

1.4006

X12Cr13

Nichtrostender ferritischer Chrom-Stahl

C 0,08 – 0,15 Cr 11,50 – 13,50

Kurzbeschreibung

1.4006 ist ein martensitischer Stahl, der gute mechanische Eigenschaften und eine gute Korrosionsbeständigkeit in gemäßigten aggressiven Medien in sich vereinigt. Zur Erzielung einer optimalen Korrosionsbeständigkeit dieses Chromstahls ist eine geglättete (industriepolierte) und rückstandsfreie Oberfläche erforderlich.

Aktuelle und veraltete Normen

EN 10088-3	1.4006	X12Cr13
AISI	410	
BS	410S21	
JIS	410	
AFNOR	Z10C13 / Z13C13	
DIN 17440	1.4006	
SIS	2302	

Allgemeine Eigenschaften

Korrosionsbeständigkeit	Mittel
Mechanische Eigenschaften	Gut
Schmiedbarkeit	Mittel
Schweißeignung	Sehr gut
Spanbarkeit	Gut

Besondere Eigenschaften

Ferromagnetische Güte
Geringe Anfälligkeit gegen Versprödung

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)	30
Spez. Wärmekapazität bei 20 °C (J/kg K)	460
Mittlerer Wärmeausdehnungsbeiwert (K ⁻¹)	20 – 100 °C: 10,5 x 10 ⁻⁶ 20 – 200 °C: 11,0 x 10 ⁻⁶ 20 – 300 °C: 11,5 x 10 ⁻⁶ 20 – 400 °C: 12,0 x 10 ⁻⁶

Hauptanwendung

Dekorative Zwecke und Kücheneinrichtungen
Erdölindustrie/ Petrochemische Industrie
Maschinenbau
Pumpenindustrie
Wasserbau

Hinweis: Alternativwerkstoff 1.4021
Ab Lager lieferbar

Verarbeitung

Automatenbearbeitung:	Ja
Spangebende Verarbeitung:	Ja
Freiform- und Gesenkschmieden:	Nicht üblich
Kaltumformung:	Selten
Kaltstauchen:	Nicht üblich
Polierbarkeit:	Ja

Liefermöglichkeiten

Geglüht, vergütet

Nachfragetendenz

Steigend

Korrosionsbeständigkeit (PRE = 12,0 – 14,0)

Aufgrund des Chromgehaltes hat 1.4006 eine gute Korrosionsbeständigkeit in gemäßigten aggressiven, chloridfreien Medien, wie Seifen, Lösungsmitteln, organischen Säuren, etc.. Der Werkstoff hat eine gute Beständigkeit in oxidierender Atmosphäre bis zu 600 °C.

Wärmebehandlung/mechanische Eigenschaften

1.4006 ist sowohl gegläht, als auch vergütet lieferbar. Der geglähten Zustand wird durch ein Halten bei 745 °C – 825 °C mit anschließender langsamer Abkühlung im Ofen erreicht. Für den geglähten Zustand gelten die folgenden Werte für die mechanischen Eigenschaften:

Zugfestigkeit (N/mm ²)	R _m	Norm ≤ 730
Härte	HB	≤ 220

Hinweis: Die HB-Werte können 60 Einheiten und die Zugfestigkeit 150 N/mm² höher liegen, bedingt durch die Kaltverfestigung beim Richten von Profilen ≤ 35 mm.

Im Anschluss an ein Halten zwischen 950 °C – 1000 °C kann dieser Werkstoff an Luft oder in Öl gehärtet werden. Obwohl durch das Anlassen bei verschiedenen Temperaturen diverse Festigkeitsstufen erreicht werden können, ist üblicherweise der Zustand QT650 festgelegt. QT650 wird durch eine Anlassen in einem Temperaturbereich zwischen 680 °C – 780 °C erreicht. Für diesen Zustand gelten die folgenden mechanischen Werte:

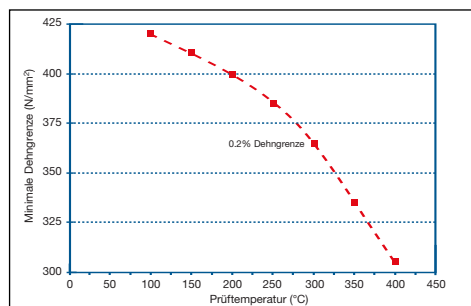
		Norm	Typische Werte
Streckgrenze (N/mm ²)	R _{p0,2}	≥ 450	480
Zugfestigkeit (N/mm ²)	R _m	650 – 850	720
Bruchdehnung (%)	A ₅	≥ 15	20
Kerbschlagarbeit (J) 25 °C ISO-V		≥ 25	

Für dickere Abmessungen (d ≥ 160 mm) müssen die mechanischen Eigenschaften vereinbart werden, oder die Lieferung geschieht in Anlehnung an die angegebenen Werte.

Sollte ein anschließendes Entspannen gewünscht sein, muss es 50 °C unterhalb der Anlass-temperatur, aber oberhalb von 525 °C durchgeführt werden.

Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen

Wegen der Gefahr der 475 °- Versprödung, sollten Herstellungs- oder Einsatztemperaturen von 425 °C – 525 °C vermieden werden. Im Wärmebehandlungszustand QT650 sind die Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen wie folgt:



Die Mindestfestigkeiten bei verschiedenen Temperaturen sind in der EN 10088-3 festgelegt.

Schweißen

Üblicherweise Vorwärmung auf 100 °C – 300 °C sowie Anlassen nach dem Schweißen mit einem artgleichen Zusatzwerkstoff. Bei der Verwendung eines Schweißzusatzes wie Novonit® 4370 (AISI 307 Si) kann eine Vorwärmung entfallen. Ein Anlassen nach dem Schweißen bei 650 °C ist erforderlich um eine gewisse Duktilität in der Schweißnaht zurückzugewinnen. Auf grund der hohen Festigkeit, die bei diesem Stahl erreicht werden kann und aufgrund der Möglichkeit einer Schädigung durch Versprödung muss beim Schweißen unter Gas der Einsatz von wasserstoff- oder stickstoffhaltigem Gas vermieden werden.

Schmieden

Beim Schmieden von 1.4006 ist Vorsicht geboten, da zunächst eine langsame Erwärmung auf über 800 °C nötig ist, dann eine schnellere Aufheizung auf 1150 °C – 1180°C. Geschmiedet wird im Temperaturbereich zwischen 1180 °C und 950 °C mit anschließender langsamer Abkühlung im Ofen oder in trockenen Aschen bzw. ähnlichen Materialien, die eine langsame Abkühlung gewährleisten.

Spanende Bearbeitung

Die Bearbeitbarkeit hängt direkt von Härte und Festigkeit ab. Sie ist ähnlich der bekannter Baustähle gleicher Härte. In Abhängigkeit von den unterschiedlichen Gefügeausbildungen möchten wir Ihnen folgende Schnittgeschwindigkeiten (m/min mit beschichtetem Hartmetall) vorschlagen.

	Spantiefe (mm)	6	3	1
	Vorschub (mm/U)	0,5	0,4	0,2
Geglüht, R_m 660 – 750 N/mm²	Schnittgeschwindigkeit (m/min)	170	240	300
Vergütet, R_m 780 – 930 N/mm²	Schnittgeschwindigkeit (m/min)	160	230	280