



# Allgemeine Baustähle

In dieser Ausgabe der Technischen Schriftenreihe von Brütsch/Rüeggler beginnen wir mit einer neuen Thematik. Die Stähle werden nach ihrer Verwendung bzw. gemäss ihren besonderen Eigenschaften besprochen.

Der Begriff *Allgemeine Baustähle* ist eigentlich eine veraltete, ausserdem leicht schwammige Bezeichnung, die aber immerhin noch bis vor fast zehn Jahren ein Normbegriff (DIN 17100) war. Sie ist auch heute noch vielfach gebräuchlich, weil eigentlich auch recht handlich. Denn sie benennt das Stahlmaterial, das alltäglich für den wirklich allgemeinen Gebrauch in Schlossereien, Schmieden, im Stahl- wie im Maschinen- und Werkzeugbau in vielfältigen Formen, Ausführungsarten und Dimensionen als Stäbe, Profile, Rohre, Bleche usw. benötigt wird.

## Unlegierte Baustähle

Die Rede ist von den früher gebräuchlichen St-Güten, die lange als Massentähle, später als Basis- oder Grundstähle bezeichnet wurden (St 33, St 34, St 37), oder als Qualitätsstähle (in den Sortenbezeichnungen St 42 bzw. St 44 bis St 70). Für diese Stähle galt als Hauptkennzeichen die Mindestzugfestigkeit, in der Kurzbezeichnung ursprünglich in kg/mm<sup>2</sup> bzw. später in kp/mm<sup>2</sup> ausgedrückt. (St 37 bedeutete beispielsweise eine Mindestzugfestigkeit von 37 kp/mm<sup>2</sup>, was nach dem heutigen internationalen Einheiten-system rund 370 N/mm<sup>2</sup> entspricht.) Bei den Massentählen gab es auch keine Gewährleistung für bestimmte Analysenwerte, sie waren auch nicht für eine Wärmebehandlung geeignet. Es gibt dafür aber auch heute noch eine grosse Zahl von Verwendungszwecken, und es werden beträchtliche Mengen – vielfach in klein(st)en Losen – verarbeitet. Gemeint ist jener Stahl, der immer noch von vielen Verbrauchern schlicht unter dem Begriff Eisen oder Walzeisen zusammengefasst wird. Heute spricht man von unlegierten Baustählen, die in DIN EN 10025 genormt sind. Nach dem neusten Normvorschlag für DIN EN 10020, in der die Begriffsbestimmungen geregelt werden, soll die Hauptgüteklasse Grundstähle gestrichen und unter Beibehaltung der Werkstoffnummern 1.00.. und 1.91.. den unlegierten Qualitätsstählen mit zugerechnet werden.

Die bisher als unlegierte Qualitätsstähle bezeichneten Sorten werden auch unter dem Sammelbegriff *Konstruktionsstähle* zusammengefasst, weil sie für höher beanspruchte Zwecke im Maschinen- und Stahlbau eingesetzt werden. Bei diesen Stählen können für bestimmte Sorten auch zusätzliche Anforderungen vereinbart werden, z.B. hinsichtlich des Erschmelzungsverfahrens, der Desoxidationsart, des Lieferzustandes, der chemischen Zusammensetzung oder auch bezüglich bestimmter Eignungs- und Prüfnachweise. Die Norm enthält eine Auflistung von 16 Anforderungen, die für im Prinzip alle Erzeugnisse möglich sind, weitere elf Anforderungen nur für bestimmte Produktgruppen.

## Verwendung

DIN EN 10025 enthält sieben Stahlsorten (vgl. Abb. 75), die sich in ihren mechanischen Eigenschaften unterscheiden, wie es schon die dreistellige Zahl hinter den Hauptsymbolen S bzw. E mit der Angabe der Mindeststreckgrenze für die geringste Erzeugnisdicke ausweist. Drei dieser Sorten erscheinen in insgesamt 16 Varianten oder Gütegruppen mit eigenen Werkstoffnummern. Insgesamt ergeben sich also 20 unterschiedliche Stähle.

Die Tabelle in Abb. 75 zeigt je eine Spalte mit Werten für Streckgrenze und Zugfestigkeit in bestimmten Abmessungsbereichen, um einmal beispielhaft das Verhältnis zwischen den beiden Werten zu verdeutlichen. Die Streckgrenze zeigt das eigentliche Belastungspotential eines Stahls, das ein Stahl im allgemeinen auf Dauer aushält, während die Zugfestigkeit die Höchstlast angibt, unter der ein Stahl reisst und damit eine Konstruktion endgültig zerstören kann. Zur Erleichterung für die Leser, die noch mit den alten DIN-Bezeichnungen kämpfen, sind in der Tabelle zusätzlich die etwa entsprechenden alten Kurznamen angeführt.

Was die Schweissbarkeit der Stähle angeht, so werden für die Sorte S 185 und die drei Maschinenbaustähle E 295, 335 und 360 keine Angaben zur Schweissbarkeit gemacht, weil für diese Stähle keine Analysenwerte gewährleistet werden.

Die übrigen Stahlbausorten können normalerweise nach allen gebräuchlichen Verfahren geschweisst werden. Für die meisten Sorten kann ein Höchst-

wert für das Kohlenstoffäquivalent (CEV) nach der Schmelzenanalyse vereinbart werden. Das CEV ist eine Vergleichsgrösse, die vor allem über die Schweisseignung unlegierter Stähle Auskunft gibt.

Bekanntlich gelten Stähle bis etwa 0,20% C als schweisssbar. Jedoch hängt die Eignung zum Schweiessen auch noch von anderen Faktoren ab, vor allem von den Gehalten an anderen Elementen. Diese werden nach einer festgelegten Formel<sup>1)</sup> auf den C-Gehalt bezogen.

Die mit dem Hauptsymbol S bezeichneten Stähle sind in erster Linie Stahlbausorten, die im allgemeinen Stahlbau je nach Anspruch in den unterschiedlichen Festigkeitsstufen eingesetzt werden. Unter Stahlbau ist in diesem Zusammenhang Hoch-, Tief-, Brücken- und Wasserbau ebenso wie Apparate- und Behälterbau zu verstehen.

Die Zusatzsymbole J bzw. K (vgl. Abb. 76) geben Hinweise auf die Kerbschlagarbeit und deren Prüftemperaturen. Es zeigt sich, dass die angeführten Stahlsorten (Gütegruppen J 2 bzw. K 2) nur für einen Einsatz bei Temperaturen bis zu -20°C geeignet sind. Für den Dauereinsatz bei niedrigeren Temperaturen müssen andere (kaltzähe) Stähle vorgesehen werden. Für Stähle der Gütegruppe JR wird die Kerbschlagarbeit nur durch Versuche nachgewiesen, wenn dies ausdrücklich bei Bestellung vereinbart wird.

## 76 Die Zusatzsymbole für die Kerbschlagarbeit bei Stählen mit Hauptsymbol S «Stähle für den Stahlbau».

27 J	40 J	60 J	Prüftemperatur °C
JR	KR	LR	+20
J0	K0	L0	0
J2	K2	L3	-20
J3	K3	L4	-30
J4	K4	L5	-40
J5	K5	L6	-50
J6	K6	L7	-60

Aus diesen Stahlsorten werden sowohl Stabstahl und Profile als auch Bleche und Bänder hergestellt, wie sie im Stahl- und Fahrzeugbau in den jeweiligen Festigkeitsstufen benötigt werden. Für Rohre und Stahlbauhohlprofile aus den (fast) gleichen Stahlsorten gelten entsprechende andere Normen und Hauptsymbole.

Die Stähle mit dem Hauptsymbol E sind Sorten für den allgemeinen Maschinenbau. Sie werden vorwiegend in Form von Stabstahl, Profilen und Blechen hergestellt. In den Profilformen I, U, T und L sind sie nicht üblich, weil sie praktisch nicht schweisbar sind. Allfällig erforderliche Verbindungen werden durch Schrauben oder Nieten hergestellt. Heute werden, wenn Schweißverbindungen zu bevorzugen sind, im Zwei-

felsfall die schweisgeeigneten höherfesten Baustähle gewählt.

Es bleiben aber trotzdem zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten für diese Stähle – vielfach auch in Form von Blankstahl – für Wellen, Achsen, Bolzen, Stempel, Hebel und Hydraulikkolben, um nur einige Beispiele zu nennen.

Für eine Wärmebehandlung sind auch diese Stähle nicht vorgesehen und geeignet. Dabei sei der Ordnung halber darauf hingewiesen, dass ein Normalglühen bzw. ein normalisierendes Walzen nicht als Wärmebehandlung gilt.

1) Für den Leser, der es genauer wissen möchte:  
Die Formel lautet:

$$CEV \text{ in } \% = \%C + \frac{\%Mn}{6} + \frac{\%Cu + \%Ni}{15} + \frac{\%Cr + \%Mo + \%V}{5}$$

75 Die Tabelle zeigt die in DIN EN 10025 genormten Stahlsorten für warmgewalzte Erzeugnisse aus unlegierten Baustählen. Die beiden rechten Spalten enthalten nur Werte für ausgewählte mittlere Abmessungsbereiche. Sie sollen lediglich das Größenverhältnis zwischen Streckgrenze und Zugfestigkeit erläutern.

Stahlsorten und Gütegruppen	WNr.	Streckgrenze ReH für Nenndicken >40 ≤63 mm mind. N/mm²	Zugfestigkeit Rm für Nenndicken ≥3 - ≤100 mm N/mm²	entspricht etwa alter DIN-Bezeichnung
S185 1)	1.0035	–	290 bis 510	St 33
S235JR 1)	1.0037 3)	–	340 bis 470	St 37-2 3)
S235JRG1 1)	1.0036	–		USt 37-2
S235JRG2 (S235JR) 4)	1.0038	)		RSt 37-2
S235JO	1.0114	) 215		St 37-3 U
S235J2G3 (S235JR) 4)	1.0116 3)	)		St 37-3 N 3)
S235J2G4 (S235J2) 4)	1.0117	)		–
S275JR	1.0044	)	410 bis 560	St 44-2
S275JO	1.0143	) 255		St 44-3 U
S275J2G3	1.0144 3)	)		St 44-3 N 3)
S275J2G4 (S275J2) 4)	1.0145	)		–
S355JR	1.0045	)	490 bis 630	–
S355JO	1.0553	)		St 52-3 U
S355J2G3	1.0570 3)	) 335		St 52-3 N 3)
S355J2G4 (S355J2) 4)	1.0577	)		–
S355K2G3	1.0595 3)	)		–
S355J2G4 (S355K2) 4)	1.0596	)		–
E295 2)	1.0050	275	470 bis 610	St 50-2
E335 2)	1.0060	315	570 bis 710	St 60-2
E360 2)	1.0070	345	670 bis 830	St 70-2

1) nur in Nenndicken bis 25 mm üblich

2) diese Sorten werden üblicherweise nicht zu Profilen (I-, U und Winkel) gewalzt

3) nach geplantem Norm-Neuentwurf sollen diese Sorten entfallen

4) Klammern = geplante neue Bezeichnung unter Beibehaltung der WNr.

Anmerkung: Zusatzsymbol G1 = unberuhigt (FU),  
G2 = unberuhigt nicht zulässig (FN)  
G3 = Normalgeglüht/normalisierend gewalzt  
G4 = bei Flacherzeugnissen bleibt Lieferzustand dem Hersteller überlassen