

Werkstofftechnik II

Normgerechte Werkstoffkennzeichnung

Verfasser:

Prof. Dr.-Ing. Hans-Jürgen Christ

Agenda

- Korrosion und Korrosionsschutz
- Normgerechte Werkstoffkennzeichnung
 - Bezeichnung durch Kurznamen
 - Werkstoffnormung durch Werkstoffnummern
- Vom Rohstoff zum Bauteil
- Eisenwerkstoffe
- Aluminiumlegierungen
- Keramische Werkstoffe
- Polymerwerkstoffe
- Verbundwerkstoffe

Vorbemerkung

- Durch Gütenormen wird sichergestellt, dass ein Werkstoff immer die gleichen Eigenschaften besitzt. Die Normung erfolgt durch eigens dafür zuständige nationale oder internationale Organisationen (z.B. DIN = Deutsches Institut für Normung e.V., ASTM = American Society for Testing and Materials, etc.). Es setzen sich zunehmend die europäischen Normen (EN) durch, da bisherige DIN-Normen zunehmend in DIN-EN-Normen umgewandelt werden.
- Die Bezeichnungssysteme der Stähle sind in Europa einheitlich genormt (DIN EN 10 027).

Grundsätzlich wird unterschieden in:

- Kurznamen mit Hinweis auf die Verwendung und die mechanischen und physikalischen Eigenschaften (Gruppe 1)
- Kurznamen mit Hinweis auf die chemische Zusammensetzung (Gruppe 2)

Aufbau der Kurznamen: Gruppe 1

Die Kurznamen bestehen aus Haupt- und Zusatzsymbolen. Die **Hauptsymbole** bestehen aus den Kennbuchstaben für die Stahlgruppe und der Mindeststreckgrenze in N/mm² (MPa).

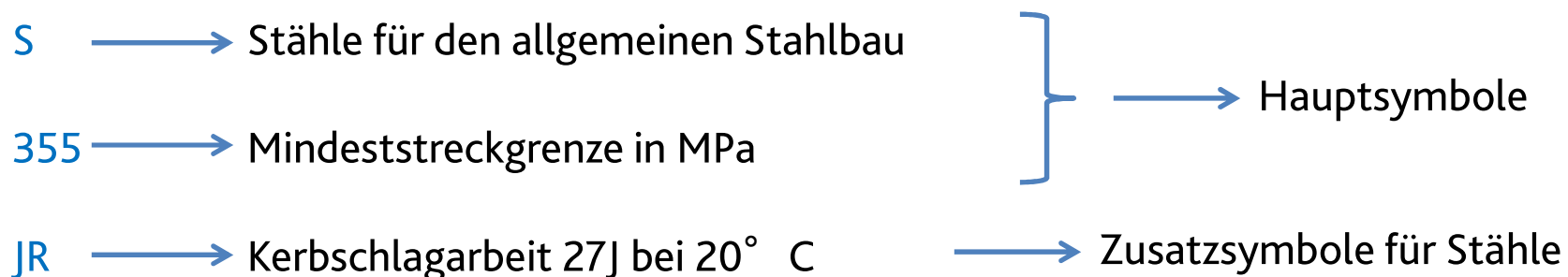
Kurznamen als Hinweis auf Eigenschaften und Verwendung

Aufbau:



Beispiel:

S355JR



Hauptsymbole

Kennbuchstabe	Stahlgruppe
S	Stähle für den allgemeinen Stahlbau
E	Maschinenbaustähle
P	Stähle für den Druckbehälterbau
L	Stähle für den Rohrleitungsbau
B	Betonstähle
Y	Spannstähle
R	Stähle für oder in Form von Schienen
H	Kaltgewalzte Flacherzeugnisse
D	Flacherzeugnisse aus weichen Stählen zum Kaltumformen
T	Feinst- und Weißblech und -band
M	Elektroblech

Zusatzsymbole

Die **Zusatzsymbole** kennzeichnen die Gütegruppe (Schweißeignung und Kerbschlagarbeit) und ggfs. die Desoxidationsart. Kennbuchstaben für besondere Verwendungszwecke und den Wärmebehandlungszustand können hinzugefügt werden.

Kerbschlagarbeit			Prüftemperatur
27 J	40 J	60 J	°C
JR	KR	LR	+ 20
J0	K0	L0	0
J2	K2	L2	- 20
J3	K3	L3	- 30
J4	K4	L4	- 40
J5	K5	L5	- 50
J6	K6	L6	- 60
M = Thermomechanisch behandelt			
N = Normalgeglüht oder normalisierend gewalzt			
Q = Vergütet			
G = Andere Merkmale, wenn erforderlich mit 1 oder 2 Ziffern			
(Symbole M, N und Q gelten für Feinkornstähle)			

Beispiel:

S355J0 +N

S Stahl für allgemeinen Stahlbau
 355 Mindeststreckgrenze [N/mm²]
 J0 Kerbschlagarbeit 27 J bei 0°C
 +N normalgeglüht oder
 normalisierend gewalzt

Aufbau der Kurznamen: Gruppe 2

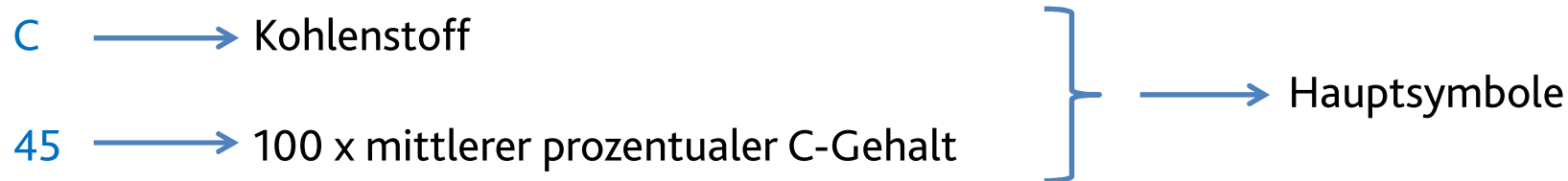
Stähle nach DIN EN 10027-1

Kurznamen als Hinweis auf chemische Zusammensetzung

Aufbau:



Beispiel: C45 (Unlegierte Stähle mit einem Mn-Gehalt von <1%)



Hauptsymbole

Hauptsymbol Buchstabe	Chemische Zusammensetzung
G	Stahlguss (wenn erforderlich)
PM	Pulvermetallurgie (wenn für Werkzeugstähle erforderlich)
C	Unlegierte Stähle mit mittlerem Mn-Gehalt $< 1\%$ (ausgenommen Automatenstähle)
ohne	Unlegierte Stähle mit einem Mittel von $\geq 1\%$ Mn, unlegierte Automatenstähle sowie legierte Stähle (ausgenommen Schnellarbeitsstähle), sofern der mittlere Gehalt der einzelnen Legierungselemente $< 5\%$ ist
X	Nichtrostende Stähle und andere legierte Stähle (ausgenommen Schnellarbeitsstähle), sofern der mittlere Gehalt mindestens eines Legierungselementes $\geq 5\%$ ist
HS	Schnellarbeitsstahl

Unlegierte Stähle

Unterschieden werden:

- Unlegierte Stähle
- Legierte Stähle
- Hochlegierte Stähle
- Schnellarbeitsstähle

Der Kurzname setzt sich grundsätzlich aus einem Haupt- und Nebensymbol zusammen, wobei unterschiedliche Regeln für die Bildung gelten.

Unlegierte Stählen

Zu den diesen Stählen werden alle Stähle gerechnet, die folgende Höchstgrenzen an Legierungselementen nicht überschreiten:

Al : 0,10 Masse-%	Cr : 0,30 Masse-%	Cu : 0,40 Masse-%
Mn : 1,65 Masse-%	Ni : 0,30 Masse-%	Pb : 0,40 Masse-%
V : 0,10 Masse-%	Si : 0,50 Masse-%	Ti : 0,05 Masse-%

Unlegierte Stähle

Das **Hauptsymbol** ist C (für den Kohlenstoff) und eine Zahl, die dem Hundertfachen des Kohlenstoffgehaltes entspricht.

Zusatzsymbole geben Hinweise auf den Verwendungszweck oder zusätzliche Elemente.

Symbol	Bedeutung
E	vorgeschriebener max. S-Gehalt
R	vorgeschriebener Bereich des S-Gehaltes
D	zum Drahtziehen
C	besondere Kaltumformbarkeit
S	für Federn
U	für Werkzeuge
W	für Schweißdraht
G	andere Merkmale

Beispiel:

C70D

C70 unlegierter Stahl mit
0,7 Masse-% Kohlenstoff

D zum Drahtziehen

Legierte Stähle

Der Kurznamen setzt sich zusammen aus einer Zahl, die den Kohlenstoffgehalt in Hundertstel % angibt, gefolgt von den Symbolen der wichtigsten Legierungselemente und Zahlen (getrennt durch Bindestriche), die den Gehalt dieser Elemente definieren.

Vorsicht!

Die Konzentrationsangaben sind aus der Konzentration in Masse-% durch Multiplikation mit einem Faktor berechnet.

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

Legierte Stähle

Merkregel:

- Faktor 4: Chrom (Cr) konnte (Co) man (Mn) nicht (Ni) sicher (Si) wahrnehmen (W)
- Faktor 10: AlCuMoTaTiV (alcumotativ)

Beispiel:

50CrMo4

Legierter Stahl mit

50 0,5 Masse-% C

Cr Chrom

Mo Molybdän

4 1 Masse-% Cr

Hochlegierte Stähle (außer Schnellarbeitsstähle)

Die **Hauptsymbole** bestehen aus einem X und einer Zahl, die dem Hundertfachen des Kohlenstoffgehalts entspricht, gefolgt von Symbolen für die wichtigsten Legierungselemente und Zahlen (getrennt durch Bindestriche) für deren Konzentration (in %).

Beispiel:

X5CrNi18-10

X	hochlegierter Stahl mit
5	0,05 Masse-% C
Cr	Chrom
Ni	Nickel
18	18 Masse-% Cr
10	10 Masse-% Ni

Schnellarbeitsstähle

Die **Hauptsymbole** werden HS (für High Speed), gefolgt von Zahlen, die durch Bindestriche getrennt den prozentualen Gehalt der Legierungselemente in der Reihenfolge

Wolfram – Molybdän – Vanadium – Kobalt
angeben, verwendet.

Beispiel:

HS2-10-1-8

HS	Schnellarbeitsstahl (<u>H</u> igh <u>S</u> peed)
2	2 Masse-% Wolfram
10	10 Masse-% Molybdän
1	1 Masse-% Vanadium
8	8 Masse-% Kobalt

Bezeichnungen für Gusseisen (DIN EN 1560)

Merkmal		Zeichen
Vorsilbe		EN-
Metallart	Gusseisen	GJ
Graphitstruktur	lamellar kugelig Temperkohle vermikular graphitfrei (Hartguss) ledeburitisch Sonderstruktur	L S M V H X
mechanische Eigenschaften*	Zugfestigkeit Mindestwert in N/mm ² Dehnung Mindestwert in % Probenstückherstellung: getrennt gegossen angegossen einem Gussstück entnommen Brinellhärte	z.B. 350 z.B. -19 S A C z.B. HB155

Beispiele

	Kerbschlagwert Prüftemperatur: Raumtemperatur Tieftemperatur	RT LT
chemische Zusammensetzung*	Symbol für hochlegierte Klassen Kohlenstoffgehalt in %x100 (wenn signifikant) Legierungselement Gehalt der Legierungselemente in %	X z.B. 300 z.B. Cr z.B. 9-5-2
*angegeben werden entweder die mechanischen Eigenschaften oder die chemische Zusammensetzung		

Beispiel 1:

EN-GJS-350-22A

GJS	Gusseisen kugelig
350	Zugfestigkeit Mindestwert in N/mm ²
-22	Dehnung Mindestwert in %
A	angegossen

Beispiel 2:

EN-GJH-X300CrMo15-3

GJH	Gusseisen graphitfrei (Hartguss) ledeburitisch
X300	Kohlenstoffgehalt in %x100
Cr	Chrom
Mo	Molybdän
15	15 Masse-% Cr
3	3 Masse-% Mo

Bezeichnung der Nichteisenmetalle (DIN 1700)

Das Kurzzeichen für die NE-Metalle setzt sich zusammen aus:

- **Kennbuchstaben** für die Herstellung und Verwendung (z.B. G = Guss, L = Lot)
- **Kennzeichen** der Zusammensetzung bestehend aus chemischen Symbolen und Konzentrationswerte (in %)
- **Kurzzeichen** für besondere Eigenschaften
(z.B. R = Reinstmetall, F34 = Mindestzugfestigkeit $34 \text{ kp/mm}^2 = 334 \text{ N/mm}^2$)

Reine Metalle

Beispiel:

Al 99,98R

Reinstaluminium mit einer Reinheit von 99,98 Masse-%

Beispiele

Nichteisen-Metalllegierungen

Beispiel 1:

AlCuMg2	
Al	Aluminiumlegierung
Cu	Kupfer
Mg	Magnesium
2	2 Masse-% Mg

Beispiel 2:

CuNi30Mn1Fe	
Cu	Kupfer
Ni	Nickel
30	30 Masse-% Ni
Mn	Mangan
1	1 Masse-% Mn
Fe	Eisen

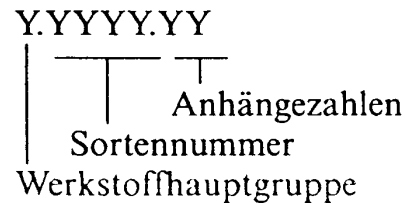
Beispiel 3:

CuZn38Pb1,5 F34	
Cu	Kupfer
Zn	Zink
38	38 Masse-% Zn
Pb	Blei
1,5	1,5 Masse-% Pb
F34	Mindestzugfestigkeit 334 N/mm ²

DIN 17 007 und DIN EN 10 027

Die Werkstoffkennzeichnung erfolgt mit Hilfe einer siebenstelligen Nummer:

Kennzeichnung:



- Für die **Werkstoffhauptgruppe** gilt:

Eisen und Stahl	{ 0: Roh-, Gußeisen, Ferrolegierungen 1: Stahl
Nichteisenmetalle	{ 2: Schwermetalle (außer Eisen) 3: Leichtmetalle
Nichtmetallische Werkstoffe	{ 4 5 6 7 8
Interne Nutzung	{ 9: z. B. Versuchslegierungen

- Die **Sortennummer** definiert die Legierung:
 - z. B. 3.000 - 3.499 Aluminium und Aluminiumlegierungen
- Die **Anhängeszahl** definiert den Behandlungszustand.