

Werkstoff-Nr.	1.4435 nach EN 10 088-2											
Kurznamen	D	(DIN/EN)	X 2 CrNiMo 18-14-3									
	USA	(ASTM)	316 L									
	Japan		SUS 316 L									
	GUS		03 Ch 17 N 14 M 2									
Chemische Zusammensetzung (in Gewichts-%)	C	Cr	Mo	Ni	Mn							
	mind.	–	17,0	2,5	12,5	–						
	max.	0,03	19,0	3,0	15,0	2,0						
Lieferformen	warmgewalzte Breitbänder, kaltgewalzte Breitbänder, Spaltbänder, geschnittene Bleche, Ronden, Formzuschnitte, Präzisionsband											
Mechanische Eigenschaften (Querproben) bei RT nach EN 10 088-2	Abmessungsbereich	$R_{p0,2}$ (0,2%-Dehngrenze) N/mm ²	$R_{p1,0}$ (1,0%-Dehngrenze) N/mm ²	R_m (Zugfestigkeit) N/mm ²	A_{80} (Bruchdehnung) %							
	Kaltband $s \leq 8$ mm	≥ 240	≥ 270	550 bis 700	≥ 40							
	Warmband $s \leq 13,5$ mm	≥ 220	≥ 260									
Mindestwerte bei höheren Temperaturen	Temperatur °C	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	
	$R_{p0,2}$ (0,2%-Dehngrenze) N/mm ²	165	150	137	127	119	113	108	103	100	98	
	$R_{p1,0}$ (1,0%-Dehngrenze) N/mm ²	200	180	165	153	145	139	135	130	128	127	
Wärmebehandlung	Glüh Temperatur °C	Dauer min	Abkühlung	Gefüge								
	1030 – 1110	~ 5/mm Dicke	Wasser/Luft	Austenit								
Physikalische Eigenschaften	Dichte kg/dm ³	Elastizitätsmodul in kN/mm ² bei					Wärmeausdehnung in $10^{-6} \cdot K^{-1}$ zwischen 20 °C und					
		20 °C	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C
	8,0	200	194	186	179	172	165	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0
	Wärmeleitfähigkeit bei 20 °C W/m · K	Spezifische Wärmekapazität bei 20 °C J/kg · K			Elektrischer Widerstand bei 20 °C $\Omega \cdot mm^2/m$			Magnetisierbarkeit				
	15	500			0,75			nicht vorhanden ¹⁾				
	¹⁾ NIRO 4435 kann mit steigender Kaltverfestigung magnetisch sein.											
Oberflächen-ausführung	2 B (III c), 2 R (III d)											
Kantenausführung	unbesäumt, geschnittene Kanten, arrondierte Kanten auf Anfrage											

Chemische Beständigkeit

Unsere Druckschrift „Chemische Beständigkeit der NIRO Stähle“ enthält Tabellen, die einen gewissen Anhalt für die chemische Beständigkeit geben.

Verarbeitung

NIRO 4435 lässt sich sehr gut kaltumformen (z.B. Biegen, Bördeln, Kumpeln, Tiefziehen, Drücken). Die gegenüber unlegierten Stählen stärkere Kaltverfestigung verlangt jedoch entsprechend höhere Umformkräfte. Durch bestimmte Abstufungen der chemischen Zusammensetzung innerhalb der Norm-Analyse sowie durch Zusätze verschiedener anderer Elemente können je nach Anforderungen spezielle Umformeigenschaften (z.B. Folgezüge, Abstrecken, Drücken) erzielt werden. Im Druckbehälterbau sind für die Kaltumformung sowie die eventuelle Wärmebehandlung und das Schweißen die Regeln des AD-Merkblattes HP 7/3 zu beachten. Danach ist eine Wärmenachbehandlung nicht erforderlich bei:

- einem Kaltumformungsgrad $\leq 15\%$ und
- nach dem Schweißen.

Bei Kaltumformungsgraden über 15 % ist eine Wärmenachbehandlung erforderlich.

Die bei der Wärmenachbehandlung oder dem Schweißen entstehenden Anlauf-farben oder Zunderbildungen beeinträchtigen die Korrosionsbeständigkeit. Sie sind chemisch (z.B. durch Beizen oder Beizpasten) oder mechanisch (z.B. durch Schleifen bzw. durch Strahlen mit Glasperlen oder eisen- und schwefelfreiem Quarzsand) zu entfernen.

Die spanende Bearbeitung sollte wegen der Neigung zur Kaltverfestigung und wegen der schlechten Wärmeleitfähigkeit mit Werkzeugen aus hochwertigem Schnellarbeitsstahl (gute Kühlung erforderlich) oder besser noch mit Hartmetallwerkzeugen vorgenommen werden.

NIRO 4435 ist polierbar.

Schweißen

Schweißbeignung:
NIRO 4435 ist gut schweißbar nach allen Verfahren (außer Gasschweißung)

Schweißzusatzwerkstoffe:

Werkstoffnr.	1.4430	1.4440 (ferritfrei) ¹⁾

¹⁾ Bei Nasskorrosion bis max. 350 °C.

Verwendungshinweise

Der gegenüber NIRO 4404 erhöhte Molybdängehalt erweitert die Korrosionsbeständigkeit gegenüber nichtoxidierenden Säuren und chloridionhaltigen Medien.

Auf Grund des niedrigen C-Gehalts lässt sich NIRO 4435 in allen Abmessungen schweißen, ohne gegen interkristalline Korrosion anfällig zu werden. Die Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion bleibt dabei auch im Dauerbetrieb bis 400 °C erhalten.

Der Werkstoff findet breite Anwendung in der chemischen Industrie, Harnstoffgewinnung, Kunstfasernerzeugung, Zellstoffindustrie, Textilveredelung. Für Implantate in der Knochenchirurgie wird dieser Werkstoff mit modifizierter Zusammensetzung und über einen besonderen Fertigungsweg nach ISO 5832-1 erzeugt.