

Ueber die Bildung der Hochofenschlacken.

Vom Obergbergrath *C. Lossen*, auf der Concordiahütte bei Bendorf.

Die dem naturhistorischen Verein der preussischen Rheinlande und Westphalens, bei seiner am 10. Juni 1851 in Coblenz abgehaltenen General-Versammlung übergebene Suite von Schlacken ist von der Concordiahütte ohnweit Bendorf, und wurde daselbst bei der Darstellung von Roheisen im Hochofen erzeugt.

Die dazu verwendeten Eisenerze bestehen vorwaltend in Rotheisensteinen (Oxyd-Erzen) aus dem Herzogthum Nassau, die neben den Eisen-Oxyden, Kieselerde, Thonerde, Kalkerde, Bittererde und etwas Mangan-Oxyde enthalten. Diesen Eisenerzen werden c. 10% Spatheisensteine (kohlensaures Eisen-Oxydul) und Brauneisenstein (Eisen-Oxydhydrat) zugesetzt, nebst einem Zuschlag von circa 18 pCt. des Erzgewichtes an kohlensaurem Kalk, wozu man Süßwasserkalk des Beckens bei Mainz anwendet. Die Schmelzung dieser Beschickung, findet bei Holzkohlen statt und man trägt Sorge, theils durch die Mischung verschiedener Eisenerze, theils durch das Verhältniss des Kalkzuschlags, eine leichtflüssige Schlackenverbindung zu erzielen.

Die schmelzende Schlacke fließt aus dem Schmelzheerde und sammelt sich in einer muldenförmigen Vertiefung (dem Sumpf), welche aus Kohlenlösche (kleine Kohlen-Abfälle) gebildet, dicht vor dem Schmelzheerde angebracht ist.

Die Schlacken-Massen erhalten dadurch die Form eines Kugelabschnittes von circa 3 Fuss Durchmesser auf der Schnittfläche, und von $1\frac{1}{2}$ Fuss Dicke in der Mitte der Kuchen gemessen.

In die Mitte des Sumpfes wird vor dem Abfluss der Schlacke ein starkes Eisen gestellt, um welches die Schlacke

fliesst. Mittelst einer an dem Eisen befindlichen Handhabe werden die Schlacken-Kuchen ausgetragen, sobald sie von Aussen erstarrt sind. Das Innere dagegen bleibt oft noch mit flüssiger Schlacke erfüllt, die zuweilen die erstarrte Rinde durchbricht und theilweise ausfliesst, wodurch im Inneren Höhlungen sich bilden, in welchen sich Kristalle ansetzen. Der Fluss der Schlacke ist weissglühend von Farbe, und dünn wie ein Metallstrom. Die Temperatur derselben ist gleich der Temperatur das gleichzeitig damit erzeugten Roheisens; denn beide füllen denselben Schmelzraum und sind darin nur nach Maassgabe ihrer verschiedenen specifischen Gewichte getrennt, das Roheisen unten, die Schlacke darüber gelagert.

Die Messungen der Temperaturen von Roheisen und Schlacke, vermittels ihrer Mischung mit Wasser, zeigen je nach der Beschickung einen Wechsel von 2000 Grad Cels. bis 2600 Graden. Insoweit die Schmelzhitze des Roheisens von 1750° Cels. dabei überstiegen wird, ist die Zusammensetzung der Schlacke maassgebend für die höheren Temperaturen der Schmelzung. Lässt man die Schlacke bis zu 1600° bis 1700° Graden erkalten, so fliesst dieselbe mit starker Kirschroth-Hitze, gleich den Laven, in Strömen noch langsam fort, wogegen bei den oben angegebenen Temperaturen ihr Ausfluss so dünnflüssig ist, dass Fäden von 20 bis 50 Fuss Länge sich aus der Schlacke ziehen lassen, und dass die Einwirkung eines heftigen Gebläse-Stroms so feine elastische Fäden daraus bildet, wie das feinste Haar, wie Baumwolle oder Seide, die sich zusammenballen und ausspinnen lassen.

Die Schlacken, deren chemische Analyse eingeleitet ist, sind voraussichtlich aus den erdigen Bestandtheilen zusammengesetzt, wie die zur Schmelzung verwendeten Eisenerze und Kalkzuschläge enthalten. Die Oxyde von Eisen und von Mangan gehen mehr oder weniger in jene Verbindung ein, in dem Maasse wie bei der Schmelzung die Reduction dieser Oxyde nur theilweise oder vollkommen Statt gefunden hat.

Die Farben der Schlacken sind durch diese Metall-Oxyde bedingt: milchweiss, licht- und schmutzig-schwefelgelb, Nankingelb, licht-blau und Indigoblau, bräunlich-gelb und braun, hellgrün und dunkelgrün, licht-grau und schwarz-

grau — in den verschiedensten Abstufungen der Stärke, je nach den Mengen und Oxydationsstufen der färbenden Metall-Oxyde, sind die Hauptfarben der Schlacken. Mehr als diese Färbung sind die Strukturverhältnisse, der Aggregatzustand der Schlacken von Interesse, insofern diese Strukturen mit vielen plutonischen Gebirgsarten eine solche Uebereinstimmung zeigen, dass die Unterscheidung beider, selbst für Kenner, oft schwer sein dürfte.

Die verschiedenen Strukturen der Schlacken zerfallen in:

- 1) Glasige, obsidianartige Schlacken, mit Glasglanz und flachmuschlich splittrigem Bruch, spröde, theils durchsichtig, durchscheinend, theils undurchsichtig, je nach der Dicke und nach der Färbung der Schlacken.
- 2) Opal- und jaspisartige Schlacken, dicht mit flachmuschlichem Bruch in verschiedener Grösse, undurchsichtig, fettglänzend, nur mittelmässig fest.
- 3) Steinige Schlacken, mit dichtem, erdigem, ebenem Bruch, undurchsichtig, ohne Glanz, meist sehr fest.
- 4) Porphyrtartige Schlacken, erdige, jaspisartige oder glasige Grundmassen, mit eingeschlossenen Kristallen von verschiedener Färbung.
- 5) Kristallinische Schlacken, theils grob- theils feinspätig, zuweilen zeolithartig strahlig, mit Glas- und Fettglanz, sehr dicht und von grosser Festigkeit.
- 6) Kristallisirte Schlacken, in mehr oder weniger scharf ausgeprägten Kristallformen, in Drusen-Räumen, die durch den Auslauf eines Theiles flüssiger Schlacken gebildet werden.

Regelmässige sechsseitige oft tonnenförmig zugespitzte Säulen mit geraden Endflächen, spitze Dihexaëder, ferner rectangulaire Säulen mit stumpf oktaëdrischer Zuspitzung und rectangulaire Tafel-Kristalle, sind die Formen, die namentlich von E. Althans bis jetzt beobachtet sind.

Diese Kristalle zeigen dem äusseren Ansehen nach, theils eine gleiche Zusammensetzung mit der Grundmasse, auf welcher sie aufstehen, theils sind sie im Bruchansehen und in der Farbe davon verschieden.

Die bei Coak erzeugten Schlacken liefern bis jetzt, durch

ihre grössere Leichtflüssigkeit begünstigt, die grössten Kristalle und zwar von 1 Linie bis zu einem halben Zoll Durchmesser der Säulen, wogegen die bei Holzkohlen dargestellten Schlacken-Kristalle kleiner sind, kaum $\frac{1}{4}$ Zoll Durchmesser übersteigen und oft nur mit der Loupe aufgefunden werden können.

- 7) Poröse lavenartige Schlacken, theils glasig und kristallinisch, theils erdig, stets homogen in der Masse, in manchfacher Abstufung nach der Grösse der Blasenräume wie in der Färbung ähnlich den schwarzgrauen porösen Laven, oder den schaumigen weissen Bimstein-Bildungen unserer Vulkane.

Diese Verschiedenheiten in der Struktur der Schlacken sind selten einzeln, meist mehrfach, theils alle vereint an einer und derselben Schlackenmasse bemerkbar; sie gehen eine in die andere über, halten aber stets eine gewisse Ordnung in der Reihenfolge ein. Diese ist deshalb bemerkenswerth, weil sie, abgesehen von der Verschiedenheit der chemischen Zusammensetzung der Schlackentheile, als mitwirkende Ursache der Strukturverhältnisse betrachtet werden darf.

Die Beobachtung zeigt, dass die glasige Struktur der Schlacken sich fast ausschliesslich auf die Theile beschränkt, welche einer schnellen Abkühlung unterworfen gewesen sind, und dass die Stärke derselben dem Verhältniss der Abkühlung entspricht.

Am stärksten zeigt sich dieselbe auf der oberen Fläche der Schlacken-Kuchen (circa $\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll stark) schwächer an den Wänden, welche die Kugelfläche mit der Löschrube oder die das eingestellte Eisen mit der dasselbe umfliessenden Schlacke bildet.

Aus diesem Grunde zeigen schwache vereinzelte Ströme von Schlacken, Blasen und Fäden derselben, die bald erkalten, durch und durch eine glasige Struktur, oder die kristallinischen und steinigen Ausscheidungen zeigen, wenn sie bei den ersteren entstehen einen geringen Umfang.

Die glasige Struktur der Schlacke ist somit unbezweifelt eine Folge ihrer schnellen Abkühlung und allein dadurch bedingt.

Von aussen nach innen zu folgen auf die glasigen Schlack-

ken erst die opal- und jaspisartige Schlacke (2.), dann die steinige- und porphyrartige Schlacke (3. und 4.) und diese umhüllen den kristallinen Kern. (No. 5.)

In diesem Kern oder auch in den vorgenannten Schlacken-theilen finden sich die Kristalle (6.) in Drusen, je nachdem deren Bildung durch die chemische Zusammensetzung wie durch die Temperaturverhältnisse begünstigt wird.

Die blasigen Schlacken (No. 7.) mit glasiger Rinde nach aussen, verdanken, was die gefärbten Schlacken dieser Art betrifft, die Blasenräume den ausströmenden Gasarten, welche in Folge eines unvollendeten Desoxydations-Prozesses sich bilden, die Schlackenmasse (die in diesem Falle meistens Eisenoxydulreich ist) aufblähen und durch ausbrechende Gasflammen sich bemerklich machen.

Die weisse birsteinartige Schaumslagge dagegen ist ein Produkt der Einwirkung der Wasserdämpfe auf die dichten glasigen, opalartigen, erdigen und kristallinen Schlackenarten, die bei vollendetem Reduktions-Prozess erfolgen. Sie wird dadurch gebildet, dass man diese Schlacken schmelzend in Wasser schüttet, oder dass man die Oberfläche derselben mit Wasser begiesst, wodurch dessen Dämpfe, gleich den Gasarten der vorhergehenden Sorte, die dünnflüssige Schlacke allseitig durchdringen und zu einer feinschaumigen Masse aufblähen.

Die Verschiedenheit der Strukturen der Hohofen-Schlacken sind sonach theils die Folge einer verschiedenartigen Abkühlung, die den Graden der Abkühlung entsprechend, eine gewisse Reihenfolge derselben veranlasst, theils die Folge der expansiven Kräfte von Gasen oder von Wasserdampf.

Diese interessanten Erscheinungen der Schlackenbildung bei künstlichen Schmelzprozessen sind erst durch die Ansammlung grösserer flüssiger Schlackenmassen die eine langsame Abkühlung derselben zur Folge hat, bemerklich geworden.

Dieselben sind noch zu neu, um daraus sichere Schlüsse ziehen zu können. Den chemischen Analysen der verschiedenartigen Schlacken-Partien, so wie dem Wechsel in der Art und Weise ihrer Darstellung, wird es überlassen bleiben, jenem Ziele näher zu kommen.

Nur so viel lässt sich jetzt schon voraussehen, dass diese

Schlacken-Bildungen für die Geologie höchst interessante Data liefern werden, indem sie im Kleinen nachweisen, wie die Natur nach grossem Maasstabe wirkte, um plutonische Gebirgsbildungen zu schaffen, wenn gleich bei deren Bildung starker Druck, ein weit langsames Erkalten nach Verhältniss der Massen, mitwirkende Faktoren gewesen sind, deren Wirksamkeit für die künstliche Darstellung der Mineralien unerreichbar bleiben wird.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande](#)

Jahr/Year: 1851

Band/Volume: [8](#)

Autor(en)/Author(s): Lossen C.

Artikel/Article: [Ueber die Bildung der Hochofenschlacken. 508-513](#)

