



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

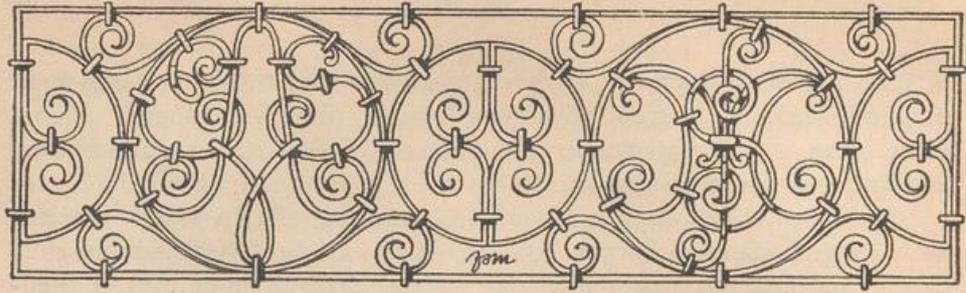
Handbuch der Schmiedekunst

Meyer, Franz Sales

Leipzig, 1893

1. Das Eisen überhaupt

[urn:nbn:de:hbz:466:1-74122](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-74122)



Erster Abschnitt.

Technologisches in Bezug auf das Material.

I. Das Eisen überhaupt.

Das Eisen (lateinisch: ferrum, französisch: fer, englisch: iron) zählt zu den sog. unedlen Metallen. Das chemisch reine Eisen ist ein Element oder Grundstoff ($\text{Fe} = 56$) und hat nur wissenschaftliches Interesse. Das in der Technik verwendete Eisen ist nicht chemisch rein, ebensowenig wie das in der Natur vorkommende. Die Eisenerze sind durchschnittlich Verbindungen des Eisens mit Sauerstoff; wird diesen Oxyden durch Glühen im Kohlenfeuer der Sauerstoff entzogen, wobei das Eisen Kohlenstoff aufnimmt, so entsteht das technische Eisen.

Der grössere oder geringere Gehalt an Kohlenstoff bedingt die technisch wichtigen Eigenschaften des Eisens, während andere Beimengungen sich nur zum Teil als nützlich erweisen, vielfach aber die Brauchbarkeit des Materials verringern oder ausschliessen. Das Roh- oder Gufseisen hat im allgemeinen den grössten Kohlengehalt, das Schmiedeseisen den geringsten; in der Mitte steht der Stahl.

Die hauptsächlich in Betracht kommenden Eisenerze sind:

1. der Magneteisenstein (Eisenoxyduloxyd mit 72% Eisengehalt), das beste und u. a. das geschätzte schwedische Eisen liefernd;
2. der Hämatit (Eisenoxyd mit 70% Eisengehalt). Seine Hauptformen sind der Eisenglanz (Schweden, Lappland, Insel Elba) und der Roteisenstein (Deutschland, Frankreich, England, Spanien, Afrika);

3. der Brauneisenstein (Eisenoxydhydrat mit 50 bis 60% Eisen-
gehalt). Eine besondere Form desselben ist das Bohnerz
(Luxemburg, Lothringen, Rheinland, Thüringen, Kärnten, Böhmen,
Belgien);
4. der Spateisenstein (kohlen-saures Eisenoxydul). Er liefert nur
bis zu 48% Eisen, ist aber gut zu verhütten (Siegerland, Steyer-
mark, Thüringen). In Form von Nieren und Kugeln heißt er
Sphärosiderit. Der thonige Eisenstein und der Kohlen-
eisenstein (Blackband) sind für England und überhaupt die
meist verwendeten Eisenerze;
5. der Raseneisenstein, auch Sumpferz genannt. Dieser Oxyd-
schlamm bildet sich durch Ablagerung des Eisengehaltes mooriger
Gewässer (Norddeutsche Tiefebene, Schlesien, Holland, Ruß-
land etc.).

Das Vorkommen dieser Erze erstreckt sich auf die ganze Erd-
oberfläche. An der Verarbeitung derselben beteiligen sich gegenwärtig
vornehmlich England, Nordamerika, Deutschland, Frankreich, Belgien,
Oesterreich-Ungarn, Rußland und Schweden.*)

Nachdem die Eisenerze entsprechend zerkleinert (Pochen,
Quetschen, Walzen) und sortiert und ausgelesen sind (Handschei-
dung), welchem Verfahren gewöhnlich durch Abliegen- oder Ver-
witternlassen oder durch die Röstung (Erhitzen in freien Haufen
oder in Oefen) vorgearbeitet wird, folgt dieser mechanischen Auf-
bereitung die Gattierung und Beschickung. Als solche be-
zeichnet man das Mengen eisenreicher und eisenarmer Erze im rich-
tigen Verhältnis, beziehungsweise die Beimengung erdiger Substanzen
(taubes Gestein) zum Zwecke einer geregelten Schlackenbildung, die
für den nachfolgenden Schmelzprozess von größter Wichtigkeit ist.
Flussspat, Kalk, Thon, Quarz und Mergel sind die gebräuchlichsten
Flufsmittel. Außer den Eisenerzen dient auch altes Eisen (Alteisen)
mit zur Gewinnung von Roheisen.

Die Schmelzung der Erze geschah ursprünglich in Herden, sog.
Renn- oder Luppenfeuern vor dem Gebläse, wobei jedoch kein
Roheisen, sondern Schmiedeeisen oder stahlartiges Schmiedeeisen erzielt
wurde. Zu Ende des 15. Jahrhunderts kamen die Schmelzöfen in
Anwendung, die sich aus bescheidenen Anfängen allmählich zu den
heute allgemein gebräuchlichen Hochöfen entwickelten. Der
Schmelzprozess im Hochofen erfolgt unter Zuführung von er-

*) Die Roheisenproduktion des Jahres 1882 ergibt folgende Zahlen:

Großbritannien . . .	8 620 000 Tonnen	Rußland	463 000 Tonnen
Vereinigte Staaten . . .	4 700 000 „	Schweden	399 000 „
Deutschland	3 172 000 „	Spanien	120 000 „
Frankreich	2 033 000 „	Italien	25 000 „
Belgien	717 000 „	Andere Länder . . .	102 000 „
Oesterreich-Ungarn . . .	530 000 „		

hitzter Gebläseluft in ununterbrochenem Betrieb ($1\frac{1}{2}$ bis 20jährige Campagne). Durch die obere Mündung (Gicht) des Ofenschachtes werden die Erze und das Brennmaterial, sowie die Zuschläge aufgegeben; am unteren Ende wird durch das Stichloch das geschmolzene Eisen von Zeit zu Zeit abgelassen (alle 12 bis 24 Stunden).

In früheren Zeiten bediente man sich durchgängig der Holzkohle als Brennmaterial; mit der Einführung der billigeren Steinkohle siedelten die Eisenhütten aus den holzreichen Distrikten in die Steinkohlenbezirke über. Es bieten sich demnach der Roheisenproduktion die günstigsten Vorbedingungen da, wo das natürliche Vorkommen der Eisenerze mit demjenigen der Steinkohle zusammenfällt. Aehnlich wie das Holz zu Holzkohle, so wird die Steinkohle in Koks verwandelt, um verwendet werden zu können. Auf den Zentner Roheisen rechnet man 1,3 Zentner Koks.

Wie bereits oben erwähnt, bestimmt der grössere oder geringere Kohlenstoffgehalt den Unterschied der drei Hauptarten des Eisens. Hieraus allein lassen sich jedoch die Uebergangsgrenzen nicht feststellen, weil noch andere Beimengungen des Eisens (Mangan, Phosphor, Silicium, Arsen, Schwefel) die Eigenschaften desselben bedingen. Man kann das Eisen als Schmiedeseisen bezeichnen, wenn es nach dem Ablöschen in Wasser nicht merklich an Härte zunimmt und schweißbar ist. Als Stahl kann man das schmied- und schweißbare Eisen betrachten, welches sich härten läßt und nach dem Ablöschen am Feuerstein Funken giebt. Roh- oder Gufseisen ist das nicht hämmer- und schweißbare Eisen.

Man hat bis in die neueste Zeit die verschiedenen Arten des Eisens nach diesen drei Grundformen getrennt und auseinandergehalten. Die Fortschritte auf dem Gebiete der Eisenerzeugung mit ihren neuen Verfahren haben aber eine Reihe von Zwischen- und Uebergangsformen geschaffen, so daß die alte Einteilung nicht mehr haltbar erscheint, wenngleich sie auch im gewöhnlichen Leben und Sprachgebrauch noch längere Zeit beibehalten werden wird. Bevor die verschiedenen Eisenarten zur Besprechung kommen, möge deshalb auf nebenstehender Seite ein Schema Platz finden, wie es die neuere Technik aufgestellt und allgemein angenommen hat.

2. Das Roh- oder Gufseisen.

Das Roh- oder Gufseisen (französisch: fonte crue, englisch: Pig-iron) führt den ersteren Namen in der Form unverarbeiteter Blöcke, den letzteren in der Form fertiger Gegenstände. Es hat einen Kohlenstoffgehalt von 2,3—6%; es schmilzt bei $1050-1300^{\circ}$ C. und im allgemeinen um so leichter, je grösser sein Kohlenstoffgehalt ist. Das spezifische Gewicht beträgt 6,7—7,8, im Mittel 7,25. Die Widerstandsfähigkeit in Bezug auf Druck (rückwirkende Festigkeit) ist ver-