

fachung und Verbilligung der Verfahren und der Apparatur, die, besonders in ihrer modernsten Ausbildung, die Bewältigung großer Massen im kontinuierlichen Betriebe gestatten muß.

Die Verflüchtigungsverfahren arbeiten prinzipiell mit bewegtem Gasstrom, einmal, um das chemische Gleichgewicht der Reduktionsreaktionen nach der Seite der Metallbildung zu verschieben, zum anderen, um den erzeugten Metalldampf rasch von den nichtflüchtigen Bestandteilen zu trennen und beim Austritt aus der Apparatur oder noch innerhalb derselben durch Luft (und Kohlensäure) in das Oxyd überzuführen. Dabei werden allerdings leicht auch nichtflüchtige Bestandteile der Beschickung mitgerissen, die das Endprodukt empfindlich verunreinigen können; es gilt daher, bei Auswahl des Verfahrens und der Geschwindigkeit des Gasstromes auf die Natur der Ausgangsstoffe, der zur Verfügung stehenden Brenn- und Reduktionsstoffe und der gewünschten Qualität des Endproduktes weitgehend Rücksicht zu nehmen.

Der mit dem Zinkdampf bzw. fein verteilten Oxyd beladene Gasstrom muß dann von dem ZnO befreit werden. Man leitet ihn hierzu in besondere Niederschlagsanlagen, welche nach speziellen Verfahren arbeiten und begreiflicherweise bei diesen Prozessen eine besondere Bedeutung und Wichtigkeit besitzen.

Als Ausgangsmaterialien kommen im allgemeinen solche in Betracht, welche das Zn als ZnO (frei oder gebunden) enthalten. Indessen ist ZnS in geringen Mengen nicht unbedingt schädlich, nämlich dann nicht, wenn die Möglichkeit besteht, es mit metallischem (auch intermediär gebildetem) Fe zu met. Zn oder mit Oxyden, wie Fe_2O_3 oder CaO, zu ZnO umzusetzen. Dies ist im allgemeinen bei den Prozessen der Fall, welche das Prinzip des Schachtofens verwenden, während bei den sich mehr dem Flammofentyp nähernden Trommelöfen der Sulfidgehalt niedriger sein muß. Auch unreines Rohzink oder Zinklegierungen können in Betracht kommen.

Als Reduktionsmittel wirkt in erster Linie CO, daneben auch fester Kohlenstoff und im Gut selbst reduziertes Eisen.

Der nasse Weg wird prinzipiell nur da angewendet, wo der trockene Weg — wie bei gewissen Komplexerzen — nicht zum Ziele führt, oder wo das Zn als Nebenprodukt bereits in Laugenform anfällt; dies ist z. B. bei den Endlaugen von der Ausfällung des Cu aus den Laugen von der chlorierenden Röstung Cu-Zn-haltiger Kiesabbrände der Fall. Erfolgt die Fällung des ZnO aus solchen Lösungen, die vorher genügend weitgehend von fremden störenden Bestandteilen befreit wurden, so kann unter Umständen hierbei ein handelsfähiges Zinkweiß gewonnen werden, das allerdings dem aus Metall erzeugten nicht ebenbürtig ist. Meist beschränkt man sich bei diesen nassen Verfahren darauf, die wertvollen oder störenden Bestandteile der Laugen (vorwiegend Cu, dann Na_2SO_4 , Co usw., Fe) vorher zu entfernen und aus der nunmehr roh gereinigten Lauge das ZnO in geeigneter Form zu fällen, wodurch man ein Produkt erzielt, das auf einem der bekannten Wege auf Metall verarbeitet werden kann.

Wegen der grundsätzlichen Verschiedenheit in Apparatur und Arbeitsweise, je nachdem, ob metallisches Zink bzw. eine metallische Zinklegierung

oder ein das Zn als ZnO (in freier oder gebundener Form) enthaltendes Zinkerz bzw. zinkhaltiges Zwischenprodukt als Ausgangsmaterial vorliegt, seien die Verarbeitungsmethoden beider getrennt behandelt.

I. Die Verarbeitung metallischer Ausgangsprodukte.

a) Die Verarbeitung von Rohzink und Hartzink.

Als Ausgangsmaterial dient entweder ein unreines Rohzink oder, häufiger, sog. Hartzink (d. h. die bei der Raffination eisenhaltigen Rohzinks zwischen der zink- und der bleireichen Schmelze sich absetzende Zn-Fe-Legierung). Wegen der konzentrierten Form, in welcher das Zn im Ausgangsmaterial hier bereits vorliegt, kommt natürlich nur die Gewinnung eines direkt verkäuflichen Zinkweißes erster Marken in Betracht, für das ein genügender Aufpreis gegenüber Zinkmetall erzielt wird.

Das Verfahren besteht in der Erhitzung des Ausgangsmaterials über den Siedepunkt des Zn (auf 1200 bis 1300°), Abführen der Zinkdämpfe in eine Verbrennungskammer, wo unter dem Einfluß zugeführter Luft Verbrennung zu ZnO erfolgt, und Auffangen des Oxydes in einer geeigneten Anlage.

Um die erzeugten Zn-Dämpfe rasch abzuführen und dadurch die Verdampfung zu beschleunigen, ohne jedoch eine Verbrennung bereits in der Retorte und damit deren vorzeitige Verstopfung (vor allem auch der Austrittsöffnung) herbeizuführen, leitet man bei den heute allgemein üblichen Verfahren ein reduzierendes Gas (Generatorgas) über das geschmolzene Metall, so daß eine Verunreinigung der Zinkdämpfe durch Feuerungsgase vermieden wird.

Als Apparate verwendet man Retorten, ungefähr von der Form und Größe der rheinischen Muffeln, die jedoch an beiden Enden Öffnungen für den Eintritt von Gas und den Austritt der Dämpfe besitzen müssen. Als Material hat sich am besten ein Gemisch von Graphit und Ton bewährt. Sie werden zu mehreren in einer Reihe in einen durch Gas geheizten Ofenraum, den Retortenofen (s. Fig. 137), eingebaut, auf dessen flacher Sohle sie hohl liegen.

Abmessungen der Retorten z. B.: Länge 1,50 m, Höhe 0,30 m i. L., Wandstärke 3 bis 4 cm, Fassungsvermögen ca. 250 kg, Chargendauer ca. 6 Std., Durchsatz in 24 Std., also ca. 1 t. Sie ruhen auf Vorsprüngen auf, die in der Mitte unterbrochen sind, um auch eine Beobachtung der Unterfläche zu gestatten.

Das Gas-Dampf-Gemisch verbrennt vollständig in dem mit regulierbaren Luftzutrittsöffnungen versehenen Verbrennungsraum, der sich direkt an die Rückwand des Retortenofens anschließt; die mit ZnO beladenen Verbrennungsgase werden dann in Kammern aus Eisenblech gesaugt, in denen Abkühlung und Niederschlagung eines Teiles des Zinkweiß erfolgt, und gelangen schließlich zur Nachreinigung in Sackfilter (s. S. 470) oder z. B. in ein System von Kammern, in welche quer zum Gasstrom mit Sackleinen bespannte Holzrahmen eingebaut sind; die Kammern sind nach unten zur Erleichterung des Austrags konisch verjüngt.

Die Kondensationsanlage für eine Batterie von 9 Retorten besteht z. B. aus einer Vorkammer, 2,50 m hoch, 8 m breit, 2 m tief, zwei Hauptkammern von je $2,50 \times 8 \times 4$ m, einer Zwischenkammer von $2,50 \times 8 \times 1$ m und schließlich sechs die bespannten Holzrahmen enthaltenden Schlußkammern von $2,50 \times 7 \times 5$ m.

Für die Erzielung eines hochdispersen, amorphen Oxydes spielen die Temperatur der die Retorten verlassenden Dämpfe sowie deren Abkühlungs-

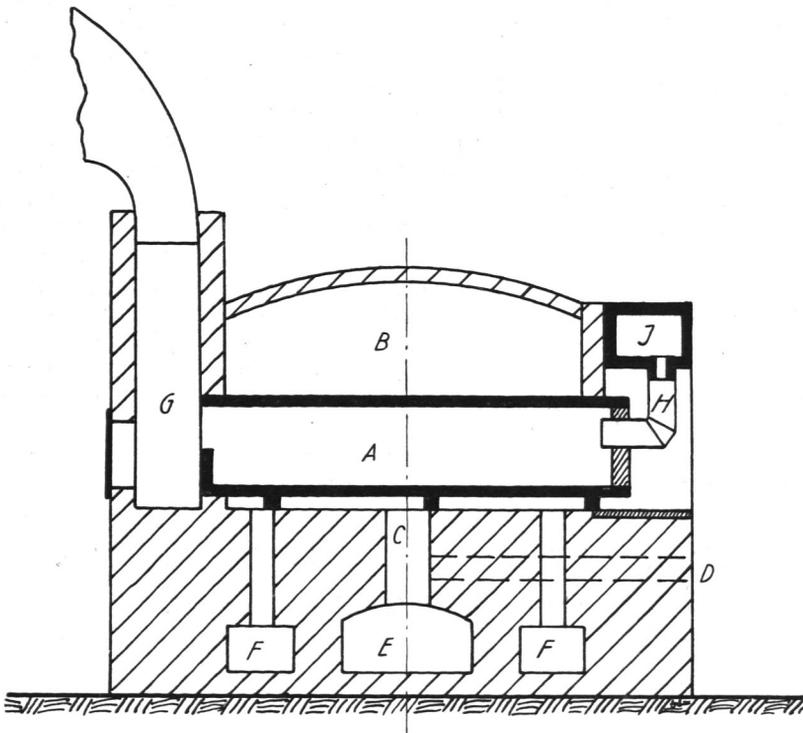


Fig. 137. Skizze eines Zinkoxydofens.

A Muffel; *B* Ofenraum; die Heizgase gelangen durch den Gaskanal *E* in den Brenner *C*, in welchen die Verbrennungsluft durch *D* einströmt; *F, F* Abgaskanäle zur Esse; das Generatorgas für die Muffel gelangt aus dem Kanal *J* durch *H* in die Muffel *A*; *G* Verbrennungskammer für die Muffelgase.

verhältnisse zweifellos eine wichtige Rolle, doch werden Einzelheiten von den Erzeugerfirmen streng geheimgehalten.

Um den Betrieb kontinuierlich zu gestalten, ist auch die Verwendung des Trommelofens oder ähnlicher Apparate vorgeschlagen worden (Specketer, Timm); es soll hierdurch ein Zinkweiß von besonderer Reinheit erzeugt werden.

Recht interessante und, wie es scheint, auch Erfolg versprechende Versuche sind mit elektrischer Heizung durchgeführt worden. Die hierbei erzielbare hohe Temperatur der Zinkdämpfe scheint in Verbindung mit deren plötzlicher Abkühlung ein besonders fein verteiltes Oxyd zu ergeben.