

Bei Durchführung dieser Prozesse, die nebeneinander vor sich gehen, werden indes nebst Eisen auch mehr oder weniger Mangan, Silicium, Phosphor und Schwefel reducirt und, nebst Kohle, vom Eisen aufgenommen, welches daher stets mehr oder weniger verunreinigt ist, u. zw. umso mehr, je mehr die reducirende Wirkung zur Geltung kommt.

### III. Roheisenerzeugung, Hochofenprocess.

Die Erzeugung des Roheisens erfolgt in den sogenannten Hochöfen, hohen Schachtöfen mit Gebläsebetrieb, in welchen Erze mit Zuschlag (Beschickung) in abwechselnden Lagen mit Brennstoff gestürzt (gegichtet) werden. Während des Niedergehens von der Gicht bis zu den Formen, durch welche der Wind einströmt, sind die Erze der Einwirkung der aufströmenden Gase ausgesetzt, deren wirksamsten Bestandtheil das Kohlenoxyd bildet, welches zufolge seiner Neigung, zu Kohlensäure ( $CO_2$ ) zu verbrennen, die Erze reducirt, und so die Bildung von Eisen bewirkt.

Da aber Gase wie Erze in beständiger Berührung mit fester glühender Kohle sind, wird ebensowohl die durch die Reduction gebildete Kohlensäure wieder zu neuerlich wirksamem Kohlenoxyd rückverbrannt, als auch in den untersten, heissesten Zonen ein Theil der Reduction durch feste Kohle selbst — „direct“ — bewirkt.

Kräftig reducirende Wirkung ist die Charakteristik dieses Processes. Und darum werden, wenn in den Erzen vorhanden, nebst Eisen nach Umständen immer auch mehr oder weniger Mangan, Silicium, Schwefel, und jederzeit aller Phosphor reducirt und ins Eisen übergeführt, das überdies stets mit Kohle sich sättigt, und nebst Schlacke als Roheisen im unteren Theile des Ofens sich ansammelt, aus dem es von Zeit zu Zeit durch den Abstich entfernt wird.

Je reicher die Beschickung an reducirbaren Elementen, desto unreiner wird auch das Roheisen.

Aber auf seine Zusammensetzung nimmt insbesondere auch die Temperatur einen wesentlichen Einfluss, mit deren Zunahme sowohl die Mengen Kohle, als Silicium und Mangan sich erhöhen, von denen letztere Beide nur in den heissesten Zonen des Ofens und zumeist durch feste Kohle reducirt werden.

So erklärt es sich, dass man durch Aenderung der Beschickung, der Brennstoffmenge und der Windverhältnisse, verschiedene Sorten Roheisen erzeugen kann, aber auch, dass man durch Anwendung von Coaks oder Mineralkohlen an Stelle von Holzkohlen, wie durch Erwärmung des Windes, welche übrigens eine bedeutende Brennstoffersparung bewirkt,

insbesondere die Bildung grauer, manganreicher Sorten fördert, und dass solche stets höher zu stehen kommen als weisses Roheisen, welches mit dem geringsten Brennstoffaufwande erblasen werden kann.

#### IV. Die Erzeugung des schmiedbaren Eisens (Eisen und Stahl).

##### A. Allgemeine Grundsätze.

Dass Silicium und Mangan schwieriger reducirbar sind als Eisen, begründet, dass dieselben auch in höherem Maasse das Bestreben haben, sich mit Sauerstoff wieder zu vereinigen und daher auch eher wieder-verbrennen als dieses, ja dass sie sogar den Oxyden des Eisens den Sauerstoff entziehen, d. h. sie zu Eisen reduciren, um nur selbst zu verbrennen. Dasselbe ist beim Kohlenstoffe der Fall, welcher ja Eisen reducirt.

Somit muss es möglich sein, durch Oxydation alle drei Bestandtheile aus dem Roheisen wieder abzuscheiden, ehe das Eisen selbst verbrennt.

Während jedoch bei Oxydation nur Kohlenstoff in Gasform übergeht, und somit nur dieser aus festem Eisen abgeschieden werden kann, verlangen die anderen Elemente den flüssigen Zustand, um sich als Oxyd in der Schlacke vereinigen zu können.

Auch der Phosphor ist leichter oxydirbar als das Eisen, allein seine Verbindungen mit Metalloiden werden, wenn nicht hinreichend an Basen gebunden, durch Kieselsäure wieder rasch zerlegt, und *P* wieder leicht, reducirt und ins Eisen zurückgeführt. Für seine wirkliche Abscheidung muss daher entweder die gebildete, ihn enthaltende Schlacke vom Metalle entfernt, oder mit Basen, am besten Erdenbasen (Kalk, Magnesia), übersättigt werden.

Schwefel wird mehr bei reducirender Wirkung, als Schwefelmetall, Schwefelmangan, Schwefelcalcium, und Kupfer durch keinen der beiden Prozesse abgeschieden.

Darin liegen die Grundzüge aller Processe, welche die Darstellung schmiedbaren Metalles (Eisen oder Stahl) aus Roheisen zum Zwecke haben, und die man als „Frischprocesse“ benannt hat. Es sind durchaus Oxydationsprocesse, aber in Durchführung wie Erfolgen verschieden, und unschwer ist zu erkennen, dass jene am raschesten und vollkommensten verlaufen müssen, bei denen die kleinsten Theilchen aufeinander einwirken können, d. h. die Massen, bis zum Ende im flüssigen Zustande verbleiben.

Zu diesen gehört in erster Reihe der Bessentierprocess, dem man in neuester Zeit auch den Namen Windfrischprocess gegeben hat.