

161.
Festigkeit
und
Zähigkeit.

Festigkeit und Zähigkeit von Eisen und Stahl stehen in gewisser Wechselbeziehung. Bei gleicher Güte des verwendeten Rohmaterials und bei gleicher Sorgfalt in der Fabrikation nimmt, je nach den Mischungsverhältnissen der Materialien (namentlich nach den Procentätzen von Kohle, resp. von Mangan), die Zähigkeit des Productes ab, wenn die Festigkeit erhöht wird, und umgekehrt; bei geringerem Rohmaterial dagegen und bei weniger sorgfältiger Fabrikation verliert das Product sowohl an Festigkeit, wie an Zähigkeit.

162.
Gewicht.

Das specifische Gewicht des Roheisens variirt (nach *Heinzerling*) zwischen 6,61 und 7,79 und beträgt im Mittel 7,21; das specifische Gewicht des Schmiedeeisens variirt zwischen 7,3 und 7,9 und kann im Mittel zu 7,79 angenommen werden; das specifische Gewicht des Stahls liegt zwischen 7,40 und 8,10 und läßt sich durchschnittlich zu 7,70 ansetzen. Nach dem »Deutschen Bauhandbuch« betragen die specifischen Gewichte von Gusseisen 7,00 bis 7,50, Schmiedeeisen 7,60 bis 7,79, Eisendraht 7,60 bis 7,80, Cementstahl 7,26 bis 7,80, Frischstahl 7,50 bis 7,80 und Gussstahl 7,80 bis 7,90.

163.
Ausdehnung
durch
Wärme.

Innerhalb der Temperaturschwankungen, welche bei Hochbauten in Frage kommen, dehnt sich das Eisen proportional der Temperaturerhöhung aus. Es betragen die linearen Ausdehnungs-Coefficienten für 0 bis 100 Grad C. von Gusseisen, Schmiedeeisen und Stahl nach *Heinzerling* bez. 0,00132, 0,00145 und 0,00135. Auf Längenänderungen in Folge des Temperaturwechsels ist bei allen Eisenconstruktionen mit nicht zu unterschätzender Sorgfalt Rücksicht zu nehmen.

164.
Bearbeitung
und
Handelsforten.

Die Be- und Verarbeitung des Eisens und Stahles ist eine ungemein mannigfaltige. Durch Gießen, Hämmern, Tempern, Schweißen, Walzen, Feilen, Hobeln, Fräsen, Drehen, Stanzen, Bohren etc. läßt sich das Metall in die verschiedenartigsten Formen bringen und auch dessen Qualität verändern. Das Gebiet dieser großentheils mechanischen, zum Theile auch chemischen Verfahren ist so umfassend, daß eine, wenn auch nur andeutungsweise Betrachtung derselben weit über den Rahmen dieses »Handbuches« gehen würde. Die »mechanische Technologie« und die »Metallurgie« sind die Disciplinen, in deren Bereich die fraglichen Prozesse gehören.

Die im Handel vorkommenden Eisenforten repräsentiren jene Formen, welche in der Praxis am häufigsten benutzt werden und deshalb nach herkömmlichen Normalien für den Vorrath hergestellt werden.

Es ist interessant, auch hier den glücklichen Durchbruch einheitlicher Bestrebungen constatiren zu können, und namentlich offenbart sich der beginnende Einfluß der ersten praktischen Errungenschaften der noch so jungen Festigkeitslehre hier in höchst erfreulicher Weise. Rationelle Verwerthung des Materials ist gerade beim Eisen zum greifbarsten Durchbruch gelangt, insbesondere, seit auch die allgemeine Einführung des metrischen Systems gesetzliche Kraft erlangte.

Selbst in jenen Fällen, wo das Eisen nicht als Constructions-, sondern als Ausbau-Material auftritt, haben sich einheitliche Bestrebungen geltend gemacht und zum nicht geringen Theile bereits zu erfreulichen Resultaten geführt.

Literatur

über »Eisen als Baustoff«.

Da von den zahlreichen Werken über »Metallurgie« und über »Hüttenkunde« hier abgesehen werden muß, sind etwa nur die nachstehenden Schriften zu nennen:

LOVE, G. H. *Des diverses résistances et autres propriétés de la fonte du fer et de l'acier* etc. Paris 1859.

GUETTIER, A. *De l'emploi pratique et raisonné de la fonte, de fer dans les constructions*. Paris 1861.

- HERMANT, A. *Du fer et son emploi dans les constructions. Moniteur des arch.* 1866, S. 85.
- BOHNSTEDT, L. Ueber die Bedeutung des Eisens für die Baukunst. *Deutsche Bauz.* 1867, S. 201, 209, 219. Die Schule der Baukunst. 2. Band, 4. Abth. Die Brücken in Eifen. Von F. HEINZERLING. Leipzig 1870. S. 5.
- BOILEAU, L. A. *Le fer principal élément constructif de la nouvelle architecture.* Paris 1871. Das Eifen als Baustoff. *Deutsche Bauz.* 1873, S. 169.
- GLINZER, E. Das Eifen, seine Gewinnung und Verwendung. Eine monographische Skizze. Hamburg 1876. Organ für die Fortschritte des Eifenbahnwesens in technischer Beziehung. 7. Suppl.-Bd. Die Eigenschaften von Eifen und Stahl. Wiesbaden 1880.
- JEANS, J. S. *Steel: its history, manufacture, properties and uses.* London 1880.
- TRELAT, E. *Le fer dans les mains d'architecte.* Paris 1880.
- PICTON, J. A. *Iron as a material for architectural construction. Building News,* Vol. 38, S. 497.

b) Gusseisen und Gusseisen-Fabrikate.

Das Gufseifen ist entweder weisses (Spiegel-) oder graues Gufseifen. Nur das letztere ist wegen nicht zu grosser Härte und Sprödigkeit und wegen grösserer Leichtflüchtigkeit brauchbar. Es hat auf dem Bruche eine hellbläulich-graue Farbe mit beträchtlichem Metallglanz und feinkörnigem Gefüge. Farbe und Gefüge sollen durchwegs gleich fein; nur in der Nähe der Haut kann die Farbe etwas lichter und das Gefüge feiner sein. Die Haut selbst soll glatt, rein und ohne Unterbrechung mit regelmässigen Flächen und scharfen Kanten sein. Fleckiger, geflammt oder gefladerter Bruch von verschiedenfarbigem Eifen oder grossen Kornflecken, insbesondere aber sichtbare Poren und Höhlungen, machen das Eifen unzuverlässig. Es sollte weich genug sein, um durch einen Hammerschlag gegen eine Kante einen leichten Eindruck zu erhalten. Luftblasen im Inneren erkennt man durch Abklopfen der Oberfläche mittels eines Hammers.

165.
Eigenschaften.

Da fehlerfreier Gufs hauptsächlich unter Druck erzielt wird, sollte der Architekt stets fordern, das Säulen, Röhren etc. in aufrechter Stellung gegossen und am besten »mit verlorenem Kopfe«, d. h. einer überstehenden Gufsmasse versehen werden, welche den Druck auf das Gufstück vermehrt, die Blasen in sich aufnimmt und nach dem Erkalten abgeschlagen wird.

Da die Gufshaut eine grössere Festigkeit besitzt als das Innere und zugleich gegen Rost schützt, so sollte sie bei wichtigen Constructionen nicht verletzt oder abgedreht werden.

Das Gewicht des Gufseisens wurde bereits in Art. 162, S. 184 erwähnt. Das graue Gufseifen ist leichter, als das weisse. Je nach dem Graphit-Gehalt ändert sich das spezifische Gewicht und die Festigkeit, so das leichtere Gufseifen weicher und fester ist, als schweres.

166.
Gewicht.

Man unterscheidet danach auch das graue Gufseifen, welches stets Graphit-Gehalt zeigt, in mehrere Nummern, welche von einander durch den Graphitgehalt und durch Härte und Festigkeit differiren.

Nr. 1 hat den höchsten Graphit-Gehalt und liefert den schönsten und genauesten Gufs, ist aber wenig hart und fest, daher es zu Güssen für decorative Zwecke dient, während für constructive Zwecke, wo es besonders auf Festigkeit ankommt, die weniger graphithaltigen härteren und festeren Nummern 2 und 3 verwendet werden. Soll ausserdem die Oberfläche gegen Abnutzung besonders gesichert werden, so wendet man bei der Herstellung den Schalengufs an, d. h. es wird der härter gewünschte Theil im Modell oder das ganze Modell nicht aus Sand oder Lehm, sondern aus Eifen genommen, welches die entsprechende Negativform hat. Durch das rasche Erstarren bei der Berührung mit dem kalten Eifen nimmt der Gufs je nach der Beschaffenheit des Eisens auf eine Tiefe von 3 bis 12 mm die weisse körnige Form an, während das Innere graues Gufseifen bleibt.

Die Grösse des Ausdehnungs-Coefficienten in Folge von Temperaturerhöhungen ist bereits in Art. 163, S. 184 angegeben worden. Eben so wichtig, wie

167.
Ausdehnung
u. Schwinden.