

Dritter Abschnitt.

Schmelzflußelektrolyse.

Allgemeines.

Einige Metalle, die aus wässriger Lösung nicht abgeschieden werden können, lassen sich durch Elektrolyse ihrer geschmolzenen Salze gewinnen. So stellt man Aluminium, Magnesium, Natrium und auch Kalzium her.

Die hohe Temperatur, die erforderlich ist, um den Elektrolyten flüssig zu erhalten, begünstigt das Auftreten chemischer Nebenvorgänge, z. B. Oxidation, in hohem Grade. An der Kathode scheidet sich das Metall bei unreiner Schmelze oder zu hoher Temperatur nicht zusammenhängend ab, sondern verteilt sich als feiner Nebel in der Schmelze. Temperaturunterschiede zwischen den verschiedenen Teilen der Schmelze begünstigen die Entstehung heftiger Strömungen, die ebenfalls zu großen Verlusten führen können.

Eine weitere Schwierigkeit liegt hier in der Wahl des Tiegelmaterials, da Schamotte und andere Kieselsäureverbindungen von alkalischen Schmelzen stark angegriffen werden. Man kann sich helfen, indem man einen eisernen Tiegel nimmt, der gleichzeitig als Kathode dienen kann. Benutzt man den Elektrolysestrom unter Verzicht auf äußere Heizung als Wärmequelle, so hat man den großen Vorteil, daß die Tiegelwandungen kühler bleiben als die Schmelze und weniger angegriffen werden. Kühlt man das Gefäß von außen durch strömendes Wasser, so überzieht sich seine Innenwand mit einer Kruste des Elektrolyten; die Schmelze ist dann in vollkommenster Weise vor der Verunreinigung durch das Tiegelmaterial geschützt.

Aluminium.

Zur Aluminiumgewinnung wird als Elektrolyt geschmolzener Kryolith (Aluminiumnatriumfluorid) genommen, in dem Tonerde (Aluminiumoxyd) aufgelöst ist. Als Elektroden dienen in dem Ofen von Rinet (Fig. 11) dicke Kohlenplatten. Der Elektrolyt wird durch die Stromwärme flüssig gehalten. Der Ofen besteht aus einem Eisenmantel *VV*, der mit Kohle *GG* ausgekleidet ist. Das abgeschiedene Aluminium tropft von der Kathode *O* ab und sammelt sich am Boden des Schmelzraumes, von wo es durch die Rinne *t* abgezogen werden kann. Zur Her-

stellung von 1 kg Aluminium sind etwa 30 Kilowattstunden nötig. An verschiedenen Orten, wo billige Wasserkraft zu Gebote steht, z. B. am Rheinfall bei Neuhausen, in Savoyen, am Niagara-fall usw., wird Aluminium in großen Mengen hergestellt.

Im Jahre 1892 wurden noch nicht 500 000, 1907 dagegen angeblich 18 000 000 kg Aluminium hergestellt, wovon ein großer Teil auf die Aluminium-industrie-A.-G. in Neuhausen, Rheinfelden und Lenz-Gastein entfällt.

Das reine Aluminium wird wegen seiner Leichtigkeit, seiner verhältnismäßig großen Widerstandsfähigkeit und seiner guten Leitfähigkeit vielfach zu Geräten und Maschinenteilen verwandt. Als Reduktionsmittel dient es bei der Stahlbereitung¹⁾. Mit einer Sauerstoff abgebenden Substanz, z. B. Eisenoxyd, innig gemischt und durch einen brennenden Magnesiumdraht entzündet, liefert es eine gewaltige Hitze, die zu Schmelzungen und Schweißungen nach dem „Thermitverfahren“ von Goldschmidt dient²⁾. Von den Legierungen des Aluminiums spielt die Aluminiumbronze wegen ihrer Zähigkeit eine erhebliche Rolle.

Das Kilogramm Aluminium kostet gegenwärtig weniger als 2 Mk.

Magnesium.

Das Magnesiummetall wird durch Elektrolyse von geschmolzenem Karnallit (Kaliummagnesiumchlorid) gewonnen. Da es ein wenig

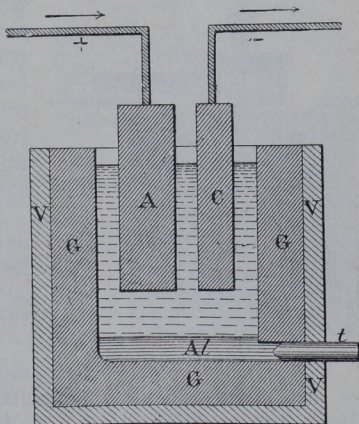


Fig. 11.

1) Man wirft in den geschmolzenen Stahl eine kleine Menge Aluminium; es löst sich auf, verbindet sich mit Verunreinigungen des Eisens und steigt als Schlacke an die Oberfläche der so gereinigten Schmelze.

2) Das Aluminium entzieht dem Eisenoxyd den Sauerstoff; es bildet sich flüssiges Eisen, das bei passender Anordnung in Löcher oder Spalten des auszuflickenden Eisenteiles fließt und den Schaden auf das vollkommenste ausbessert. Auf diese Weise können z. B. gebrochene Wellen an Ort und Stelle repariert werden.