

Zeitschrift für angewandte Chemie

und

Zentralblatt für technische Chemie.

XXIII. Jahrgang.

Heft 11.

18. März 1910.

Die Bewertung der Erze.

Von A. RZEHULKA, Borsigwerk, O/S.

(Eingeg. 27.1. 1909.)

Ein Bergwerk kann nur dann lohnend sein, wenn seine Produkte Absatz finden zu Preisen, die einen entsprechenden Gewinn abwerfen. Es kommt dabei in erster Reihe und hauptsächlich in Frage, ob und wie die Erzeugnisse des Bergbaus den Anforderungen des Hüttenmannes entsprechen, und diese Anforderungen richten sich wiederum nach dem jeweiligen Stande der Hüttenkunde und der chemischen Technologie, besonders gilt das von den Erzen. Wenn auch die Hütten schon im allgemeinen bei Bewertung der Erze den Metallgehalt und das Fehlen oder Vorhandensein schädlicher Beimengungen berücksichtigen, so ist dies ganz besonders dann der Fall, wenn sie auf Herstellung besonderer Erzeugnisse eingerichtet sind. Der Wert eines Erzes hängt also ab von seinem Metallgehalt, von der Vergesellschaftung der Metalle, von den Beimengungen — den Gang- und Lagerarten —, die zum Teil in Mengen des Rückstandes zur Geltung kommen, von der physikalischen Beschaffenheit und nicht zum wenigsten von der Entfernung zwischen Grube und Hütte, wobei zu berücksichtigen ist, daß reiche, besonders an Edelmetallen relativ reiche Erze auch entsprechend große Frachten vertragen. — Weil soviel verschiedene Faktoren bei Bewertung der Erze in Frage kommen, so ist die Bewertung für die einzelnen Erze, auch wenn sie einem und demselben Revier entstammen, nur von Fall zu Fall möglich. Der Konsument muß in jedem Falle an Hand genauer Analysen, unter Berücksichtigung der Korngröße und der Kohäsion der Stücke feststellen, welche Hüttenkosten auf dem Erze liegen, und dann kann er erst sagen, welchen Preis er für das betreffende Erz anlegen kann, wobei er selbstverständlich auf einen angemessenen Gewinn noch zu achten hat. Je nachdem ein Erz für die betreffende Hütte mehr oder weniger geeignet ist, werden die Preise der einzelnen Hütten mehr oder weniger voneinander abweichen und es ist für die Ausbeute einer Grube von großem Belang, mit Geschick diejenigen Hütten ausfindig zu machen, die für die auf der Grube geförderten Erze die beste Verwendung haben, also relativ die besten Preise anlegen können.

Die Preise der Erze verstehen sich entweder loco Grube, loco Hütte oder frei irgend einem Hafen und sind infolgedessen je nach dem Erfüllungsorte bei demselben Konsumenten verschieden; die Differenz liegt in den Land- und Seefracht, den Kosten des Umladens usw., kennt man diese Frachtkosten, so ist es bei der Bewertung ziemlich gleichgültig, welcher Erfüllungs-ort gewählt wird.

Geht das Erz ins Ausland, so wird es dem Produzenten entweder auf der Grube abgenommen, oder er hat es f. o. b. (freight of bord—frei an Bord) des Hafens des Heimatlandes der Grube zu liefern. Doch wird das Erz auch manchmal erst in einem bestimmten Hafen des Heimatlandes der Hütte abgenommen, und die Grube hat dann die Kosten für die Seefracht, die Versicherung, das Umladen usw. zu tragen; man bezeichnet das als c. i. f. (cost, insurance, freight) oder c. a. f. (cost, assurance, freight). Wird Lieferung loco Hütte im Inlande verlangt, so fallen die Eisenbahnkosten dem Produzenten zur Last.

Im Interesse der Grube liegt es, eine Lieferung möglichst nahe der Grube, höchstens aber im Heimatshafen durchzusetzen, da in diesem Falle bei Beanstandung und zur Verfügungstellung der Erzlieferung das Risiko für die Grube am kleinsten ist. Werden namentlich ärmere Erze loco Hütte im Auslande geliefert, so kann der Fall eintreten, daß bei einer Nichterfüllung der vorgeschriebenen Lieferungsbedingungen in bezug auf Metallgehalt und das Nichtvorhandensein schädlicher Bestandteile die Rückfrachtkosten so hoch sind, daß der Lieferant am besten tut, um jeden Preis das Erz der Hütte zu überlassen. —

Billige Erze, z. B. Eisenerze werden lose in den Schiffsraum geschrüttet, wertvolle Erze, also solche, die edlere Metalle enthalten, in Säcke oder Fässer verpackt. Auch über die Art der Verpackung sind ebenfalls bestimmte Vereinbarungen notwendig, da die Emballage selbstverständlich Geld kostet. Beim deutschen Erzhandel mit edleren Erzen ist es üblich, daß die Hütten die Säcke liefern.

Bei denjenigen Metallen, die verschiedene Handelsmarken haben, die nicht selten im Preise erheblich differieren, ist die Festsetzung derjenigen Marke, nach der die Preisbemessung stattfinden soll, notwendig.

Preisnotierungsunterschiede bestehen außerdem nicht nur an den verschiedenen Märkten eines Metalls, sondern auch in den verschiedenen Zeitungen, die die betreffenden Marktnotizen bringen. Infolgedessen ist bei Erzlieferungsverträgen die genaue Bezeichnung des Marktes, z. B. Berlin oder London, und der Zeitungen, deren Notierungen für die Preisfestsetzung gelten sollen, ebenfalls notwendig.

Über die Art der Feststellung des Metallgehaltes gibt es bestimmte Regeln, die bei den einzelnen Metallen verschieden sind und um so präziser gefaßt werden müssen, je wertvoller das Erz ist. Der Durchschnittsgehalt einer größeren Partie Erze wird auf Grund genau vereinbarter Durchschnittsproben bestimmt. Um zu vermeiden, daß sich die eine Partei nach dem Resultate der anderen Partei richtet, wird verabredet, daß beide Parteien zu einer bestimmt festgelegten Stunde die Analysenresultate der Post übergeben, so daß

sich beide Briefe kreuzen; Differenzen bis zu einer gewissen Höhe werden geteilt, überschreitet bingegen die Differenz der Analysenresultate die vertraglich festgelegte Toleranz, so tritt die im Vertrage vorgesehene Schiedsanalyse ein, deren Resultate endgültig der Preisfestsetzung zugrunde gelegt werden. Schließlich sind bei Festsetzung von Erzlieferungsverträgen noch besonders zu berücksichtigen genaue Angabe über die Art der Gewichtsfeststellungen des zu liefernden Erzes, ob bahnamtlich, kaiamtlich oder gemeinschaftlich im Löschnungshafen, Probenahme, Zahlungsmodalitäten, Präzisierung der sogenannten force majeur, als da sind: Krieg, Aufruhr, unvorhergesehenes Ausfuhrverbot oder andere, außer dem Machtbereich des Lieferanten liegende höhere Gewalten, welche die Verschiffung oder Lieferung des Erzes verhindern u. a. m.

Im folgenden soll uns nur die besondere Bewertung der Eisenerze, Bleierze und Zinkerze beschäftigen. —

Eisenerze. Allgemein geltende Normen, die in bestimmten Formeln zum Ausdruck kommen, lassen sich hier nicht aufstellen, die Bewertung kann nur auf Grund der Analysen erfolgen, woraus auch erkannt wird, ob das Erz gutartig oder weniger gutartig ist, was für die Bewertung

wesentlich ist. — Die Korngröße eines Eisenerzes spielt bei der Wertbestimmung eine bedeutende Rolle, sandförmige Erze, sogenannte Feinerze, werden von den Hochöfen nur unter ganz besonderen Bedingungen und in geringen Mengen aufgenommen. Für gewöhnlich lassen Erzabschlüsse nur so viel Feinerze zu, als beim Transport und Umladen als Abrieb fallen. Ist die Grube infolge Verunreinigung der Erze durch schädliche oder auch nur indifferente Gangarten gezwungen, ihre Erzmassen zu zerkleinern behufs Aufbereitung, so daß lediglich Feinerz vorliegt, so muß das Erz briktettiert werden, ebenso auch wenn das Eisenerzvorkommen von Natur aus sandförmig, also feinkörnig ist. Aus einigen Beispielen mag der Wert von Eisenerzen ersehen werden, wobei bemerkt wird, daß bei schlechten Konjunkturen im Eisenhütten gewerbe die Hütten die Preise zu drücken suchen, was aber bei Erzsorten, die sie zum Betriebe unbedingt nötig haben, oder bei durch irgend welche Umstände veranlaßter Erzknappheit kaum gelingen dürfte.

Es werden beispielsweise bewertet ausländische Eisenerze und heimische Brauneisenerze, wie auch Kiesabbrände auf oberschlesischen Hütten im allgemeinen wie folgt, Wassergehalt und ein entsprechendes Gutgewicht sind vertraglich festgesetzt.

| Bezeichnung des Erzes | Preis je t M | Basis des Metallgehaltes | |
|---|--------------------|--|-------------------|
| Schwedische Magneteisenerze | 21,00 | 60% Fe ± 30 Pf je % | Frei Waggon Hütte |
| Südrussische Eisenerze | 23,25 | 60% Fe ± 35 Pf je % | do. |
| Oberschlesische Eisenerze je nach Qualität: | | | |
| mulmiges Brauneisenerz | 4,50 | ca. 35 Fe + Mn, viel Rückstand | do. |
| stuffiges Brauneisenerz | 7,50 | ca. 38% Fe + Mn, desgl. | do. |
| " (Oberschlesische) | 9,00 | ca. 45% Fe + Mn, desgl. | do. |
| " | 12,00 | ca. 45% Fe + Mn | do. |
| Kiesabbrände je nach Qualität | 16,50–19,00 | 64–65% Fe + 20–30 Pf je % | do. |
| Raseneisenerze (Posen) | 14–15 | 40% Fe u. 2% P, bei Fe ± 30 Pf, bei P 2,50 M je %*) | do. |
| Manganeisenerze: | | | |
| ca. 22–26% Mn | 39,00 | 22% Mn ± 1,00 M je % | do. |
| ca. 33–37% Fe | | 33% Fe ± 35 Pf je % | do. |

Oberschlesische Brauneisenerze mit geringerem Eisengehalt, wie hier angegeben, werden fast ausnahmslos refusiert.

Spezialerze, die besonders gutartig sind, werden entsprechend höher bewertet.

*) Bruchteile im Verhältnis.

Bleierze. Das wichtigste Bleierz ist der Bleiglanz (Galinit) PbS, ideal 86,57% Pb und 13,43% S, enthält sehr oft Silber, gewöhnlich 0,01 bis 0,20%, der feinkörnige Bleiglanz ist silberreicher wie der grobkörnige oder blättrige. — Akzessorische Bestandteile des Bleiglanzes neben den entsprechenden Gangarten sind Zinkblende, Pyrit, Kupferkies, Arsen- und Antimonverbindungen, die Gangarten sind meist Quarz, Kalkspat, Bitterspat, Schwerspat und Spateisenstein. Die anderen, von den Mineralogen als Bleierze angesprochenen, natürlich vorkommenden Blei-

verbindungen sind untergeordneter Art und bilden als solche keinen Handelsartikel. In den Bleierzen wirken von fremden Bestandteilen größere Mengen Zinkblende besonders ungünstig auf die Bleigewinnungsprozesse. Auch Arsen in beträchtlicheren Mengen ist als nachteilige Beimengung anzusprechen und auch wohl Kupfer, weil es ins Blei übergeht und dieses verunreinigt, falls nicht Schwefel zur Bindung des Kupfers genügend vorhanden ist. Von den Gangarten im Bleierz wirken unter Umständen ungünstig Quarz (Silicate) und Spateisenstein, während Kalk, Magnesia, Schwer-

spat im allgemeinen keinen ungünstigen Einfluß bei Verhüttung der Bleiglanze ausüben.

Die Hütten nehmen am liebsten solche Erze, auf die ihre Öfen und ihre Belegschaft eingerichtet sind, und nur äußerst ungern werden anders geartete Erze, als die gewohnten, verarbeitet. —

Der Preis, d. h. der Wert des Bleierzes ermöglicht es, dieses Erz auch aus weiter Ferne noch mit Vorteil zu beziehen. Da infolgedessen je nach der Gegend, dem Erdteil, in dem sich die Erzlagerstätte befindet, die Fracht von Grube bis Hütte unter Umständen sehr verschieden sein kann, so soll hier als Maßstab der Bewertung, wenn nicht besonders andere Angaben gemacht werden, f. o. b. deutscher Hafen gerechnet werden. Unter Berücksichtigung der See- und Landfrachtsätze und der Lage der betreffenden Hütte, an die geliefert werden soll, wird es dann nicht schwer halten, festzustellen, welchen Wert das Erz loco Grube hat. —

Bei Bewertung der Bleierze kommen verschiedene Formeln in Anwendung.

I. Es steht zur Lieferung ein Bleierz von 1. 61% Blei und 0,025% Silber und 2. 51% Blei und 0,010% Silber im trockenen Erze. Der Wassergehalt der Lieferung wird auf der Hütte festgestellt und von der Lieferung abgezogen; entsprechendes Gutgewicht ist kontraktlich festgelegt. Die Erze sind frei Waggon Hütte zu liefern.

Für die Bewertung ist zugrunde gelegt für Blei die Londoner Mindestnotierung für englisches Blei mit 2 M pro 100 kg = 20 M pro Tonne, für Silber der Hamburger Geldkurs. Der Silbergehalt von 0,025% entspricht 250 g Silber in der Tonne, für Deutschland schon ein mittlerer Gehalt, wird nur bezahlt, wenn der Silberpreis mehr als 70 M je Kilogramm beträgt und nur mit bestimmtem, vorher festgelegtem Kursabzug, für Erze unter 0,025% Silber wird der Silbergehalt nicht bezahlt. Demnach wird das Blei im obigen Erze vom Hüttenmann bewertet, bei einem Bleipreise von von 400 M je Tonne und Hüttenkostenabzug von 40 M je Tonne.

$$1. \frac{61}{100} \cdot (400 - 40) = 219,60 \text{ M je Tonne, dazu}$$

eventuell der Wert für den Silbergehalt.

$$2. \frac{51}{100} \cdot (400 - 40) = 183,60 \text{ M je Tonne.}$$

Schmelzgüter, deren Gesamtwert 120 M je Tonne nicht erreicht, sind in der Regel nicht annehmbar und werden von den Hütten nur als Schmelzzuschläge nach besonderen Vereinbarungen angekauft. —

II. Das trockene Schmelzgut enthält:

1. Blei 61%, Silber 0,025%,
2. „ 51%, „ 0,010%.

Die Bleierze werden zu folgenden Bedingungen übernommen:

Blei: 24,75 Pf für Prozent und 100 kg bei einem Marktpreise von 243 M für die Tonne Blei;

Silber: 7,75 Pf für 1 g bei einem Silbermarktpreise von 79,75 M für ein Kilogramm;

A b z u g f ü r H ü t t e n k o s t e n : 4,35 M für 100 kg Erz netto trocken.

Lieferung frei Waggon Hütte, Zahlung netto Kasse nach Festsetzung der Gewichte und Gehalte auf der Hütte. Der Wert des Erzes wird berechnet

wie folgt: 1. $(24,75 \cdot 61) + (7,75 \cdot 250) = 170,35 \text{ M}$ für die Tonne brutto trocken, ab Hüttenkostenabzug 4,35 M, demnach wird für dieses Erz bezahlt 126,85 M für die Tonne netto trocken; 2. $(24,75 \cdot 51) + (7,75 \cdot 100) - 4,35 = 90,47 \text{ M}$ für Tonne netto trocken.

III. Der Bleiglanz wird oft auch noch nach folgender Formel bewertet: (nach Kreutz)

$$V = \frac{P \cdot T}{100} + \frac{p \cdot t}{1000} - x.$$

V = der Erzpreis für 100 kg Trockengewicht;

P = Metallpreis im Mittel für 100 kg, und zwar rechnet man für 1 Pfd. Sterl. per englische Tonne = 2,00 M per 100 kg; erfolgt die Abnahme der Erze monatlich, so wird gewöhnlich der Durchschnitt der täglichen Notierungen des Produktionsmonats, d. h. des der Abnahme vorausgegangenen Monats zugrunde gelegt; selten nimmt man die Durchschnittsnoteierung des Liefermonats;

T = Prozentgehalt des Erzes an Blei, bestimmt auf trockenem Wege;

p = dem jeweiligen Mittelpreise für 1 kg Silber nach den Hamburger Notierungen für Silberbarren-Geldkurs, amtlicher Kursbericht in Hamburg;

t = Silbergehalt in Grammen, auf trockenem Wege (Tiegelprobe) bestimmt;

x = Hüttenkostenabzug, der je nach Qualität und Gehalt des Erzes schwankt. Bei gutem Bleiglanz mit 60—70% Blei rechnet man einen Hüttenkostenabzug von 3,20—3,80 M für 100 kg trockenes Erz loco Hütte. Haben aber die Erze für den Hüttenbetrieb nachteilige Beimengungen, unhaltige, oder ist ein schädlicher Zinkgehalt vorhanden, oder ist der Bleigehalt zu niedrig, so ist der Hüttenkostenabzug wesentlich höher. Mitunter wird für Erze unter 55% Blei eine Erhöhung dieser Kosten von 10 Pf für je 100 kg Erz und je 1% Blei unter 55% vereinbart; auf diese Weise können Schwankungen zwischen 3,20—5,50 M für Hüttenkosten pro 100 kg trockenes Erz vorkommen. — An einem Beispiel soll die Berechnung des Erzpreises gezeigt werden.

Bleinotierung: 13 Pfd. Sterl. 18 sh. 9 d. = 13,9375 Pfd. Sterl., desgleichen Silber 82 M, das Erz enthält 70% Blei, 50 g Silber in 100 kg, als Hüttenkostenabzug ist 4,00 M normiert, daraus berechnet sich der Preis loco Grubenversandstation für 100 kg trockenes Erz:

$$2. \frac{13,9375 \cdot 70}{100} + \frac{82,0 \cdot 50}{1000} - 4,00 = 19,61 \text{ M.}$$

Bei guten Erzen werden bei dieser Berechnung 55% Blei als unterste Grenze angenommen. Hat man aber besonders reiche Erze und daneben arme, so werden Bleiglanze bis zu 40% auch noch zu diesen Sätzen bezahlt, unter der Voraussetzung allerdings, daß der Durchschnittsgehalt nicht unter 55% sinkt. Bleierze mit 15—20% Blei werden als Zuschlagerze nach besonderen Vereinbarungen gekauft.

Der Silbergehalt wird meist voll bezahlt; manche Hütten vereinbaren aber, daß unter 15 g Silber in 100 kg Erz nicht berechnet werden.

Bewertung der silberhaltigen Bleierze von Mazarrón in Spanien nach Richard Pilz:

$$V = (A - 0,50) \cdot \alpha + \frac{P - 4}{100} \beta - 5 \text{ Realen.}$$

V = Wert des Zentners Erz auf der Grube;
 A = Silbergehalt des Erzes in Unzen, bezogen
auf den Zentner Blei;
 α = Wert der Unze Silber;
 P = Bleigehalt des Erzes in Prozenten;
 β = Wert des Zentners Blei lt. Handelsnotizen.

In Frankreich berechnet man den Wert eines Bleierzes auch auf folgende Weise: der volle Wert des nach den Analysen im Erze enthaltenen Bleies und Silbers wird zum Londoner Marktpreise, gewöhnlich dem Durchschnitte der Notierungen im Monate der Ablieferung, berechnet und ein Abzug von 50—65 Frs. pro 1000 kg Erz gemacht. Früher wurden noch Abzüge auf den Bleigehalt und für die Entsilberung gewährt, das hat aber jetzt ganz aufgehört.

Zinkerze. Die wichtigsten Zinkerze sind die Zinkblende, der Zinkspat und das Kieselzinkerz; die übrigen Zinkerze, wie Zinkblüte, Rotzinkerz, Franklinit, besitzen wegen ihres beschränkten Vorkommens für den Hüttenmann nicht die Bedeutung der erstgenannten.

Zinkblende oder Sphalerit (ZnS) bildet gegenwärtig das Hauptmaterial für die Zinkgewinnung; sie enthält fast immer noch Eisen, Mangan, Cadmium sowie geringe Mengen von Silber. Reine Zinkblende = ZnS enthält 67,15% Zink; der beigemengte Eisengehalt schwankt zwischen 1—18%, der Cadmiumgehalt geht bis 5% hinauf. Man unterscheidet folgende Blendearten: die gemeine Blende, die wenig oder gar kein Eisen enthält, Marmatit mit 10% und mehr Eisen in dem Verbindungszustande FeS , Wurtzit, eine in Oruro in Bolivia und in Przibram in Böhmen vorkommende, eisenhaltige Blende von der Formel $6ZnS + FeS$, und Przibramit, eine cadmiumhaltige Blende mit bis 5% Cadmium.

Die Blenden müssen, bevor sie auf Zink verhüttet werden, geröstet werden; im Interesse einer möglichst vollständigen Abröstung ist es erforderlich, die Blende zu zerkleinern bis auf 1, höchstens 2 mm Korngröße. Auch bei sorgfältiger, bergmännischer Aufbereitung enthält die Blende die oben angegebenen Metalle als Schwefelverbindungen in variablen Mengen, dazu Spateisenstein, Schwerspat, Quarz, Kalkspat, Bitterspat sowie Silicate. Bis auf Quarz wirken diese Beimengungen teils für sich teils in Verbindungen untereinander mehr oder weniger nachteilig, je nach den vorhandenen Mengen, sowohl auf den Röstprozeß als auch auf den Zinkgewinnungsprozeß. Diese Umstände sind bei Bewertung der Blenden wohl zu berücksichtigen, ebenso wie der Röstverlust, der zwischen 12—20% schwankt. Das Produkt der Blenderöstung, die Schwefelsäure, hat nach Lage der Dinge nur einen geringen Wert und dürfte kaum die Kosten der Röstung und Säuregewinnung decken.—

Zinkspat, edler Galmei oder Smithsonit ($ZnCO_3$) bildete früher das Hauptmaterial für die Zinkgewinnung; gegenwärtig ist indessen der größte Teil der bekannten eigentlichen Galmeilagerstätten abgebaut, andere Zinkerzlagerstätten, die in oberen Teufen Galmei führten, wurden in größeren Teufen

als Blendelagerstätten aufgeschlossen; die Verhüttung von Galmei ist daher erheblich zurückgegangen.

Der Zinkspat ist selten reines Zinkcarbonat, sondern enthält meistens Carbonate des Cadmiums, Eisens und Mangans in isomorpher Beimischung. Der reine Zinkspat enthält 52% Zink, während der durch die anderen Carbonate und unhaltige Beimengungen verunreinigte Galmei bis unter 40%, vielfach bis weit unter 40% Zink heruntergeht; ein Cadmiumgehalt findet sich in diesem Erze bis zu mehreren Prozenten. Außer den oben genannten Carbonaten sind dem Galmei gewöhnlich beigemengt Ton, Brauneisenerz, Bleiglanz, Dolomit und Kalkstein. Der sogenannte weiße Galmei enthält als Hauptgemengteil Ton — weißen Letten, der sogenannte rote Galmei Eiseinoxid und Manganoxyd. Mit dem edlen Galmei vergesellschaft ist sehr häufig Kieselzinkerz, auch Kieselgalmei, Kalamin oder Hemimorphit genannt. Unter Galmei versteht eigentlich der Hüttenmann ein Gemenge von Zinkspat und Kieselzinkerz, das von den alten Mineralogen giala mina, gelbe Erde, genannt wurde, davon wird die Bezeichnung „Galmei“ abgeleitet. Kieselzinkerz im reinen Zustande — $Zn_2SiO_4 + 2H_2O$ — enthält 53,7% Zink, ist aber wie das Carbonat durch vielfache Beimengungen verunreinigt. Die sonstigen Zinkerze sind von untergeordneter Bedeutung, wie schon erwähnt. Der Galmei wird vor seiner eigentlichen Verhüttung gebrannt, calciniert, wie der Hüttenmann sagt, um die Kohlensäure und das Wasser zu entfernen, wobei ein Gewichtsverlust am Erze eintritt je nach dem Kohlensäure- und Wassergehalt, gewöhnlich, da noch ein Kohlensäuregehalt im calcinierten Galmei zurückbleibt, 18—20%. Galmei ist verhältnismäßig leichter reduzierbar als Zinkblende. Die Metallverluste beim Zinkdestillationsprozesse sind im Vergleich zu den Verlusten bei der Gewinnung anderer Metalle sehr hoch, sie betragen 10—25% vom vorgelaufenen Zinkgehalte der Erze; weil diese Verluste eine konstante Größe darstellen, so werden sie bei armen Erzen relativ mehr in Erscheinung treten als bei reichen, sie sind also dem Zinkgehalt umgekehrt proportional, Umstände, die bei Bewertung der Zinkerze sehr zu berücksichtigen sind.

Bei Bewertung der Zinkblende rechnet man für 100 kg trockenes Erz nach folgender Formel:

$$\frac{0,95 \cdot P \cdot (T - 8)}{100} - x = V.$$

P = Londoner Preis für Zink je 100 kg. Zu grunde gelegt wird die für den Produktionsmonat oder den Liefermonat oder Quartal sich ergebende Durchschnittsnotierung für gewöhnliche Zinkmarken (spelter ordinary brands): 1 Pf. Sterl. für eine englische Tonne ist gleich 2 M für 100 kg zu rechnen; von diesem so ermittelten Marktpreise werden bei der Bewertung 5% abgezogen, daher der Zinkpreis mit 0,95 multipliziert.

T = Prozentgehalt des Erzes an Zink, davon werden 8—9 Einheiten des Zinkgehaltes wegen der unvermeidlichen, oben erwähnten Metallverluste beim Zinkdestillationsprozesse in Abzug gebracht.

x = Hüttenkostenabzug. Die Hüttenkosten stellen sich bei Zinkblende des Röstprozesses und

schwererer Reduzierbarkeit wegen höher wie bei Galmei und werden meist mit 6 M je 100 kg eingesetzt und auch höher, wenn die Qualität der Blende es rechtfertigt. Bei manchen langfristigen Abschlüssen wird der Hüttenkostenabzug in gewissem Umfange mit dem Zinkpreise schwankend — also nach gleitender Skala vereinbart; je höher der Zinkpreis, desto kleiner ist verhältnismäßig dieser Hüttenkostenabzug und umgekehrt, größer bei niedrigem Zinkpreis —. V = Erzpreis für 100 kg —.

Als Beispiel diene 45%ige Zinkblende bei einem Zinkpreise von 24 Pfd. Sterl. 12 sh. 6 d. = 24,625 Pfd. Sterl. und einen Hüttenkostenabzug von 6,00 M für 100 kg; das Erz ist frachtfrei Hütte zu liefern:

$$\frac{0,95 \cdot 49,25 \cdot (45 - 8)}{100} - 6 = 11,31 \text{ M}$$

für 100 kg dieser Blende.

Für die Wertberechnung des Galmeis ist dieselbe Formel in Anwendung, die Hüttenkostenabzüge stellen sich dann, der Natur des Erzes entsprechend, niedriger und variieren je nach dem Zinkgehalt zwischen 4—5 M, bei reichem Galmei sind sie geringer, bei armen Geschicken höher. Zinkblenden werden gewöhnlich bis zu 30% Zink genommen, bei gutartigen Blenden, also wenn sie nicht zuviel Eisen und Kalk enthalten, und bei nicht zu niedrigen Zinkpreisen geht die unterste Zinkgehaltsgrenze bis auf 25% herab. — Bei Galmei lassen die Hütten als unterste Grenze einen Zinkgehalt von 20% für gewöhnlich gelten, bei guten Zinkpreisen wohl auch einige Prozente darunter.

In Frankreich und Belgien sind bei Bewertung der Zinkerze folgende Abzüge üblich: 1. Acht Einheiten des Zinkgehalts in Prozenten, 2. 5% vom ermittelten Zinkmarktpreise, 3. 65—70 Frs. für 1000 kg Galmei und etwa 15 Frs. mehr für rohe Blende als Hüttenkosten.

Die hier angegebenen Formeln sind nicht immer bei Erzkäufen streng maßgebend, oft ändern sich die Elemente nach Übereinkunft zwischen Käufer und Verkäufer.

[A. 19.]

Darstellung von Gefäßen aus Zirkonerde.

Von RICHARD BAYER.

Ausgeführt im Laboratorium von Professor
Walther Hempel.

Technische Hochschule zu Dresden.

(Eingeg. 3./2. 1910.)

Nachdem vor einigen Jahren in Poços de Cals das bei São Paulo (Brasilien) freie Zirkonerde in größeren Lagern entdeckt worden ist, hat man sich bemüht, dieselbe, welche bis dahin nur zu Beleuchtungszwecken Anwendung fand, auch anderweitig technisch zu verwerten. Da die Zirkonerde gegen chemische Einflüsse sehr widerstandsfähig ist und einen äußerst hohen Schmelzpunkt besitzt, lag es nahe, sie als feuerfestes Material anzuwenden. In den letzten Jahren sind auch verschiedene Erfolge

in dieser Hinsicht erzielt worden; bei allen Methoden wird die Zirkonerde jedoch mit Hilfe eines fremden, nicht flüchtigen Bindemittels geformt.

Von dem Gedanken ausgehend, daß es mittels des gallertartigen Zirkonoxyhydrates vielleicht möglich wäre, plastische Massen herzustellen, welche in dieser Hinsicht die Eigenschaften der natürlichen Tone teilten, wurden die in nachstehendem mitgeteilten Versuche angestellt. Die Vermutung hat sich vollständig bestätigt; es hat sich gezeigt, daß Gemische von Zirkonoxyhydrat mit roher oder gereinigter natürlicher Zirkonerde und etwas Stärkekleister sehr ähnlich den plastischen Tonen formbar sind und bei höchster Temperatur gebrannt, feste und gegen Temperaturwechsel vollständig unempfindliche Gefäße geben, die für Arbeiten bei sehr hohen Temperaturen von unvergleichlicher Widerstandsfähigkeit sind.

Die erste Aufgabe beruhte deshalb darauf, die in den Handel kommende Zirkonerde von ihren Verunreinigungen möglichst zu befreien, dann auch, einen bequemen Weg zur Darstellung des Zirkonhydrates ausfindig zu machen.

Reinigungsmethoden.

Die Zirkonerde kommt als ein feines, gelbbraunes Pulver in den Handel, welches im wesentlichen folgende Zusammensetzung hat: 88,7% ZrO_2 ; 7,4% SiO_2 ; 4,1% Fe_2O_3 ; 0,6% TiO_2 .

Behandelt man dieses Pulver mit Salzsäure, so gehen über 5% seiner Verunreinigungen in Lösung, in der Hauptsache wohl das Eisen. Die so gereinigte Zirkonerde enthält 1,86% Fe_2O_3 . — Nach dem Glühen kann man mit Salzsäure noch weiteres Eisen lösen, doch ergab eine Analyse der dann erhaltenen Zirkonerde (1,65% Fe_2O_3), daß diese noch nicht genügend eisenfrei ist, um praktisch verwertet zu werden.

Mit Schwefelsäure wird eine Zirkonerde von ähnlichem Reinheitsgrade erhalten.

Andere Reinigungsmethoden, die vielleicht in Betracht kommen könnten, sind sämtlich umständlicher, ohne ein wesentlich reineres Produkt zu ergeben. — Über ein dem Leblancschen Soda-процесс ähnliches Verfahren berichtet Lehmann¹⁾ sehr ausführlich. Er erhitzt mit Natriumsulfat und Kohle in gut ziehendem Windofen. Als Flüßmittel setzt er ein Drittel der Menge Chlornatrium zu und empfiehlt einen geringen Zusatz von Natriumbisulfat (20%). Durch Auskochen der Schmelze mit Wasser bringt er Kieselsäure und Titan in Lösung, durch darauffolgendes Behandeln mit Salzsäure Eisen und Aluminium. Die zurückbleibende, durch überschüssige Kohle grauschwarz gefärbte Masse glüht er, wodurch sie hellgelb wird. Sie enthält 1,03 bis 0,59% Fe_2O_3 . Dieses Verfahren ist so umständlich, daß demselben wohl stets ein Aufschluß vorgezogen werden wird, wodurch man die Zirkonerde leicht viel reiner erhalten kann.

Für die Praxis wird in vielen Fällen eine Zirkonerde genügen, welche nur mit Säure gereinigt ist.

Aufschlußmethoden.

Will man eine reine Zirkonerde erhalten, so ist ein Aufschluß kaum zu vermeiden. Die in der

¹⁾ Dissertation, München 1908.