

1.4509

X2CrTiNb18

Nichtrostender ferritischer Chrom-Stahl

C max. 0,03 Cr 17,50 – 18,50 Ti 0,10 – 0,60 Nb [(3 x C) + 0,30] – 1,00

Kurzbeschreibung

Die Korrosionsbeständigkeit des 1.4509 ist Vergleichbar mit der des 1.4511 und somit geringer als die der austenitischen Stähle. Das ferritische Gefüge ist beständig gegen die Auswirkungen der Spannungsrisskorrosion, eine Form der Korrosion, gegen die meisten konventionellen austenitischen Güten anfällig sind.

Aktuelle und veraltete Normen

EN 10088-3	1.4509	X2CrTiNb18
------------	--------	------------

Allgemeine Eigenschaften

Korrosionsbeständigkeit	Gut
Mechanische Eigenschaften	Mittel
Schmiedbarkeit	Gut
Schweißbeignung	Schlecht
Spanbarkeit	Mittel

Physikalische Eigenschaften

Dichte (kg/dm ³)	7,70
Elektr. Widerstand bei 20 °C (Ω mm ² /m)	0,60
Magnetisierbarkeit	Vorhanden
Wärmeleitfähigkeit bei 20 °C (W/m K)	25
Spez. Wärmekapazität bei 20 °C (J/kg K)	460
Mittlerer Wärmeausdehnungsbeiwert (10 ⁻⁶ K ⁻¹)	
20 – 100 °C	11,0
20 – 200 °C	11,0
20 – 300 °C	11,5

Hauptanwendung

Autoindustrie
Befestigungselemente
Maschinenbau

Verarbeitung

Spangebende Verarbeitung	Ja
Freiform- und Gesenkschmieden	Ja
Kaltumformung	Ja
Kaltstauchen	Nein

Liefermöglichkeiten

Walzdraht	Ø 5,50 – 27 mm
Stabstahl	Ø 7,00 – 250 mm
Blankstahl in Stäben	Ø 2,00 – 250 mm
Blankstahl in Ringen	Ø 2,00 – 20 mm

Geglüht, gebeizt, gezogen, geschmiedet, gerichtet, geschliffen und geschliffen.
Abmessungen ≥ 250 mm nach Rücksprache.

Nachfrage tendenz

Steigend

Korrosionsbeständigkeit (PREN = 16,0 – 18,0)

Aufgrund des höheren Chromgehaltes von etwa 17 % ist 1.4509 korrosionsbeständiger als 1.4003 und andere 13 %ige Chromstähle. Der Werkstoff zeigt eine gute Korrosionsbeständigkeit in schwach aggressiven Medien mit geringer Chloridionenkonzentration, wie z.B. natürlichen Wässern, Seifen und Lösungen von Reinigungsmitteln. Es muss darauf hingewiesen werden, dass 1.4509 nicht meerwasserbeständig ist. 1.4509 ist im Lieferzustand gegen interkristalline Korrosion beständig und aufgrund des Niobzusatzes wird der Angriff durch Sensibilisierung verzögert. Daher ist die Möglichkeit der interkristallinen Korrosion nach dem Schweißen oder einer Umformung bei erhöhten Temperaturen reduziert.

Wärmebehandlung/mechanische Eigenschaften

Die Bedingungen, die 1.4509 zu optimalen Eigenschaften bezüglich Verarbeitung und Verwendung führen, bestehen in einem Halten im Temperaturbereich von 750 °C – 850 °C mit anschließend rascher Abkühlung an Luft. Da diese Güte empfindlich gegen Versprödung durch Kornwachstum ist, dürfen die 850 °C nicht überschritten werden. Für diesen Zustand gelten die folgenden Werte für die mechanischen Eigenschaften:

1.4509

X2CrTiNb18

		Norm	Typische Werte (ca.)		
		längs	längs		
			1 – 20*	21 – 80	≥ 80
Streckgrenze (MPa)	R _{po,2}	≥ 230	400	400	400
Zugfestigkeit (MPa)	R _m	430 – 630	490	490	490
Bruchdehnung (%)	A ₆	≥ 18	21	21	21
Härte	HB				
Kerbschlagarbeit (J) 25 °C	ISO-V				

*Angewandene Werte gelten für den nicht kaltverfestigten Zustand.

Für dickere Abmessungen (d ≥ 100 mm) müssen die mechanischen Eigenschaften vereinbart werden, oder die Lieferung geschieht in Anlehnung an die angegebenen Werte.

Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen

Typisches Diagramm siehe Rückseite.

Schweißen

1.4509 ist wie die meisten ferritischen Stähle sehr empfindlich gegen Versprödung durch Kornwachstum, bei einem Einsatz des Materials bei erhöhten Temperaturen. Daraus resultiert eine Grobkornbildung in der Wärmeeinflusszone. Deshalb muss die Schweißenergie auf ein Minimum reduziert werden. 1.4509 ist in der WEZ wesentlich beständiger gegen die Effekte der interkristallinen Korrosion als 1.4016, da die Niobzugabe vorzugsweise zur Bildung von stabilen Chromkarbiden bzw. -nitriden dient. Dadurch werden die schädigenden Auswirkungen der Chromkarbidbildung und die Möglichkeit der interkristallinen Korrosion eliminiert. Aufgrund des Niobzusatzes muss wasserstoff- oder stickstoffhaltiges Gas vermieden werden. Der schädigende Einfluss des Kornwachstums und die Bildung von Ausscheidungen kann kontrolliert werden, indem die Schweißenergie niedriger als 1kJ/mm gehalten wird. Auch muss eine Vorwärmung oder ein Pendeln während des Schweißens vermieden werden. Zusätzlich muss sichergestellt sein, dass das Werkstück sauber ist, z.B. frei von Fett, Öl oder anderen Kohlenwasserstoffverbindungen. Als Schweißzusatzwerkstoffe können 1.4316 oder 1.4502 verwendet werden. Ohne eine zusätzliche Wärmenachbehandlung können die mechanisch-technologischen Werte in der Wärmeeinflusszone und in der Schweißnaht stark unterschiedlich zu denen des Grundwerkstoffes sein.

Schmieden

Das Werkstück wird üblicherweise auf Temperaturen zwischen 1100 °C – 1130 °C erwärmt, das Schmieden findet bei Temperaturen zwischen 1130 °C und 750 °C statt. Je nach Bauteilgeometrie ist eine Abkühlung auf 450 °C sinnvoll. Zur Minimierung der Eigenspannungen sollten die Bauteile anschließend abgedeckt langsam bis auf Raumtemperatur abkühlen.

Spanende Bearbeitung

Aufgrund seiner ferritischen Gefügestruktur neigt 1.4509 dazu zu „schmieren“ und auf dem Werkzeug Aufbauschneiden zu bilden, die die Bildung langer Späne zur Folge haben. Diesem Phänomen kann in einem gewissen Grad durch den Einsatz von geeigneten Spanwerkzeugen in Kombination mit angepassten Verarbeitungsparametern entgegengewirkt werden.

1.4509

X2CrTiNb18

Typische Kurve für
die Eigenschaften
bei erhöhten
Temperaturen

