



## **Hilfsbuch für den Chemieunterricht in Seminaren**

**Busemann, Libertus**

**Leipzig, 1906**

Kap. 45. Ausbringung des Eisens. Eisenerze. Gußseisen, Stahl,  
Schmiedeeisen. Rennarbeit. Hochofenprozeß.

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-80859](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-80859)

## Kap. 45.

## Ausbringen des Eisens.

Eisenerze. Für die Gewinnung von Eisen kommen folgende Erze in Betracht: Magneteisenstein ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ), Roteisenstein ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), Spateisenstein ( $\text{FeCO}_3$ ) und verschiedene Arten von Brauneisenstein  $\text{Fe}_2(\text{OH})_6$ . Um aus ihnen das Eisen rein darzustellen, muß aus dem Spateisen Kohlen säure, aus dem Brauneisenstein Wasser und aus allen Erzen Sauerstoff entfernt werden. Kohlen säure und Wasser lassen sich schon durch bloßes Rösten austreiben; um auch den Sauerstoff wegzunehmen, muß Kohle als Reduktionsmittel angewandt werden. Beim Ausbringen des Eisens aus seinen Erzen nimmt das Eisen Kohlenstoff zwischen seine Teilchen auf. Je nach der Menge des aufgenommenen Kohlenstoffs ist das Eisen entweder

Guß Eisen, mit  $2\frac{1}{2}\%$  und mehr C, nicht hämmerbar oder schweißbar, aber verhältnismäßig leicht schmelzbar und Gießformen ausfüllend;

Stahl, mit 0,5 bis 1,6% C, hämmerbar und schweißbar, schwer schmelzbar, läßt sich in kaltem Wasser abschrecken (härten);

Schmiedeeisen, mit höchstens 0,5% C, hämmerbar, schweißbar, noch schwerer schmelzbar, läßt sich nicht abschrecken.

Kennarbeit. Bis gegen Ende des Mittelalters brachte man das Eisen auf einem offenen Herd aus, wobei man das Feuer mit einem Blasebalge ansachte (Kennherd, Kennarbeit). Die Hitze war zu gering, als daß das Eisen reichlich C aufnehmen konnte. Man erhielt nur Schmiedeeisen, bestenfalls Stahl. Waffenschmiede, die es verstanden, Stahl zu gewinnen, waren berühmt (Wieland der Schmied); Helden besangen die Vorzüge ihrer Waffen (Schwert Balmung im Nibelungenlied). Die Menge des ausgebrachten Eisens war gering, das Eisen sehr teuer.

Hochöfen. (Fig. 36.) Um 1490 begann man, zuerst wahrscheinlich im oberen Elsaß, den offenen Herd in einen Ofen umzuwandeln. Als Heizstoff brauchte man Holzkohle; bald wurde England vollständig entwaldet. Der Holzmangel nötigte, zur Steinkohle zu greifen. Weil diese in der Hitze zusammenschmilzt, mußte man sie erst in Koks umwandeln. Dieser ist hart genug, um auch in einem großen Haufen nicht zerdrückt zu werden. Die Ausbringeöfen erreichten nach und nach eine Höhe bis zu 30 m; sie wurden Hochöfen. — Der Hochofen wird mit den Eisenerzen, Koks und Zuschlägen (Sand, Kalk) durch die Gichtöffnung beschickt. Starke Blasebälge treiben unten vorgewärmte Luft in den Hochofen



hinein. Die Verbrennungsgase werden aufgefangen und dazu benutzt, die Gebläseluft vorzuwärmen (bis auf 600°).

Die chemischen Prozesse im Hochofen. In der Vorwärmezone erlangen die Erze völlige Trockenheit und einen höheren Wärmegrad. In der Röstzone wird zerlegt:

Brauneisenstein  
 $\text{Fe}_2(\text{OH})_6$  in  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ ,  
 Spateisenstein  $\text{FeCO}_3$   
 $\text{CO}_2 + \text{FeO}$ .

$\text{Fe}_3\text{O}_4$ , Magneteisenstein, und  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , Roteisenstein bleiben zunächst unverändert. In der Reduktionszone werden  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  und  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  durch das von unten heraufsteigende CO reduziert. Weiter unten schmilzt das Eisen, Schmelzzone. Indem das geschmolzene Eisen an der glühenden Kohle vorbeigeht, nimmt es auf: Kohlunzone. Dann gelangt es in die Tiefe, wo aus dem Gebläse Luft in den Ofen eintritt. Damit es hier nicht oxydiert, wird es durch Tropfen des aus den Zuschlägen entstandenen Glases (Schlacke) eingehüllt. Die leichtere Schlacke schützt auch ferner das flüssige Eisen, indem es dieses bedeckt.

**Aufg.** 1. Warum war man bei der Rennarbeit auf Holzkohlen angewiesen? 2. Warum hat man im Altertume wohl Zinn- und Bronzegüsse gehabt, nicht aber Gegenstände aus gegossenem Eisen? 3. In Innerafrika sind die Ausbringeöfen für E. Gruben, die durch Ton von der Luft abgeschlossen und mit Handblasebälgen bedient werden.

Busemann, Chemie. 3. Aufl.

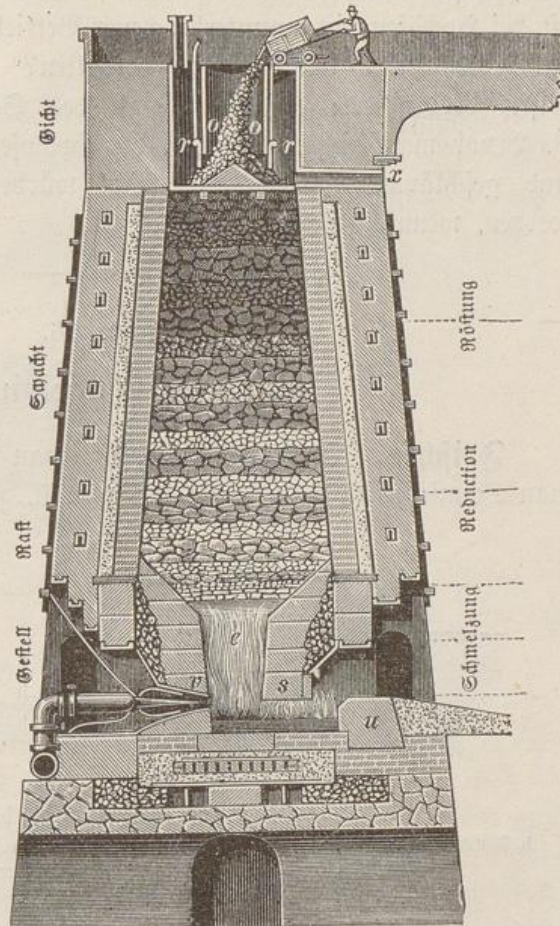


Fig. 36. Hochofen.

u Ballstein, v Eintritt der Gebläseluft, zwischen u und s die Abstichöffnung, x Anheftungsstelle der Gichtbrücke, r r Öffnungen für die Verbrennungsgase, o o Schacht für die Beschickung.



Was ergibt sich hieraus für die Masse, den Preis und die Art des gewonnenen Eisens? 4. Warum würde die im Hochofen entstehende Schlacke ein farbiges Glas geben, auch wenn sie keine Kohle aufnähme? 5. Warum ist bei Hochofen ein ununterbrochener Betrieb notwendig? 6. Wie würde sich Eisenvitriol im Hochofen verhalten? 7. Im Hochofen wird das Eisen desoxydiert; auf dem Herd des Schmieds oxydiert es. Erkl.! 8. Bevor man die Eisenerze in den Hochofen bringt, werden sie zerpocht und geschlämmt; Zweck? 9. Was würde im Hochofen aus dem E. werden, wenn die Schlacke fehlte?

## Kap. 46.

## Eisen. Stahlgewinnung.

**Frischen.** Im Hochofen erhält man Gußeisen. Dieses ist, wenn man Schmiedeeisen oder Stahl haben will, zu entkohlen. Zu dem Zwecke

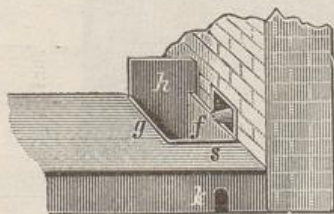


Fig. 37.

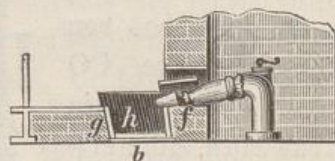


Fig. 38.

## Eisenfrischherd.

h Feuerraum, f Gebläserohr. Die Platten von Roheisen werden auf g gelegt, schmelzen über dem Feuerraum h ab und werden immer weiter gegen diesen vorgeschoben.

brachte man Eisenblöcke zwischen Holzkohlen zum Schmelzen. Dabei verbrannte der Kohlenstoff des Eisens bis auf einen kleinen Teil. Diesen Prozeß nannte man das Frischen, den Herd Frischherd. (Fig. 37 u. 38.)

**Puddeln.** Um zum Entkohlen des Eisens auch Steinkohlen verwenden zu dürfen, deren Asche das Eisen verderben würde, erfand der Engländer Hart 1786 den Puddelofen (Fig. 39), in welchem der Herd a von dem Entkohlungsraume d getrennt ist und das Entkohlen durch die Flamme der Steinkohle bewirkt wird. Damit die Flamme möglichst viele Teile des Eisens entkohlt, wird letzteres fleißig umgerührt („gepuddelt“). Jetzt konnte man auch größere Mengen von Schmiedeeisen in kürzerer Zeit gewinnen.

**Walzwerke.** Bis dahin hatte man das gewonnene Eisen noch durch mächtige Hämmer ausschmieden müssen. Hart erfand auch die