

Berg- und Hüttenwesen.

Redigiert von

Dr. Ludwig Haberer, k. k. Senatspräsident i. R., Wien,

Gustav Kroupa,

k. k. Bergrat in Wien,

Franz Kieslinger,

k. k. Oberbergverwalter in Wien.

Ständige Mitarbeiter die Herren: Karl Balling, k. k. Bergrat, Oberbergverwalter der Dux-Bodenbacher Eisenbahn i. R. in Prag; Eduard Doležal, o. ö. Professor an der technischen Hochschule in Wien; Eduard Donath, Professor an der technischen Hochschule in Brünn; Carl R. v. Ernst, k. k. Hof- und Kommerzialrat in Wien; Willibald Foltz, k. k. Kommerzialrat und Direktor der k. k. Bergwerks-Prod.-Verschl.-Direktion in Wien; Karl Habermann, k. k. o. ö. Professor der Montanistischen Hochschule in Leoben; Hans Höfer, k. k. Hofrat und o. ö. Professor der Montanistischen Hochschule in Leoben; Josef Hörhager, Hüttenverwalter in Turrach, Adalbert Kás, k. k. o. ö. Professor der Montanistischen Hochschule in Pöföram; Johann Mayer, k. k. Bergrat und Zentralinspektor der k. k. priv. Kais. Ferdinands-Nordbahn; Franz Pösch, Hofrat, Vorstand des Montandepartements für Bosnien und die Herzegowina in Wien; Dr. Karl A. Redlich, a. o. Professor der Montanistischen Hochschule in Leoben; Dr. Karl von Webern, k. k. Sektionschef im k. k. Ackerbaumministerium und Viktor Wolf, kais. Rat, k. k. Kommerzialrat in Wien.

Verlag der Manzchen k. u. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung in Wien, I., Kohlmarkt 20.

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark mit Textillustrationen und artistischen Beilagen. **Pränumerationspreis:** jährlich für Österreich-Ungarn K 28,—, für Deutschland M 25,—. Reklamationen, wenn unversiegelt portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

INHALT: Die Antimonindustrie in Europa. — Über die fossilen Brennmaterialien Italicus und die Braunkohlenwerke Ribolla und Casteani in der Provinz Grosseto. (Schluss.) — Vergangenheit und Gegenwart der königl. ungar. Metallhütte in Zalatna. (Fortsetzung.) — Erteilte österreichische Patente. — Notizen. — Literatur. — Amtliches. — Ankündigungen.

Die Antimonindustrie in Europa.

Von F. T. Havard, Hüttdirektor in Copiapo, Chili.

Die außerordentliche Steigerung des Antimonpreises in den letzten zwei Jahren wurde in den Berichten der Metallhändler, Schmelzer und Konsumenten verschiedenen Ursachen zugeschrieben. Dem vermehrten Verbräuche des Antimons in der Maschinenindustrie; seiner zunehmenden Verwendung an Stelle des Zinns, das immer knapper und teurer wird; dem größeren Verbräuche zu Legierungen, Babbitts (Antifrikationsmetall), Lagern; der Veränderung der Antimonerze, welche immer geringhaltiger auf den Markt gelangen, aus je größerer Tiefe sie gefördert werden; der allgemeinen Steigerung der Metallpreise im Vergleiche mit dem gleichbleibenden Werte des Goldes; der Spekulation und anderen Ursachen. Alle diese Gründe, wenn sie auch zum Teile mit dazu beigetragen haben mögen, genügen aber nicht, um die ungewöhnliche Höhe des Preises zu rechtfertigen, den das Antimon erreicht hat, indem es von seinem früheren Normalstande von ungefähr £ 40 auf £ 110 und 120 pro ton (in Österreich von K 72,— auf K 260,— pro 100 kg) hinaufschnelle.

Diese plötzliche Wertsteigerung ist wohl viel wahrscheinlicher dem Versagen einiger früherer Erzeugungstätten zuzuschreiben, wie aus den folgenden Mitteilungen hervorgeht. Wenn wir die Produktionsstatistik des Jahres 1905 betrachten, so sehen wir, dass Italien und Frankreich die größte Menge Antimonerz liefern. Dieses Erz wird von mehreren Gesellschaften in beiden Ländern verhüttet, worunter die fruchtbarste die Franco-italienische Aktiengesellschaft in Genua ist. Während nun die Hütten Italiens und Frankreichs vorher nur Regulus erzeugten,

wird in Italien gegenwärtig kein Antimonmetall mehr, sondern nur Antimonfarbe und in Frankreich Regulus und Antimonfarbe dargestellt, wobei man bestrebt ist, die Fabrikation der letzteren auf Kosten des Metalls zu erhöhen. Dadurch ist aber zunächst ein empfindlicher Ausfall in den Zufuhren von Regulus erklärt.

Neue Verwendungen des Antimons. Sowohl die italienische als auch die französische Regierung unterstützen den Gebrauch der Antimonfarben, welche den Vorzug gegenüber dem Bleiweiß besitzen, unschädlich, und gegenüber dem Zinkweiß, an der Sonne beständiger zu sein. Infolge der zunehmenden Nachfrage nach Antimonfarben aus England und der Unterstützung von Seite der Regierungen, lässt sich die franco-italienische Gesellschaft nicht herbei, ihr vor einigen Jahren eingeführtes Fabrikationssystem, nach welchem die Erzeugung von Metall durch jene von Oxyden, Sulfiden und anderen Salzen ersetzt wurde, zu ändern. Wahrscheinlich ist es, dass dieses Beispiel auch von anderen Werken befolgt wurde.

Wenn wir die oben angeführten Ursachen der geänderten Marktverhältnisse betrachten, so erscheint als die begründetste die vergrößerte Nachfrage der Maschinen- und überhaupt der Weltindustrie, wo Antimon, wie erwähnt, eine ausgedehnte Verwendung als Lagermetall und zu anderen Legierungen findet, und das Weichblei bei säurebeständigen Ausfütterungen und anderen Verwendungsarten ersetzt. Das Sulfid wird überdies in größerer Menge als früher in der Kautschukindustrie zum Zwecke der Vulkanisation verwendet.

Zunehmender Verbrauch von Hartblei. Gerade zur Zeit als die französische und italienische Regulusproduktion aufhörte, wurde zuerst das Festwerden des Marktes gefühlt. Dies zeigte sich vor allem anderen in einer vergrößerten Frage nach Hartblei, das rasch im Preise stieg und demzufolge auch den Antimonregulus verteuerte. Anfangs 1905 wurde Hartblei nur etwas höher als Weichblei bezahlt; im Mai 1905 forderten die Verkäufer für 20⁰/₀iges Hartblei £ 1 über dem Weichbleipreise. Es zeigte sich aber bald, dass die Nachfrage viel größer war als die neuen Nachschübe, was zur Folge hatte, dass Hartblei im Juni mit einem Überpreise von £ 2¹/₂ bis 3 gehandelt wurde. Im Oktober stieg der Überpreis auf £ 4 und das Antimon notierte zwischen £ 50 und 60; im Dezember auf £ 4¹/₂, wobei die Notierungen fast in dem gleichen Verhältnisse zu den erhöhten Reguluspreisen hinaufgingen.

Wert der Antimonerze. Was über die Knappheit von Antimonerzen, insbesondere von höherhaltigen, und über das demzufolge angeblich verminderte Angebot von Antimonmetall berichtet wird, halten wir nicht für stichhaltig, denn wenn auch die zu Markt gelangenden Erze geringhaltiger sind, wird davon gegenwärtig weit mehr zum Verkauf gebracht, als zu irgend einer anderen Zeit, so dass die den Hütten zugehende Menge Antimon eher zugenommen als abgenommen hat. In betreff der Spekulation, welche die Zufuhren aufgekauft und zurückgehalten haben soll, ist es richtig, dass Verkäufer und Broker versucht haben, den Markt einzuschränken und dass sie in einem gewissen Maße Erfolg hatten. So wird beispielsweise berichtet, dass ein französischer Metallhändler in Lyon anfangs des Jahres große Quantitäten aufgekauft und in der Folge mit namhaften Gewinn abgehen habe. Wir möchten aber annehmen, dass alle jetzigen Vorräte der Händler zu Preisen erworben wurden, die den Verkauf unter £ 80 bis 90 pro ton nicht zulassen. Es ist daher vorzusetzen, dass, falls nicht neue und ergiebige Quellen den Markt mit Erzen überfluten, die Preise sich wahrscheinlich einige Zeit halten werden.¹⁾

Als Preise für die Einheit Antimon im Erze wurden verlangt im Jahre 1904 4 bis 5 sh für 50⁰/₀ige Sulfiderze, als Regulus £ 25 bis 35 pro ton notierte; im Jahre 1905 6 bis 8 sh, als Regulus 35 bis 60 galt; im Jahre 1906 bewegten sich die Preise pro Einheit zwischen 8 und 15 sh, und erreichten in einigen Fällen sogar mehr als 15 sh, als Regulus zu £ 60 bis 120 gehandelt wurde. Tatsächlich offerierte man den Schmelzern im Mai 1906 die Erze noch nach der alten Formel $V = 0,009 T$ ($P = 330$), in welcher T den Antimonhalt in Prozenten, P den Marktpreis für Regulus und V den Wert in Francs pro Tonne loco Schiff in Havre, Marseille, Antwerpen oder Hamburg bedeutet. Selbstverständlich wurden

¹⁾ Diese Annahme des Verfassers hat sich allerdings als nicht zutreffend erwiesen; denn Regulus, der Anfangs 1907 in London £ 106 bis 110 pro ton notierte, hat (ebenso wie der Preis aller anderen Metalle) einen jähen Preissturz erlitten und ist Ende Juni auf £ 45 bis 50, Ende August sogar auf £ 34 bis 38 zurückgegangen.

Der Übersetzer.

Erze von geringerem Antimonhalte, Misch- oder widerpenstige Erze wesentlich billiger pro Einheit bezahlt.

Erzgattungen. In der Absicht, die zur Gewinnung des Metalls gebräuchlichen Prozesse zu beschreiben, klassifiziere ich die gegenwärtig auf den Markt erscheinenden Erze wie folgt:

a) Goldhaltige mit 40 bis 70⁰/₀ Sb als Sulfid, mehreren Unzen Gold und manchmal mit bezahlbarem Silber. Die hauptsächlichlichen Bezugsländer für diese Erze sind Australien, Frankreich, Italien und Ungarn. Der Wert pro Einheit Antimon ist 13 bis 17 sh; das Gold wird gewöhnlich mit 75 sh pro Unze berechnet; zuweilen wird aber für die Edelmetalle keine Zahlung geleistet.

b) Ebenfalls goldhaltige Erze, aber mit weniger als 40⁰/₀ Sb, manchmal in Anrechnung zu bringendes Silber enthaltend. Diese Erze sind gegenwärtig 8 bis 13 sh pro Einheit wert; das Gold wird wie bei a) bezahlt.

c) Antimonsulfide und -oxyde, ohne Edelmetalle mit 40 bis 70⁰/₀ Sb. Herkunftsländer: Österreich, Ungarn, Australien, Iberische Halbinsel.

d) Ähnliche Erze mit unter 40⁰/₀ Sb aus den gleichen Ländern.

e) Kupfer-Antimon-Zinkmischerze, fast immer etwas Blei und Silber haltend, in welchen das Antimon mit 7 sh unter der variierenden Bleinotierung pro Einheit bezahlt wird.

f) Bleikonzentrate, antimonhaltiges Blei und Erze mit 40 bis 60⁰/₀ Pb, 3 bis 10⁰/₀ Sb und gewöhnlich etwas Silber. Das Antimon wird in der Regel zum Preise des Bleies von den Händlern bezahlt, welche von der Hütte das daraus dargestellte Hartblei zu einem gewinnbringenden Preise erhalten.

Von diesen Erzen können die den sog. englischen Prozess befolgenden Hütten nur die Gattungen a) und c) verarbeiten; Farbenwerke, sowie Schmelzer, die das französische Verfahren eingeführt haben, die Gattungen b), c) und d); nur allerlei Erze verarbeitende Hütten die Gattung e), während f) von Bleihütten gesucht wird. Die unter b) und d) angeführten Erze sind verhältnismäßig teurer, als andere Klassen.

Schmelzmethoden. Die jetzt in Anwendung stehenden Methoden zur Gewinnung des Antimons können klassifiziert werden unter den Bezeichnungen: 1. Seigerungsprozess, 2. Tiegelprozess, 3. Flammofenprozess, 4. Englischer Prozess, 5. Französischer Prozess.

1. Der Seigerungsprozess. Dieser ist gegenwärtig nur in entfernten und primitiven Orten in Gebrauch. Das Sulfid wird in einen blumentopfähnlichen Tiegel mit durchlochtem Boden getan, unter welchen ein kleinerer Tiegel gestellt wird. Der erstere Tiegel wird mit rundum gehäufte Holzkohle oder Koks erhitzt, das schmelzende Schwefelantimon rinnt durch die Öffnung und sammelt sich im unteren Tiegel. Viel von dem Golde und Silber bleibt mit durchschnittlich 8 bis 10⁰/₀ Antimon in dem Sinter. Nur reiche Sulfiderze können nach diesem Verfahren behandelt werden. Das Rohantimon wird nach Europa zur Raffination verschifft.

2. Der Tiegelprozess. Das Erz wird in einen Tiegel von geringer Kapazität mit entsprechenden Reduktionsmitteln, wie Eisen für die Sulfide und Kohle für das Antimonoxyd gefüllt, und der Tiegel in einem Flammofen so lange erhitzt, bis die Reduktion des Erzes erfolgt ist und sich das Metall ausgeschieden hat. Das Antimon sammelt sich auf dem Boden des Tiegels, darüber bildet sich, bei den zumeist verarbeiteten sulfidischen Erzen eine Decke von Eisensulfid und von Schlacke aus der Gangart. Der Prozess ist roh und verlustbringend, Gold und Silber bleibt zum Teile im Eisensulfid, teils im unreinen Antimonregulus und wird von den Käufern meistens nicht vergütet. Auch ist das Verfahren wegen des raschen Verderbens der Tiegel, wegen des Metallverlustes durch Verdampfung in den ersten Stadien des Prozesses, sowie wegen des Arbeitsaufwandes und der großen Anlage, die zur Darstellung einer Tonne Metall erforderlich ist, kostspielig und dies umsomehr, als der erhaltene Regulus unrein ist und so viel Eisen enthält, dass er einer langwierigen und teuren Raffination unterworfen werden muss.

3. Der Flammofenprozess. Dieser ist ein verbesserter Tiegelprozess und gestattet eine größere Erzmenge auf einmal zu verarbeiten. Das mit einem Reduktionsmittel, und insbesondere mit einem Flussmittel für die Gangart vermengte Erz, wird im Flammofen geschmolzen, die Schlacke abgezogen und das Metall abgestochen. Der Verlust durch Verflüchtigung während des Erhitzens und Verarbeitens der Charge ist so bedeutend, dass der Prozess kaum erfolgreicher als der Tiegelprozess bezeichnet werden kann, obzwar der resultierende Regulus etwas reiner, aber keineswegs ganz rein wird.

4. Der englische Prozess besteht darin, die vorgewärmte Antimonerzcharge durch einen Trichter in ein sehr heißes Bad von Schwefeleisen und Eisen aus einer solchen Höhe rinnen zu lassen, dass der Strahl auf das Bad spritzt. Hierdurch werden die Erzpartikel verteilt und dem scharfen Angriffe des heißen Bades ausgesetzt und es erfolgt eine rasche Dekomposition des Erzes. Es wurden Versuche zur Vervollkommnung des Verfahrens durchgeführt. So hat man die Verluste dadurch zu verkleinern gesucht, dass während des Chargierens die Zugklappen geschlossen werden; ferner hat man sowohl das Reduktionsmittel, als auch das Erz vorgewärmt, damit die Reaktion in der möglichst kürzesten Zeit vor sich geht; auch wurde versucht, das Erz während der Dekomposition mit einer Decke von Schwefeleisen zu überziehen und überhaupt die Charge schnell zu verarbeiten. Nach der teilweisen Dekomposition des Erzes besteht das Bad aus Schlacke und Eisensulfid vermengt mit bedeutenden Mengen von Antimonulfid; darunter befindet sich was an Antimon ausgeschieden wurde. Um das Schwefeleisen vom Antimon zu befreien, wird nun mehr Eisen zugesetzt, wodurch das Antimon vom Schwefel, der es mit dem Eisen verbindet, abgesondert wird und als Metall zu Boden sinkt. Dieses Rohantimon wird abgestochen, während die Schlacke und der Überschuss an

Schwefeleisen, der für den folgenden Prozess nicht erforderlich ist, von oben abgezogen wird. Das zurückbleibende Eisensulfid wird wieder erhitzt und so ist der Ofen für die nächste Charge vorbereitet.

Es ist dies der beste der drei erwähnten Flammofenprozesse; er verläuft rasch und wohlfeil, aber liefert einen unreinen Regulus, der einer Umschmelzung im Tiegel oder Herd bedarf. Der Gold- und Silberhalt des Regulus ist ein hoher; einiges Edelmetall geht in die abgezogene Schlacke und in das Schwefeleisen, doch kann dieses Materiale bei Blei-Silberhütten verwertet werden. Wird solcher Regulus auf elektrolytischem Wege raffiniert, so erhält man goldfreies Antimon.

Trotz der der Methode anhaftenden Mängel arbeiten die den englischen Flammofenprozess verwendenden Gesellschaften mit ausreichenden Nutzen; sie schätzen die Arbeitskosten einschließlich aller Verluste auf 200 bis 250 sh pro ton erzeugten reinen Regulus.

5. Der französische Prozess. Dieser ist ein Verdampfungsprozess, bei welchem die zur Beendigung der Verflüchtigung, des Antimons benötigte Hitze eines mit feuerfestem basischen Futter versehenen Flammofens das Oxyd zu Metall reduziert und manchmal auch die zum Betriebe der Anlage erforderliche Kraft vermittelt. Der Prozess ist einfach und zerfällt in zwei gleichzeitige Operationen, nämlich Verflüchtigung des Antimonulfids in einem Schachtofen und Reduktion des Oxyds, im Flammofen. Das im Erz enthaltene Gold und Silber sammelt sich im Zinder auf dem Boden des Schachtofens. Den Metallverlusten ist durch Staubkammern vorgebeugt. Der entstehende Regulus ist fast rein und wird als „französischer Stern“ auf den Markt gebracht. Die Reduktion des Oxyds, das mit Holzkohle und Soda vermischt wird, wird durch die reduzierende Atmosphäre des Ofens bewirkt. Über dem Regulusbade bildet sich etwas Schlacke, welche entweder wieder reduziert oder an Legierungsanstalten verkauft wird. Viele Erzgattungen können nach diesem Verfahren verarbeitet werden. Die Gesteungskosten betragen zirka 200 Frs. pro Tonne reinen Regulus, der aus 50%igen Erzen dargestellt wurde.

Andere Prozesse. Außer den beschriebenen Methoden wurden verschiedene Verfahrensarten auf trockenem oder nassem Wege zur Gewinnung des Antimons als Farbe oder als Regulus vorgeschlagen und patentiert.

Was die unter f) bezeichneten Erze anbelangt, wurden namentlich in der Entsilberung von Hartbleibroden und in der Erzeugung von Legierungen aus antimonhaltigen Bleikonzentraten bedeutende Fortschritte gemacht. Ohne auf Einzelheiten einzugehen, sei bemerkt, dass das dabei befolgte Prinzip das gleiche wie bei der Raffinierung von unreinem Blei ist, nämlich die im Vergleiche mit anderen Metallen größere Affinität des Antimons mit dem Sauerstoffe. Bei der Verarbeitung der genannten oder anderer Mischerze, sucht jede Hütte das nutzbringendste Verfahren durchzuführen, wobei örtliche Bedingungen die nötigen Modifikationen zur Sicherung des Betriebsganges und des Erfolges vorschreiben.

(„The Mineral Industry“, 1906.)

E.