

Kohlenstoff chemisch gebunden enthält. Es ist silberweiss und glänzend, sehr hart und spröde und wird zu Stahl und Schmiedeeisen weiter verarbeitet. In diese Gruppe zählt Spiegeleisen und Rohstahleisen mit je 6 Procent Kohlenstoff.

Graues Roheisen enthält 2 Procent Kohlenstoff chemisch gebunden und weitere 3 Procent als Graphit beigemischt. Es ist grau und matt, weniger spröde und nicht so hart, als das weisse Roheisen. Obgleich etwas schwerer schmelzend, als jenes, wird es sehr dünnflüssig, findet zu Gusswaaren grosse Verwendung u. ist deshalb allgemein unter dem Namen Gusseisen bekannt.

II. Schmiedbares Eisen. Die Menge des im schmiedbaren Eisen enthaltenen Kohlenstoffes beträgt weniger als 2 Proc. Infolge dieses geringen Kohlenstoffgehaltes verliert sich die Sprödigkeit des Roheisens und das Metall wird in dieser Zusammensetzung geeignet zu mechanischer Bearbeitung durch Hammer, Walzwerk, Zieheisen etc.

A. Schmiedeeisen: enthält am wenigsten Kohlenstoff und zwar nur $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{2}$ Proc. Es ist lichtgrau und glänzend, zäh, geschmeidig*) und bei der Weissgluth schweisbar. Es schmilzt bei 1600—1700° C. Der Bruch ist hakig und das Gefüge sehnig. Durch Erhitzen zur Rothgluth und rasches Abkühlen im Wasser wird die Bruchfläche körnig und weniger hakig. Eine geringe Beimischung von Schwefel, Phosphor oder Silicium macht das Schmiedeeisen brüchig. Man kann es durch Schmelzen direct aus Eisenerzen gewinnen, aber neuerdings wird es fast nur aus Roheisen dargestellt und zwar im wesentlichen nach ähnlichen Verfahren, wie der Stahl.

Mit dem Namen Schweisseisen fasst man diejenigen Sorten des Schmiedeeisens zusammen, die im nicht flüssigen Zustand erzeugt sind, wie Renneisen, Herdfrischeisen, Puddeleisen, geschweisstes Packeteisen. Die aufgestellten Bezeichnungen beziehen sich auf den Herstellungsprozess. Der äusseren Form entsprechend, welche das Eisen in den Walzwerken erhielt, sind hingegen im Handel die Namen üblich: Stabeisen, Façoneisen, Nagelisen, Eisenblech u. s. w. Es dient Schmieden, Schlossern, Drahtfabriken und dergl. als Material.

Das im flüssigen Zustand gewonnene Flusseisen führt die Namen: Bessemereisen, Martineisen, Landoreisen. Es wird zu Eisenbahnschienen, Radreifen etc. verwendet.

B. Stahl: bildet die zweite Gruppe des schmiedbaren Eisens und unterscheidet sich vor allen übrigen Eisensorten dadurch, dass er glühend in einer Flüssigkeit abgekühlt eine bedeutende Härte annimmt und seine Bruchfläche ein feines, gleichartiges Korn aufweist. In unbearbeitetem Zustand ist er etwas heller grau als Schmiedeeisen, aber nicht glänzend, wie dieses, sondern nur matt schimmernd. Durch seine Schmelzbarkeit ähnelt er dem Gusseisen, durch seine Schmiedbarkeit dem Schmiedeeisen. Guter Stahl erfordert eine äusserst sorgfältige Behandlung bei der Darstellung und ist deshalb kostbarer als die übrigen Eisensorten, vereinigt aber auch grosse Vorzüge vor denselben in sich.

Gegenstände, die verschiedenen Gruppen angehören.

Da Stahl, besonders in gehärtetem Zustand, bedeutend fester ist, als Schmiedeeisen, so werden oft bei schmiedeeisernen Gegenständen diejenigen Flächen und Kanten, welche einer grösseren Festigkeit bedürfen, von einem aufgeschweissten Stück Stahl hergestellt. Besonders bei Hämmern, Ambossen, Meisseln etc. findet dieses Verfahren Anwendung. Schweissen heisst, zwei Stücke bei hoher Glühhitze mittelst Hämmern oder durch Druck zu einem Stück innig verbinden. Da die

*) Geschmeidig nennt man einen Körper, wenn seinem Zerbrechen eine bleibende Gestaltsveränderung vorangeht.

Schweisshitze eines guten, kohlenstoffreichen Stahles dem Schmelzpunkte sehr nahe kommt, so ist es sehr schwierig, denselben zu schweissen, ohne dass er verbrennt.

Um schmiedeeisernen Artikeln an der Oberfläche die Widerstandsfähigkeit des gehärteten Stahles zu geben, benützt man die Einsatzhärtung. Das Einsetzen geschieht dadurch, dass man die schmiedeeisernen Gegenstände entweder in einer verschlossenen Büchse, die mit thierischer Kohle angefüllt ist, der Rothgluth aussetzt, oder dass man das rothglühende Eisen mehrere Male in blausaures Kali (gelbes Ferrocyankalium, auch Härtepulver oder Blutlaugensalz genannt) taucht. Das Eisen nimmt dadurch Kohlenstoff auf, wird stahlähnlich und rothglühend in Wasser abgekühlt an der Oberfläche glashart. Derartig gehärtete Gegenstände besitzen vermöge des zähen, schmiedeeisernen Kernes eine grössere Bruchfestigkeit als solche, die durchweg aus glashartem Stahl bestehen.

Wenn man deshalb auf verschiedenen Werkzeugen, von denen man kraft ihrer Härte voraussetzen musste, dass sie nur aus Stahl angefertigt werden können, den ausdrücklichen Vermerk „cast steel“ (englisch: Gussstahl) oder „acier fondu“ (französisch: gehärteter Stahl) vorfindet, so deutet dieser Stempel darauf hin, dass diese Werkzeuge auch aus Schmiedeeisen gemacht werden, und dann entweder mit angeschweissten Stahlflächen versehen oder durch Einsetzen gehärtet sind. Es ist wohl allgemein bekannt, dass z. B. die Schweizer Drehstühle aus Schmiedeeisen fabricirt werden und obgleich nur an der Oberfläche gehärtet, eine vorzügliche Widerstandsfähigkeit besitzen.

Die moderne Technik erzielt eine Oberflächenhärtung gusseiserner Artikel durch rasches Abkühlen derselben beim Giessen, doch ist dieses Verfahren speciell für grosse Sachen, wie Pferdebahnweichen etc. verwendbar.

Ein wichtiger Fortschritt, der besonders Schlossern und Schmieden zu Gute kommt, ist die Herstellung von Artikeln aus schmiedbarem Guss, auch Temperstahlguss genannt. Die gusseisernen Gegenstände werden zu diesem Zwecke in verschlossenen Büchsen mit Sauerstoff abgebenden Substanzen (z. B. Braunstein) umhüllt und längere Zeit der Rothgluth ausgesetzt, wobei der entwickelte Sauerstoff den Kohlenstoff des Gusseisens verbrennt und dadurch letzteres die Eigenschaften des kohlenstoffärmeren schmiedbaren Eisens annimmt.

Darstellung des Stahles.

Gemäss der oben gegebenen „Uebersicht über die Eisensorten“ wird der Stahl nach seiner Herstellungsweise in die beiden Gruppen: „Schweisstahl“ und „Flussstahl“ geschieden. Da die erstere Sorte zuerst in Deutschland fabricirt wurde, heisst sie auch „deutscher Stahl“ und dementsprechend der Flussstahl „englischer Stahl“, da sich England zuerst grosse Verdienste um die Fabrikation des letzteren erwarb.

1. Darstellung des Schweisstahles.

Rennstahl. Rennarbeit nennt die hüttenmännische Sprechweise das Schmelzen der Erze. Rennstahl ist demgemäss derjenige, der direct aus den Eisenerzen durch Reduction im Feuer gewonnen wird. Das Verfahren ist das älteste, aber fast durch die übrigen verdrängt.

Herdfrisch- und Puddelstahl. Zur Herstellung desselben schmilzt man Roheisen in Herden mit Holzkohlenfeuerung, den sogenannten Frischherden, oder in Puddelöfen mit Steinkohlenfeuer ein. Durch die Schmelzhitze wird das Metall von fremden Beimischungen gereinigt und verliert an Kohlenstoff. Das Puddeln (oder Rühren, vom englischen to puddle) wird auf mechanischem Wege oder besser durch rotirende Oefen bewerkstelligt und so lange fortgesetzt, bis der erwünschte Kohlenstoffgehalt erreicht ist. (Fortsetzung folgt.)