

Stahlrohre für Rohrleitungen für brennbare Medien

Werkstoffdatenblatt

Stahlbezeichnung:

Kurzname

Werkstoff-Nr.

**X52
(L360GA)**

**API 5L PSL1
(1.0499)**

**X52N
(L360NB)**

**API 5L PSL2
(1.0582)**

Geltungsbereich

Dieses Datenblatt gilt für warmgewalzte geschweißte und nahtlose Rohre.

Anwendung

Diese Stahlrohre werden für den Transport von brennbaren Medien an Land, vorzugsweise für Gasversorgungssysteme eingesetzt.

Chemische Zusammensetzung¹⁾ (Schmelzenanalyse in %)^{5)a)}

Kurzname	Erzeugnisform	C ^{3)b)}	Si	Mn ^{3)b)}	P	S	V	Nb	Ti	Sonstige
X52	T _S	= 0,28	-	= 1,40	= 0,030	= 0,030	c	c	c	-
	T _w	= 0,26	-	= 1,40	= 0,030	= 0,030	c	c	c	-
L360GA	T _S /T _w	= 0,22	= 0,55	= 1,45	= 0,030	= 0,030	2)	2)	2)	-
X52N	T _S /T _w	= 0,24	= 0,45	= 1,40	= 0,025	= 0,015	= 0,10 ^{c)}	= 0,05 ^{c)}	= 0,04 ^{c)}	-
L360NB	T _S /T _w	= 0,20	= 0,45	= 1,60	= 0,025	= 0,020	= 0,10 ²⁾	= 0,05 ²⁾	= 0,04 ²⁾	5)

T_S = nahtlose Rohre - T_w = geschweißte Rohre

1)-5) = DIN EN 10208 Teil 1 und 2 - a-c = API 5L

- 1) Die Stähle müssen vollberuhigt sein mit 0,015 % = Al_{total} < 0,060 %.
- 2) V, Nb, Ti und Kombinationen daraus, dürfen nach Wahl des Herstellers zugegeben werden. Die Summe dieser Elemente darf 0,15 % nicht überschreiten.
- 3) Für jede Verminderung um 0,01 % unter den max. Kohlenstoffanteil ist eine Erhöhung des Mangananteils um 0,05 % über den festgelegten Höchstwert zulässig, wobei die Erhöhung auf 0,2 % begrenzt ist.
- 4) Elemente, die in dieser Tabelle nicht erwähnt sind, dürfen nicht absichtlich ohne Zustimmung des Bestellers zugegeben werden. Das gilt nicht für Elemente, die zur Desoxidation und zum Fertigbehandeln der Schmelze zugegeben werden (siehe Fußnote 4).
- 5) 0,015 % Al_{gesamt} < 0,060 %; N = 0,012 %; Al/N = 2/1; Cu = 0,25 %; Ni = 0,30 %; Cr = 0,30 %; Mo = 0,10 %
- a) Wenn nicht anders vereinbart, Cu = 0,50 %; Ni = 0,30 %; Cr = 0,30 %; Mo = 0,15 %.
- b) Für jede Verminderung um 0,01 % unter den max. Kohlenstoffanteil ist eine Erhöhung des Mangananteils um 0,05 % über den festgelegten Höchstwert zulässig bis zu max. 1,65 %.
- c) Die Summe von Nb-, V- und Ti-Konzentrationen muß = 0,15 % sein.

Kurzname	Kohlenstoffäquivalent in %, max. für Nennwanddicken = 25 mm	
	CE _{IW}	CE _{Pcm}
X52N ^{a)}	0,43	0,25
L360NB	0,45 ¹⁾	

1) $CEV = C + \frac{Mn}{6} + \frac{(Cr+Mo+V)}{5} + \frac{(Ni+Cu)}{15}$; CEV ist nur für die Stückanalyse festgelegt.

a) CE_{IW}-Grenzwerte gelten, wenn der Kohlenstoff-Massenanteil > 0,12 %; CE_{Pcm}-Grenzwerte gelten, wenn der Kohlenstoff-Massenanteil = 0,12 % ist.

$$CE_{IW} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{(Cr+Mo+V)}{5} + \frac{(Ni+Cu)}{15}$$

$$CE_{Pcm} = C + \frac{Si}{30} + \frac{Mn}{20} + \frac{Cu}{20} + \frac{Ni}{60} + \frac{Cr}{20} + \frac{Mo}{15} + \frac{V}{10} + 5B$$

(Für nahtlose Rohre mit t > 20,0 mm sollten die Grenzwerte des Kohlenstoffäquivalents vereinbart werden.)

Mechanische Eigenschaften bei Raumtemperatur

Stahlsorte	Lieferzu- stand	Streckgrenze R _{10,5} N/mm ²	Zugfestigkeit R _m N/mm ²	Bruchdehnung A %	Kerbschlagarbeit ISO-V-Querprobe in J, min. bei 0 °C
X52	a)	min. 360	min. 460	b)	-
L360GA	a)	min. 360	460 - 620	20	-
X52N	N	360 - 530	460 - 760	b)	-
L360NB	N	360 - 510	min. 460	20	40 quer / 60 längs

N = normalgeglüht, normalisierend umgeformt

a) Bleibt dem Hersteller überlassen.

b) Die vorgegebene Mindestbruchdehnung A_f, dargestellt in % und gerundet auf die nächste Prozentzahl, sollte wie festgelegt nach folgender Formel berechnet werden:

$$A_f = C \frac{A_{xc}^{0,2}}{U^{0,9}}$$

siehe 9.3 der API 5L

Anhaltangaben über physikalische Eigenschaften

Dichte bei 20 °C Kg/dm ³	Elastizitätsmodul kN/mm ² bei				Wärmeleitfähigkeit bei 20 °C W/m K	spez. Wärme- kapazität bei 20 °C J/kg K	spez. Elektrischer Widerstand bei 20 °C Ω mm ² /m
	20 °C	300 °C	400 °C	450 °C			
7,85	210	192	184	179	51	461	0,20

Linearer Wärmeausdehnungskoeffizient 10⁻⁶ K⁻¹ zwischen 20 °C und

100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	450 °C
12,5	13,0	13,6	14,1	14,3

Warmformgebung / Wärmebehandlung

Warmformgebung		Wärmebehandlung		
Temperatur °C	Abkühlungsart	Normalglühen ¹⁾	Spannungsarmglühen ²⁾	Abkühlungsart
1100 - 950	Luft	890 - 950 °C	600 - 650 °C	Luft

¹⁾ Normalglühen: Haltezeit 1 Minute je mm Blechdicke, mindestens 30 Minuten

²⁾ Spannungsarmglühen: Haltezeit 1-2 Minuten je mm Blechdicke, mindestens 30 Minuten

Verarbeiten / Schweißen

Als Standardschweißverfahren für diese Stahlsorte kommen in Frage:

- WIG-Schweißen
- MAG-Schweißen Massiv-Draht
- MAG-Schweißen Fülldraht
- Lichtbogenschweißen (E)
- UP-Schweißen

Je nach Schweißposition und Blechdicke müssen möglicherweise andere Zusatzwerkstoffe eingesetzt werden, die bei Bedarf beim Hersteller angefragt werden können.

Als Schweißzusatzwerkstoffe werden die für diesen Stahl genannten Elektroden und Schweißdrähte empfohlen.

Verfahren	Schweißzusatz	
WIG	Union I 52	
MAG Massiv Draht	Union K 52 Union K 56	
MAG Fülldraht	Union MV 70 Union BA 70	
Lichtbogenhand (E)	Phoenix Cel 80	
UP	Draht	Pulver
	Union S2 (Union S2)	UV 400 (UV 306)

Die Stähle lassen sich nach den genannten Schweißverfahren unter Beachtung der allgemeinen Regeln der Technik von Hand und automatisch verschweißen.

Die angegebenen Schweißzusatzwerkstoffe gelten für die höchsten Anforderungen. Geklammerte Angaben sind für geringe Anforderungen gedacht.

Das Brennen, Vorwärmen, Schweißen und Spannungsarmglühen, sollte unter Beachtung des Stahl-Eisen-Werkstoffblattes 088 erfolgen.

Hinsichtlich des Spannungsarmglühens sind Spezifikationen und Regelwerke zu beachten.

Bemerkung

Der Werkstoff ist magnetisierbar.

Herausgeber

THYSSENKRUPP MATERIALS INTERNATIONAL GMBH
 Technischer Verkauf / Qualitätsmanagement
 Am Thyssenhaus 1
 45128 Essen

Literaturhinweis

DIN EN 10208-1:2009-07	Beuth Verlag GmbH, Postfach, D-10772 Berlin
DIN EN 10208-2:2009-07	Beuth Verlag GmbH, Postfach, D-10772 Berlin
API Specification 5L:2007-10	API Publishing Services, 1220L Street, N.W., Washington, D.C. 20005

Böhler Schweißtechnik Deutschland GmbH, Hamm

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.