

Technische Information

# Unlegierte Qualitätsstähle



## UNLEGIERTE QUALITÄTSSTÄHLE

### *Stahlsorten und Normung*

Unlegierte Qualitätsstähle sind solche Stähle, an die höhere und gegenüber den Grundstählen zusätzliche Anforderungen gestellt werden können, so dass sie höherwertige Gebrauchseigenschaften besitzen. Es können beispielsweise Anforderungen an die Sprödbrechunempfindlichkeit, Korngröße und/oder Verformbarkeit gestellt werden, die von Grundstählen nicht erfüllt werden können.

Immerhin erfordern die Qualitätsstähle schon eine entsprechende Sorgfalt (z. B. in der Chargenauswahl) bei der Herstellung. Überwiegend werden die unlegierten Qualitätsstähle nach DIN EN 10025 als Konstruktionswerkstoffe im allgemeinen Maschinen- und Stahlbau verwendet, in erster Linie als warmgewalzte Flach- und Langprodukte, zum Teil als Kaltprofile und Blankstahl sowie auch als Rohre. Die elf in dieser Norm aufgeführten Sorten sind in der Tabelle 1 erfasst.

*Tabelle 1: In dieser Tabelle sind die elf unlegierten Qualitätsstähle der DIN EN 10025 aufgelistet. Sie gilt in erster Linie für warmgewalzte Flach- und Langerzeugnisse, die für Stahlkonstruktionen verwendet werden.*

Stahlsorte Kurzname nach DIN EN 10027	WNr.	Alte Kurzbezeichnung	C-Gehalt Massenanteil ca. % <sup>1)</sup>	weitere Produktnormen
S235J0	1.0114	St 37-3 U	≤ 0,17	
S235J2G3	1.0116	St 37-3 N	≤ 0,17	
S235J2G4	1.0117	–	≤ 0,17	
S275J0	1.0143	St 44-2	≤ 0,18	
S275J2G3	1.0144	St 44-3 N	≤ 0,18	DIN EN 10210-1 DINE 1652-2 DIN 1623-2
(S275J2G3+CR) <sup>2)</sup>		St 44-3 G		
S275J2G4	1.0145	–	≤ 0,18	
S355J0	1.0553	St 52-3 U	≤ 0,20	
S355J2G3	1.0570	St52-3 (N)	≤ 0,20	DIN EN 10210-1, DIN 17121, 5512-1, 1652-2 2393/94-2
S355J2G4	1.0577	–	≤ 0,20	
S355K2G3	1.0595	–	≤ 0,20	
S355K2G4	1.0596	–	≤ 0,20	

<sup>1)</sup> nur als Anhaltswerte angeführt

<sup>2)</sup> noch keine DIN EN, daher gelten vorerst die alten DIN-Kurznamen (Kennbuchstabe G für kaltgewalzte Flacherzeugnisse)

## UNLEGIERTE QUALITÄTSSTÄHLE

---

Eine Gewähr für Ansprüche an Wärmebehandlungen ist auch bei diesen Stählen nicht gegeben. Besondere Ansprüche an den Reinheitsgrad hinsichtlich des Gefüges (z. B. Freiheit von nichtmetallischen Einschlüssen) können nicht gestellt werden. Der chemische Reinheitsgrad, der vor allem durch die P- und S-Gehalte gekennzeichnet wird, ist günstiger zu bewerten als bei den Grundstählen.

Man darf sich nicht verwirren lassen, wenn man in manchen Unterlagen Stahlsorten mit Hinweisen auf DIN EN 10025 findet, die in dieser Norm nicht enthalten sind. Bei diesen handelt es sich um Modifikationen der in der Norm verzeichneten Stähle für bestimmte Verwendungszwecke. Hierzu ein Beispiel: Den Stahl S 275 findet man in DIN EN 10025 in drei bzw. vier Varianten (vgl. Tabelle 1). Außer den in der Norm genannten Sorten kommen derzeit vor: S275JRC (Wnr. 1.0128), S275J0C (1.0140), S275J2G3C (1.0141) und S275J2G4C (1.0142).

Alle genannten Sorten unterscheiden sich in den mechanischen Eigenschaften kaum, denn sie haben die gleiche Mindeststreckgrenze ( $R_e \geq 275 \text{ N/mm}^2$ ), Zugfestigkeit ( $R_m 430/580 \text{ N/mm}^2$ ) und Dehnung. In der Zähigkeit gibt es jedoch Unterschiede. Die Werte für die Kerbschlagarbeit betragen jeweils min. 27 Joule, jedoch bei unterschiedlichen Prüftemperaturen, ausgedrückt durch J0 = 0 °C, JR = 20 °C bzw.

J2 = -20 °C in den Kurzbezeichnungen.

In der chemischen Analyse bestehen graduelle Unterschiede im C-Gehalt, der zwischen  $\leq 0,17$  und  $\leq 0,18$  % C liegt, wobei der St 44-3 G ausgenommen bleibt, der 0,20 % C aufweist. Feine Unterschiede bestehen in den P und S-Gehalten, die zwischen je max. 0,035 und 0,045 % liegen.

Im übrigen ist die Sortenauswahl bei den unlegierten Qualitätsstählen entsprechend den breiteren Anforderungen komplexer als bei den Grundstählen, wie die Tabelle 2 zeigt. Diese ist wegen der besseren Übersicht und zum besseren Verständnis nach den Nummernklassen des Systems der Werkstoffnummern geordnet. Die Nummernklassen 01 bis 07 betreffen die unlegierten Qualitätsstähle. Es sind jeweils nur wenige Beispiele aus den etwa 380 unlegierten Qualitätsstählen angeführt, wobei versucht wurde, typische Sorten, aber möglichst zahlreiche Anwendungsgebiete aufzuzeigen.

Die alten Kurzbezeichnungen nach deutschen Normen wurden in den vorerwähnten Tabellen mit angegeben, weil sie vielfach noch in der Praxis gebräuchlich oder in älteren Unterlagen, auch in Zeichnungen und Stücklisten, verzeichnet sind. Man hat sie auch meist noch im Kopf und findet dann die Zuordnung nach neuer Norm leichter.

Denn die neuen Kurznamen sind noch immer gewöhnungsbedürftig. Anhand der Tabelle 2 ist zu erkennen, dass es sich bei den dort aufgeführten Sorten um Stähle für besondere Verwendungszwecke handelt – wie z. B. für Gasflaschen, Druckbehälter, Fahrzeugbau und andere. Auffällig ist auch, dass die unlegierten Einsatz- und Vergütungsstähle in diesem Feld vertreten sind, die unter den Bezeichnungen C 15, C 45 und ähnlichen geläufig sind.

## UNLEGIERTE QUALITÄTSSTÄHLE

---

Es liegt auf der Hand, dass diesen Stählen gegenüber denen nach DIN EN 10025 noch mehr Sorgfalt bei der Herstellung zukommt. Denn es geht dabei um wiederum höhere Ansprüche. Die Stähle – insbesondere die sogenannten C-Güten – sind zum Teil für bestimmte Wärmebehandlungen prädestiniert (C10 und C15 zum Einsatzhärten, C22 bis C60 für das Vergüten). Vielfach werden die Vergütungsstähle auch bereits im vergüteten Zustand von den Werken geliefert. Dies sind die Stähle, von denen eine relativ hohe Festigkeit bei gleichzeitig guter Zähigkeit erwartet werden kann. Sie werden im Maschinenbau für hochbeanspruchte Teile wie Wellen, Achsen, höherfeste Bolzen, Schrauben, Muttern und ähnliche Zwecke verwendet.

Zur großen Gruppe der unlegierten Qualitätsstähle gehören aber auch eine ganze Anzahl von Stahlsorten, die zur Massenproduktion von Schrauben, Muttern und Nieten aller Art für allgemeine Beanspruchung benötigt werden. Ferner gehören dazu eine Vielzahl von Stahlsorten zur Herstellung von Blechen und Bändern in unbeschichteten oder auch oberflächenveredelten Lieferformen, so auch Verpackungsbleche, Bleche für die Hausgeräte- und Weißwarenindustrie (emaillierfähige Sorten), Vormaterial für die Rohrherstellung und den Apparatebau, ferner die Schiffbaustähle, Kettenstähle und andere mehr. Eine ganze Anzahl der Stähle für spezielle Anwendungen, so z. B. die für Druckbehälter oder den Automobilbau, sind mikrolegiert, um ihre spezifischen Eigenschaften zu gewährleisten. Sie gelten aber als unlegierte Stähle im Sinne von DIN EN 10020. Außerdem weisen zahlreiche Stähle einen höheren Reinheitsgrad in der Analyse (niedrigere P- und S-Gehalte) auf.

In diesem Zusammenhang muss schließlich erwähnt werden, dass die Betonstähle ebenfalls zu den unlegierten Qualitätsstählen gehören. Hinzu kommen ferner Drahtsorten für die Herstellung von Schweißdrähten und Federn.

## UNLEGIERTE QUALITÄTSSTÄHLE

Tabelle 2: Diese Tabelle zeigt eine kleine Auswahl von Beispielen aus den fast 400 Sorten unlegierter Qualitätsstähle. Die große Zahl zuständiger Normen über DIN EN 10025 hinaus verdeutlicht, wie komplex diese Stahlgruppe in der Anwendung ist. Aus Platzgründen muss darauf verzichtet werden, die Titel der in Spalte 4 aufgeführten Normen zu nennen.

Stahlsorte Kurzname nach DIN EN 10027	WNr.	Alte Kurz- bezeichnung	zuständige Normen	Eigenart/Verwendun g Produktnormen
Nummernklasse 01. Unleg. Qualitätsstähle: Baustähle mit $R_m \leq 500 \text{ N/mm}^2$				
P245NB	1.0111	–	DIN EN 10120	Gasflaschen
P235S	1.0112	–	DIN EN 10207	einfache Druckbehälter
S275J2H	1.0138	RoSt44-3	DIN EN 10210-1	Hohlprofile
(S235JRG2Cu) <sup>1)</sup>	1.0167	RQSt 37-2Cu3	DIN 5512-1	Schienenfahrzeuge
Nummernklasse 02. Unleg. Qualitätsstähle: (nicht für eine Wärmebehandlung bestimmte) Baustähle mit $R_m < 500 \text{ N/mm}^2$				
(C10G1) <sup>1)</sup>	1.0207	Ust 35-2	DIN 17115	Geschw. Rundstahlketten
(S215GSi) <sup>1)</sup>	1.0211	St 30 Si	DIN 2391-2	Präzisionsstahlrohr
(P235T1) <sup>1)</sup>	1.0254	St 37.0	DIN 1626, 1629	Leitungen, Apparate, Behälter
Nummernklasse 03. Unleg. Qualitätsstähle mit im Mittel $< 0,12 \% \text{ C}$ oder $R_m < 400 \text{ N/mm}^2$				
(C10GPb) <sup>1)</sup>	1.0302	C10Pb	DIN 17210	Einsatzstahl, gut zerspanbar
(S235G2T) <sup>1)</sup>	1.0308	St 35	DIN 2391-2	Leitungen, Apparate, Behälter
DD11	1.0332	StW 22	DIN EN 10111	Warmband zur unmittelbaren
P235GH	1.0345	HI	DIN EN 10028-2 17155 (EN 10273)	Dampfkessel-, Druckbehälterbau
(DC12EK) <sup>1)</sup>	1.0391	EK 2	DIN 1623-3	emailierfähig für Hausgeräte
(H220B) <sup>1)</sup>	1.0396	ZstE 220 BH	SEW 094	Bakehardening für Automobilbau
Nummernklasse 04. Unleg. Qualitätsstähle mit im Mittel $\geq 0,12 < 0,25 \% \text{ C}$ oder $R_m \geq 400 < 500 \text{ N/mm}^2$				
C15	1.0401		DIN 17210/1652-3	Einsatzstahl
(P355P1) <sup>1)</sup>	1.0421	St 52.0	DIN 1626, 1629	Leitungen, Apparate, Behälter
B500N	1.0438	BSt 500 S	DIN V ENV 10080 <sup>2)</sup> DIN 488	Betonstahl
Nummernklasse 05. Unleg. Qualitätsstähle mit im Mittel $\geq 0,25 < 0,55 \% \text{ C}$ oder $R_m \geq 500 < 700 \text{ N/mm}^2$				
C45	1.0503	C 45	DIN EN 10083-2 DIN 17204, 1652-4	Vergütungsstahl
(C45GPb) <sup>1)</sup>	1.0504	C 45 Pb	DIN 17204	zerspanbar, vergütbar, Maschinen- und Fahrzeugbau
Nummernklasse 06. Unleg. Qualitätsstähle mit im Mittel $\geq 0,55 \% \text{ C}$ oder $R_m \geq 700 \text{ N/mm}^2$				
C60	1.0601	C 60	DIN EN 10083-2 DIN 17204, 1652-4	Vergütungsstahl für Maschinen- und Fahrzeugbau
C67	1.0603	C 67	DIN 17222	Federstahl
Nummernklasse 07. Unleg. Qualitätsstähle: Stähle mit höherem P- oder S-Gehalt				
(C10RG1) <sup>1)</sup>	1.0702	U 10 S 10	DIN 17111	Schrauben, Muttern, Nieten
(15S10) <sup>1)</sup>	1.0710	60 SPb 20	DIN 1651	Vergütungsstahl für Drehteile

<sup>1)</sup> Hierzu gibt es noch keine DIN EN, daher gelten vorerst die alten Bezeichnungen.

<sup>2)</sup> DIN V ENV 10080 ist eine Vornorm, die sich noch in der Diskussion befindet.