

## 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

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

Dicke t oder Durchmesser d	Härte	0,2%-Dehngrenze	1 %-Dehngrenze	Zugfestigkeit	Bruchdehnung		Kerbschlagarbeit (ISO-V)	
					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 Durchmesser d	Härte	0,2%-Dehngrenze	1 %-Dehngrenze	Zugfestigkeit	Bruchdehnung		Kerbschlagarbeit (ISO-V)		Z in %
					A <sub>2</sub> , %		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 <sub>p0,2</sub> N/mm <sup>2</sup>	≥ 165	≥ 150	≥ 137	≥ 127	≥ 119	≥ 113	≥ 108	≥ 103	≥ 100	≥ 98
R <sub>p1,0</sub> N/mm <sup>2</sup>	≥ 200	≥ 180	≥ 165	≥ 153	≥ 145	≥ 139	≥ 135	≥ 130	≥ 128	≥ 127

**Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion**

im Lieferzustand:  
im sensibilisierten Zustand:

ja  
ja

## Lieferzustand

lösungsgeglüht

## Allgemeine Eigenschaften

Korrosionsbeständigkeit:	sehr gut
Mechanische Eigenschaften:	mittel
Schmiedbarkeit:	gut
Schweißbeignung:	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

## Physikalische Eigenschaften

Dichte (kg/dm <sup>3</sup> )	8,00
elektr. Widerstand bei 20°C (Ω mm <sup>2</sup> /m)	0,75
Magnetisierbarkeit	gering <sup>1</sup>
Wärmeleitfähigkeit bei 20°C (W/m K)	15
spez. Wärmekapazität bei 20°C (J/kg K)	500
mittlerer Wärmeausdehnungsbeiwert (10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup> )	
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

<sup>1</sup> 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

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<sup>1</sup>

## Temperaturen für Wärmebehandlung

Temperatur in °C    Abkühlung  
Lösungsglühen        1.020 - 1.120        Luft, Wasser<sup>1</sup>  
(+AT)

<sup>1</sup> 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.

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