemische Constitution des Titaneisens sind zwei verschiedene Ansichten aufgestellt worden, von Mosander und von H. Rose.

Nach Mosander sind die einzelnen Arten des Titaneisens isomorphe Mischungen von titansaurem Eisenoxydul und von Eisenoxyd,

$$m\,\dot{Fe}\,\ddot{Ti} + n\,\ddot{Fe},$$

und ist die Isomorphie beider Glieder in der gleichen Atomenzahl von Radikal und Sauerstoff zu suchen. Deswegen hat das Ganze die Form des Eisenglanzes. Mosander's Analysen, welche nur einige Titaneisen umfassen, und bei denen die beiden Oxyde des Eisens indirekt bestimmt wurden, konnten nur annähernd der Formel entsprechen. Die Gültigkeit dieser letzteren aber wurde durch einige Versuche Kobell's in Zweifel gestellt, welcher an zwei krystallisirten Titaneisen, nämlich dem von Gastein (Mohs' axotomem Eisenerz) und vom St. Gotthardt (Eisenrose) gefunden zu haben glaubte, dass der Sauerstoff von Eisenoxydul und Titansäure, statt = 1 : 2 zu sein, hier = 1 : 3 und 1 : 5 wäre.

Eine ganz andere Ansicht von der Constitution der Titaneisen entwickelte H. Rose. Danach enthalten diese Mineralien nur Eisenoxyd und ein diesem entsprechend zusammengesetztes und also isomorphes Titanoxyd, beide in wechselnden Verhältnissen,

$$m\ \dddot{F}e + n\ \ddot{T}i.$$

Bei ihrem Auflösen in einer Säure reducirt letzteres eine entsprechende Menge von jenem, nach dem Schema

$$Ti^2\ O^3 : Fe^2\ O^3 = 2\ Ti\ O^2;\ 2\ Fe\ O.$$

Titansäure und Eisenoxydul sind also Produkte der Analyse, und mit steigendem Titangehalt wächst auch die bei der Analyse gefundene Menge Eisenoxydul.

Diese schöne und einfache Ansicht wurde fast allgemein angenommen.

Ihr zufolge muss in der Auflösung eines jeden Titaneisens auf 1 At. Titansäure 1 At. Eisenoxydul gefunden werden. Ferner, wenn $m = n = 1$ ist, in der Auflösung eines solchen Titaneisens nur Eisenoxydul und Titansäure enthalten sein. Ist aber $m > n > 1$, so muss die Auflösung neben jenen auch Eisenoxyd enthalten. Ist endlich $n > m > 1$, so wird sie im Gegentheil noch Titanoxyd enthalten müssen.

Nun hat aber Kobell in dem Gasteiner Titaneisen, trotzdem er auf 2 At. Fe 3 At. Ti fand, wonach das Mineral

$$2\ \dddot{F}e + 3\ \ddot{T}i$$

sein müsste, also $n > m$, doch noch 4 pCt. Eisenoxyd gefunden, was in der That vorhanden ist. Dieser Umstand ist aber wohl geeignet, H. Rose's Ansicht in Zweifel zu ziehen.

Allein noch ein anderer Punkt schien mir längst ein Hinderniss für diese Ansicht; ich meine das constante Auftreten der Talkerde in den Titaneisen, welche doch anzuzeigen scheint, dass diese Mineralien Monoxyde überhaupt enthalten.

Alle diese Umstände veranlassten mich, eine grössere Zahl von Titaneisen, namentlich krystallisirte, sorgfältig zu analysiren, und insbesondere die relativen Mengen beider Eisenoxyde volumetrisch zu bestimmen. Dazu dienten zwei sich controlirende Methoden, die Chamäleonprobe und Bunsen's Jodprobe.

Auf diese Art wurden folgende Titaneisen untersucht: Von Gastein, Layton's Farm, Ilmengebirge, Egersund, Krageröe, Snarum, Litchfield, Iserwiese, Eisenach, Binnenthal, St. Gotthardt, von denen die mit gesperrter Schrift gedruckten krystallisirte sind.

Die Hauptresultate dieser Arbeit sind in Kurzem folgende:

1. Alle wahre Titaneisen geben in Chlorwasserstoffsäure eine Auflösung, in welcher stets gleiche Atome Eisenoxydul und Titansäure sich vorfinden. Die Gegenwart von Titanoxyd habe ich nie bemerkt.

2. Alle Titaneisen enthalten Talkerde, meist freilich kleine Mengen. Allein das krystallisirte Titaneisen von Layton's Farm enthält 14 pCt. dieser Erde.

3. Dieser letzte Umstand lässt die Ansicht H. Rose's nur unter der Voraussetzung zu, dass man ein Magnesiumsesquioxyd, $Mg^2 O^3$, annimmt, was aus chemischen Gründen nicht thunlich ist.

4. Ich entscheide mich deshalb für die Ansicht Mosander's.

Das Titaneisen von Gastein ist fast nur $\dot{Fe}\,\ddot{Ti}$, mit sehr wenig $\dddot{Fe}$.

Das Titaneisen von Layton's Farm ist $\dot{Fe}\,\ddot{Ti} + \dot{Mg}\,\ddot{Ti}$.

Aus Marignac's Analyse lässt sich schliessen, dass das Titaneisen von Bourg d'Oisans (Crichtonit) dem von Gastein gleich sei.

Die übrigen haben folgende Zusammensetzung:

Egersund, Krageröe $= 9\,\dot{Fe}\,\ddot{Ti} + \dddot{Fe}$.

Ilmengebirge $= 6\,\dot{Fe}\,\ddot{Ti} + \dddot{Fe}$.

Iserwiese $= 3\,\dot{Fe}\,\ddot{Ti} + \dddot{Fe}$.

Lichtfield, *Tvedestrand = $\dot{Fe}\,\ddot{Ti} + \dddot{Fe}$.

Eisenach, *Uddewalla, *Horrsjöberg = $\dot{Fe}\,\ddot{Ti} + 2\,\dddot{Fe}$.

*Aschaffenburg = $\dot{Fe}\,\ddot{Ti} + 3\,\dddot{Fe}$.

Snarum, Binnenthal = $\dot{Fe}\,\ddot{Ti} + 4\,\dddot{Fe}$.

Eisenglanz.

Während in den letzten Titaneisen der Titangehalt als Säure kaum 10 pCt. beträgt, hat Berzelius schon längst gezeigt, dass auch der eigentliche Eisenglanz, z. B. von Elba, titanhaltig sei.

Ich habe in verschiedenen Abänderungen des Elbaer Erzes theils sehr geringe Mengen, theils keine Titansäure, stets aber etwas (bis 0,8 pCt.) Eisenoxydul gefunden.

Der Eisenglanz vom Vesuv, in schönen tafelartigen reinen Krystallen ist titanfrei, allein er enthält 3 pCt. Eisenoxydul und $\frac{1}{4}$ pCt. Talkerde. Als er gepulvert und unter Wasser mit dem Magnet behandelt wurde (er wirkt bekanntlich auf die Magnetnadel) verlor der vom Magnet angezogene Theil bei der Reduktion in Wasserstoff nur 28,2 pCt., und würde demnach selbst aus 2 Atomen Eisenoxydul gegen 3 Atomen Eisenoxyd bestehen.

Der Eisenglanz von Krageröe dagegen gab $3\frac{1}{2}$ pCt. Titansäure gegen $3\frac{1}{4}$ pCt. Eisenoxydul. Er ist, gleichdem vom Tavetschthal, $\dot{Fe}\,\ddot{Ti} + 12\,\dddot{Fe}$.

Oktaëdrische Eisenoxyde.

Die Angaben von Titaneisen in Oktaëdern und anderen regulären Formen halte ich für unrichtig. Man hat Gemenge von Titan- und Magneteisen in losen Körnern vor sich gehabt. Ebenso irrig sind Karsten's Angaben, dass gewisse Magneteisen Titan enthalten. Meine Analysen der schön krystallisirten Magneteisen vom Zillerthal, Traversella und Balmy beweisen die

---

Anmerk. Die mit einem * bezeichneten Titaneisen sind nach den Analysen Anderer hierhergestellt.

oft bezweifelte Allgemeingültigkeit von Berzelius' Formel, gleichwie die Abwesenheit des Titans.

In dem gewöhnlich als eine Pseudomorphose betrachteten Martit (Eisenoxyd in Oktaëdern) fand ich 2 pCt. Eisenoxydul, kein Titan.

Das grösste Interesse erregte der oktaëdrische Eisenglanz vom Vesuv, dessen Haidinger zuerst gedacht, den aber Scacchi neuerlich sorgfältig beschrieben hat. Es sind reguläre Oktaëder, in Combination mit dem Granatoëder, mit Eisenglanzblättchen durchwachsen, die unter sich und einer Oktaëderfläche parallel liegen. Besonders reichlich hatten sie sich aus den Fumarolen von 1855 gebildet, während ich in diesem Jahre bei einem Besuch des Vesuvs keine Spur davon bemerken konnte. Scacchi fand darin kein Eisenoxydul.

Das specifische Gewicht dieser stark magnetischen Krystalle habe ich = 4,6 bestimmt; also noch niedriger als Magneteisen. Indem ich sie mit dem Magnet unter Wasser behandelte, wodurch der grösste Theil des Eisenglanzes zurückblieb, fand ich, dass ihre Masse aus 16 pCt. Talkerde und 84 pCt. Eisenoxyd besteht.

Nach der gewöhnlichen Ansicht würde man in ihnen ein neues Glied der Spinellgruppe, ein Magneteisen, erblicken, welches statt Eisenoxydul Talkerde enthält.

Nach meiner Ansicht aber ist die Talkerde gleich dem Eisenoxydul isomorph dem Eisenoxyd; der rhomboëdrische Eisenglanz vom Vesuv, selbst der von Elba, spricht dafür. Ich nehme überhaupt eine Isodimorphie der Monoxyde und Sesquioxyde an, und gelange hier zu demselben Schluss, den ich schon früher aus meinen Analysen der Augite und Hornblenden gezogen habe.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1857-1858

Band/Volume: 10

Autor(en)/Author(s): Rammelsberg Karl [Carl] Friedrich

Artikel/Article: Ueber die chemische Natur des Titaneisens, des Eisenglanzes und des Magneteisens. 294-298