

Die Weiterverarbeitung der Bergbauprodukte in Hütten und chemischen Fabriken

In unserer industriell hochentwickelten Gesellschaft ist es keinesfalls eine Selbstverständlichkeit, wenn Bergbauunternehmen ihre Produkte weiterverarbeiten. Es liegt wohl in erster Linie daran, daß der Standort des Erzvorkommens von der Natur diktiert wird und selten für eine weiterverarbeitende Industrie geeignet ist. In vielen Fällen bedeutet dies eine große räumliche Trennung zwischen Bergbau, Hütten und Industrie, langer und kostspieliger Transport der das Erz belastet und dadurch die Konjunkturabhängigkeit verschärft.

Für die Bleiberger Bergwerks Union liegt die Situation günstig. Ihre Bergbauprodukte werden im nahegelegenen Hütten- und Fabrikenterritorium Arnoldstein bis zu einer relativ hohen Veredelungsstufe weiterverarbeitet.

In den vergangenen Jahrzehnten und Jahrhunderten gab es wohl vereinzelt Ansätze das gewonnene Bleierz, damals das bedeutendste Produkt des Bergbaues, bis zur Verhüttung zu führen. Darüberhinaus bestanden bereits vor Gründung der Union Bestrebungen noch einen Schritt weiter zu gehen. Bleischrote, Bleifarben und Ähnliches wurden erzeugt. Der systematische Ausbau der nachverarbeiteten Produktionsstufen in sinnvoller Verfolgung dieses Gedankens, ist aber erst nach dem 2. Weltkrieg möglich geworden.

Heute bietet sich dem interessierten Betrachter das Unternehmen als ein eng verflochtenes Netz verschiedenartigster Betriebsstätten, die sich in drei dominierende Gruppen teilen.

Zum 1. der Bergbau mit der Erzförderung, zum 2. die Hütten, die Metalle gewinnen und zum 3. die vorwiegend chemischen Fabriken mit der Erzeugung von Neben- und Folgeprodukten befaßt.

Es sollte nicht unerwähnt bleiben, daß diese 3 Produktionssäulen dem Unternehmen eine erhebliche Stabilität garantieren und die Anfälligkeit in Krisenzeiten mindern.

Die Beschreibung des Hütten- und Fabrikkomplexes der Bleiberger Bergwerks-Union kann vielleicht am verständlichsten so erfolgen, daß man ausgehend von der Gegebenheit zweier verschiedener Erze, nämlich Bleiglanz und Zinkblende, auch zwei Produktionslinien auf Basis Blei bzw. Zink zu Grunde legt.

Zunächst soll als geschichtlich ältere, die Bleierzverhüttung behandelt werden.

I. Die Produktionslinie Blei

1. Die Bleihütte

Der Transport des fein vermahlenden und durch die Flotation hoch angereicherten Bleierz erfolgt über 20 km in werkseigenen LKW's nach Arnoldstein. Die Bleihütte gewinnt das Metall auf dem sogenannten „Bleiberger Rundherdofen“. Dieses Verfahren ist eine Entwicklung des Unternehmens. Es wurde 1963 patentiert und wird seither angewendet. Man arbeitet nach dem „Röstreaktionsprinzip“, einem einstufigen Verfahren. Wesentlich bei diesem, vor allem für Hüttenkapazitäten bis 20.000 Jahrestonnen sehr interessanten und wirtschaftlichen Prozeß, sind noch zwei weitere Punkte:

Die nahezu kontinuierliche Arbeitsweise einerseits und andererseits seine Eignung zur Gewinnung von Blei aus Altmaterial, vorwiegend Akkumulatorschrott.

Die 2 Rundherdöfen sind weitgehend mechanisiert, verlangen jedoch ein stückiges und leicht dosierbares Aufgabegut. Deswegen wird das Erz und die in einer Filteranlage zurückgewonnenen Flugstäube mit geringen Mengen Wasser „pelletiert“. Die Pellets, eine Art gröberes Granulat, werden lediglich mit Kohle vermischt dem Ofen aufgegeben. Der Abstich des gewonnenen Rohmetalls erfolgt in variablen Zeitabständen.

In 50 to fassenden Kesseln wird anschließend unter Einwirkung verschiedener Che-

mikalien in mehreren Stufen die Raffinatton bis zu einer Reinheit von maximal 99,99% Pb dem sogenannten Raffinadeblei, geführt. Auch verschiedene Legierungen können in dieser Betriebsstufe hergestellt werden. Der letzte Arbeitsgang ist das Abgießen in sogenannte Masseln und die Erzeugung der Metallbarren.

Die Bleihütte hält derzeit bei einer Jahreserzeugung von ca. 14.000 to Blei und Legierungen, wobei neben den Erzen aus dem eigenen Bergbau ausländische Konzentrate und bleihaltiges Altmaterial zur Verarbeitung gelangt.

2. Die Schrotfabrik

Die Erzeugung von Jagdschroten erfolgt nach dem Turmgießverfahren. Dazu wird eine bestimmte Bleilegierung mit Zusätzen von Sb und As verwendet, die sich durch eine besonders hohe Oberflächenspannung auszeichnet. Die geschmolzene Legierung läßt man von der obersten Etage eines ca. 40 m hohen Turmes zunächst ein Lochblech bestimmter Kalibrierung passieren und dann in ein Stahlrohr mit natürlichen Luftzug fallen. Die hohe Oberflächenspannung bewirkt nun eine kugelförmige Ausbildung der fallenden Tropfen vor und während des Erstarrungsvorganges. An der Basis des Turmes werden die Schrote in einem Wasserbad aufgefangen. Anschließend erfolgt die Trocknung und eine mechanische Siebung zur Einengung der Maßtoleranz. Auf einer Ablaufvorrichtung trennt man die unrunder Bleikugeln von der qualitativ entsprechenden Produktion. Letztere wird schließlich mit Graphit poliert und verpackt.

Die Herstellung sogenannter Präzisionskugeln geht dagegen einen anderen Weg. Hier wird eine Maßgenauigkeit von wenigen hundertstel Millimetern verlangt. Mit einer Stanzmaschine preßt man die Rohlinge aus Weichblei. In sogenannten Rollierapparaten mit gegeneinander bewegten Stahlplatten werden sie nun zu exakten Kugeln geformt. Nach dem Polieren kann wiederum die Abtrennung des Ausschusses auf Ablaufvorrichtungen erfolgen.

3. Die Miniumfabrik

Minium oder Bleimennige, chemisch Pb_3O_4 , ist nicht das einzige Bleioxid. Beim Oxidationsprozeß des Bleies bildet sich zunächst

die Bleiglätte PbO . Sie gewinnt als Ausgangsprodukt komplizierter Bleiverbindungen zunehmend an Bedeutung.

Reinstes Raffinadeblei wird geschmolzen und in flüssiger Form den sogenannten „Bartonapparaten“ aufgegeben. In dem allseits geschlossenen Behälter dieser Produktionseinrichtung befindet sich am Boden der Bleisumpf. Darüber streicht eine Propeller- vorrichtung, die das Metall zerstäubt. Gleichzeitig wird Luft eingeblasen und bei Temperaturen von 400–500° C, die allein aus der Reaktionswärme resultieren, ein sehr feinkörniges Bleioxid erzeugt. Mit starkem Luftstrom wird das Produkt abgezogen und im Zyklon mit nachgeschalteten Staubfilter kontinuierlich abgeschieden.

Die höhere Oxidationsstufe, das Minium, erfordert einen längeren Prozeß. Bleiglätte wird in geschlossenen, mechanischen Öfen während mehrerer Stunden einer Temperatur von möglichst genau 350° C ausgesetzt. Das Material befindet sich dabei auf einer glatten Gußeisenplatte, die indirekt mit automatisch gesteuerten Ölbrennern beheizt wird. Ein Rührwerk bewirkt dauernde Umwälzung, die nötig ist, um Überhitzungen zu vermeiden und eine gleichmäßige Oxidation zu gewährleisten.

Ist die Sauerstoffaufnahme bis zum gewünschten Punkt gediehen, so wird der Brand in Transportgefäße abgezogen. Eine anschließende Windsichtung oder Feinstvermahlung bringt schließlich das Produkt in eine marktgerechte Form.

4. Die Stabilisatorenfabrik

Der Kunststoff Polyvinylchlorid (PVC), der in seiner Verwendungsmenge mit an der Spitze rangiert, besitzt einen recht markanten technischen Nachteil. Obwohl er als „Thermoplast“ bei seiner Verformung Temperaturen bis 200° C aushalten müßte, ist er bei Einwirkung von Hitze und UV-Strahlung nicht stabil. Seine Großmoleküle werden abgebaut, das Produkt verfärbt sich unter gleichzeitiger Beeinträchtigung der mechanischen Eigenschaften. Um diesen Abbauprozeß zu hemmen, müssen dem PVC in einer Menge von 2–4% sogenannte Stabilisatoren zugesetzt werden. Dabei kommen chemische Produkte zur Anwendung, die als Metallsalze anorganischer oder

organischer Säuren anzusprechen sind und meist basischen Charakter haben. Diese oft recht komplizierten Verbindungen der Metalle Blei, Cadmium, Barium, Zink und Calcium werden seit 1964 in Arnoldstein hergestellt.

Wesentlich für die Bleiberger Bergwerks Union war und ist aber die Tatsache, daß ein erheblicher Teil der verwendeten Produkte Bleistabilisatoren sind, die man aus Bleioxid herstellt. Zwei weitere wichtige Ausgangsmetalle — Cadmium und Zink — stehen ebenfalls aus eigener Produktion zur Verfügung.

Die hohen Zuwachsraten im Kunststoffgeschäft lassen für die nächsten 3—4 Jahre eine sehr starke Ausweitung der Produktion erwarten.

5. Die Bleisalzerzeugung

Auch die Erzeugung der Salze Bleiacetat und Bleinitrat wird aus Bleioxid vorgenommen und mit den entsprechenden Säuren im Rahmen des Programmes der chemischen Fabriken durchgeführt.

Die Salzlösungen müssen mit indirekter Dampfheizung konzentriert und durch nachträgliche Abkühlung zur Kristallisation gebracht werden. Eine kontinuierliche Siebzentrifuge trennt anschließend das Salz von der Mutterlauge. Letztere wird dem Erzeugungskreislauf wieder zugeführt.

II. Die Zinklinie

Für das Unternehmen hat sich die Erzeugung des Metalles Zink mit seinen Neben- und Folgeprodukten im Laufe der Jahre zum wirtschaftlich bedeutendsten Produktionszweig entwickelt.

1. Rösthütte und Schwefelsäurefabrik

Am Beginn der Zinkerzverhüttung steht der Prozeß der Abröstung. Der fast dreifach so hohe Schwefelgehalt der Zinkblende gegenüber dem erstbesprochenen Bleiglanz, erlaubt eine wirtschaftliche Verarbeitung der Röstgase zu Schwefelsäure. In dem Produktionsteil Rösthütte wird das Vorprodukt der Metallerzeugung, das sogenannte Zinkröstgut, ein rohes Zinkoxid, gewonnen. Gleichzeitig verbrennt der enthaltene Schwefel zu Schwefeldioxid. Eine grundlegende technische Änderung des Röstver-

fahrens ist derzeit im Gange. Die seit 1951 in Betrieb stehenden 2 Etagenröstöfen werden anfangs 1973 durch sogenannte „Wirbelschichtöfen“ ersetzt. Diese mit hohem Investitionsaufwand angestrebte Modernisierung der Anlage bezweckt nicht allein einen wesentlich rationelleren Verfahrensablauf. Die Arbeits- und Umweltbedingungen werden gleichfalls eine entscheidende Verbesserung erfahren.

Am Boden der Wirbelschichtöfen tritt die nötige Verbrennungsluft durch ein Düsen-system ein. Dadurch wird das reagierende Erz in einem schwebenden Zustand und in dauernder Bewegung gehalten. Den Röstvorgang führt man bei 900° C durch; die nötige Wärme liefert der Prozeß selbst. Das entweichende SO₂-reiche Gas durchstreicht zunächst einen Dampfkessel um den Hauptteil seines Wärmeinhaltes abzugeben. Dann wird in einer elektrostatischen Gasreinigung entstaubt und schließlich in Waschtürmen und Naß-EGR die letzten störenden Stoffe entfernt. Es ist verständlich, daß dabei erhebliche Mengen Dampf für die Versorgung des Territoriums gewonnen werden können.

In der folgenden Kontaktanlage erreicht man durch Oberflächenreaktion an Vanadiumpentoxid die weitere Oxidation des Gases zu Schwefeltrioxid.

Dieses Anhydrid der Schwefelsäure wird schließlich in einem System von Absorptionstürmen zum Endprodukt umgewandelt. Der Prozeß ist in seiner Gesamtheit kontinuierlich und führt bis zu einer Konzentration von 98%iger Schwefelsäure.

Die Herstellung der sogenannten rauchenden Schwefelsäure, auch Oleum genannt, erfolgt in einer gesonderten Anlage. Hier wird ein Destillationsverfahren angewendet.

Die Rösthütte und Schwefelsäurefabrik verarbeitet neben den Bleiberger Zinkerzen auch die gesamte Produktion des Kupferbergbaues Mitterberg. Das erzeugte Kupferröstgut wird zur Metallgewinnung an die Kupferhütte Brixlegg weitergeleitet.

2. Die Zinkelektrolyse

Die Herstellung des Zinkmetalles erfolgt bei der BBU nach einem elektrochemischen Verfahren. Ausgangsprodukt ist das bereits erwähnte Zinkröstgut. Dieses rohe Zinkoxid wird in der sogenannten „Zellensäure“, die

aus der letzten Stufe der elektrolytischen Metallherzeugung zurückläuft, gelöst. Dabei gewinnt man eine noch stark verunreinigte Zinksulfatlösung mit einem Gehalt von ca. 160 g Zn/Liter. Sie wird in drei Stufen unter Zugabe verschiedener Chemikalien und mehrmaliger Filtration gereinigt. Die Reinheit des Elektrolyten ist von besonderer Wichtigkeit für die Abscheidungsverhältnisse und die Stromausbeute der anschließenden Elektrolyse, dem Herzstück der Gesamtanlage. In 144 Elektrolysezellen, jede bestückt mit 17 Kathoden aus Aluminium und 18 Anoden aus silberlegiertem Blei, scheidet sich im 24-Stundenturnus das Metall ab. Den nötigen Gleichstrom liefern 3 Siliziumgleichrichter. Die Badspannung beträgt rd. 3,5 Volt bei 12.000–14.000 Ampère, die Stromdichte 500–600 Ampère/m². Während sich das Zinkmetall auf den Kathoden niederschlägt, wird an den Anoden Schwefelsäure zurückgebildet. Der Zulauf des neutralen Elektrolyten erfolgt kontinuierlich an der Stirnseite der Bäder, die sogenannte Zellen-

säure mit nur mehr 50–60 g Zn/Liter, dafür aber rd. 150 g/Liter freier Schwefelsäure, fließt an der gegenüberliegenden Seite ab. Sie wird, wie oben erwähnt, in den Kreislauf zur Lösung neuen Röstgutes wieder eingebunden.

Der Reinheitsgrad des abgeschiedenen Zinks liegt beim Elektrolyseverfahren sehr hoch. Während Vierneuerzink mit einem Gehalt von 99,99% Zn die Normalqualität darstellt, gelingt die Abscheidung von Zink mit 99,995% unter Einhaltung besonderer Produktionsbedingungen.

Täglich einmal werden die Kathoden mit dem abgeschiedenen Zink gezogen und der sich nicht allzu schwer lösende Zinkbelag händisch abgenommen. Dieses Kathodenzink wird in Induktionsöfen eingeschmolzen und schließlich zu handelsüblichen Zinkplatten vergossen.

In der Rückständigeanlage verarbeitet man Schlämme der Laugerei und Rückstände der verschiedenen Reinigungsstufen. Sie dient vorwiegend zur Vermeidung von Zink-

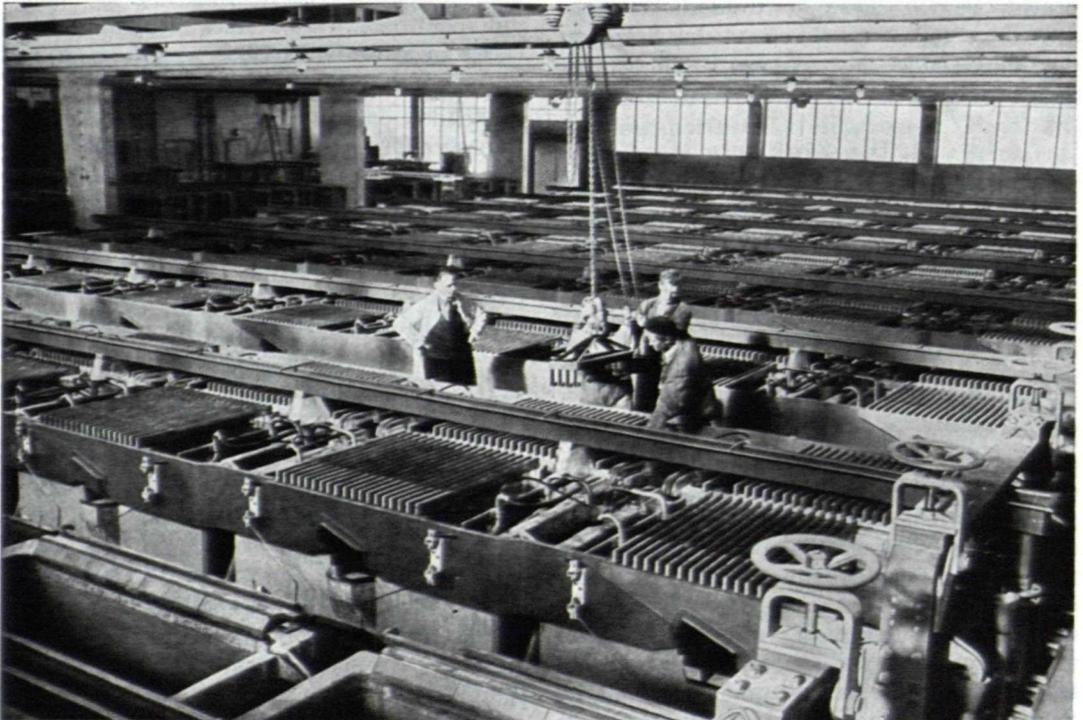


Abb. 25. Elektrolysezink-Herstellung

verluten, aber auch zur Anreicherung der wirtschaftlich interessanten Begleitmetalle Cadmium und Germanium. In einem Kurzstrommelofen, System „Dörschel“, erfolgt unter Zugabe von Koks zunächst Reduktion zu Metall und anschließend eine Verflüchtigung und Oxydation bei etwa 1.200° C. Auch hier erlauben die hohen Temperaturen eine günstige Dampfgewinnung. Die gewonnenen oxydischen Stäube werden wieder dem Laugungsprozeß zugeführt.

Das Metall Cadmium scheidet man ebenfalls elektrolytisch mit einer Reinheit von 99,95% Cd an rotierenden Kathoden ab.

Das Bleiberger Zinkerzkonzentrat enthält auch das seltene Germanium als Spurenelement. In Arnoldstein wird durch chemische Umsetzungen eine Anreicherung erzielt und sogenanntes Germaniumkonzentrat mit 6–8% Ge verkauft.

An den Betrieb wurde im Jahre 1969 eine Feinzinklegierungsanlage angeschlossen, die genormte Legierungen von reinstem Zink (99,995%) mit Al, Cu und Mg erzeugt. Diese Legierungen werden in erster Linie für die Herstellung von Zinkdruckguß verwendet.

Es möge nicht unerwähnt bleiben, daß die bei Betriebsaufnahme im Jahre 1955 mit 10.000 Jato vorgesehene Kapazität der Zinkelektrolyse derzeit weit überschritten wird. Im Laufe der Zeit konnte eine Steigerung bis 16.000 Jato erreicht werden. Besonders erfreulich ist heute die Tatsache, daß die gesamte Alimentierung aus Bleiberger Erzen erfolgt.

Pro abgeschiedener Tonne Zink aus dem Elektrolyten sind rd. 3.600 kWh nötig. Der gesamte Jahresstromverbrauch dieser Anlage liegt heute mit 65 Millionen kWh in der Größenordnung einer mittleren Stadt. Eine eigene 110 kV-Leitung der Landes Elektrizitätsgesellschaft dient zu ihrer Versorgung.

3. Die Superphosphatfabrik

Es wurde bereits erwähnt, daß bei der Röstung von Zinkblende und Kupferkies

zwangsweise beträchtliche Mengen von Schwefelsäure anfallen. Da der Transport von Schwefelsäure zu den Verbrauchern mit hohen Frachtkosten belastet ist, hat man sich im Jahre 1960 entschlossen in das Mineräldüngergeschäft einzusteigen und ab 1961 die Herstellung von Superphosphat aufgenommen. Aus Nordafrika stammendes Rohphosphat wird mit 70%iger Säure umgesetzt und ein Düngemittel erzeugt, welches den Phosphor in wasserlöslicher und für die Pflanze leicht aufnehmbarer Form enthält. Nach Mischung beider Komponenten und Istündiger Verweilzeit im Drehkeller, wird vermahlen und granuliert. Die Verpackung erfolgt in Kunststoffventilsäcken um dem Landwirt eine Freilagerung zu ermöglichen.

Die derzeitige Jahresproduktion beträgt 35.000 to.

4. Die Herstellung von Zinkvitriol

Im Rahmen der chemischen Fabriken werden jährlich einige 1000 to des Salzes Zinkvitriol erzeugt. Als Rohstoff dienen vorwiegend Zinkaschen der Verzinkereien, die während der Verarbeitung von Zinkmetall bei unseren Kunden anfallen. Die Vormaterialien werden in Schwefelsäure gelöst und gereinigt. Die reinen Lösungen werden mit Dampf konzentriert und durch Abkühlung zur Kristallisation gebracht. Das Endprodukt wird mit einer kontinuierlichen Zentrifuge gewonnen.

Die einzelnen Produktionen des Territoriums in Arnoldstein unterliegen einem laufenden Wechsel.

Das aufgezeichnete Bild kann deshalb nur als Momentaufnahme des derzeitigen Zustandes verstanden werden.

Wie in der Vergangenheit werden wir auch in der Zukunft den steigenden Anforderungen des österreichischen Marktes durch die entsprechende Vergrößerung unserer Produktpalette nachkommen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Veröffentlichungen aus dem \(des\) Naturhistorischen Museum\(s\)](#)

Jahr/Year: 1972

Band/Volume: [NF_006](#)

Autor(en)/Author(s): Bouvier Max

Artikel/Article: [Die Weiterverarbeitung der Bergbauprodukte in Hütten und chemischen Fabriken. 31-35](#)