

Metalle der neunten Gruppe.

Gruppe des Eisens.

Die allgemeinen Eigenschaften der Elemente dieser Gruppe wurden bereits früher beschrieben (vgl. 455).

Die Familie des Eisens umfaßt das Eisen, das Nickel und das Kobalt. Während die anderen Elemente der Gruppe zu den wenigst positiven Elementen gehören, besitzt Eisen und seine Verbindungen eine Elektroaffinität, die etwas höher als die des Wasserstoffs ist.

Es sind die einzigen stark magnetischen Metalle.

Eisen Fe.

Atomgewicht 55, 6.

625. Eisen findet sich nur selten gediegen vor. Das gediegene Eisen ist wahrscheinlich meteorischen Ursprungs. Es bildet Meteorsteine von manchmal beträchtlichen Dimensionen (Mexiko, Grönland und Sibirien). Dagegen sind die Eisenverbindungen außerordentlich zahlreich und reichlich. Die Eisenminerale, d. h. diejenigen, die sich für eine industrielle Darstellung des Eisens eignen, sind das Brauneisenerz, ein Gemisch von Eisenhydroxyden, das Eisenkarbonat oder der Spateisenstein, der Roteisenstein oder das Eisenoxyd, Fe_2O_3 , und der Magneteisenstein, Fe_3O_4 . Die Körper sind in der Reihenfolge angeführt, die der Schwierigkeit ihrer Reduktion entspricht. Der Pyrit, FeS_2 , ein sehr weit verbreitetes Mineral, kann nicht direkt zur Eisendarstellung dienen und muß vorher erst geröstet werden (Schwefelsäurefabriken). Das gebildete Fe_2O_3 wird an die Hochöfen geschickt.

Eisen kommt in allen lebenden Organismen vor, das Chlorophyll der Pflanzen und das Hämoglobin des Blutes sind Eisenverbindungen.

626. Die Metallurgie des Eisens liefert meistens kein reines Metall; fast alle industriellen Produkte enthalten mehr oder weniger Kohlenstoff. Die Produkte der metallurgischen Bearbeitung teilt man in drei Gruppen ein:

1. Roheisen (Gußeisen). Legierungen von Eisen und Kohlenstoff, die mehr als 2% Kohlenstoff enthalten und durch

Reduktion der Erze in Hochöfen entstehen. Es ist schmelzbar, aber erweicht nicht vorher, läßt sich auch nicht schmieden; es ist spröde.

Schmiedbares Eisen.

2. a) Stähle oder Flußeisen sind die geschmolzenen Metalle, die durch mehr oder weniger weitgehende Entziehung des Kohlenstoffs aus dem Roheisen entstehen. Sie unterscheiden sich von ihm 1. durch einen geringeren Kohlenstoffgehalt, der von 0 bis 2% schwankt, 2. dadurch, daß sie vor dem Schmelzen erweichen und deshalb schmiedbar sind.
- b) Das Schweißisen ist ein Metall, das durch Entkohlung des Roheisens oder durch Reduktion der Erze bei einer Temperatur, die unter dem Schmelzpunkte des Metalls liegt, erhalten wird. Seine Teilchen sind durch Hämmern zusammengeschweißt.

Industriell stellt man Eisen durch Reduktion der Oxyde mit Kohlenstoff oder Kohlenoxyd im Schachtofen dar. Dieses wird im Ofen selbst durch Verbrennung der Kohle in einem durch ein Gebläse gespeisten Luftstrom hergestellt. Das Eisen ist ein Metall, das bei der Temperatur seiner Entstehung nicht schmilzt. Um es von der begleitenden Gangart zu trennen, muß man diese in eine schmelzbare Verbindung überführen. Dies erzielt man durch einen Zuschlag. Mit Zuschlag bezeichnet man einen Körper, den man einem Erz zusetzt, um eine schmelzbare Verbindung, die Schlacke, zu erzielen. Das Hervorbringen einer Schlacke gestattet den reduzierten Eisenteilchen sich zusammenzufügen. Das Eisen besitzt nun die wertvolle Eigenschaft, sich mit sich selbst bei heller Rotglut zu verschweißen. So entsteht eine schwammige Masse, die von der geschmolzenen Schlacke durchzogen ist; diese schützt das geschmolzene Metall vor der Oxydation durch den Gebläsewind.

Bei dem ursprünglichen Verfahren, das heute noch von halb zivilisierten Völkern benutzt wird, bildet sich die Schlacke aus dem Eisenoxyd selbst. Das mit Sand gemischte Mineral wird in einem nicht tiefen Schachtofen mit Holzkohle erhitzt. Das Kieselsäureanhydrid vereinigt sich mit dem Eisenoxyd und bildet ein leicht schmelzbares Eisensilikat, das als Schlacke dient. Das reduzierte Eisen bäckt zu einer schwammigen Masse, der Luppe, zusammen, die man mit Zangen entfernt, und die man einem energischen Hämmern unterwirft, um die sie durchtränkende Schlacke auszutreiben. Dieses Verfahren liefert verhältnismäßig reines Eisen, ist aber recht umständlich. Es verlangt die Anwendung reiner und reicher Erze, denn ungefähr die Hälfte des Minerals geht in die Schlacke.

Gegenwärtig wird das Eisen aus seinen Erzen durch den Hochofenprozeß abgeschieden (Fig. 78). Es ist dies ein Schachtofen von sehr großen Abmessungen (30 m Höhe) aus zwei konischen Teilen bestehend, die mit ihrer Grundfläche aneinander gefügt sind, und aus feuerfesten Steinen aufgeführt, die außen mit Eisenblech bedeckt sind. Der obere Teil ist der Schacht c. Er ist durch Säulen getragen und gewöhnlich