© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ueber den

bei der unterharzischen Erzröstung entstehenden sogenannten

Jungfernschwefel.

Von **Fr. Ulrich,**

Hüttenmeister in Oker

Schon seit langer Zeit hat man beim Abbrechen der Erzrösthaufen am Communion-Unterharz ein eigenthümliches Vorkommen von Schwefel beobachtet, den sogenannten Jungfernschwefel. Während der gewöhnlich und in grösseren Massen beim Röstprocess resultirende Schwefel im flüssigen Zustande aus Vertiefungen an der oberen Fläche der Rösthaufen geschöpft wird, findet sich der Jungfernschwefel in dem Rösthaufen selbst, meist dicht unter der die rohen Erze umgebenden Decke von geröstetem Erz und zwar in grösseren oder kleineren Massen, deren Aussenfläche beweist, dass sich die Substanz derselben meist in tropfbar-flüssigem Zustande befunden hat. Auch stalaktische Massen bis zu 1 Zoll Durchmesser und von mehreren Zollen Länge sind, obwohl selten, gefunden. Von dem gewöhnlichen beim Rösten gewonnenen Schwefel unterscheidet sich der Jungfernschwefel im Ansehen durch eine höhere und reiner gelbe Farbe, durch kleinmuscheligen Bruch und stärkeren Glanz. Wegen dieser Eigenschaften wird der Jungfernschwefel von den Arbeitern für reiner gehalten als der gewöhnliche; und nicht ohne Grund, denn in dem letzteren bemerkt man mitunter feine Staub- und Erzpartikeln, auch giebt sich ein Arsengehalt durch weisse Effloreseenzen von arseniger Säure beim längeren Stehen in feuchter Luft nicht selten zu erkennen. Bei dem Jungfernschwefel bemerkt man dies nicht, und die Hüttenleute sammeln ihn deshalb sorgfältig und gebrauchen ihn als Medicament bei Menschen und Thieren. Unter den übrigen Eigenschaften des Jungfernschwefels fällt besonders die ins Auge, dass die verschieden gestalteten Massen mit geflossener Aussenfläche, in denen er auftritt, leicht zerbrechen, und dass die Bruchstücke dann von einer Menge grösserer oder kleinerer ebener Flächen begrenzt sind, die sich bei genauerer Untersuchung als eine Art von Spaltungs- oder Krystallflächen erzeigen. Es liegt eine ähnliche Erscheinung vor, wie bei dem sogenannten Kappenquarz. Ein krystallisirter Kern ist von einer Menge dünner Lagen, alle den Contouren des Kerns parallel, umgeben. Nach diesen Lagen zerbrechen die Stücke, so dass man im Stande ist, aus einem etwas dickeren Stück mehrere plattenförmige Stücke zu bilden, deren untere Fläche sich als genauer Hohldruck der oberen Fläche herausstellt. Auch auf dem Querbruch deuten parallele Streifen an, wie sich solche Platten noch weiter würden zerspalten lassen. Häufig sieht es aus, als ob dieselbe Fläche sich an einem Stücke öfter wiederholte, doch bemerkt man bei genauerer Untersuchung, dass dies nicht immer der Fall ist, sondern dass vielmehr die Stücke Aggregate von Krystallen darstellen, welche sich wohl mitunter in genau paralleler Lage befinden, häufiger aber nur annähernd einander parallel sind. Im letzten Falle pflegen einzelne Flächen schwach gekrümmt zu sein oder kleine Knickungen zu zeigen, und die beiden durch die Knickungslinien hervorgerufenen Hälften der Flächen haben mit den Flächen je zweier angrenzender Krystalle dann parallele Lage.

Der Umstand nun, dass die Krystalle des Jungfernschwefels sich nicht auf die klinorhombische Gestalt der aus geschmolzenem Schwefel entstandenen Krystalle wollten zurückführen lassen, hatte schon früher die Ansicht hervorgerufen, dass sie dem rhombischen Systeme beizuzählen sein möchten. Jedoch ist meines Wissens der Beweis für diese Annahme noch nicht geliefert. Auch

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

früher von mir zur Entscheidung dieser Frage unternommenen Versuche blieben erfolglos, weil sich die Krystalle des Jungfernschwefels trotz ihrer mitunter grossen Flächen schlecht messen lassen, und weil ich damals noch nicht erkannt hatte, dass man es immer nur mit Hälften von Krystallen zu thun hat. Zur Messung mit dem Reflexionsgoniometer eignen sich die Krystalle des Jungfernschwefels fast nie, weil die Flächen, wie schon angedeutet, nicht selten etwas gekrümmt und auch nicht spiegelnd genug sind. Auch das gewöhnliche Anlegegoniometer giebt keine guten Resultate, theils wegen der Unebenheit der Flächen, theils wegen der Weichheit des zu messenden Körpers, welcher sehr leicht von den Stahlschenkeln des Goniometers gerizt wird. Unter diesen Umständen wandte ich das von Haidinger vorgeschlagene graphische Verfahren an, (Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wissenschaften zu Wien. Mathem. naturwissenschaftl. Classe Bd. 14 pag. 3, Bd. 17 pag. 187, Bd. 16 pg. 131), weil sich nach diesem selbst noch kleinere Flächen bei Anwendung einer Loupe messen lassen, und fand, dass die Krystalle des Jungfernschwefels, obgleich sie sich aus geschmolzenem Schwefel gebildet haben, nicht dem klinorhombischen, sondern, wie die des natürlichen und aus Schwefelkohlenstoff krystallisirten Schwefels dem rhombischen Systeme angehören.

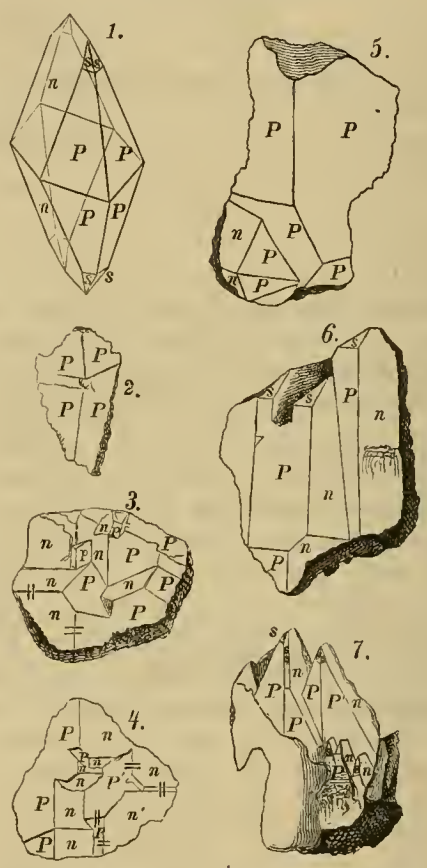
An den von mir untersuchten Stücken habe ich die Gestalten

P (Hauy) = a : b : c
n „ = ∞a : b : c und
s „ = 3a : 3b : c gefunden und zwar mit derjenigen relativen Flächenausdehnung, wie sie in Fig. 1 angegeben ist.

Die wichtigsten Winkel dieser Krystallform sind nach Scacchi's Messungen an natürlichen Krystallen (Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft 1852 p. 168) folgende:

P : P 106° 25′, 85° 5′, 143° 22′
n : n 124° 36′, 55° 24′
n : P 132° 33′
s : P 153° 30′.

Um nun ein Bild von den Krystallen des Jungfernschwefels zu geben, habe ich einige Stücke desselben in den Fig. 2 bis 7 gezeichnet, und will nun durch Mittheilung der an diesen Krystallen gemessenen Winkel beweisen, dass dieselben mit denen des natürlichen Schwefels übereinstimmen.



Figur 2 zeigt vier Flächen, welche in vier Kanten aneinander stossen. Die beiden in der Figur vertikal gestellten Kanten messen 106°, die beiden horizontalen 143°, und dürfte es nicht zweifelhaft sein, dass die vier Flächen dem Oktaëder P angehören.

Figur 3 stellt eine ziemlich bunte Gruppe von Krystallen dar, die fast genau einander parallel sind. An diesem Stücke wurden die mit ‖ bezeichneten Kanten n : P und n : n gemessen und erstere zu 133°, letztere dagegen zu 124° 10′ gefunden, was den oben angeführten Werthen für die Neigung der Dodekaidflächen n zu einander und zu angrenzenden Oktaëderflächen P ziemlich nahe kommt. Die relative Ausdehnung der Flächen ist in diesen Krystallen nicht sehr gleichmässig.

Das in Fig. 4 dargestellte Stück ist eine ganz ähnliche Gruppe von Krystallen, wie die eben erwähnte. Es wurden die mit ‖ bezeichneten Kanten gemessen und dabei die fol-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

genden Winkelwerthe gefunden: $n:n' = 124^0$, $n:P' = 132^0$, $n':P = 132^0$ und $P:P' = 143^0$, wonach an diesen Krystallen dieselben Flächen auftreten, wie an den zuvor beschriebenen; auch ist wieder eine ungleichmässige Flächenentwickelung durch die Kante $n':P'$ angedeutet.

In Fig. 5 ist der grösste bislang beobachtete Krystall dargestellt, an dem damit verwachsenen kleineren Krystalle ist wieder $n:P = 132^0$ und $P:P = 143^0$ gemessen, und stellt er demnach die schon mehrfach erwähnte Combination des Oktaëders mit den Dodekaidflächen n dar. Der grössere Krystall desselben Stückes zeigt nur Oktaëderflächen und die von denselben gebildeten Kanten wurden zu 143^0 und 107^0 gemessen.

In den Figuren 6 und 7 tritt zu den bisher erwähnten noch eine andere Fläche, die ich nach Hauy mit s bezeichnet habe, weil sie dem am natürlichen Schwefel vorkommenden dreifach stumpfern Oktaëder entspricht.

An dem in Fig. 6 dargestellten Stücke wurden folgende Winkel beobachtet: $n:n = 124^0 30'$, $P:P = 142^0 30'$, $P:s = 153^0 37'$. Dieser letztere Winkel, das Mittel aus mehreren Messungen, stimmt bis auf wenige Minuten mit dem in der obigen Zusammenstellung für die Neigung der Flächen des Hauptoktaëders zu dem darüber liegenden des dreifach stumpferen angegebenen überein.

In Fig. 7 ist eine Gruppe von Krystallen derselben Combination gezeichnet, und hier konnte gemessen werden $n:n = 56^0$, $n:P' = 132^0 26'$. Die Flächen s sind an diesem Stücke so klein, dass ihre Neigung zu P oder n nicht gut bestimmt werden konnte, doch ist nicht anzunehmen, dass dieselben andere Werthe haben werden, als die Flächen s der vorhergehenden Figur, mit denen sie auch hinsichtlich ihrer physikalischen Eigenschaften übereinstimmen.

Obgleich nun, wie schon erwähnt, die vorstehenden Messungen als keine sehr genaue zu bezeichnen sind, so dürften dieselben doch zu dem Beweise genügen, dass die Krystalle des Jungfernschwefels dem rhombischen Krystallsysteme angehören und denen des natürlichen Schwefels gleichen. Dies ist aber eine auffallende Thatsache, da die Schwefelmasse, aus der die Krystalle sich bildeten, einst geschmolzen war, was durch die geflossene Oberfläche der Stücke, sowie durch die stalaktischen Formen, in denen der Jungfernschwefel sich findet, und durch die ganze Art seines Vorkommens als hinlänglich bewiesen anzusehen ist. Unsere Krystalle können daher als ein Beweismittel dafür dienen, dass sich auf ausgeschmolzenem Schwefel rhombische, mit den natürlichen übereinstimmende Krystalle bilden können. Dies ist nach Rammelsberg's Handbuch der krystallographischen Chemie, pag. 25, auch schon von Brame beobachtet, nach dessen Untersuchungen sich nur bei einem Ueberschuss von flüssigem Schwefel klinorhombische Krystalle aus dem geschmolzenen Schwefel bilden. Im entgegengesetzten Falle, der auch wohl bei der Entstehung unserer Krystalle stattgefunden haben mag, sollen rhombische Krystalle entstehen. Auch könnte man annehmen, dass die beschriebenen Krystalle Paramorphosen wären, dass ursprüngliche klinorhombische Krystalle später in rhombische sich umgesetzt hätten, doch war an den vorliegenden Stücken nichts zu sehen, was darauf hindeutete.

Schwefelkrystalle, welche sich mitunter auf der Oberfläche der Rösthaufen finden, und die unzweifelhaft auf dem Wege der Sublimation entstanden sind, gehören ebenfalls dem rhombischen Systeme an, während die sich dann und wann in dem von Rösten geschöpften Schwefel findenden Krystalle äusserlich stets klinorhombische Formen zeigen. Der Schwefel tritt daher in zweierlei Krystallgestalt bei der unterharzischen Erzröstung auf, und schliesst sich in dieser Hinsicht an die arsenige Säure an, welche sich auch in den Erzrösten sowohl in regulären als rhombischen Krystallen findet.

Von dem aus Auflösungen krystallisirten rhombischen Schwefel giebt Mitscherlich (Abhandl. der Königl. Akademie der Wissensch. zu Berlin vom Jahre 1823) an, dass er nach den Flächen des Hauptoktaëders P spaltbar sei, und die natürlichen Schwefelkrystalle sollen nach Quenstedt (Handbuch der Mineralogie II. Aufl. pag. 602) nach P undeutlich spaltbar sein und nach den Abstumpfungsflächen der Basalkanten des Oktaëders P eine noch weniger hervortretende Spaltbarkeit zeigen. Diesen Angaben gegenüber

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

erscheinen die Krystalle des Jungfernschwefels ungemein reich an Flächen, nach denen deutliche Ablösungen zu beobachten sind; jedoch möchte hier zwischen den an unsern Krystallen auftretenden Absonderungsflächen, die Krystallflächen parallel sind, und eigentlichen Spaltungsflächen ein Unterschied zu machen sein.

Was nun die Entstehungsweise des Jungfernschwefels anbetrifft, so ist dieselbe leider nicht direkt zu beobachten, jedoch ist es nicht unwahrscheinlich, dass der Jungfernschwefel dann entsteht, wenn die Aussenfläche einer noch in ziemlich starker Schwefelentwickelung begriffenen Röste plötzlich stark abgekühlt wird, und die Röstung dann einen solchen Verlauf nimmt, dass an der Stelle, wo der durch Abkühlung niedergeschlagene und später krystallinisch erstarrte Schwefel sich befindet, die Wärmezunahme nicht wieder so gross ist, dass die Schmelztemperatur des Schwefels erreicht wird. Diese Bedingungen scheinen aber nur mitunter erfüllt zu werden und so kommt es, dass der Jungfernschwefel nicht häufig gefunden wird.

Schlüter, welcher vor mehr als 100 Jahren über die unterharzischen Hütten schrieb (Gründlicher Unterricht von Hüttenwerken etc. etc. Braunschweig 1738) weist in dem Register zu seinem Werke bei dem Namen Jungfernschwefel auf Tropfschwefel hin und erzählt von diesem, dass er aus Löchern gewonnen würde, die in gewissen Stadien der Röstung in den Fuss der Rösthaufen gehauen wurden. Der Schwefel soll dann an der oberen Seite der Löcher ausgeflossen und zu Stalaktiten erstarrt sein. Hauptsächlich scheint die Gewinnung des Tropfschwefels dann stattgefunden zu haben, wenn die Oberfläche der Rösthaufen mit Erzklein beschüttet war, welches sowohl das Eindringen der Luft von oben als auch den Austritt von Dämpfen hinderte. Auch eine geschützte Lage der Löcher am Fusse der Rösthaufen, namentlich an einer dem Winde nicht zugekehrten Seite, sowie ein gewisser Wärmegrad, sollen nach Schlüter die Hauptbedingnisse eines ergiebigen Fangs von Tropfschwefel gewesen sein. Zu bedauern ist es nur, dass man aus Schlüter's Nachrichten nicht ersehen kann, ob das, was er Tropfschwefel nennt, mit dem, was man jetzt Jungfernschwefel nennt, identisch war. Es möchte wohl der Mühe werth sein, dies durch direkte Versuche zu ermitteln, weil diese auch auf die Bedingnisse hindeuten würden, unter denen sich aus geschmolzenem Schwefel rhombische Krystalle bilden, vorausgesetzt, dass Schlüter's Tropfschwefel und der beschriebene Jungfernschwefel dasselbe sind. Die Gewinnung des Tropfschwefels scheint seit langer Zeit aufgegeben, da die ältesten Arbeiter mir darüber keine Auskunft geben konnten. Da die Haufenröstung der rohen Erze in neuester Zeit durch eine Abröstung in Oefen ersetzt ist, so wird auch der Jungfernschwefel bald nicht mehr zu haben sein.

Mineralogische Notizen.

Von **H. Guthe.**

Schon seit längerer Zeit ist das Vorkommen von Cölestin am Lindener Berge bekannt. Er fand sich in den Mergelkalken und sandigen Kalksteinen, welche das Liegende der Corallenbank der Oxfordgruppe bilden, und zwar in zierlichen Krystallen, die zu kugelförmigen Aggregaten geordnet rings von Nebengestein dicht umschlossen waren. Bisweilen trifft man auf der Halde des jetzt verlassenen Steinbruchs noch Kalkstücke mit den wohlerhaltenen, bienenzellenartig aussehenden Hohlräumen jener Krystalle, die selbst aufgelöst und fortgeführt sind. — Vor zwei Jahren aber wurde in dem oberen grossen Steinbruche hinter der Windmühle in den gelblichgrauen Mergeldolomiten, mit welchen die Oxfordgruppe abschliesst, eine etwa 2 Fuss breite, senkrecht die Schichten

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahresbericht der Naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover

Jahr/Year: 1867-1869

Band/Volume: 18-19

Autor(en)/Author(s): Ulrich Fr.

Artikel/Article: Ueber den bei der unterharzischen Erzröstung entstehenden sogenannten Jungfernschwefel 35-38