1.4401 / X 5 Cr Ni Mo 17-12-2

EN 10088-3 **Nichtrostender austenitischer Chrom-Nickel-Molybdän-Stahl**

Chemische Werte

C %	Si %	Mn %	P %	S %	Cr %	Mo %	Ni %
max. 0,07	max. 1,00	max. 2,00	max. 0,045	max. 0,030	16,50 - 18,50	2,00 - 2,50	10,00 - 13,00

Mechanische Eigenschaften bei Raumtemperatur für die martensitischen Stähle im wärmebehandelten Zustand

Dicke t oder Durchmesser [b] d mm	Härte HB [c] max.	0,2 %-Dehngrenze [e] $R_{p0,2}$ MPa *) min.	1 %-Dehngrenze [c,e] $R_{p1,0}$ MPa *) min.	Zugfestigkeit [d,e] Rm MPa *)	Bruchdehnung [d] A % min.		Kerbschlagarbeit (ISO-V) KV J min.		Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion	
					längs l quer		längs l quer		im Lieferzustand	im sensibilisierten Zustand
≤ 160	215	200	235	500 bis 700	40	---	100	---	ja	nein [h]
160 < t ≤ 250					---	30	---	60		

a Das Lösungsglühen kann entfallen, falls die Bedingungen für das Warmumformen und anschließende Abkühlen so sind, dass die Anforderungen an die mechanischen Eigenschaften des Erzeugnisses und die in EN ISO 3651-2 definierte Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion einbehalten werden.

b für Sechskantstäbe die Schlüsselweite.

c nur zur Information

d Die maximalen HB-Werte können um 100 HB oder Zugfestigkeitswert kann um 200 MPa erhöht und der Mindestwert der Dehnung auf 20 % verringert werden für Profile und Stäbe ≤ 35 mm Dicke mit einer abschließenden Kaltumformung und für warmgeformte Profile und für Stäbe ≤ 8 mm Dicke.

e für Walzdraht gelten nur die Zugfestigkeitswerte

f Bei Prüfung nach EN ISO 3651-2.

h Sensibilisierungsbehandlung 15 min bei 700 °C mit nachfolgender Abkühlung in Luft

*) 1 Mpa = 1 N/mm²

Allgemeine Eigenschaften innerhalb einer Anwendungsgruppe

- Korrosionsbeständigkeit : sehr gut
- Mech. Eigenschaften : mittel
- Schmiedbarkeit : gut
- Schweißeignung : ausgezeichnet
- Spanbarkeit : mittel

Besondere Eigenschaften

- amagnetische Güte (µ≤1,3)
- für Tieftemperaturen geeignet
- bis 600°C verwendbar

Hauptverwendungen

- Bauindustrie
- chemische und Nahrungsmittel- Industrie
- dekorative Zwecke und Kücheneinrichtung
- Erdölindustrie
- Lebensmittelindustrie
- Maschinenbau

Physikalische Eigenschaften

- Dichte kg/dm³ : 8,0
- elektr. Widerstand bei 20°C (mm²/m) : 0,75
- Magnetisierbarkeit : sehr gering
- Wärmeleitfähigkeit bei 20°C (W/m K) : 15
- spez. Wärmekapazität bei 20°C (J/kg K) : 500
- mittlerer Wärmeausdehnungswert:

20-100	°C	$16 \cdot 10^{-6}$	m/m·°C
20-200	°C	$16{,}5 \cdot 10^{-6}$	m/m·°C
20-300	°C	$17 \cdot 10^{-6}$	m/m·°C
20-400	°C	$17{,}5 \cdot 10^{-6}$	m/m·°C
20-500	°C	$18 \cdot 10^{-6}$	m/m·°C

Verarbeitung

- Automatenverarbeitung : ja
- spangebende Verarbeitung : ja
- Freiform- und Gesenkschmieden : ja
- Kaltumformung : ja
- Kaltstauchen : selten

Anwendungs- und Verarbeitungseigenschaften

Da **1.4401** im geschweißten Zustand nicht gegen interkristalline Korrosion beständig ist, sollte wenn ein Bedarf besteht größere Bereiche zu schweißen und keine anschließende Wärmebehandlung durchgeführt werden kann, besser **1.4404** eingesetzt werden. Die Oberflächenbeschaffenheit spielt bei der Korrosionsbeständigkeit dieses Werkstoffes eine große Rolle; mit polierter Oberfläche ist die Beständigkeit wesentlich besser verglichen mit dem gleichen Material einer raueren Oberflächenausführung.

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

Die Korrosionsbeständigkeit des **1.4401** ist durch den Zusatz von 2 - 3 % Molybdän deutlich besser als die der nichtrostenden Stähle 1.4301 und 1.4307, besonders auch bei Anwesenheit von Chloriden. In natürlichen Umweltmedien (Wasser, ländliche und städtische Atmosphäre), sowie in Industriegebieten mit mäßigen Chlor- und Salzkonzentrationen, im Bereich der Nahrungsmittelindustrie und auf dem landwirtschaftlichen Nahrungssektor weist **1.4401** eine ausgezeichnete Korrosionsbeständigkeit auf. Aufgrund des relativ hohen Kohlenstoffgehaltes muss beachtet werden, dass **1.4401** nicht gegen interkristalline Korrosion beständig ist. Außerdem wird darauf hingewiesen, dass **1.4401** nicht meerwasserbeständig ist!

Wärmebehandlung / mechanische Eigenschaften

Zu optimalen Eigenschaften bezüglich der Verarbeitung und Verwendung führen ein Lösungsglühen bei 1000-1120°C mit anschließendem raschen Abkühlen an Luft oder Wasser.

Schweißen

1.4401 ist mit und ohne Schweißzusatzwerkstoff schweißbar. Ist ein Schweißzusatz notwendig, verwenden Sie Novonit 4430. Die maximale Zwischenlagentemperatur beträgt 150 °C. Eine Wärmebehandlung nach dem Schweißen ist im allgemeinen nicht notwendig, jedoch muss berücksichtigt werden, dass sich aufgrund des relativ hohen Kohlenstoffgehaltes Chromkarbide bilden können und damit die Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion reduziert wird.

Schmieden

Die Werkstücke werden üblicherweise auf Temperaturen zwischen 1150 - 1180 °C vorgewärmt. Das Schmieden findet zwischen 1180 und 950 °C statt. Die anschließende Abkühlung muss rasch an Luft oder in Wasser erfolgen, um die Bildung von unerwünschten Phasen zu vermeiden, die die Korrosion und die mechanischen Eigenschaften herabsetzen würden.

Spanende Bearbeitung für **1.4401**

Für Verwendungen, die Spanen erfordern, ist **1.4401** gut geeignet, da Legierung und Fertigungsweg auf die Kaltverfestigung dieses Werkstoffes abzielen. Beim **1.4401** ist die Spanbarkeit aufgrund des höheren Kohlenstoffgehaltes im Vergleich z u **1.4404** etwas verringert.