

Einteilung und Bezeichnungssystem der Stähle

Inhaltsverzeichnis

Einführung

Das System

Kurzbezeichnungen

Werkstoffnummern

Symbol	Bedeutung
A. Beispiele für besondere Anforderungen¹⁾ (Auswahl)	
+ C	Grobkornstahl
+ F	Feinkornstahl
+ H	mit besonderer Haltbarkeit
+ Z15	Mindestbruchdehnung 15%
+ Z35	Mindestbruchdehnung 35%
B. Beispiele für Art des Überzuges²⁾ (Auswahl)	
+ A	Feueraluminiiert
+ Cu	Kupferüberzug
+ IC	Anorganische Beschichtung
+ OC	Organisch beschichtet
+ S	Feuerverzinkt
+ SE	Elektrolytisch verzinkt
+ T	Schmelztauchveredelt mit einer Zinn-Legierung
+ Z	Feuerverzinkt
+ ZE	Elektrolytisch verzinkt
C. Beispiele für Art der Behandlungszustandes³⁾ (Auswahl)	
+ A	Weichgeglüht
+ AC	Geglüht zur Erzielung kugeligter Carbide
+ AT	Geglüht zur Erzielung kugeligter Carbide
+ C	Lösungsgeglüht
+ Cnnn	Kaltverfestigt (z. B. durch Walzen oder Ziehen)
+ LC	Kaltverfestigt auf eine Mindestzugfestigkeit von nnn N/mm ²
+ M	Leicht nachgezogen bzw. leicht nachgewalzt (skin pass)
+ NT	Thermomechanisch gewalzt
+ Q	Normalgeglüht und angelassen
+ QA	Abgeschreckt
+ QO	Luftgehärtet
+ QT	Ölgehärtet
+ QW	Vergütet
+ S	Wassergehärtet
+ T	Behandelt auf Kaltscherbarkeit
+ U	Angelassen
	Unbehandelt

Einteilung und Bezeichnungssystem der Stähle

Einführung

Der Leser möge nicht vor der Vielzahl der Tabellen in dieser Folge erschrecken. Sie werden ihm – hoffentlich – helfen, leichter durch das *dürre Gestrüpp* von Normung und Benennungsregeln hindurchzufinden. Normen sind nicht alles, aber ohne sie geht es nicht. Man kommt – insbesondere angesichts der Europäisierung – nicht an ihnen vorbei, und letztlich ist die als Harmonisierung bezeichnete Vereinheitlichung von grossem Vorteil. Das Normwesen ist damit allerdings nicht einfacher geworden, denn es müssen jetzt sehr viel mehr Interessen *unter einen Hut* gebracht werden.

Es muss zwischen Mass- und Gütenormen unterschieden werden, von Prüf- und allgemeinen Richtlinien einmal abgesehen. Im Folgenden geht es praktisch nur um Gütenormen. Sachlich präziser müsste man von Stoffnormen sprechen. Die Begriffe *Güte* oder auch *Qualität* wurden früher benutzt, wenn eigentlich Stahlsorten gemeint waren.

Die Zahl der Stahlsorten ist einerseits enorm gross, andererseits unterliegt sie auch einem steten Wandel. Es gibt beinahe *uralte* Sorten, die immer wieder einmal modifiziert worden sind; aber es entstehen auch ständig neue, moderne Sorten. In Europa und damit in Deutschland sind etwa 2000 Stahlsorten so gängig, dass sie in der *Europäischen Stahlregisteratur*, die vom *Verein Deutscher Eisenhüttenleute (VDEh)* in Düsseldorf betreut wird, mit Werkstoffnummern versehen und registriert worden sind. Die «Stahl-Eisen-Liste»¹⁾, die der *VDEh* in Abständen herausgibt, ist das zusammenfassende Ergebnis dieser Registrierung.

Das Normwesen in der Europäischen Gemeinschaft ist nach wie vor im Umbruch. Es dauert immer eine gewisse Zeit, bis die Praxis die Neuerungen integriert hat, und es gibt Leitbegriffe, die noch jahrelang weiterleben, auch wenn die Normung schon fortgeschritten ist. Ein Beispiel: Der Begriff Grundstähle, der vor gut 15 Jahren anstelle des Begriffs *Massenstähle* eingeführt worden ist, wird nach dem Entwurf DIN EN 10020 von

1997 entfallen. Diese Stähle werden den unlegierten Qualitätsstählen mit zugeordnet. Sind die Entwürfe in gültige Normen umgewandelt, dauert es geraume Zeit, bis solche Änderungen auch in das ganze Normwesen eingehen; denn es gibt ja zu fast jeder Norm eine ganze Anzahl von Bezugsnormen.

¹⁾ Kürzlich erschien die 10. Auflage. Das Werk ist zu beziehen von der Verlag Stahleisen GmbH, Postfach 105164, 40042 Düsseldorf. Es wird auch auf CD-ROM angeboten.

60 Grenzen zwischen unlegierten und legierten Stählen (Schmelzenanalyse) nach DIN EN 10020 von 1989 bzw. Neuentwurf von 1997

Element		Grenzwert Massenanteil in %		
Zeichen	Name	DIN EN 10020 (9/89)	DIN EN 10020 (Entwurf 8/97)	Schweissbare legierte Feinkornbausteine
Al	Aluminium	0,10	0,30	
B	Bor	0,0008	0,0008	
Bi	Bismuth (Wismuth)	0,10	0,10	
Co	Kobalt	0,10	0,30	
Cr	Chrom	0,30	0,30	0,50
Cu	Kupfer	0,40	0,40	0,50
La	Lanthanide (einzeln gewertet)	0,05	0,10	
Mn	Mangan	1,65	1,65	1,80
Mo	Molybdän	0,08	0,08	0,10
Nb	Niob	0,06	0,06	0,08
Ni	Nickel	0,30	0,60	0,50
Pb	Blei	0,40	0,40	
Se	Selen	0,10	0,10	
Si	Silizium	0,50	0,60	
Te	Tellur	0,10	0,10	
Ti	Titan	0,05	0,05	0,12
V	Vanadium	0,10	0,10	0,12
W	Wolfram	0,10	0,30	
Zr	Zirkon	0,05	0,05	0,12
Sonstige (mit Ausnahme von C, P, S, N) jeweils		0,05	0,10	

Element	Faktor
Cr, Co, Mn, Ni, Si, W	4
Al, Be, Cu, Mo, Nb, Ta, Ti, V, Zr	10
C, Ce, N, P, S	100
B	1000

61 Um bei Kurznamen der Stähle die Analysenbestandteile in ganzen, jedoch möglichst kleinen Zahlen anzugeben, werden die Gehalte mit obengenannten Faktoren multipliziert.

Haupt- symbol	Stahlart	Eigenschaftsangaben	Zusatzsymbole	
			Gruppe 1	Gruppe 2
Gruppe 1: Kennbuchstaben nach Verwendungszweck und mechanischen oder physikalischen Eigenschaften				
G	Stahlguss (wenn erforderlich)	Mindeststreckgrenze		
S	Stahl für den Stahlbau	Mindeststreckgrenze für die kleinste Erzeugnisdicke	M, N, Q, G	C, D, E, F, H, LM, N, O, P, Q, S, T, W
P	Druckbehälterstähle	Mindeststreckgrenze für die kleinste Erzeugnisdicke	M, N, Q, B, T, S, G	L, H, X, R
L	Stähle für Leitungsrohre	Mindeststreckgrenze für die kleinste Erzeugnisdicke	M, N, Q, G	
E	Maschinenbaustähle	Mindeststreckgrenze für die kleinste Erzeugnisdicke	G	C
B	Betonstahl	charakterist. Streckgrenze		
Y	Spannstähle	Mindestzugfestigkeit	Q, C, H, S, G	
R	Schienenstähle	Mindestzugfestigkeit	Mn, Cr, G	Q
H	Kaltgewalzte Flacherzeugnisse aus härtesten Stählen zum Kaltumformen	Mindeststreckgrenze	M, B, P, X, Y, G	D
HT	wie vor	Mindestzugfestigkeit		
D	Flacherzeugnisse zum Kaltumformen		D, EK, ED, H, T, G	
DC	Kaltgewalzte Flacherzeugnisse	Kennziffer zweistellig		
DD	Warmgewalzte Flacherzeugnisse zum unmittelbaren Kaltumformen	Kennziffer zweistellig	D, EK, ED, H, T, G	
DX	Art des Walzens (kalt oder warm) nicht vorgeschrieben	Kennziffer zweistellig	D, EK, ED, H, T, G	
T	Verpackungsblech und -band			
TH	einfach reduzierte Erzeugnisse	mittlerer Härtewert		
	doppelt reduzierte Erzeugnisse	Nennstreckgrenze		
M	Elektroblech und -band	höchstzulässige Ummagnetisierungsverluste	A, D, E, N, S, P	

Gruppe 2: Kennbuchstaben nach der chemischen Zusammensetzung der Stähle				
G	Stahlguss (wenn erforderlich)	100 x mittlerer C-Gehalt angehängt	E, R, G	
C	Kohlenstoffstähle	100 x mittlerer C-Gehalt angehängt	E, R, D, C, S, U, W, G	
X	Legierte Stähle	mittlerer Gehalt mind. eines Legierungselementes angehängt		
HS	Schnellarbeitsstähle	Legierungsgehalte angehängt		

62a Die Hauptsymbole nach DIN EN 10027 stehen am Anfang einer Kurzbezeichnung und geben eine erste Information, um welchen Stahl es geht. Die Zusatzsymbole für Stahl kennzeichnen die Stähle: mit Gruppe 1 nach Herstellungsart und Lieferzustand, Verwendung; mit Gruppe 2 nach besonderen Eigenschaften. (Die Zusatzsymbole der Gruppe 2 sind nur in Verbindung mit denen der Gruppe 1 zu verwenden und an diese anzuhängen!)

Zusatzsymbole Gruppe 1		zu Hauptsymbolen
M	Thermomechanisch gewalzt	S, P, L, H
N	Normalgeglüht oder normalisierend gewalzt	S, P, L
Q	vergütet	S, P, L, Y
B	Gasflaschen	P
S	Einfache Druckbehälter	P
T	für Rohre	P, D
C	Kaltgezogener Draht	Y
H	Warmgezogene oder vorgespannte Stäbe	Y
S	Litze	Y
Mn	Hoher Mangengehalt	R
Cr	Chromlegiert	R
B	Bake hardening	H
P	Phosphorlegiert	H
X	Dualphase	H
Y	Interstitial free steel (IF-Stahl)	H
D	Schmelztauchüberzug	D
EK	für konventionelle Emaillierung	D
ED	für Direktmaillierung	D
H	für Hohlprofile	D
G	andere Merkmale ggf. mit 1 oder 2 Ziffern	S, P, L, E, Y, R, H, D

62b Die Zusatzsymbole der Gruppe 1.

Das System

Das Begriffs- und Bezeichnungssystem für Stähle baut auf nachstehenden Normen auf:

- DIN EN 10020 Begriffsbestimmung für die Einteilung der Stähle.
- DIN EN 10027-1 Bezeichnungssystem für Stähle, Teil 1: Kurznamen, Hauptsymbole; diese in Verbindung mit der Vornorm DIN V 17 006, in der die Zusatzsymbole aufgeführt und erläutert sind.
- DIN EN 10027-2 Bezeichnungssystem für Stähle, Teil 2: Nummernsystem.
- DIN EN 10079 Begriffsbestimmungen für Stahlerzeugnisse.

Wie gewohnt wird Stahl bisher in DIN EN 10020 nach unlegierten und legierten Stählen (vgl. Abb. 60) differenziert, nach dem schon erwähnten neuen Entwurf sollen drei Gruppen unterschieden werden:

- Unlegierte Stähle
- Nichtrostende Stähle
- Andere legierte Stähle

Ausserdem ist nach folgenden Hauptgüteklassen zu unterscheiden:

- Unlegierte Qualitätsstähle
- Unlegierte Edelstähle
- Nichtrostende Stähle
- Legierte Qualitätsstähle
- Andere legierte Edelstähle

Die Grenzen zwischen unlegierten und legierten Stählen sind aus Abb. 60 zu entnehmen. Sie sollen nach dem genannten Entwurf modifiziert werden.

Auf weitere Einzelheiten kann an dieser Stelle nicht eingegangen werden.

Es soll vielmehr nur gezeigt werden, wo nach dem alten Sprichwort der *Teufel im Detail* stecken kann.

27 J	40 J	60 J	Prüftemp. °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

62c Die Zusatzsymbole der Gruppe 1 für die Kerbschlagarbeit für Stähle mit Hauptsymbol S und G.

Kurzbezeichnungen

Wie man es von der deutschen Normung seit langem gewohnt ist, werden alle Stähle mit Kurzbezeichnungen versehen, die schon auf einige Eigenschaften schliessen lassen. Diese Benennungen sind nunmehr europaweit gültig und verständlich (auch wenn es noch einer Eingewöhnungszeit bedarf, bis sie sich durchgesetzt haben). Die Kurznamen setzen sich zusammen aus Hauptsymbolen und Zusatzsymbolen.

Zwei Gruppen von Hauptsymbolen sind zu unterscheiden:

- Gruppe 1 für Stähle, die nach Verwendungszweck und mechanischen oder physikalischen Eigenschaften bezeichnet werden.
- Gruppe 2 für solche Stähle, die nach ihrer chemischen Zusammensetzung benannt werden. (vgl. Abb. 61 und 62a)

Im Anschluss an diesen Kennbuchstaben folgen in der Gruppe 1 dreistellige Zahlen, die im allgemeinen die Mindeststreckgrenze (R_e in N/mm²) für die geringste Erzeugnisdicke angeben.

Nach diesen Angaben stehen unterschiedliche Zusatzsymbole, zum einen für die Stähle – Gruppe 1 –, zum andern für die Stahlerzeugnisse – Gruppe 2 – (vgl. rechte Spalten in Abb. 62a); ggf. mit Anhängesziffern, womit besondere Anforderungen, Überzüge oder Behandlungszustände gekennzeichnet werden. Dies erscheint auf den ersten Blick verwirrend, zumal Gleichheiten der Buchstaben zwischen den Haupt- und Zusatzsymbolen auftreten. (Vgl. auch Abb. 62b, c und d sowie 63)

Auf Seite 7 finden Sie ein paar Beispiele, um das Prinzip deutlich zu machen. (Es ist sicher notwendig, die Auflistungen aus den oben erwähnten Normen in Reichweite zu haben.)

Zusatzsymbole Gruppe 2		zu Hauptsymbolen
C	mit besonderer Kaltumformbarkeit	S, E
D	für Schmelzüberzüge	S, H
E	für Emaillierung	S
F	zum Schmieden	S
H	Hohlprofile	S, D
H	Hochtemperatur	P
L	für tiefe Temperaturen	P, S
M	Thermomechanisch gewalzt	S
N	Normalgeglüht oder normalisierend gewalzt	S
O	für Offshore	S
P	Spundwandstahl	S
Q	Vergütet	S, R
R	Raumtemperatur	P
S	für Schiffbau	S
T	für Rohre	S
W	Wetterfest	S
X	Hoch- und Tieftemperatur	P

62d Die Zusatzsymbole der Gruppe 2.

Symbol	Bedeutung
A. Beispiele für besondere Anforderungen¹⁾ (Auswahl)	
+ C	Grobkornstahl
+ F	Feinkornstahl
+ H	mit besonderer Härbarkeit
+ Z15	Mindestbrucheinschnürung senkrecht zur Oberfläche 15%
+ Z35	Mindestbrucheinschnürung senkrecht zur Oberfläche 35%
B. Beispiele für Art des Überzuges²⁾ (Auswahl)	
+A	Feueraluminiert
+Cu	Kupferüberzug
+IC	Anorganische Beschichtung
+OC	Organisch beschichtet
+S	Feuerverzinkt
+SE	Elektrolytisch verzinkt
+T	Schmelztauchveredelt mit einer Blei-Zinn-Legierung (Terne)
+Z	Feuerverzinkt
+ZE	Elektrolytisch verzinkt
C. Beispiele für Art des Behandlungszustandes³⁾ (Auswahl)	
+A	Weichgeglüht
+AC	Geglüht zur Erzielung kugeliger Carbide
+AT	Lösungsgeglüht
+C	Kaltverfestigt (z. B. durch Walzen oder Ziehen)
+Cnnn	Kaltverfestigt auf eine Mindestzugfestigkeit von nnn N/mm ²
+LC	Leicht nachgezogen bzw. leicht nachgewalzt (skin passed)
+ M	Thermomechanisch gewalzt
+NT	Normalgeglüht und angelassen
+Q	Abgeschreckt
+QA	Luftgehärtet
+QO	Ölgehärtet
+QT	Vergütet
+QW	Wassergehärtet
+S	Behandelt auf Kaltscherbarkeit
+T	Angelassen
+ U	Unbehandelt

¹⁾ nach Tabelle 1 ²⁾ nach Tabelle 2 ³⁾ nach Tabelle 3 in DIN V 17006

Anmerkung: Um Verwechslungen mit anderen Symbolen zu vermeiden, kann bei Symbolen nach Tabelle B ein S vorangestellt (z. B. +SA), bei Symbolen nach Tabelle C ein T (z. B. +TA) vorangestellt werden

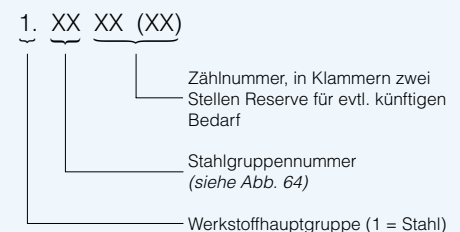
63 Zusatzsymbole für Stahlerzeugnisse (Fertigprodukte). Die Symbole werden durch vorangestellte Pluszeichen von den vorhergehenden getrennt.

Kurzname	Bedeutung	alter Kurzname nach DIN
S355NL1 DIN EN 10013-2	S = Stahl 355 N/mm ² Mindeststreckgrenze N = Normalgeglüht oder normalisierend gewalzt	TStE55
WNr. 1.0566	L = für tiefe Temperaturen	
P355NH DIN EN 10028-3 WNr. 1.0565	P = Druckbehälterstahl 355 N/mm ² Mindeststreckgrenze N = Normalgeglüht oder normalisierend gewalzt H = Hochtemperatur	WStE355
E295GC DIN EN 10025 WNr. 1.0533	E = Maschinenbaustahl G = Andere Merkmale ^{*)} C = Besondere Kaltumformbarkeit ^{*)} (Ziehgüte) ^{*)} näher zu definieren	Z St 50-2
X5CrNi18-10 DIN EN 10088 WNr. 1.4301	X = Legierter Stahl mit mind. einem Legierungselement mit einem Gehalt von $\geq 5\%$ Massenanteil, 5 = C-Gehalt x Faktor 100; Cr und Ni werden bei diesen hochlegierten Stählen mit dem mittleren Gehalt in der Reihenfolge der chem. Symbole durch Bindestrich getrennt aufgeführt.	X 5 CrNi 18 10

Werkstoffnummern

Die kürzeste und eindeutigste Benennung für eine Stahlsorte ist die Werkstoffnummer (abgekürzt: WNr.). Sie definiert aber nur die Stahlsorte, ohne dass Eigenschaften oder Behandlungsarten usw. angegeben werden. Hierfür hat sich die europäische Normung das seit Jahrzehnten bewährte deutsche Nummernsystem zur Grundlage genommen und in DIN EN10027-2 festgeschrieben. Einen groben Überblick dazu vermittelt *Abb. 64*.

Der Aufbau einer Werkstoffnummer ergibt sich nach folgendem Schema:



Auch die Werkstoffnummern werden von der Zentralregistrator im *VDEh* auf Antrag vergeben. Sie sollen aber nur für Sorten festgelegt werden, die auch eine kommerzielle Bedeutung haben.

Abschliessend sollte in diesem Zusammenhang noch erwähnt werden, dass auch die Begriffe der Wärmebehandlung von Eisenwerkstoffen in einer Norm erfasst sind. DIN EN 10052 listet rund 200 Begriffe auf und liefert die zugehörigen Definitionen, die bei Massnahmen der Wärmebehandlung und Gefügeumwandlung relevant sind. Sie gibt ausserdem eine Tabelle wieder, in der die äquivalenten Begriffe in englischer und französischer Sprache in der alphabetischen deutschen Reihenfolge gegenübergestellt sind. Diese ist vor allem als Hilfsmittel für Übersetzungen sehr dienlich.

Gruppen-Nr.	Unlegierte Stähle	Beispiele	
		Kurzname	WNr.
00 und 90	Grundstähle	S235JR	1.0037
01 bis 07 91 bis 97	Qualitätsstähle	S235J2G3 C22	1.0116 1.0402
10 bis 11	Edelstähle, differenziert in:		
10	Stähle mit besonderen physikal. Eigenschaften	RFe100	1.1013
11 bis 13	Edelbaustähle	C22E	1.1151
15 bis 18	Werkzeugstähle	C60W	1.1740
Legierte Stähle			
08 und 98 ^{x)}	Qualitätsstähle mit besonderen physikalischen Eigenschaften	M300-35A ¹⁾	1.0804
09 und 99 ^{x)}	Qualitätsstähle für verschiedene Anwendungsbereiche	50Mn ⁷²⁾	1.0913
20 bis 89	Edelstähle, differenziert in:		
20 bis 28	Werkzeugstähle	105WCr6	1.2419
32 bis 33	Schnellarbeitsstähle	S6-5-2	1.3343
34	Verschleissfeste Stähle	X120Mn12	1.3401
35	Wälzlagerstähle	100Cr6	1.3505
36 bis 39	Stähle mit besonderen physikalischen Eigenschaften	X35Mn18	1.3805
40 bis 49	Chemisch beständige Stähle (nichtrostende, säure-, hitzebeständige, hochwarmfeste Stähle)	X5CrNi18-10	1.4301
50 bis 59	Bau-	71Si7	1.5029
60 bis 69	Maschinenbau-,	34CrNiMo6	1.6582
70 bis 79	Behälter- und hochfeste	42CrMo4	1.7225
80 bis 89	Stähle	34CrAlMo5	1.8507

^{x)} Gruppe 98 und 99 z.Zt. nicht belegt

¹⁾ Elektroblech

²⁾ Federstahl

Der vierstelligen Werkstoffnummer wird für die *Hauptgruppe* Stahl eine 1 mit einem Punkt vorangestellt. Schwermetalle ausser Eisen gehören zur Hauptgruppe 2, Leichtmetalle zur Hauptgruppe 3.

64 Das System der Werkstoffnummern (DIN EN 10027-2) in der vereinfachten Übersicht verschafft einen raschen Überblick über die Zuordnung der Werkstoffgruppen.