

das Schmiedeeisen brüchig. Man kann es durch Schmelzen direkt 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, Nageleisen, 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 Eisenbahnseilen, 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 schmiedeisernen 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 mittels Hämmern oder durch Druck zu einem Stück innig verbinden. Da die Schweisshitze eines guten, kohlenstoffreichen Stahles dem Schmelzpunkte sehr nahe kommt, so ist es sehr schwierig, denselben zu schweissen, ohne dass er verbrennt.

Um schmiedeisernen Artikeln an der Oberfläche die Widerstandsfähigkeit des gehärteten Stahles zu geben, benützt man die Einsatzhärtung. Das Einsetzen geschieht dadurch, dass man die schmiedeisernen 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, schmiedeisernen 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 fabrizirt 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 speziell 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: „Schweissstahl“ und „Flussstahl“ geschieden. Da die erstere Sorte zuerst in Deutschland fabrizirt 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 Schweissstahles.

Rennstahl. Rennarbeit nennt die hüttenmännische Sprechweise das Schmelzen der Erze. Rennstahl ist demgemäss derjenige, der direkt aus den Eisenerzen durch Reduktion im Feuer gewonnen wird. Das Verfahren ist das älteste, aber fast ganz 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 Röhren, vom englischen to puddle) wird auf mechanischem Wege oder besser durch rotirende Oefen bewerkstelligt und so lange fortgesetzt, bis der erwünschte Kohlenstoffgehalt erreicht ist.

Herdfrischstahl kommt gewöhnlich unter dem Namen Rohstahl in den Handel, wird zu grösseren Werkzeugen und in der Stahlfabrikation zur Herstellung von Cementstahl verwendet. Puddelstahl wird zu Schienen, Radreifen, Maschinentheilen und auf Tiegelgussstahl verarbeitet.

Glühfrischstahl. Glühfrischstahl wird gewonnen, wenn man Roheisen mit sauerstoffabgebenden Substanzen umhüllt und längere Zeit der Glühhitze aussetzt, wodurch man den Kohlenstoff durch Oxydation vermindert. Stäbe von 2 Centimeter Durchmesser bedürfen 15—25 Tage, um sich in Stahl zu verwandeln. Dieses Verfahren ist ganz verlassen worden.

Cementstahl. Das Herstellungsverfahren des Cementstahles besteht im Gegensatz zum vorigen darin, dass man dem Schmiedeeisen Kohlenstoff zuführt. Schmiedeeiserne Stäbe werden in verschlossenen Kästen mehrere Tage der Glühhitze ausgesetzt, wobei man sie mit Cementir- und Schweisspulver umgiebt, welches aus Holzkohle und stickstoffhaltigen, kohlenstoffabgebenden Substanzen, wie thierische Kohle, Horn, Leder, Cyanverbindungen, besteht. Cyan ist eine Verbindung von Stickstoff und Kohlenstoff. Das Cementiren von 2 Centimeter starken Stäben dauert 8 bis 9 Tage, worauf man an Probirstäben untersucht, ob die Bruchfläche ganz gleichmässig ist. So lange wie dieselbe noch einen dunkleren Kern erkennen lässt, ist noch nicht alles Stahl und das Verfahren noch nicht beendet.

Der gewonnene Stahl wird von den anhängenden Unreinlichkeiten durch Hämmern, Schweissen und Ausrecken befreit und heisst dann Gärbstahl.

Zur Erzielung einer besseren Qualität wird er bei Beobachtung grosser Vorsicht in kleinen Schmelztiegeln umgeschmolzen und der auf diese Weise raffinierte Stahl führt den Namen Tiegelgussstahl, auch kurz Gussstahl. Letztere Darstellungsweise wandte Huntsman zuerst an und erzielte damit grosse Erfolge.

Der durch Verschmelzen raffinierte Gussstahl zählt bereits in die Gruppe des Flussstahles und kommt für den Uhrmacher hauptsächlich in Betracht.

2. Darstellung des Flussstahles.

Der Flussstahl, welcher, wie der Name ausdrückt, im flüssigen Zustand erzeugt wird, ist im allgemeinen homogener als Schweissstahl. Die Darstellung des Flussstahles besteht ausschliesslich im Entkohlen des geschmolzenen Roheisens, wobei man durch oxydirende Zusätze, wie Spateisenstein, Titaneisen-