

Werkstoffdatenblatt

Legierter warmfester Stahl

Technischer Verkauf

Seite 1/5

Werkstoffbezeichnung:

Kurzname

Werkstoff-Nr.

13CrMo4-5

1.7335

Geltungsbereich

Dieses Datenblatt gilt für warmgewalztes Blech sowie für nahtlose Rohre.

Anwendung

13CrMo4-5 eignet sich besonders als Rohrwerkstoff für Überhitzerrohre, Heißdampfleitungs- und Sammlerrohre. Er kann im Dauerbetrieb bis etwa 560 °C Wandtemperatur verwendet werden.

Chemische Zusammensetzung (Schmelzenanalyse in %)

Erzeugnis- form	C	Si	Mn	P	S	Al ges.	Cu	Cr	Mo	Ni
P	0,08–0,18	≤ 0,35	0,40–1,00	≤ 0,025	≤ 0,010	¹⁾	≤ 0,30	0,70–1,15	0,40–0,60	-
T _s	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

P = warmgewalzte Flacherzeugnisse

¹⁾ Der Aluminiumanteil der Schmelze ist zu bestimmen und in der Prüfbescheinigung anzugeben

Mechanische Eigenschaften bei Raumtemperatur

Erzeugnis	Üblicher ¹⁾ Lieferzustand	Erzeugnisdicke mm		Streckgrenze R _{eH} N/mm ² min.	Zugfestigkeit R _m N/mm ²	Bruch- dehnung A % min.		Kerbschlagarbeit KV		
		über	bis			Temperatur °C	J min.			
P	+NT		16	300	450–600	19		+20	31	
		16	60	290						
		60	100	270	440–590				27	
	+NT oder +QT	100	150	255	430–580				4)	
	+QT	150	250	245	420–570					
T _S	+NT		16	290	440–590	22 ²⁾	20 ³⁾	40 ²⁾	27 ³⁾	
		16	40	290						
		40	60	280						

¹⁾ +NT: normalgeglüht und angelassen; +QT: vergütet

²⁾ Längsproben

³⁾ Querproben

⁴⁾ Ein Wert kann bei der Anfrage und Bestellung vereinbart werden.

Mindestwerte der 0,2 % Dehngrenze bei erhöhten Temperaturen

Erzeugnis	Erzeugnisdicke mm		0,2 % Dehngrenze bei der Temperatur °C						
			200	250	300	350	400	450	500
	über	bis	N/mm ² min.						
P		16	252	234	216	200	186	175	164
	16	60	243	226	209	194	180	169	159
	60	100	227	210	195	180	168	157	148
	100	150	214	199	184	170	159	148	139
	150	250	211	199	184	170	159	148	139
T _S		60	245	236	192	182	174	168	166

Anhaltsangaben über das Langzeitverhalten bei hohen Temperaturen

Temperatur	1 % Zeitdehngrenze ¹⁾ für				Zeitstandfestigkeit ²⁾ für							
	10 000 h		100 000 h		10 000 h		100 000 h		200 000 h		250 000 h	
°C	N/mm ²		N/mm ²		N/mm ²		N/mm ²		N/mm ²		N/mm ²	
	P	T _S	P	T _S	P	T _S	P	T _S	P	T _S	P	T _S
450	245		191		370	377	285	290	260	264		257
460	228		172		348	347	251	258	226	233		225
470	210		152		328	319	220	227	195	203		193
480	193		133		304	292	190	198	167	175		164
490	173		116		273	264	163	170	139	148		138
500	157		98		239	238	137	145	115	123		114
510	139		83		209	209	116	121	96	102		92
520	122		70		179	181	94	101	76	82		73
530	106		57		154	155	78	80	62	66		58
540	90		46		129	131	61	65	50	51		46
550	76		36		109	109	49	53	39	41		37
560	64		30		91	90	40	44	32	35		31
570	53		24		76	74	33	38	26	30		-

¹⁾ Die auf den Ausgangsquerschnitt bezogene Spannung, die nach 10 000 oder 100 000 h zu einer bleibenden Dehnung von 1 % führt.

²⁾ Die auf den Ausgangsquerschnitt bezogene Spannung, die nach 10 000, 100 000, 200 000 oder 250 000 h zum Bruch führt.

Anhaltsangaben für einige physikalische Eigenschaften

Dichte bei 20 °C kg/dm ³	Elastizitätsmodul kN/mm ² bei				Wärmeleitfähigkeit bei 20 °C W/m K	spez. Wärmekapazität bei 20 °C J/kg K	spez. elektrischer Widerstand bei 20 °C Ω mm ² /m
	20 °C	100 °C	200 °C	300 °C			
7,85	212	207	199	192	45,9	461	0,227

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

100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C
12,1	12,7	13,2	13,6	14,0	14,4

Warmformgebung/Wärmebehandlung Gefüge

Warmformgebung		Wärmebehandlung (vergütet), Gefüge		
Temperatur °C	Abkühlungsart	Austenitisieren	Anlassen ¹⁾	Gefüge
850–1100	Luft	890–950 °C	630–730 °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, mindestens 30 Minuten.

Verarbeitung/Schweißen

Als Standardschweißverfahren für diese Stahlsorte kommen in Frage:

WIG-Schweißen

Lichtbogenschweißen (E)

MAG-Schweißen Massiv-Draht

UP-Schweißen

MAG-Schweißen Fülldraht

Verfahren	Schweißzusatz
WIG	Union I CrMo
MAG Massiv Draht	Union I CrMo
MAG Fülldraht	Union MV CrMo
Lichtbogenhand (E)	Phönix SH Kupfer 1 K
UP	Union S 2CrMo / UV 420 TTR

Der Stahl lässt sich nach den genannten Schweißverfahren und Dicken schweißen. Die Werkstücke sind bei Dicken > 10 mm auf 200 °C vorzuwärmen.

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

Nach dem Schweißen ist für Werkstücke, die den Technischen Regeln für Dampfkesselanlagen unterliegen, eine Wärmebehandlung besonders festzulegen. In allen anderen Fällen ist spannungsarm zu glühen.

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

Bemerkung

Der Werkstoff ist magnetisierbar.

Herausgeber

thyssenkrupp Schulte GmbH
Technischer Verkauf
thyssenkrupp Allee 1
45143 Essen

Literaturhinweis

DIN EN 10028-2 : 2009-09	Beuth Verlag GmbH, Postfach, D-10772 Berlin
DIN EN 10216-2 : 2007-10	Beuth Verlag GmbH, Postfach, D-10772 Berlin
Schweißzusatzwerkstoffe	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.