

Nichtrostender Duplexstahl Angebot

Werkstoff DX2202



Chemische Zusammensetzung

Elemente	C	Mn	Cr	Ni	Mo	N
%	0,02	1,30	23,00	2,50	0,30	0,21

Typische Werte - PREN = 26

Europäische Bezeichnung ⁽¹⁾ Amerikanische Bezeichnung ⁽²⁾

X2CrNiN22-2 / 1.4062 UNS 32202 / Typ 2202

⁽¹⁾ Gemäß NF EN 10088-2

⁽²⁾ Gemäß ASTM A240

Diese Güte entspricht folgenden Anforderungen:

- > Europäisches Sicherheitsdatenblatt Nr. 1 für nichtrostenden Stahl (nach Richtlinie 2001/58/EG)
- > Richtlinie 2000/53/EG über Altfahrzeuge und spätere Änderungen dieser Richtlinie
- > Norm NFA36 711 „Rostfreie Stähle, die mit Lebensmitteln, Produkten und Getränken zur Ernährung von Mensch und Tier in Kontakt kommen (außer Verpackung)“
- > Französische Verordnung Nr. 92-631 vom 8. Juli 1992 und Verordnung (EG) Nr. 1935/2004 des Europäischen Parlaments und des Rats vom 27. Oktober 2004 über Materialien und Gegenstände, die dazu bestimmt sind mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen (und zur Aufhebung der Richtlinien 80/590/EWG und 89/109/EWG)
- > Französischer Erlass vom 13. Januar 1976 über mit Lebensmitteln in Kontakt kommende Artikel aus nichtrostendem Stahl

Allgemeine Eigenschaften

Die wesentlichen Eigenschaften von DX2202 sind:

- > Gute allgemeine Korrosionsfestigkeit, vergleichbar mit 304L (18-9L) bei hoher Temperatur und mit 316L (18-11ML) bei Raumtemperatur
- > Verbesserte mechanische Festigkeit
- > Betriebstemperaturbereich: -50 °C bis 300°C
- > Verbesserte Spannungsrisskorrosion im Vergleich zu 304 (18-9E)

Anwendungen

- > Bauwesen: Leitplanken, Fußgängerbrücken
- > Trinkwasseranlagen
- > Entsalzungsanlagen
- > Zellstoff- und Papierindustrie (Behälter, Verkleidung von Papiermaschinen)
- > Öltanks
- > Fruchtsafttanks
- > Kraftfahrzeug-Trägerstrukturen

Sortiment

Formen: Bleche, Zuschnitte, Bänder

Dicken: von 0,8 bis 10 mm

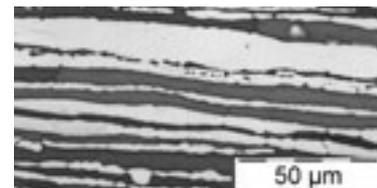
Breite: bis 2000 mm, je nach Dicke

Ausführungen: warm- oder kaltgewalzt

Metallurgische Eigenschaften

Die Güte DX2202 ist ein nichtrostender austenitisch-ferritischer Stahl, dessen Gefüge aus einer Mischung ferritischer (α) und austenitischer (γ) Phasen besteht. Auf Grund der Zweiphasenstruktur der Legierung können hohe Streckgrenzenwerte, jedoch unter Beibehaltung ausreichender Verformbarkeit erhalten werden. Für die Härte sorgt die ferritische Phase, während das Material dank des austenitischen Gefüges sowohl seine Verformbarkeit als auch seine Zähigkeit behält.

Die gemischte Struktur verleiht unserem DX2202 guten Widerstand gegen Spannungsrisskorrosion und macht es unempfindlich gegen interkristalline Korrosion.



Mikrogefüge des DX2202 (dunkle Bereiche entsprechen der ferritischen Phase)

Aus folgendem Grund wird eine fortgesetzte Verwendung unseres DX2202 bei Temperaturen oberhalb 300°C nicht empfohlen: Zwischen 350 und 550°C verliert es seine Verformbarkeit wegen einer Versprödung der ferritischen Phase durch Ausscheidung einer sogenannten Alpha-Strich-Phase, die möglicherweise von anderen versprödenden Phasen begleitet wird. Diese bei ferritischen Gefügen bekannte Erscheinung wird allgemein als 475-Grad-Versprödung bezeichnet.

Physikalische Eigenschaften

Kaltgewalztes und geblühtes Blech.

Dichte	d	kg/dm ³	20 °C	7,8
Schmelztemperatur	-	°C	-	1470
Spezifische Wärme	c	J/kg.K	20 °C	490
Wärmeleitfähigkeit	k	W/m.K	20 °C	15
Mittlerer Wärmeausdehnungskoeffizient	α	10 ⁻⁶ /K	20-200 °C 20-400 °C	13,5 14
Elektrischer Widerstand	ρ	Ω mm ² /m	-	0.7
Magnetische Permeabilität	-	-	-	ja
Elastizitätsmodul	E	10 ³ .MPa	20 °C	200

Mechanische Eigenschaften

In geblühtem Zustand bei 20°C

Nach ISO 6892-1, Prüfling senkrecht zur Walzrichtung.

Messlänge : 50 mm

Werkstoff	Europäische Bezeichnung	UNS Bezeichnung	Rm ⁽¹⁾ (MPa)	Rp _{0.2} ⁽²⁾ (MPa)	A ⁽³⁾ %
DX2202	1.4062	S32202	710	530	30
DX2304	1.4362	S32304	730	550	30
DX2205	1.4462	S32205	800	620	30
316L	1.4401/4404	316/316L	620	300	52
K45	1.4509	445 ^(a)	510	360	29
304	1.4301	304	650	300	54

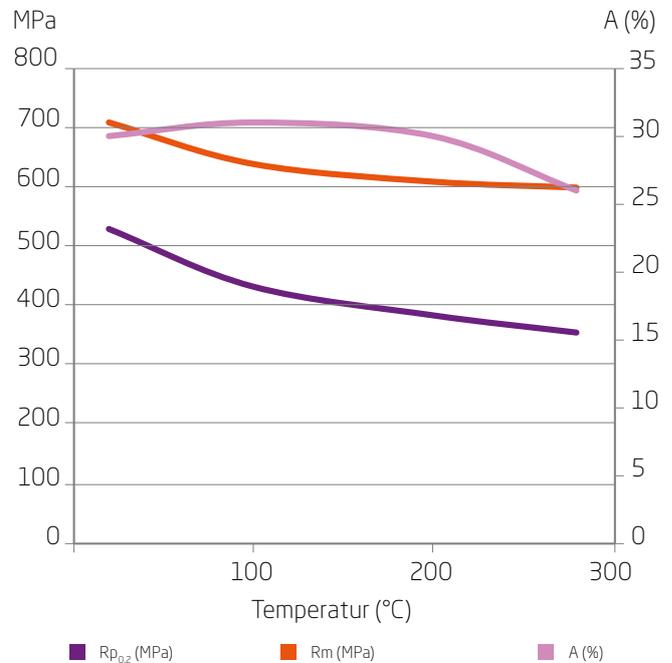
1 MPa= 1 N/mm² / *Typische Werte / ⁽¹⁾ Zugfestigkeit (UTS). / ⁽²⁾ Streckgrenze (YS)
⁽³⁾ Streckdehnung (A) ^(a) Übliche Bezeichnung

Typische Schlagzähigkeit

Temperatur (°C)	Kv * (J/cm ²)
20	150
-40	100

*Kv2 quer, HRAP 5 mm

Bei hoher Temperatur



Korrosionsbeständigkeit

Allgemeine Korrosionsbeständigkeit

DX2202 wurde darauf ausgelegt, die Güten 304 (18-9E) und 304L (18-9L) in den meisten Anwendungen, in denen ihre Verwendung bedenklich ist, zu ersetzen. Reine Schwefelsäure ist ein Beispiel, für welches seine Beständigkeit besser als die von 18-9L, jedoch geringer als die von DX2304 (1.4362, Typ 2304) und 316L (18-11ML) ist.

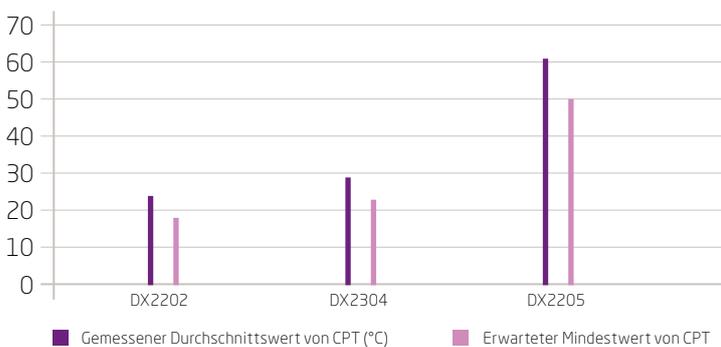
DX2202 kann auch mit Salpetersäure verwendet werden.

Lochfraßbeständigkeit

Allgemein ist DX2202 zumindest ebenso beständig gegen Lochfraß wie 304L (18-9L). Je nach Umgebung, kann die Lochfraßbeständigkeit von DX2202 mit derjenigen von 316L (18-11ML) verglichen werden. Dies gilt zum Beispiel für Trinkwasser, wo das Lochfraßpotential sogar etwas höher ist als dasjenige von 304L (18-9L) und 316L (18-11ML).

In anderen Umgebungen jedoch, zum Beispiel in stark kochsalzhaltigen bei verschiedenen Temperaturen, ist die Korrosionsbeständigkeit von DX2202 zumindest auf gleicher Stufe mit 304L (18-9L), jedoch leicht geringer als diejenige von 316L (18-11ML).

Kritische Lochfraßtemperatur (°C)



Interkristalline Korrosionsbeständigkeit

DX2202 widersteht, wie auch andere nichtrostende Duplex-Güten, interkristalliner Korrosion und erfüllt die Anforderungen folgender Normen:

- > Strauß-Test nach ASTM A262E
- > Huey-Test nach ASTM A262C

Weitere Informationen zu Ergebnissen von Korrosionsprüfungen sind über unsere technische Kundenberatung erhältlich.

Umformen

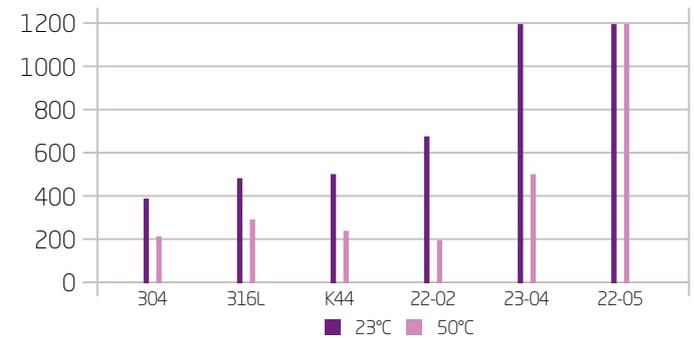
Kaltumformung

Unsere Sorte DX2202 eignet sich auch gut zum Kaltformen. Bei einer Kaltumformung von über 20% ist in einer Zwischenstufe eine komplette Glühbehandlung (1040/1080°C) anzuwenden. Eine solche Wärmebehandlung wird auch bei einer Kaltumformung von über 10% zur Wiederherstellung der mechanischen Eigenschaften nach der letzten Umformstufe empfohlen.

Biegen

Im Vergleich zu 304L (18-9L) muss wegen der besseren mechanischen Eigenschaften und der niedrigeren Bruchdehnung ein Mindestbiegeradius eingehalten werden. Der Mindestbiegeradius muss mindestens dem 3-fachen der Dicke des Grundmaterials und dem 4-fachen eines geschweißten Teils entsprechen.

Lochfraßpotential (mV/SCE)



Spaltkorrosion

Spaltkorrosion ist ein in zwei Stufen unterteilbarer Korrosionstyp. Während der ersten Stufe, der Vorbereitungszeit, muss sich im Spalt genügend Chlorid ansammeln und ausreichende Säuerung eintreten, um dort die schützende Passivschicht durchbrechen zu können.

Für die kritische Bedingung des Ausfalls der Passivschicht kann ein Depassivierungs-pH-Wert festgelegt werden.

In der zweiten Stufe erfolgt ein mit dem Auflösen der Metallbindung verbundenes Fortschreiten der Korrosion. Zur Verlangsamung dieser Stufe sind Molybdän und Nickel enthaltende Güten vorzuziehen, da diese beiden Elemente sich auf die Reduzierung der Ausbreitungsgeschwindigkeit der Korrosion positiv auswirken.

Depassivierungs-pH-Wert, 2M-NaCl bei 23°C



Beständigkeit gegen atmosphärische Korrosion

An mehreren Orten laufen Versuche zur Prüfung der Beständigkeit unseres DX2202 gegen atmosphärische Korrosion.

Erste Ergebnisse situieren diese Güte zwischen 304L (18-9L) und 316L (18-11ML) und zeigen, dass es nicht empfehlenswert ist, sie in einer Meeresatmosphäre einzusetzen.

Werkstoff	Ericksen-Test * (mm)	Grenzziehverhältnis * (LDR)
DX2202	10,5	1,9 - 1,95
DX2205	9,5	1,9 - 1,95
DX2304	9,5	1,95 - 2,0
K41	9,4	2,29
304L	11,4	1,9

* Typische Werte - Grenzziehverhältnis (LDR) mit zylindrischem Stempel (Durchmesser 33 mm), Ericksen-Test: Halbkugel-Stempel (Durchmesser 20 mm)

Schweißverfahren

Die chemische Zusammensetzung unserer Güte DX2202 wurde entsprechend ausgeglichen, um Änderungen des Mikrogefüges in der Wärmeeinflusszone zu begrenzen. Beim Schweißen ohne Zusatzwerkstoff ist die erstarrte Schweißnaht zunächst voll ferritisch und während der weiteren Abkühlung bildet sich Austenit. Bei zu schneller Abkühlung kann zu viel Ferrit verbleiben. Es ist deshalb wichtig, die Schweißparameter, das heißt, zugeführte Energie, Zusatzwerkstoff und Schutzgas, richtig zu wählen, um den Ferrit-Anteil sowohl in der Schmelzzone als auch in der Wärmeeinflusszone zu kontrollieren. Die Schweißbedingungen hängen von der Dicke des Materials und der Schweißausrüstung ab. Zögern Sie bitte nicht, bei unseren Fachleuten rückzufragen.

Empfehlungen

Es wird empfohlen auf beiden Seiten Schutzgas anzuwenden. Beim Schweißen ohne Schweißzusatzwerkstoff muss dem Schutzgas Stickstoff zugefügt werden. Andernfalls ist das Schutzgas dem Schweißzusatzwerkstoff anzupassen. Das austenitisch-ferritische Gefüge von DX2202 verhindert das Risiko von Heißrisen. Beim Schweißen unter falschen Bedingungen kann diese Legierung kaltrissanfällig werden. Zur Vermeidung jeglicher Gefahren darf zum Schweißen kein feuchtes Gas verwendet werden und alle Schweißzusatzwerkstoffe müssen richtig getrocknet sein (in den meisten Fällen bei einer Temperatur oberhalb 250 °C). Eine Wärmebehandlung vor oder nach dem Schweißen wird nicht empfohlen, da falsche Bedingungen zur Ausscheidung intermetallischer Phasen führen können. Beim Schweißen in mehreren Lagen wird zur Vermeidung der Ausscheidung schädlicher Phasen empfohlen die Temperatur zwischen den Lagen auf maximal 150°C zu halten. Durch Beizen und Passivieren der Schweißung wird die Korrosionsbeständigkeit verbessert.

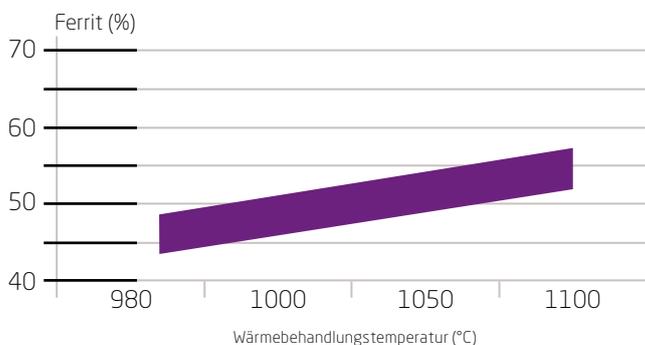
Schweißverfahren	Ohne Schweißzusatz		Mit Schweißzusatz		Schutzgas
	Typische Dicke	Typische Dicke	Hartlot		
			Stange	Draht	
Widerstand: Punkt, Naht	≤ 2 mm				
TIG	≤ 1,5 mm	> 0,5 mm	W 23 7 N L oder W 22 9 3 N L ⁽¹⁾ ER2209 ⁽²⁾	G 23 7 N L oder G 22 9 3 N L ⁽¹⁾ ER2209 ⁽²⁾	Ar + 2-3% N ₂ Ar, Ar+ He
PLASMA	≤ 1,5 mm	> 0,5 mm			Ar + 2-3% N ₂ Ar, Ar+ He
MIG		> 0,8 mm		G 23 7 N L oder G 22 9 3 N L ⁽¹⁾ ER2209 ⁽²⁾	Ar + 2-3% N ₂ + 2% CO ₂ oder O ₂
S.A.W.		> 5 mm		S 23 7 N L oder S 22 9 3 N L ⁽¹⁾ ER2209 ⁽²⁾	
S.M.A.W		Reparatur	E 22 9 3 N L R ⁽¹⁾ ER2209 ⁽²⁾		
Laser	≤ 5 mm				N ₂ (Ar oder He möglich)

⁽¹⁾ EN ISO 14343 ⁽²⁾ AWS 5.9

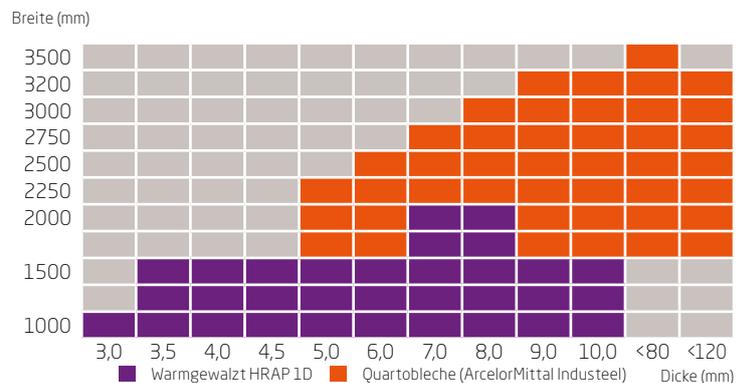
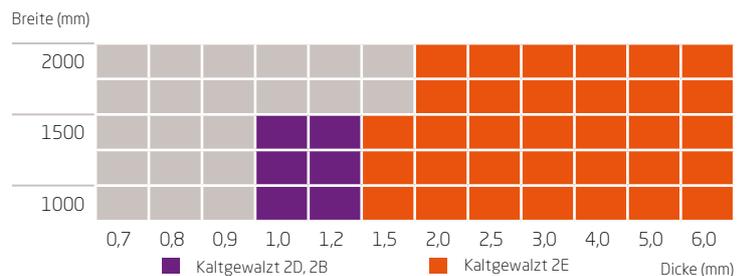
Wärmebehandlung und abschließende Bearbeitung

Wärmebehandlung

Nach dem Kaltformen wird ein Glühen während einiger Minuten bei 1040 +/- 60°C empfohlen, dem ein Abschrecken mit Wasser oder schnelles Kühlen an Luft folgt, wodurch das Gefüge wiederhergestellt und innere Spannungen aufgehoben werden.



Größen



Für Größen außerhalb dieses Bereichs bitte bei uns rückfragen.