Werkstoffinformationsblatt

1.4404	X 2 CrNiMo 17-12-2	nichtrostender austenitischer Chrom-Nickel-Molybdän-Stahl mit niedrigem Kohlenstoffgehalt

Aktuelle und veraltete Normen

EN 10088-3	1.4404 / X 2 CrNiMo 17-12-2
AISI	316 L
UNS	S 31603
JIS	SUS 316 L
B.S.	316 S 11
SS	2348
AFNOR	Z 3 CND 17-11-02

Kurzbeschreibung

1.4404 gehört zu den gebräuchlichen korrosionsbeständigen Edelstahlsorten. Durch seinen Molybdängehalt zeichnet er sich durch eine hohe Beständigkeit gegenüber nichtoxidierenden Säuren und halogenhaltigen Medien aus. Darüber hinaus ist 1.4404 gut zu verarbeiten und kann bei Temperaturen von bis zu 550°C eingesetzt werden.

Chemische Zusammensetzung, Masseanteil in % nach DIN EN 10088-3

	C	Si	Mn	P	S	N	Cr	Mo
min.	--	--	--	--	--	--	16,5	2,00
max.	≤ 0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,030	≤ 0,1	18,5	2,50

	Ni
min.	10,0
max.	13,0

Chemische Zusammensetzung, Masseanteil in % nach ASTM A 276

	C	Si	Mn	P	S	N	Cr	Mo
min.	--	--	--	--	--	--	16,0	2,00
max.	≤ 0,030	≤ 0,75	≤ 2,00	0,045	≤ 0,030	≤ 0,1	18,0	3,00

	Ni
min.	10,0
max.	14,0

pauly STAHLHANDEL
Ralph Pauly e. K.
Krablerstraße 127
D - 45326 Essen

Tel. +49 201 28 95 05-0
Fax +49 201 28 95 05-44
info@pauly-stahlhandel.de

www.pauly-stahlhandel.de
www.paulysteelspecialists.com
www.superduplex.eu
www.warmfester-baustahl.de

National-Bank AG
BLZ 360 200 30 Kto. 6 855 016
SWIFT NBAG DE 3E
IBAN DE 17 3602 0030 0006 8550 16

USt.-Id Nr. DE 814 765372
HRA 8935 Essen

Der Spezialist für ausgefallenen Bedarf - The specialist for non standard demands

mechanische Eigenschaften bei Raumtemperatur im lösungsgelühten Zustand (+AT) nach DIN EN 10088-3

Dicke t oder Durch-messer d	Härte	0,2%-Dehngrenze	1 %-Dehn-grenze	Zug-festigkeit	Bruchdehnung		Kerbschlagarbeit (ISO-V)	
	HB	$R_{p0,2}$ N/mm²	$R_{p1,0}$ N/mm²	R_m N/mm²	A, %		KV, J	
mm.	max.	min.	min.		min.		min.	
					längs	quer	längs	quer
≤ 160	215	200	235	500-700	≥ 40	--	≥ 100	--
160 < t ≤ 250					--	≥ 30	--	≥ 60

Für dickere Abmessungen (d > 250 mm) müssen die mechanischen Eigenschaften vereinbart werden, oder die Lieferung geschieht in Anlehnung an die angegebenen Werte.

mechanische Eigenschaften bei Raumtemperatur im lösungsgelühten Zustand (A) nach ASTM A276

Dicke t oder Durch-messer d	Härte	0,2%-Dehngrenze	1 %-Dehn-grenze	Zug-festigkeit	Bruchdehnung			Kerbschlagarbeit (ISO-V)			Z in %
	HB	$R_{p0,2}$ N/mm²	$R_{p1,0}$ N/mm²	R_m N/mm²	A_2, %			KV, J			
mm.	max.	min.	min.		min.			min.			
					längs		quer	längs		quer	
alle	--	≥ 170	--	≥ 485	≥ 40		--	--		--	≥ 50

mechanische Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen im lösungsgelühten Zustand (+AT) nach DIN EN 10088-3

Temperatur in °C	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
$R_{p0,2}$ N/mm²	≥ 165	≥ 150	≥ 137	≥ 127	≥ 119	≥ 113	≥ 108	≥ 103	≥ 100	≥ 98
$R_{p1,0}$ N/mm²	≥ 200	≥ 180	≥ 165	≥ 153	≥ 145	≥ 139	≥ 135	≥ 130	≥ 128	≥ 127

Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion

im Lieferzustand: ja
im sensibilisierten Zustand: ja

pauly STAHLHANDEL
Ralph Pauly e. K.
Krablerstraße 127
D - 45326 Essen

Tel. +49 201 28 95 05-0
Fax +49 201 28 95 05-44
info@pauly-stahlhandel.de

www.pauly-stahlhandel.de
www.paulysteelspecialists.com
www.superduplex.eu
www.warmfester-baustahl.de

National-Bank AG
BLZ 360 200 30 Kto. 6 855 016
SWIFT NBAG DE 3E
IBAN DE 17 3602 0030 0006 8550 16

USt.-Id Nr. DE 814 765372
HRA 8935 Essen

Lieferzustand

lösungsgeglüht

Allgemeine Eigenschaften

Korrosionsbeständigkeit:	sehr gut
Mechanische Eigenschaften:	mittel
Schmiedbarkeit:	gut
Schweißeignung:	ausgezeichnet
Spanbarkeit:	mittel

Besondere Eigenschaften

für Tieftemperaturen geeignet
bis 550 °C verwendbar
polierfähig
im Dauerbetrieb bis 300°C beständig gegen interkristalline Korrosion

Anwendungsbereich

Bauindustrie
chemische und pharmazeutische Industrie
Armaturen- und Anlagenbau
Offshore
Automobilindustrie
dekorative Zwecke und Kücheneinrichtungen
elektronische Ausrüstung
Erdölindustrie/petrochemische Industrie
Lebensmittelindustrie
Luftfahrt
Maschinenbau
medizinische und pharmazeutische Industrie

Verarbeitung

Spangebende Verarbeitung:	ja
Freiform- und Gesenkschmieden:	ja
Kaltumformung:	ja
Kaltstauchen:	ja
Polierbarkeit:	ja

pauly STAHLHANDEL
Ralph Pauly e. K.
Krablerstraße 127
D - 45326 Essen

Tel. +49 201 28 95 05-0
Fax +49 201 28 95 05-44
info@pauly-stahlhandel.de

www.pauly-stahlhandel.de
www.paulysteelspecialists.com
www.superduplex.eu
www.warmfester-baustahl.de

National-Bank AG
BLZ 360 200 30 Kto. 6 855 016
SWIFT NBAG DE 3E
IBAN DE 17 3602 0030 0006 8550 16

USt.-Id Nr. DE 814 765372
HRA 8935 Essen

Der Spezialist für ausgefallenen Bedarf - The specialist for non standard demands

Physikalische Eigenschaften

Dichte (kg/dm³)	8,00
elektr. Widerstand bei 20°C (Ω mm²/m)	0,75
Magnetisierbarkeit	gering[1]
Wärmeleitfähigkeit bei 20°C (W/m K)	15
spez. Wärmekapazität bei 20°C (J/kg K)	500
mittlerer Wärmeausdehnungsbeiwert (10^{-6} K^{-1})	
20 - 100°C	16,0
20 - 200°C	16,5
20 - 300°C	17,0
20 - 400°C	17,5
20 - 500°C	18,0
E-Modul in GPa bei	
20°C	200
100°C	194
200°C	186
300°C	179
400°C	172
500°C	165

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

Korrosionsbeständigkeit (PREN = 23,1 - 28,5)

Die Korrosionsbeständigkeit (insbesondere bei Anwesenheit von Chloriden) ist aufgrund von 2 - 2,5% Molybdänzusatz deutlich besser als die von den nicht rostenden Güten 1.4301 und 1.4307. In natürlichen Umweltmedien und Industriegebieten mit mäßigen Chlor- und Salzkonzentrationen sowie in der Lebensmittel- und Pharmaindustrie zeigt 1.4404 eine ausgezeichnete Korrosionsbeständigkeit. Aufgrund des niedrigen Kohlenstoffgehaltes ist 1.4404 beständig gegen interkristalline Korrosion gem. DIN EN ISO 3651 Teil 2 (auch nach dem Schweißen). Jedoch ist 1.4404 nicht meerwasserbeständig.

Angriffsmittel	Konzentration	Temperatur	Beständigkeit
NaCl	gesättigt	20°C	Gefahr von Lochkorrosion
Meerwasser	--	20°C	Gefahr von Lochkorrosion
Wasserdampf	--	400°C	beständig
Salpetersäure	7 %	20°C	beständig
Schwefelsäure	1 %	20°C	beständig
Ameisensäure	10 %	20°C	beständig

pauly STAHLHANDEL
Ralph Pauly e. K.
Krablerstraße 127
D - 45326 Essen

Tel. +49 201 28 95 05-0
Fax +49 201 28 95 05-44
info@pauly-stahlhandel.de

www.pauly-stahlhandel.de
www.paulysteelspecialists.com
www.superduplex.eu
www.warmfester-baustahl.de

National-Bank AG
BLZ 360 200 30 Kto. 6 855 016
SWIFT NBAG DE 3E
IBAN DE 17 3602 0030 0006 8550 16

USt.-Id Nr. DE 814 765372
HRA 8935 Essen

Der Spezialist für ausgefallenen Bedarf - The specialist for non standard demands

Grundlage dieser Korrosionsbeständigkeitsprüfung sind Laborversuche mit reinen Angriffsmitteln und optimalen Probenkörpern.

Hinweis: Bei diesen Ergebnissen handelt es sich um eine unverbindliche Angabe.

Temperaturen für Warmumformung

	Temperatur in °C	Abkühlung
	1.200 - 900	Luft, Wasser[1]

Temperaturen für Wärmebehandlung

	Temperatur in °C	Abkühlung
Lösungsglühen (+AT)	1.020 - 1.120	Luft, Wasser[1]

[1] abhängig von den Abmessungen

Schweißen

1.4404 ist mit und ohne Schweißzusatzstoff (z. B. 1.4430) gut schweißbar. Die Zwischenlagentemperatur sollte 200°C nicht überschreiten. Eine anschließende Wärmebehandlung ist nicht erforderlich. Positiv ist die durch das Schweißen unbeeinflusste Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion (gem. DIN EN ISO 3651 Teil 2).

Schmieden

1.4404 wird üblicherweise langsam auf 1.150°C - 1.180°C erwärmt, so dass im Temperaturbereich 900°C - 1.180°C geschmiedet werden kann. Falls kein Verzug zu erwarten ist, findet eine rasche Abkühlung an Wasser (oder Luft) statt, um die Bildung von unerwünschten Phasen zu vermeiden, die die Korrosionsbeständigkeit und mechanischen Eigenschaften verschlechtern. Anlauffarben bzw. Zunder reduzieren die Korrosionsbeständigkeit und müssen durch Beizen oder andere geeignete Verfahren beseitigt werden.

Kaltumformung

1.4404 ist nach DIN EN 10263-5 für die Kaltmassivumformung geeignet.

Spanende Bearbeitung

Für 1.4404 möchten wir Ihnen folgende Schnittbedingungen empfehlen:

				Werkzeugwinkel		
Bearbeitungsart	**Schnittgeschwindigkeit in m/min**	**Spantiefe in mm**	**Vorschub in mm/U**	**Spanwinkel**	**Freiwinkel**	**Neigungswinkel**
Bohren	40 - 100	--	0,05 - 0,16	140° Spitzenwinkel	140° Spitzenwinkel	--
Drehen	70 - 175	6	0,1 - 0,5	10° - 16°	6° - 8°	-4° und 4°
Fräsen	125 - 260	--	0,15 - 0,3	--	--	--

Schnittdaten sind als Anhaltswerte zu sehen und dienen nur zu einer Einschätzung der Bearbeitungsparameter.

pauly STAHLHANDEL
Ralph Pauly e. K.
Krablerstraße 127
D - 45326 Essen

Tel. +49 201 28 95 05-0
Fax +49 201 28 95 05-44
info@pauly-stahlhandel.de

www.pauly-stahlhandel.de
www.paulysteelspecialists.com
www.superduplex.eu
www.warmfester-baustahl.de

National-Bank AG
BLZ 360 200 30 Kto. 6 855 016
SWIFT NBAG DE 3E
IBAN DE 17 3602 0030 0006 8550 16

USt.-Id Nr. DE 814 765372
HRA 8935 Essen

Der Spezialist für ausgefallenen Bedarf - The specialist for non standard demands

Alle Angaben sind ohne Gewähr und nach bestem Wissen und Gewissen zusammengestellt.

pauly STAHLHANDEL
Ralph Pauly e. K.
Krablerstraße 127
D - 45326 Essen

Tel. +49 201 28 95 05-0
Fax +49 201 28 95 05-44
info@pauly-stahlhandel.de

www.pauly-stahlhandel.de
www.paulysteelspecialists.com
www.superduplex.eu
www.warmfester-baustahl.de

National-Bank AG
BLZ 360 200 30 Kto. 6 855 016
SWIFT NBAG DE 3E
IBAN DE 17 3602 0030 0006 8550 16

USt.-Id Nr. DE 814 765372
HRA 8935 Essen

Der Spezialist für ausgefallenen Bedarf - The specialist for non standard demands