IX. Studium von Meteoreisen und Legierungen in Kugeln.

Von

V. Goldschmidt in Heidelberg.

(Hierzu Tafel II und 4 Textfigur.)

Meteoreisen.

Über das Wesen und die Structur der Meteoreisen hat die Untersuchung durch Ätzung wichtige Aufschlüsse ergeben. Sie hat die Widmannstättenschen Figuren gebracht und mit ihnen die Erkenntnis, daß die Meteoreisen nicht homogen sind, sondern in der Regel aus verschiedenen zusammengesetzten Lamellen bestehen, dazwischen unregelmäßige Einlagerungen anderer Substanzen als Troilit u. a.

Hand in Hand mit der Analyse erschloß die Ätzung die Einzelheiten des Aufbaus der Meteoreisen und verriet in den scheinbar so ähnlichen Gebilden eine außerordentliche Mannigfaltigkeit der Structur und Zusammensetzung.

Die Ätzung geschieht in der Regel mittelst Salpetersäure an angeschliffenen und polierten Flächen. Sie ergab Systeme paralleler Lamellen, die sich unter verschiedenen Winkeln schneiden je nach Lage des Schnittes. Die krystallographische Deutung dieser Lamellensysteme war nicht leicht, da die Lage der Schnitte unbekannt war und es gehörte eine mühsame Discussion der Winkelmessungen dazu, um die Structur zu erklären und zu classificieren.

Es zeigte sich dabei, daß jedes Meteoreisen einen einheitlich orientierten Krystall bildet, oder ein Aggregat mehrerer Krystalle. Jeder Krystall lamellar aufgebaut. Die Lamellen krystallographisch orientiert nach den Flächen der Hauptformen des regulären Systems, dem das Eisen angehört. Meist nach den Flächen des Oktaëders, seltener nach denen des Würfels, untergeordnet nach anderen Flächenarten.

Man unterscheidet danach oktaëdrische Eisen, das sind die meisten, und hexaëdrische, diese sind selten.

Anschließend an die gemeinsam mit Fr. E. Wright am Calcit angestellten Untersuchungen über Lösungskörper¹⁾ wollte ich die Lösungskörper des krystallisierten Eisens studieren, ließ zu dem Zweck aus Meteoreisen Kugeln schleifen und unterwarf dieselben der Ätzung und Lösung. Dabei zeigten sich die Lamellen als störend für die Gewinnung eines Lösungskörpers, dagegen bewährte sich die Methode zum Studium des lamellaren Aufbaues des Meteoreisens.

Jedes System paralleler Lamellen zeigt sich auf der Oberfläche der geätzten Kugel als ein System von Parallelkreisen. Dieselben werden nach einer Stelle hin, dem Pol des Systems, kleiner und kleiner. Man kann den Pol als Mittelpunkt des kleinsten Kreises erkennen oder auch dadurch, daß man die Lamellen so vor sich stellt, daß sie als Gerade erscheinen (nicht mehr als Kreise oder Ellipsen) und daß man zu dieser Geraden aus deren Mitte senkrecht geht bis zum Rand der Kugel. Taf. II, Fig. 1 zeigt eine geätzte Kugel aus Meteoreisen von Mukerop mit seinen concentrischen Lamellenkreisen.

Der Pol ist der Projectionspunkt der parallelen Lamellen auf die Kugel, der Austrittspunkt ihrer Normalen aus dem Mittelpunkt.

Markieren wir nun den Pol jedes Lamellensystems z. B. durch Aufsetzen eines Farbenklexes, Taf. II, Fig. 2, so haben wir unmittelbar die Kugelprojection aller Flächen, nach denen die Lamellen orientiert sind.

Oktaëdrisches Eisen gibt acht Punkte im Bogenabstand von (berechnet) $70^{\circ}32'$ resp. $109^{\circ}28'$ am Ort der Oktaëderpunkte auf der Kugel. Man kann somit aus den Punkten der geätzten Kugel unmittelbar ablesen, daß das Eisen ein oktaëdrisches ist.

Fig. 2, Taf. II zeigt solch ein oktaëdrisches Eisen von Mukerop mit seinen Lamellen und den aufgesetzten Farbklexen. Wir sehen vier derselben am Ort der Oktaëderpole. Die anderen vier liegen auf der unteren Kugelhälfte. Diese Kugeln mit ihren Lamellen und Polen sind ungemein instructiv und demonstrativ.

Hexaëdrisches Eisen zeigt nicht ausschließlich Lamellen nach dem Würfel, d. h. sechs Pole im Abstand von 90° . Die Verhältnisse liegen da nicht so einfach. Es setzt uns aber die gleiche Kugel in den Stand, die Lamellensysteme nach Richtung und Eigenart zu studieren²⁾.

1) Jahrb. f. Min. 1903, Beil.-Bd. 17, 355; 1904, Beil.-Bd. 18, 335.

2) Als ich bei einem Besuch in Prag Herrn Hofrat Vrba von meinen Meteor-eisenstudien an Kugeln erzählte, zeigte mir derselbe eine Kugel aus Meteoreisen, die er bereits vor mehreren Jahren hatte schleifen lassen und geätzt hatte. Es gebührt also ihm hierin die Priorität. Vrba hat darüber nichts publiciert.

Bestimmung der Pole durch Messung am Goniometer kann in folgender Weise geschehen. Polarstellen der Kugel nach einer der Lamellen, so daß deren Pol den Pol der Aufstellung bildet. Die Ortsbestimmung der übrigen Lamellen kann dann auf zwei Arten geschehen.

1. Markieren der Kreiscentren (Flächenpunkte). Centrieren der Kugel. Bestimmen des Orts der Flächenpunkte aus zwei Positionswinkeln φ ϱ .

2. Einstellen der Lamellen, so daß ihre Linien als Gerade erscheinen. Die Messung ergibt dann die Positionswinkel: φ ; $\varrho \pm 90^\circ$.

Orientierte Schriffe an der Kugel. Nachdem an der Kugel die Orientierung des Eisens gefunden, kann man orientierte Schriffe machen, orientierte Facetten anschleifen und diese studieren.

Orientierte Schriffe und Schnitte am größeren Eisenstücke können auf folgende Weise erhalten werden: Man schneidet an einer Ecke ein kleines Stück heraus, läßt aus diesem eine Kugel drehen, so aber, daß sie einen eckigen Fuß behält. Mit diesem Fuß kann die geätzte und orientierte Kugel in ihrer ursprünglichen Lage an das Hauptstück angelegt werden. So erhält man die krystallographische Orientierung des Hauptstücks.

Von besonderem Interesse erscheinen Schnitte in den Lamellenebenen. In solchen dürfte sich durch Ätzung constatieren lassen, ob die alternierenden Schichten gegen einander in Zwillingstellung nach dem Spinellgesetz sind, oder ob sie gleich orientiert sind und nur der Zusammensetzung nach verschieden.

Metallographie.

Die Metallographie studiert die Legierungen durch Anschleifen von Flächen und Ätzen. Die Bilder derselben Legierung fallen verschieden aus, je nach der Lage des Schnittes. Auch hier dürfte die geätzte Kugel gute Dienste leisten. Man wird auch hier erst die Kugel ätzen und dann wie oben mit Hilfe der angesetzten orientierten Kugel aus dem großen Stück orientierte Schnitte machen.

Heidelberg 1908.