

Werkstoffdatenblatt

Unlegierter blanker Qualitätsstahl

Materials Services
Technology, Innovation
& Sustainability

Seite 1/3

Werkstoffbezeichnung:	Kurzname	Werkstoff-Nr.
	C45+C	1.0503

Geltungsbereich

Dieses Datenblatt gilt für unlegierte blanke Qualitätsstähle aus warmgewalzten Langerzeugnissen, die durch Ziehen entzundert werden.

Anwendung

Diese Stähle werden für Bauteile mittlerer Festigkeit verwendet z. B. Wellen, Achsen, Bolzen, Zapfen. Die weitgehende Anpassung der Stahleigenschaften an die technischen Erfordernisse ist durch das Vergüten möglich.

Chemische Zusammensetzung (Schmelzenanalyse in %) ^a

Werkstoff	C	Si	Mn	P	S ^b	N	Cr	Mo	Ni	Cr+Mo+Ni
C45	0,42-0,50	≤ 0,40	0,50-0,80	≤ 0,045	≤ 0,045	-	≤ 0,40	≤ 0,10	≤ 0,40	≤ 0,63

^a In dieser Tabelle nicht aufgeführte Elemente dürfen dem Stahl, außer zum Fertigbehandeln der Schmelze, ohne Zustimmung des Bestellers nicht absichtlich zugesetzt werden. Es sind alle angemessenen Vorkehrungen zu treffen, um die Zufuhr solcher Elemente aus dem Schrott oder anderen bei der Herstellung verwendeten Stoffen zu vermeiden, die die Härbarkeit, die mechanischen Eigenschaften und die Verwendbarkeit beeinträchtigen.

^b Stähle mit verbesserter Bearbeitbarkeit infolge höherer Schwefelanteile bis zu etwa 0,10% S (einschließlich aufgeschwefelter Stähle mit kontrollierten Anteilen nicht metallischer Einschlüsse (z. B. Ca-Behandlung)) (modernes Verfahren) oder Zusatz von Blei können auf Anfrage geliefert werden. Im ersten Fall darf die obere Grenze des Mangananteils um 0,15% erhöht werden.

Mechanische Eigenschaften bei Raumtemperatur

Werkstoff	Lieferzustand	Dicke ^a mm	Dehngrenze R _{p0,2} ^b MPa	Zugfestigkeit R _m ^b MPa	Bruchdehnung A %
C45	+C	≥ 5 ≤ 10	≥ 565	750 - 1050	≥ 5
		> 10 ≤ 16	≥ 500	710 - 1030	≥ 6
		> 16 ≤ 40	≥ 410	650 - 1000	≥ 7
		> 40 ≤ 63	≥ 360	630 - 900	≥ 8
		> 63 ≤ 100	≥ 310	580 - 850	≥ 8

^a Für Dicken < 5 mm können die mechanischen Eigenschaften bei der Anfrage und Bestellung vereinbart werden.

^b Für Flachstäbe und Sonderprofile kann die Dehngrenze (R_{p0,2}) um -10 % und die Zugfestigkeit (R_m) um ±10 % abweichen.

Anhaltsangaben für einige physikalische Eigenschaften

Dichte bei 20°C	Elastizitätsmodul kN/mm ² bei				Wärmeleitfähigkeit bei 20 °C	spez. Wärme- kapazität bei 20 °C	spez. elektrischer Widerstand bei 20 °C
Kg/dm ³	20 °C	100 °C	200 °C	300 °C	W/m K	J/kg K	Ω mm ² /m
7,85	210	205	197	190	54	461	0,15

Mittlerer linearer Wärmeausdehnungskoeffizient 10⁻⁶ K⁻¹ zwischen 20 °C und

100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C
12	12,8	13,2	13,7	14,5

Verarbeitung

Vergütungsstähle lassen sich in der Wärme gut verformen. Die Kaltumformbarkeit ist abhängig vom Kohlenstoffgehalt und der Gefügebildung. Die Zerspanbarkeit wird ebenfalls durch die Gefügebildung stark beeinflusst.

Warmformgebung und Wärmebehandlung

Warmumformen	1100 – 850 °C
Normalglühen (+N)	840 – 900 °C
Weichglühen (+A)	650 – 700 °C
Härten	820 – 860 °C
Anlassen	550 – 660 °C

Schweißen

Vergütungsstähle sind schwierig mittels offener Lichtbogenschweißverfahren zu schweißen. Mit steigendem Kohlenstoffgehalt besteht die Gefahr der Aufhärtung in der Wärmeeinflußzone und dem Schweißgut. Vor dem Schweißen muss klar sein, ob der Stahl im normalgeglühten oder vergüteten Zustand vorliegt oder ob nach dem Schweißen vergütet wird. Vorwärmen, Einhalten der Arbeitstemperatur (dem jeweiligen ZTU-Diagramm zu entnehmen) und eine langsame Abkühlung sind im Allgemeinen erforderlich. Pauschale Regeln für die Temperaturen und die Schweißzusätze gibt es nicht. Als Schweißzusätze kommen unlegierte Mn- oder Mo-haltige Typen zur Anwendung, die einen geringeren C-Gehalt als die Stähle aufweisen. Bedingt durch den niedrigen C-Gehalt des Schweißgutes weichen die mechanischen Gütewerte von denen des Grundwerkstoffes ab. Dies sollte bei der Konstruktion im Vorfeld berücksichtigt werden. Für besondere anwendungstechnische Probleme stehen hinsichtlich der Schweißtechnik Schweißfachingenieure zur Verfügung.

Oberflächengüteklassen

	Klasse			
	1	2	3	4
Zulässige Tiefe der Ungängen	max. 0,3 mm für $d \leq 15$ mm max. $0,02 \times d$ für $15 < d \leq 100$ mm	max. 0,3 mm für $d \leq 15$ mm max. $0,02 \times d$ für $15 < d \leq 75$ mm max. 1,5 mm für $d > 75$ mm	max. 0,2 mm für $d \leq 20$ mm max. $0,01 \times d$ für $20 < d \leq 75$ mm max. 0,75 mm für $d > 75$ mm	herstelltechnisch rissfrei ⁵⁾
Maximaler Prozentsatz der Liefermasse an Ungängen oberhalb der festgelegten Grenze	4 %	1 %	1 %	0,2 %
Erzeugnisform ¹⁾				
Rund	+	+	+	+
Vierkant	+	+ (für $d \leq 20$ mm) ³⁾	-	-
Sechskant	+	+ (für $d \leq 50$ mm) ³⁾	-	-
Flach	+ ²⁾	-	-	-
Sonderprofile	+ ⁴⁾	-	-	-
Anmerkung: d = Nenndurchmesser des Stabes oder Abstand zwischen parallelen Flächen bei Vierkant- und Sechskantstäben.				
¹⁾ + bedeutet, dass in diesen Klassen verfügbar, - bedeutet, dass in diesen Klassen nicht verfügbar. ²⁾ Die maximale Tiefe der Ungängen bezieht sich auf den jeweiligen Querschnitt (Breite oder Dicke). ³⁾ Rissauffinden mit Wirbelstromprüfung wie angegeben nicht möglich für $d > 20$ mm oder $d > 50$ mm. ⁴⁾ Bezugsmaße sind zum Zeitpunkt der Anfrage und Bestellung zu vereinbaren. ⁵⁾ Die Oberflächengüteklasse muss besser sein als Klasse 3. Die Anforderungen und die Verfahren zur Überprüfung sind zum Zeitpunkt der Anfrage und Bestellung zu vereinbaren. HINWEIS: Gezogene Erzeugnisse werden üblicherweise in Oberflächengüteklasse 1 geliefert. Andere Oberflächengüteklassen können vereinbart werden.				

Bemerkung

Der Werkstoff ist magnetisierbar.

Herausgeber

thyssenkrupp Materials Services GmbH
Technology, Innovation & Sustainability (TIS)
thyssenkrupp Allee 1
45143 Essen

Literaturhinweis

DIN EN 10277-1:2008-06	Beuth Verlag GmbH, Postfach, D-10772 Berlin
DIN EN 10277-2:2008-06	Beuth Verlag GmbH, Postfach, D-10772 Berlin
Stahl-Eisen-Werkstoffblatt 310 : 1992-08	Verlag Stahleisen GmbH, Postfach 10 51 64, D-40042 Düsseldorf

Wichtiger Hinweis

Die in diesem Datenblatt enthaltenen Angaben über die Beschaffenheit oder Verwendbarkeit von Materialien bzw. Erzeugnissen sind keine Eigenschaftszusicherungen, sondern dienen der Beschreibung.

Die Angaben, mit denen wir Sie beraten wollen, entsprechen den Erfahrungen des Herstellers und unseren eigenen.

Eine Gewähr für die Ergebnisse bei der Verarbeitung und Anwendung der Produkte können wir nicht übernehmen.