

# Werkstoffdatenblatt

## Austenitischer korrosionsbeständiger Stahl

 Materials Services  
 Materials Austria

Seite 1/5

Werkstoffbezeichnung:	Kurzname	Werkstoff-Nr.
	X2CrNiMo17-12-2	1.4404 (≈ AISI 316L)

### Geltungsbereich

Dieses Datenblatt gilt für warm- und kaltgewalztes Blech und Band, Halbzeug, Stäbe, Walzdraht und Profile, sowie für nahtlose und geschweißte Rohre für Druckbeanspruchungen.

### Anwendung

Bauverkleidungen, Türen, Fenster und Armaturen; Offshore-Module; Tanks und Rohre für Chemietanker; Produktion, Lagerung und Landtransport von Chemikalien, Nahrungsmitteln und Getränken; Pharmazie-, Kunstfaser-, Papier- und Textilanlagen; Druckbehälter.

Durch den geringen C-Gehalt ist die Beständigkeit gegen **interkristalline Korrosion** auch im geschweißten Zustand gesichert.

### Chemische Zusammensetzung (Schmelzenanalyse in %)

Erzeugnisform	C	Si	Mn	P	S	N	Cr	Mo	Ni
C, H, P	≤ 0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	≤ 0,045	≤ 0,015 <sup>1)</sup>	≤ 0,11	16,50–18,50	2,00–2,50	10,00–13,00
L	≤ 0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	≤ 0,045	≤ 0,030 <sup>1)</sup>	≤ 0,11	16,50–18,50	2,00–2,50	10,00–13,00 <sup>2)</sup>
T <sub>w</sub>	≤ 0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	≤ 0,045 <sup>3)</sup>	≤ 0,015 <sup>3)</sup>	≤ 0,11	16,50–18,50	2,00–2,50	10,00–13,00
T <sub>s</sub>	≤ 0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	≤ 0,040	≤ 0,015 <sup>1)</sup>	≤ 0,11	16,50–18,50	2,00–2,50	10,00–13,00 <sup>2)</sup>

C = kaltgewalztes Band; H = warmgewalztes Band; P = warmgewalztes Blech; L = Halbzeug, Stäbe, Walzdraht und Profile; T<sub>w</sub> = geschweißte Rohre; T<sub>s</sub> = nahtlose Rohre

<sup>1)</sup> Für zu bearbeitende Erzeugnisse kann ein geregelter Schwefelgehalt von 0,015-0,30 % vereinbart werden

<sup>2)</sup> Wenn es erforderlich ist, den Gehalt an Deltaferrit zu minimieren, darf der Höchstgehalt an Nickel um 1,5 % erhöht werden.

<sup>3)</sup> Für Rohre, die ohne Zusatzwerkstoff geschweißt werden, P + S = max. 0,040 %.

### Mechanische Eigenschaften bei Raumtemperatur im lösungsgeglühten Zustand

Erzeugnisform	Dicke max.  mm	0,2 %   1 % Dehngrenze min.		Zugfestigkeit  $R_m$  N/mm <sup>2</sup>	Bruchdehnung  $A^{1)}$		Kerbschlagarbeit (ISO-V) bei Raumtemperatur ≥ 10 mm Dicke	
		$R_{p0,2}$	$R_{p1,0}$		% min (längs)	% min (quer)	$J_{min}$ (längs)	$J_{min}$ (quer)
C	8	≥ 240 <sup>3)</sup>	≥ 270 <sup>3)</sup>	530–680 <sup>3)</sup>	–	≥ 40	–	–
H	13,5	≥ 220 <sup>3)</sup>	≥ 260 <sup>3)</sup>	530–680 <sup>3)</sup>	–	≥ 40	–	≥ 60
P	75	≥ 220 <sup>3)</sup>	≥ 260 <sup>3)</sup>	520–670 <sup>3)</sup>	–	≥ 45	≥ 100	≥ 60
L	160	≥ 200 <sup>4)</sup>	≥ 235 <sup>4)</sup>	500–700 <sup>4)</sup>	≥ 40	–	≥ 100	–
L	250 <sup>2)</sup>	≥ 200 <sup>5)</sup>	≥ 235 <sup>5)</sup>	500–700 <sup>3)</sup>	–	≥ 30	–	≥ 60
$T_{w/s}$	60	≥ 190 <sup>6)</sup>	≥ 225 <sup>6)</sup>	490–690 <sup>4)</sup>	≥ 40	≥ 30	≥ 100	≥ 60

<sup>1)</sup> Messlänge und Dicke gemäß DIN EN<sup>2)</sup> >160 mm<sup>3)</sup> Querprobe, bei Erzeugnisbreiten < 300 mm Längsprobe<sup>4)</sup> Längsprobe<sup>5)</sup> Querprobe<sup>6)</sup> Längsprobe, Außendurchmesser > 508 mm Querprobe<sup>7)</sup> Bei Raumtemperatur und bei -196 °C

### Anhaltsangaben für einige physikalische Eigenschaften

Dichte bei 20 °C kg/dm <sup>3</sup>	Elastizitätsmodul kN/mm <sup>2</sup> bei				Wärmeleitfähigkeit bei 20 °C W/m K	spez. Wärmekapazität bei 20 °C J/kg K	spez. elektrischer Widerstand bei 20 °C $\Omega$ mm <sup>2</sup> /m
	20 °C	200 °C	400 °C	500 °C			
8,0	200	186	172	165	15	500	0,75

Mittlerer linearer Wärmeausdehnungskoeffizient 10<sup>-6</sup> K<sup>-1</sup> zwischen 20 °C und

100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C
16,0	16,5	17,0	17,5	18,0

### Hinweise auf die Temperaturen für Warmformgebung und Wärmebehandlung<sup>1)</sup>

Warmformgebung		Wärmebehandlung +AT (lösungsgeglüht)		
Temperatur °C	Abkühlungsart	Temperatur °C <sup>2) 3) 4)</sup>	Abkühlungsart	Gefüge
850–1150	Luft	1030–1110	Wasser, Luft <sup>5)</sup>	Austenit mit geringen Ferritanteilen

<sup>1)</sup> Für simulierend wärmezubehandelnde Proben sind die Temperaturen für das Lösungsglühen zu vereinbaren.<sup>2)</sup> Das Lösungsglühen kann entfallen, falls die Bedingungen für das Warmumformen und abschließende Abkühlen so sind, dass die Anforderungen an die mechanischen Eigenschaften des Erzeugnisses eingehalten werden.<sup>3)</sup> Falls die Wärmebehandlung in einem Durchlaufofen erfolgt, bevorzugt man üblicherweise den oberen Bereich der angegebenen Temperaturspanne oder überschreitet diese sogar.<sup>4)</sup> Bei einer Wärmebehandlung im Rahmen der Weiterverarbeitung ist der untere Bereich der für das Lösungsglühen angegebenen Temperaturspanne anzustreben, da andernfalls die mechanischen Eigenschaften beeinträchtigt werden könnten. Falls bei der Warmumformung die untere Grenze der Lösungsglühtemperatur nicht unterschritten wurde, reicht bei Wiederholungsglühen eine Temperatur von 980 °C als untere Grenze aus.<sup>5)</sup> Abkühlung ausreichend schnell, um das Auftreten von interkristalliner Korrosion gemäß EN ISO 3651-2 zu vermeiden.



1.4404 ist für das Laserstrahlschweißen sehr gut geeignet (Schweißbeignung A gemäß DVS Merkblatt 3203, Teil 3). Bei Schweißfugenbreiten kleiner 0,3 mm bzw. 0,1 mm Erzeugnisdicke kann auf die Verwendung von Schweißzusatzstoffen verzichtet werden. Bei größeren Fugenbreiten kann artgleicher Zusatzwerkstoff verwendet werden. Bei Vermeidung einer Oxidation der Nahtoberfläche während des Laserstrahlschweißens durch geeigneten Schleppschutz, z. B. Helium als Schutzgas, ist die Schweißnaht genauso korrosionsbeständig, wie der Grundwerkstoff. Eine Heißrissegefährdung der Schweißnaht ist bei geeigneter Prozessführung nicht gegeben.

Für das Laserstrahlschmelzschnitten mit Stickstoff oder -brennschneiden mit Sauerstoff ist 1.4404 ebenfalls gut geeignet. Die Schnittkanten weisen nur kleine Wärmeeinflusszonen auf und sind in der Regel frei von Mikrorissen und somit gut umformbar. Bei geeigneter Prozessführung können Schmelzschnittkanten an 1.4404 direkt weiterverarbeitet werden. Sie können insbesondere ohne weitere Vorbereitung verschweißt werden.

Bei der Verarbeitung dürfen nur rostbeständige Geräte, wie Stahlbürsten, Pickhämmer usw. verwendet werden, um die Passivierung nicht zu gefährden.

Das Anzeichnen mit ölhaltigen Signierstiften oder Temperaturmesskreiden im Schweißnahtbereich ist zu unterlassen. Die hohe Korrosionsbeständigkeit dieses nichtrostenden Stahls beruht auf der Ausbildung einer homogenen, dichten Passivschicht auf der Oberfläche. Anlauffarben, Zunder, Schlackenreste, Fremdeisen, Schweißspritzer und dergleichen müssen entfernt werden, um die Passivschicht nicht zu zerstören.

Zur Reinigung der Oberfläche können die Verfahren Bürsten, Schleifen, Beizen oder Strahlen (eisenfreier Quarzsand oder Glaskugeln) angewendet werden. Zum Bürsten sind ausschließlich nichtrostende Stahlbürsten zu verwenden. Das Beizen der vorher gebürsteten Nahtbereiche erfolgt durch Tauch- und Sprühbeizen, häufig werden jedoch Beizpasten oder Beizlösungen verwendet. Nach dem Beizen ist eine sorgfältige Spülung mit Wasser vorzunehmen.

### Bemerkungen

Der Werkstoff kann im abgeschreckten Zustand schwach magnetisierbar sein. Mit steigender Kaltverformung nimmt die Magnetisierbarkeit zu.

## Herausgeber

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

## Literaturhinweis

DIN EN 10088-2 : 2014-12	Beuth Verlag GmbH, Postfach, D-10772 Berlin
DIN EN 10088-3 : 2014-12	
DIN EN 10216-5 : 2014-03	
DIN EN 10217-7 : 2005-05	
MB 821 "Eigenschaften"	Informationsstelle Edelstahl Rostfrei, Postfach 10 22 05, D-40013 Düsseldorf
MB 822 "Die Verarbeitung von Edelstahl Rostfrei"	
DVS Merkblatt 3203, Teil 3	Verlag für Schweißen und verwandte Verfahren DVS Verlag GmbH, Postfach 10 19 65, D-40010 Düsseldorf
Laserstrahlschmelzschnitten von nichtrostenden Stählen	Thyssen Lasertechnik GmbH, Aachen u. a.
Laserstrahl-Längsschweißen von Profilen aus nichtrostendem Stahl	
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.