

Stahl

Zur Herstellung von kaltverformbarem und schmiedbarem Stahl muß der in dem Roheisen enthaltene Kohlenstoff durch Oxidation mit Sauerstoff entfernt werden. Zu diesem Zweck wird heute vorwiegend mit einer wassergekühlten Lanze von oben durch die Schlackenschicht hindurch in das flüssige Roheisen Sauerstoff eingeblasen (frischen). Der „Frischvorgang“ kann so gesteuert werden, daß sich der für einen bestimmten Verwendungsvorgang erforderliche Kohlenstoffgehalt einstellt. Die endgültige Zusammensetzung von Eisen und Kohlenstoff sowie anderer Bestandteile wird durch Beimischen von Zusätzen beim Ausgießen des Stahles erreicht.

Formgebung

Die Formgebung des Stahls erfolgt durch:

- a) Gießen
- b) Warmverformung
- c) Kaltverformung.

a) Stahlguß

Stahlguß wird insbesondere für Maschinenteile angewandt, bei denen die Festigkeits- und Verformungseigenschaften von Gußeisen nicht ausreichen.

b) Warmverformung

Unter Warmverformung versteht man das Schmieden, Pressen oder Walzen von Stahl im rotglühenden Zustand bei Temperaturen zwischen 1300 und 900 °C.

Bei dieser Temperatur ist das Kristallgefüge des Stahles noch regenerierfähig, so daß nach Abschluß der Formgebung ein spannungsfreies Stahlgefüge entsteht.

Die im Bauwesen verwendeten Stahlprofile werden auf diese Weise hergestellt.

c) Kaltverformung

Durch die Kaltverformung werden im bereits auskristallisierten Stahlgefüge Strukturveränderungen erzeugt, die zu einer Änderung der Stahleigenschaften, z.B. Steigerung der Festigkeit und Härte bei gleichzeitiger Abnahme der Zähigkeit und des Formvermögens, führen. Bei Erwärmung des kaltverformten Stahls entstehen jedoch wieder die ursprüngliche Struktur und vorherigen Eigenschaften, also auch eine Festigkeitsabnahme. Aus diesem Grund ist eine nachträgliche Wärmebehandlung durch Schweißen nur mit speziellen dafür zugelassenen Verfahren erlaubt.

Angewandt wird das Verfahren z.B. für:

Kaltwalzen von dünnen Blechen, Kaltpressen und Kaltschlagen von Schrauben, Muttern, Drahtstiften, Leichtstahlprofilen und profilierten Blechen, Kaltziehen und Kaltstrecken von Drähten, Rohren und Betonstahl, Tordieren von Betonstabstahl.

Beeinflussung der Stahleigenschaften

Die Stahleigenschaften können bezüglich ihrer Festigkeit und Elastizität sowohl durch den Kohlenstoffgehalt, die Abkühlungsgeschwindigkeit als auch durch Verformen im abgekühlten Zustand genau auf den jeweiligen Anwendungszweck abgestimmt werden.

Durch Zusätze wie Silizium, Chrom und Kupfer sowie durch Nickel und Molybdän kann die Korrosionsbeständigkeit des Stahls beeinflusst werden.

Andere Zusätze beeinflussen die Verarbeitungseigenschaften des Stahls.

Stahlsorten

Die am Bau verwendeten Stahlsorten sind:

- a) Betonstahl
- b) Baustahl
 Profilstahl
 Bleche
- c) Korrosionsbeständige Baustähle
- d) Wetterfeste Baustähle.

a) Betonstahl

Betonstahl wird als Betonstabstahl und Betonstahlmatte hergestellt.

Betonstabstahl besteht aus geraden Stäben für Einzelbewehrungen. Sie werden in Längen von 12 bis 15 Metern hergestellt (zwischenzeitlich sind auch Betonstabstahlringe bauaufsichtlich zugelassen).

Betonstahlmatten bestehen aus sich kreuzenden Stäben, die werkseitig durch Widerstandspunktschweißung scherfest miteinander verbunden sind.

Man unterscheidet:

R-Matten, bei denen die Tragstäbe in kleineren Abständen angeordnet sind als die rechtwinklig dazu vorhandenen Verteilerstäbe, so daß sich zwischen Tragstäben und Verteilerstäben ein Rechteck ergibt (für zweiseitig gelagerte Decken).

Q-Matten, bei denen die Tragstäbe rechtwinklig zueinander in gleichen Abständen angeordnet sind, so daß sich zwischen den Stählen ein Quadrat ergibt (für vierseitig gelagerte Decken).

Der Abstand der Stäbe beträgt bei den R-Matten in der Regel 150 mm zwischen den Längsstäben und 250 mm zwischen den Querstäben. Bei den Q-Matten beträgt der Abstand in beiden Richtungen 150 mm.

Bezeichnung der Betonstahlmatten

Längsrichtung : $a_L \times d_{s1}/d_{s2} - n_{\text{links}}/n_{\text{rechts}} - L-\ddot{u}_1/\ddot{u}_2$

Querrichtung : $a_Q \times d_{s3}/d_{s4} - m_{\text{Anf}}/m_{\text{Ende}} - \ddot{u}_3/\ddot{u}_4$

Dabei bedeuten:

a_L	Abstand der Längsstäbe	in mm
a	Abstand der Querstäbe	in mm
d_{s1}	Durchmesser der Längsstäbe im Innenbereich	in mm
d_{s2}	Durchmesser der Längsstäbe im Randbereich	in mm
d_{s3}	Durchmesser der Querstäbe im Innenbereich	in mm
d_{s4}	Durchmesser der Querstäbe im Randbereich	in mm
	(Doppelstäbe sind zusätzlich mit dem Buchstaben d hinter der Durchmesserangabe zu bezeichnen)	
$n_{\text{links}}/n_{\text{rechts}}$	Anzahl der Längs-Randstäbe d_{s2} links/rechts	
$m_{\text{Anf}}/m_{\text{Ende}}$	Anzahl der Quer-Randstäbe d_{s4} am Anfang/Ende der Matte in Fertigungsrichtung	
L	Mattenlänge	in m
B	Mattenbreite	in m
\ddot{u}_1/\ddot{u}_2	Längsstabüberstände Mattenanfang/Mattenende	in mm
\ddot{u}_3/\ddot{u}_4	Querstabüberstände links/rechts	in mm

Lieferform und Festigkeit von Betonstahl

Kurzname	Kurzbezeichnung (Zeichnungen und Berechnungen)	Festigkeit in N/mm ²	
		Streckgrenze	Zugfestigkeit
BSt 420 S	III S	420	500
BSt 500 S	IV S	500	550
BSt 500 M	IV M	500	550

BSt = Betonstahl S = Stabstahl
z.B. 420 = Festigkeit der Streckgrenze M = Mattenstahl

Betonstahl wird durch Warmwalzen (mit/ohne anschließende Nachbehandlung aus der Walzhitze) oder durch zusätzliches Kaltverformen (Verwinden oder Recken) hergestellt.

b) Baustahl

Baustahl wird als Profilstahl und Blech entsprechend den in den Tabellarien bzw. Firmenlisten enthaltenen Angaben hergestellt.

c) Korrosionsbeständige Baustähle

Korrosionsbeständige Baustähle bestehen aus Legierungen mit einem Chromgehalt von mindestens 12 %. Molybdänhaltige Stähle dürfen auch für Verankerungs- und Verbindungsmittel im Massivbau verwendet werden (z.B. Fassadenanker bei Natursteinverkleidungen).

d) Wetterfeste Baustähle

Wetterfeste Baustähle haben Legierungszusätze, die auf der Stahloberfläche bei Bewitterung eine Oxidschicht bilden, die sie gegen atmosphärische Korrosion widerstandsfähiger macht. Die Oxidschicht wird zwar abgewittert, aber laufend wieder erneuert. Die Lebensdauer der Stähle kann auf die Lebensdauer des Bauwerks abgestimmt werden. Solche Stähle sind unter den Markennamen „COR-TEN“, „TATINAX“, „RESISTA“ auf dem Markt.

