

Werkstoffdatenblatt

Legierter warmfester Stahl

Materials Services
Technology, Innovation
& Sustainability

Seite 1/3

Werkstoffbezeichnung:

Kurzname

Werkstoff-Nr.

P11/T11
(13CrMo4-5)

UNS Designation: K11597
(1.7335)

Geltungsbereich

Dieses Datenblatt gilt für nahtlose Rohre.

Anwendung

Der Werkstoff P11/T11 eignet sich besonders als Rohrwerkstoff für Überhitzerrohre, Heißdampfleitungs- und Sammelrohre. kann im Dauerbetrieb bis etwa 560 °C Wandtemperatur verwendet werden.

Chemische Zusammensetzung (Schmelzenanalyse in %)

Kurzname	C	Si	Mn	P	S	Al _{ges.}	Cu	Cr	Mo	Ni
P11/T11	0,05–0,15	0,50–1,00	0,30–0,60	≤ 0,025	≤ 0,025	-	-	1,00–1,50	0,44–0,65	-
13CrMo4-5	0,10–0,17	≤ 0,35	0,40–0,70	≤ 0,025	≤ 0,020	≤ 0,040	≤ 0,30	0,70–1,15	0,40–0,60	≤ 0,30

Mechanische Eigenschaften bei Raumtemperatur

Werkstoff	Üblicher ¹⁾ Lieferzustand	Erzeugnis- dicke mm	Streck- /Dehngrenze R _{eH} /R _{p0,2} N/mm ² min.	Zugfestigkeit R _m N/mm ²	Bruch- dehnung A % min.		Kerbschlagarbeit KV Temperatur °C J min.		
P11/T11 ⁵⁾	+NT	-	220	415	30 ²⁾⁴⁾	20 ³⁾⁴⁾	-	-	-
13CrMo4-5	+NT	≤16	290	440-590	22 ²⁾	20 ³⁾	+20	40 ²⁾	27 ³⁾
		16≤40							
		40≤60	280						

¹⁾ NT: normalgeglüht und angelassen

²⁾ Längsprobe

³⁾ Querprobe

⁴⁾ Bei WD ≤ 8 mm gelten die Werte : längs 22 % und quer 14 %

⁵⁾ Härte max. 85 HRB

Mindestwerte der 0,2% Dehngrenze bei erhöhten Temperaturen

Kurzname	0,2 %-Dehngrenze bei der Temperatur °F in Ksi										
	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	
P11 ASME B31.3 ^{a)}	18,0	17,5	17,2	16,7	15,6	15,0	12,8	6,3	2,8	1,2	
Kurzname	0,2 %-Dehngrenze bei der Temperatur °F in Ksi										
	-20 bis 100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100
P11/T11 ASME B31.1 ^{b)}	17,1	17,1	17,1	16,8	16,2	15,7	15,1	14,4	13,6	6,3	2,8

^{a)} ASME 31.3 - Process Piping (Leitungsrohre für den allgemeinen Anlagenbau)^{b)} ASME 31.1 - Power Piping (Druckgeführte Rohrleitungen für den Kraftwerksbau)Umrechnung Fahrenheit in Celsius: $C = (Temp. \text{ in } F - 32) \times 5/9$ Umrechnung Ksi in N/mm² (MPa): Wert in Ksi x 6,895

Kurzname	0,2 %-Dehngrenze bei der Temperatur °C in N/mm ² (MPa)								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
13CrMo4-5	264	253	245	236	192	182	174	168	166

Anhaltsangaben über physikalische Eigenschaften

Dichte bei 20 ° 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	500 °C			
7,76	210	185	175	165	33	622	0,24

Linearer Wärmeausdehnungskoeffizient 10^{-6} K^{-1} zwischen 20 °C und

300 °C	400 °C	500 °C	600 °C
12,9	13,5	13,9	14,1

Warmformgebung / Wärmebehandlung

Warmformgebung		Wärmebehandlung (vergütet), Gefüge		
Temperatur °C	Abkühlungsart	Austenitisieren	Anlassen ¹⁾	Gefüge
1100–950	Luft	920–980 °C	680–760 °C	bainitisch/ferritisch

¹⁾ Beim Anlassen sind die angegebenen Temperaturen nach Erreichen über den ganzen Querschnitt mindestens 30 Minuten zu halten.
Spannungsarmglühen: 600 - 650°C. Haltezeit: 1 - 2 Minuten je mm Blechdicke, mind. 30 Minuten

Als Standardschweißverfahren für diese Stahlsorte kommen in Frage:

Lichtbogenschweißen (E)

UP-Schweißen

MAG-Schweißen Fülldraht

Verfahren	Schweißzusatz
WIG	Union I CrMo
MAG Massiv Draht	Union I CrMo
MAG Fülldraht	Union MV CrMo - M21
Lichtbogenhand (E)	Phönix SH Kupfer 1K
UP	Union S2 CrMo / UV 420 TTR

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

Beim Brennschneiden größerer Wänddicken ist die zu schneidende Zone auf etwa 200 °C vorzuwärmen.

Der Werkstoff ist magnetisierbar.

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

DIN EN 10216-2 : 2007-10
ASME/ASTM A106 : 2010

Beuth Verlag GmbH, Postfach, D-10772 Berlin
ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700,
West Conshohocken, PA 19428-2959
The American Society of Mechanical Engineers,
Three Park Avenue, New York, NY 10016-5990

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.