

für

Berg- und Hüttenwesen.

Verantwortlicher Redacteur: Otto Freiherr von Hingenan,
I. f. Bergath, a. o. Professor an der Universität zu Wien.

Verleger: Friedrich Manz (Kohlmarkt Nr. 1148) in Wien.

Inhalt: Das k. k. Schwefel-, Berg- und Hüttenwerk zu Szwozowice in Galizien. — Condensation der Bleidämpfe durch die Kohensäule. — Einfluß der Temperatur beim Schmelzen des Reichbleies auf die Vertheilung des Silberk. — Literatur. — Administratives: Personal-Nachrichten. Erledigungen. — Correspondenz der Expedition.

Das k. k. Schwefel-, Berg- und Hüttenwerk zu Szwozowice in Galizien.

a. Lage und geologische Verhältnisse.

Das k. k. Schwefelwerk zu Szwozowice liegt beiläufig 1½ Stunde südlich von Krakau, nahe der Heerstraße, am nördlichen Abhange eines von West nach Ost laufenden, 300—400' hohen, meist aus sandigen Gesteinen gebildeten Gebirgsrückens.

Die dortige Schwefelformation wird südlich bei Smotniki durch die Ausläufer der Karpathen, und nördlich bei Krakau durch die obere Abtheilung der Juraformation begrenzt; es ist noch nicht entschieden, ob dieselbe ein oberes Glied der mächtigen, vom nördlichen Ende der Karpathen über Wieliczka und Bochnia ziehenden, und nach einer größeren Unterbrechung wieder im östlichen Galizien auftretenden Salzformation bildet, oder ob sie nur keilförmig zwischen den Salzablagerungen von Wieliczka und Sydzina eingeschlossen ist. Für die erstere Annahme scheinen jedenfalls die Thatsachen zu sprechen, daß in einem bei Szwozowice auf 76° niedergebrachten Bohrloche unter der in 24° angebohrten Schwefelablagerung in der 60^m Klafter (vom Tage nieder) ein stark mit Salztheilchen imprägnirter Mergel angefahren wurde, welcher mit dem Hangenden der Wieliczkaer Salzablagerung identisch scheint; ferner, daß im Fahrtschachte Seraph zu Wieliczka oberhalb des Salzlagers ein Schwefel führendes Gebirge durchfahren wurde, welches sich durch starken Geruch nach Schwefelwasserstoff und durch die aus den Schachtulmen hervorquellende Schwefelmilch deutlich zu erkennen gibt; endlich auch, daß in neuester Zeit im östlichen Galizien, nicht weit von den dortigen Salzwerken, größere Bergbau-Unternehmungen auf Schwefel begonnen wurden.

So weit die Szwozowicer Schwefelablagerung durch bergmännische Aufschlußarbeiten bekannt geworden ist, besißt dieselbe eine Ausdehnung von 2 Meilen in der Richtung von Nord nach Süd, und von 1¼ Meilen in ostwestlicher Richtung, und findet sich in einer mächtigen tertiären Mergel-Ablagerung eingeschlossen, welche zwischen dem Juragebilde und dem Diluvium mitten inne liegt.

Das Juragebilde tritt als Coralrag bei Kurdkanow, ¼ Stunde nördlich von Szwozowice auf, und wurde auch ¼ Stunde östlich von Szwozowice bei Siarczana-Gora mit einem Bohrloche in 25° Tiefe angefahren; es ist ein dichter Kalkstein, welcher in der dortigen Gegend als Baustein und Straßenschotter verwendet wird.

Auf diesem Gebilde ruhen nun die mächtigen schwefelführenden Mergel-Ablagerungen.

Das oberste Glied derselben besteht aus einem schwarzen Mergel, welcher an der Luft bald in eine erdige Masse zerfällt und im Wasser aufweicht; er zeigt keine Schichtenabsonderung, sondern ist nur von verschiedenen sich kreuzenden Sprüngen durchzogen. Nicht selten werden darin Lignite gefunden. Schon dieses Glied führt gebiegenen Schwefel in vereinzeltten Kugeln, welche sich zwar stellenweise zu größeren Nestern anhäufen, jedoch wegen ihres verhältnißmäßig seltenen Vorkommens keinen Abbau gestatten.

Auf dieses Lager folgt abwärts eine zweite Mergelschichte, welche sich von der vorhergehenden durch hellgraue Farbe, größere Härte und Dichte des Gesteins wesentlich unterscheidet. In diesem Mergel findet sich der Schwefel in Körnern von Mohn- bis Hanfkorngroße, mehr oder minder dicht eingesprengt — das sogenannte feinkörnige oder obere Schwefelflöß, welches die bergmännische Gewinnung vollkommen lohnt. Uebrigens ist dieses Flöß weder dem Streichen nach, noch in seiner ganzen Mächtigkeit continuirlich mit eingesprengtem Schwefel

ausgefüllt. Wo die Schwefelkörner sich dicht anhäufen, nimmt der Schwefel eine schiefrige Structur an; die von solchen Anbrüchen gewonnenen Schwefelerze sind die reichsten, und halten oft 20—28 Proc. Schwefel.

Das Liegende dieses Flözes bildet eine von faserigen, $\frac{1}{2}$ —3" starken Gypsschnüren unregelmäßig durchzogene Mergelschicht von sehr wechselnder Mächtigkeit; sie bildet das Zwischenmittel zwischen dem oberen und dem unteren Schwefelflöz.

Das untere, zweite Schwefelflöz besteht aus einer schwefelführenden Mergelschicht, ähnlich wie das obere; nur erscheint hier der Schwefel in plattgedrückten Kugeln von 1—3" Länge, welche sich zuweilen auch zu einem continuirlichen Lager anhäufen, jedoch ohne daß diese weit anhalten. Der Schwefel erfüllt auch hier nicht die ganze Mächtigkeit des Flözes, sondern erscheint nur in Nestern; doch pflegen diese Schwefelanhäufungen eine größere Ausdehnung anzunehmen und in der Gestalt von Schwefelschnüren das begleitende Gestein mannigfach zu durchkreuzen.

Das Verhalten der beiden Flöze gegen einander ist eigenthümlich. Keines ist von dem andern in seinem Adel abhängig; ihre Mächtigkeit wird aber durch das sie trennende Zwischenmittel bestimmt. Wo dieses mächtiger wird, nimmt die Mächtigkeit der beiden Schwefel- flöze (wechselnd von 0—1 Klafter) ab, so daß sie stellenweise ganz verdrückt werden, bald darauf aber wieder in voller Mächtigkeit erscheinen. Zuweilen durchbricht das untere Schwefelflöz das Zwischenlager, schleppt sich eine Strecke mit dem oberen, und kehrt weiter wieder in seine Lage zurück. Auch tritt hie und da die Erscheinung ein, daß sich die beiden Schwefel- flöze scharren, so daß das untere Flöz über dem feinkörnigen, oberen ansteht, bald aber wieder unter dasselbe zurück sinkt. Solche Scharungen liefern die ergiebigsten Erzmittel, sind aber selten und lassen sich wegen der Unregelmäßigkeit der Ablagerung nicht leicht voraus bestimmen.

Im Allgemeinen dürfte aus diesen Verhältnissen hervorgehen, daß die Gebirgsschichten mannigfache Hebungen erlitten und dadurch ihre wellenförmige Lagerung erhalten haben. Das Hauptstreichen der Flöze geht nach Süden, mit einem sanften Fallen gegen Westen. Uebrigens treten die Schichtungsflächen zwischen den einzelnen Mergellagen selten deutlich auf, indem diese meist in einander übergehen und hauptsächlich nur durch die Farbe und Härte unterschieden werden können. In beiden Flözen finden sich mehr und minder angehäuft Blätter von Dicotyledonen, nach Professor Unger 20 verschiedene Species, wovon 9 die Pliocänformation bezeichnet und auch von anderen Fundorten bekannt sind.

Unmittelbar auf den besprochenen tertiären Mergellagern ruht das Diluvium; es besteht aus Sandsteingerölle

in einem aufgeweichten Thon, und ist von einer 6—8' mächtigen Lehmlage bedeckt.

Im Orte Szwozowice selbst bricht eine stark gesättigte Schwefelquelle hervor, welche schon in früheren Zeiten die Erbauung eines stark besuchten und als sehr wirksam bekannten Schwefelbades veranlaßte. Es ist zu bedauern, daß diese Anstalt ungeachtet der bekannten Heilkräft der Quelle und der günstigen Ortsverhältnisse in der Nähe von Krakau doch wegen Mangel an zeitgemäßen Verbesserungen ihrem Verfall entgegen geht.

Von Szwozowice etwa $1\frac{1}{2}$ Stunde südlich finden sich die Schwefelgruben von Zielona, welche im Jahre 1815 aufgelassen, in neuester Zeit aber von dem h. Montanärar in Berücksichtigung des zunehmenden Schwefelverbrauches wieder aufgenommen wurden. Die dortige Schwefel-formation ist nach den bisherigen Untersuchungen als eine Fortsetzung der Szwozowicer Schwefelablagerung zu betrachten; doch treten in Zielona mehrere neue Formationsglieder auf, welche in der Szwozowicer Ablagerung fehlen. So findet sich im Gebirge von Zielona unter einer 4' mächtigen Lettenschicht (das oberste Glied der tertiären Mergellagerung, analog der schwarzen Thonmergelschicht in Szwozowice) eine 3—4' mächtige Konglomeratschicht, bestehend aus Quarzgeschieben mit einem verhärteten sandigen Bindmittel. Diese bildet das Hangende eines festen, in Szwozowice unbekanntes sandigen Mergels, in welchem Schwefel eingesprengt und internförmig einbricht, jedoch wegen des geringen Haltes (nur etwa 7 Proc.) nicht abbauwürdig ist. Da man sich in frühern Zeiten lediglich auf den Abbau dieses Flözes beschränkte, scheint eben die geringe Ergiebigkeit desselben eine der vorzüglichsten Ursachen zur Auflassung dieses Bergbaues gewesen zu sein. Ein dort auf 25° niedergebrachtes Bohrloch, womit der Horizont des Szwozowicer Erbstollens nur um 7,5° unterseht wurde, gab den Aufschluß, daß das Szwozowicer obere feinkörnige Flöz durch eine 9" mächtige, mit Schwefel stark imprägnirte Mergelschicht verdrängt ist, daß aber unterhalb einer 8,5' mächtigen Zwischenlage von Gyps-führendem Mergel das untere, sogenannte kugelige Flöz sehr edel und 4' mächtig, 1° ober dem Niveau des Szwozowicer Erbstollens ansteht. Weitere 2° unter diesem Niveau wurde eine zweite 3' mächtige Mergellage erbohrt, in welcher der Schwefel grobkörnig und mit dem Gesteine dicht verwachsen gefunden wurde. Das Taggebirge steigt vom Sohlpunkte des Szwozowicer Erbstollen-Mundloches bis zum Tagranze des in Zielona höchst gelegenen Schurfschachtes Wokurka in einer geraden sßhlichen Entfernung von 2,746 Klaftern nach 12^h 9° um 42' 2' an.

Die Gebirgsschichten steigen daher von Szwozowice sanft gegen Süden an, und die bisher in Zielona erhaltenen Aufschlüsse, so wie die an mehreren Orten zu Tage

brechenden Schwefelquellen geben gegründete Aussicht, daß auch dort eine ergiebige Schwefelgewinnung wird eingeleitet werden können, wenn gleich die Betriebskosten wegen der durch die größere Abbauteufe bedingten Anlage von Wasserhaltungs- und Förderungsmaschinen, dann wegen der weiteren Zufuhr des Brennmaterials zur Verhüttung der Schwefelerze — falls diese in Zielona selbst eingeleitet werden sollte — höher zu stehen kommen dürften, als es gegenwärtig in Szwozowice der Fall ist.

b. Technischer Betrieb der Schwefelgewinnung.

Die Zeit der Entstehung des Szwozowicer Schwefelwerkes ist nicht bekannt. Im Jahre 1806 wurde das Werk von der Gewerkschaft Hilburg von Ehrenfeld für 70,000 fl. W. W. an das hohe Montanarar verkauft; im Jahre 1809 mit dem umliegenden Landestheile dem Herzogthume Warschau einverleibt und am 28. August 1813 wieder von der k. k. österreichischen Regierung in Besitz genommen. Im Jahre 1820 drohte dem Werke wegen miflicher Ertragsverhältnisse das Schicksal, für die geringe Summe von 20,000 fl. an Private verkauft oder gar aufgelassen zu werden; doch schon 1823 verbesserten sich die öconomischen Verhältnisse des Werkes wesentlich, besonders in Folge mehrerer ergiebigen Aufschlüsse, die durch einen raisonmäßigen Betrieb erhalten wurden; durch den in neuester Zeit eröffneten Tiefbau wird hoffentlich der Bestand dieses Bergbaues auch noch auf lange Zeit gesichert werden.

Das obere feinkörnige Schwefelsföz ist größtentheils schon von den Alten verhauen worden; durch die zahlreichen Pingen dringen die Tagwässer sehr lästig in die gegenwärtig in Betrieb stehenden tiefern Mittel. Durch den im Jahre 1824 angelegten, dormalen auf 282° erstreckten Franz Karl-Erbstollen wird das obere, und nun stellenweise auch das untere Schwefelsföz von Nord gegen Süd unterteuft. Zur Hebung der Grubewässer aus den unter der Erbstollensohle befindlichen, erst seit 1849 angegriffenen Mitteln dienen 3 Handpumpen, zu deren Bedienung täglich 6 achtfündige Löhnerschichten zu 12 kr. benöthiget werden. Zur Förderung der Erze und Berge, so wie zur Herstellung der Wettercommunication in dem ganzen auf 226,800 Quadratklaster aufgeschlossenen Grubenreviere bestehen 16 Tageschächte, wovon jedoch nur einer mit einem Pferdegepel versehen ist. Die größte Teiger-teufe beträgt 24°.

Das Verhältniß der Strecken zu den Erzhäuern ist wie 36 : 80; ein Erzhäuer erzeugt in einer achtfündigen Schicht durchschnittlich 5¼ Ctr. Schwefelerze. Beim Streckenbetriebe werden auf 1 Klaster durchschnittlich 10¾ Streckenhäuer-Schichten erfordert und dabei zugleich in 1 Schicht 0,27 Centner Schwefelerze gewonnen.

Der Grundlohn für eine achtfündige Schicht ist bei den Häuern mit 28 kr., bei den Ganzlöhnern mit 16 kr. bemessen.

Im Jahre 1853 wurden im Ganzen 133,971 Ctr. Scheideerze und 565 Ctr. Kugelerze gewonnen; die Löhnungen auf Bergbaukosten, incl. Scheiderlohn und Zufuhr der Erze zur Hütte betragen 32,705 fl. 39½ kr. Im Jahre 1854 hat sich die Erzeroberung auf 136,573 Ctr. Scheide- und 373½ Ctr. Kugelerze gehoben.

Die Schwefelerze werden in der zu Szwozowice bestehenden Hütte verschmolzen. Hierzu bestehen 3 Rohschmelzöfen, jeder mit 32 gußeisernen, horizontal in 3 Reihen über einander gelegenen, cylindrischen Schmelzgefäßen, 3 Saigerungsröhren und 1 gemeinschaftlichen Abflußrohre versehen. Die Heizung geschieht mit Steinkohlen von den k. k. Gruben zu Jaworzno.

Im Jahre 1853 wurden 130,233½ Ctr. geschiedene Schwefelerze verschmolzen, und aus denselben 16,368 Ctr. Rohschwefel gewonnen. Der hierzu benöthigte Brennstoff-Aufwand betrug 5¼ Klaster Kieferholz und 30,692 Centner Steinkohle; in Geld berechnet 20¾ kr. per 1 Ctr. Rohschwefel. Die Schmelzer erhalten für jeden erzeugten Centner Rohschwefel einen Gehinglohn von 12 kr. Die Gesehungskosten per 1 Ctr. Rohschwefel incl. Werkregie betragen im Jahre 1853 : 3 fl. 56¾ kr.

Im J. 1854 wurden 16,807 Ctr. Rohschwefel erzeugt.

Ein Theil des Rohschwefels wird im Läuterofen in vertical stehenden gußeisernen Cylindern nochmals destillirt und sodann in Stangen- oder Tafelform in Handel gebracht. In den zwei letzten Jahren betrug der Läuterungsabgang 5 Proc. und der Brennstoff-Aufwand per Centner geläuterten Schwefels 4¼ kr. Die Production von Läuterschwefel betrug im Jahre 1853 : 6524 Ctr. und im Jahre 1854 : 7670 Ctr. Der Gehinglohn ist beim Läutern auf 5 kr. pr. Centner bemessen. Die Gesehungskosten pr. 1 Ctr. geläuterten Schwefel incl. Verpackung beliefen sich im Jahre 1853 auf 4 fl. 22½ kr.

Im Jahre 1854 waren bei dem gesammten Schwefelwerke (Grube und Hütte mit Inbegriff der Schürfungeu zu Zielona) 363 Mann Aufseher und Arbeiter beschäftigt, welche zusammen 97,910 achtfündige Schichten leisteten.

Der Szwozowicer Schwefel ist chemisch rein und leicht zerreiblich; er eignet sich daher vorzugsweise zur Schießpulver-Fabrikation, wozu auch die k. k. Artillerie ausschließlich den dortigen Schwefel verwendet.

Die wichtigsten Absatzorte sind Wien, Prag, Venedig und Warschau; in neuester Zeit giengen auch nicht unbedeutende Quantitäten nach Preußen (Meiße und Spandau) und Sachsen. Der Absatz betrug:

	Rohschwefel.	Läuterschwefel.
im Jahre 1853	10,776 Ctr.	5,968 Ctr.
" " 1854	7,795 "	6,721 "

Die Verkaufspreise schwankten in diesen beiden Jahren in Folge der Valuta-Verhältnisse beim
 Rohschwefel von . . 4 fl. 54 kr. bis 5 fl. 50 kr.
 Läuterschwefel von . 5 fl. 30 kr. bis 6 fl. 45 kr.

Condensation der Bleidämpfe durch die Kohlensäule.

Von Franz Markus.

Bei einem im 4. Quartal 1851 bei der Tajoaer k. k. Hütte im Halbhochofen betriebenen Glättereductionsschmelzen versuchte ich den Bleiverbrand durch Herstellung einer möglichst hohen kalten Kohlensäule über dem Schmelzraume zu vermindern. Diese suchte ich nach oben durch Abgießen der Gicht mit Wasser, wie dieses bei der Joachimsthaler Silberhütte schon lange üblich ist — und nach unten durch möglichst geringe Pressung des Windes zu erreichen.

Die Dimensionen des Halbhochofens Nr. 6, in dem dieses Schmelzen betrieben wurde, sind folgende:

ganze Höhe	20'
innere Weite an der Rückwand	4' 4"
" " " " " Vordwand	2' 8"
Ofentiefe	4' 6"
die Pressung betrug	2—3"

Die Resultate dieses Schmelzens sind im folgenden Ausweise ersichtlich:

Glätte-Reduction,

betrieben in 17 zwölfstündigen Schichten im Hochofen Nr. 6.

	Gewicht.		Falt.		Inhalt.	
	Gr.	Pf.	Pf.	Gr.	Pf.	Pf.
Aufbringen.						
Manipulationsglätte	608	—	88	535	4	
betto	60	—	86	51	60	
Armer Herd	30	—	54	16	20	
Summe des Aufbringens:	698	—	—	602	84	
Ausbringen.						
Reductionsblei	577	27	—	577	27	
Ofenkratz	37	—	42	15	54	
Summe des Ausbringens:	614	27	—	592	81	

Es wurden demnach von dem Blei-Inhalte der Bescheidung:

metallisch ausgebracht	95,7 Proc.
in der Krätze	2,6 "
verbrannt und verschluckt	1,7 "

100

Der langsam ziehende, bläuliche Essenrauch unterschied sich sehr von dem gewöhnlichen weißen Bleirauche.

In früheren Jahren betrug der Bleiverlust bei der Reduction der allerdings zur Verflüchtigung sehr geneigten

schwarzen Glätte im Krummofen, in welcher ein Bleihalt von 65—68 Proc. ausgewiesen erscheint: 6,6 bis 10,8.

Obiges Resultat berechtigt zu folgenden Schlüssen:

1. Es ist möglich, den Bleiverbrand durch eine hohe kalte Kohlensäule über dem Schmelzraume bedeutend zu vermindern;
2. für jede Pressung ist eine bestimmte Höhe derselben erforderlich;
3. die Höhe eines Ofens ist somit durch die höchste Pressung, mit der in ihm geschmolzen werden soll, bedingt.

Ich erlaube mir bis jetzt nicht, obigen günstigen Ausfall mitzutheilen, da ich wegen der bald darauf erfolgten Einstellung der Verbleiung nicht in der Lage war, wiederholte Versuche abzuführen. Die glänzenden, nun auch veröffentlichten Resultate der Joachimsthaler k. k. Schmelzhütte vom Jahre 1854, welche eine absolute Vermeidung des Bleiverbrandes bei der Verbleiung ausweisen, und welche, außer anderen besonderen Dimensionen, wesentlich in der Höhe und somit ebenfalls in der so erzielten hohen Kohlensäule, in dem vom Hüttenmeister H. R. Vogl erbauten neuen Hochofen begründet sind, lassen mich mit Beruhigung auch obigen Ausfall als einen nicht unerheblichen Fortschritt mittheilen.

Einfluß der Temperatur beim Schmelzen des Reichbleies auf die Vertheilung des Silbers.

Von Franz Markus.

II. *)

Nachdem ich nachgewiesen hatte, daß die Abnahme der Temperatur Ursache von einer, in so hohem Grade bisher noch nie beobachteten Ungleichheit der Vertheilung des Silbers im Reichbleie sei, suchte ich die Größe und Art der Wirkung derselben in den bleiischen Silberverbindungen selbst nachzuweisen, und begann — mit Hinsicht auf die Wichtigkeit des Gegenstandes von dem k. k. Bergoberamtsvorstande Herrn Joseph Walter hiezu auch besonders beauftragt — mit der Untersuchung der Reichbleischeiben.

Eine Bleischeibe von einer Post gesaigerten Reichbleies (im Gewichte 6,93 Pf.) von dem im Hochofen betriebenen Reichverbleien wurde in drei Flächen, nämlich

*) Der I. Theil ist in Nr. 51 v. J. 1854 enthalten. Diesen zweiten Aufsatz hat der Herr Verfasser mit einer erläuternden Zeichnung begleitet, welche uns zum Verständnisse nicht unumgänglich nothwendig schien und einstweilen weggelassen wurde; jedoch hoffen wir, sie in unserer Jahresbeilage im lithographirten Atlas nachtragen zu können, dessen größeres Format die unverjüngte Ausführung derselben leichter gestattet. — Vielleicht erhalten wir im Laufe des Jahres noch weitere gütige Mittheilungen, die uns am Schlusse dieses Artikels in Aussicht gestellt werden!
 D. Red.