Energietechnik Essen
GMH GRUPPE

P2000

Wo Korrosionsbeständigkeit auf Festigkeit und Zähigkeit trifft

Wst.-Nr.: 1.4452 - X13CrMnMoN18-14-3

P2000 ist ein nichtmagnetischer, stabiler austenitischer Edelstahl mit hohem Stickstoffgehalt und einer außergewöhnlichen Korrosionsbeständigkeit und Duktilität bei einer Bruchfestigkeit von bis zu 2000 MPa. P2000 vereint einzigartige Eigenschaften, um die Leistung von High-End-Produkten mit gleichzeitigen betrieblichen Anforderungen an außergewöhnliche Zähigkeit, Festigkeit, Steifigkeit und hervorragende Korrosionsbeständigkeit zu ermöglichen. Beim Umschmelzprozess wird Stickstoff hinzugefügt, um die austenitische Matrix zu stabilisieren. Durch das Druck-Elektroschlacke-Umschmelzverfahren (PESR) wird er über seine Löslichkeitsgrenze bei Umgebungsdruck legiert. Dies führt zu einer homogenen Mikrostruktur, die aus einer sehr reinen metallischen Matrix besteht, die nach der Wärmebehandlung mit einer maximalen Betriebstemperatur von 500 °C eine hervorragende Polierbarkeit, außergewöhnliche Verschleißfestigkeit und hohe Formbeständigkeit bietet. Der positive Effekt des hohen Stickstoffgehalts beschränkt sich nicht nur auf eine hervorragende Korrosionsbeständigkeit. Die progressive Auswirkung auf die mechanischen Eigenschaften des Stahls führt zu einer hohen Bruchfestigkeit und einem hohen Verhältnis von Bruchzähigkeit zu Elastizitätsmodul, das von keinem anderen auf dem Markt erhältlichen korrosionsbeständigen Stahl erreicht wird.

Herausragende Vorteile:

- Außergewöhnliche Korrosionsbeständigkeit
- Hohe Streckgrenze und Bruchfestigkeit
- Hohe Duktilität
- Enormes Verfestigungspotenzial
- Geringe magnetische Permeabilität
- Biokompatibilität

HAUPTANWENDUNGSBEREICHE

- Luft- und Raumfahrt, Medizintechnik, Automobilindustrie, Rennsport und Maschinenbau, Öl- und Gasindustrie, Pharma-und Lebensmittelindustrie
- Kraftwerkstechnik, Offshore- und maritime Anwendungen, Motorenbau, Befestigungs- und Verbindungselemente (z. B. Bolzen, Schrauben), Schaufeln, Spindeln, Extrusions- und Portionieranlagen für die chemische und pharmazeutische Industrie, Instrumente für die medizinische, hochwertige Schmuck- und Uhrenteile

Eigenschaften: (1 = niedrig – 10 = sehr gut)

Schweißbarke	2
Zerspanbarkeit	7
Verschleißbeständigkeit	8
Korrosionsbeständigkeit	9
Zähigkeit	9
Festigkeit	9
Polierbarkeit	10

Chemische Analyse:

1.4452 X13CrMnMoN18-14-3	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	N
Min.	-	-	12.00	16.00	2.50	-	0.75
Max.	0,0.15	1.00	16.00	20.00	4.20	0.30	1.00

Auch mit Ni < 0,05 Massen-% erhältlich

Produktportfolio:

1.4452 X13CrMnMoN18-14-3	Stabstahl Ø	Stabstahl Ø	Walzdraht Ø
Min.	5 mm	40 mm	5 mm
Max.	20 mm	85 mm	20 mm
Min. - Fertigungsmenge	600 kg	1000-1400 kg	600 kg

Andere Abmessungen auf Anfrage – auch als Platte möglich

Energietechnik Essen
GMH GRUPPE

WÄRME-BEHANDLUNG

Warmumformung
Die Warmumformung sollte bei einer Temperatur zwischen 1000 °C und 1200 °C erfolgen. Nach der Warmumformung ist ein Lösungsglühen auf die End-Abmessung erforderlich.

Lösungsglühen
P2000 muss gleichmäßig auf eine Temperatur zwischen 1120 und 1150 °C erwärmt werden. Die Haltezeit bei Lösungsglühtemperatur nach vollständiger Durchwärmung beträgt 30 Minuten. Anschließend muss mit Wasser auf Raumtemperatur abgekühlt werden. Die Endfestigkeit nach diesem Abschrecken beträgt > 900 MPa.

Spannungsarmglühen
Bei Bedarf kann ein Spannungsarmglühen bei bis zu 400 °C durchgeführt werden.

Kaltverfestigung
Die erforderliche Endfestigkeit austenitischer Stähle wird durch Kaltverfestigung bestimmt. Je nach Umformgeschwindigkeit können Endfestigkeiten (Rm) von bis zu 2000 MPa erreicht werden. Aufgrund des enormen Kaltverfestigungspotenzials müssen die Umformparameter im Vorfeld auf technische Machbarkeit geprüft werden.

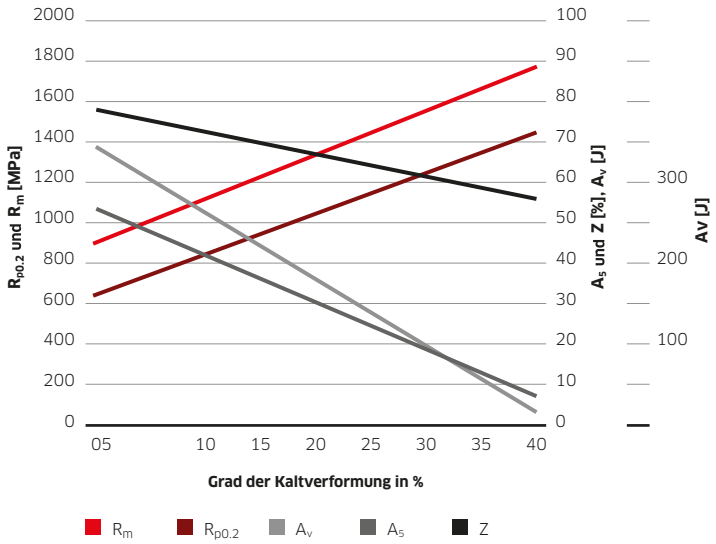
Anlassbeständigkeit
Da die Endfestigkeit der austenitischen Stähle durch Kaltverfestigung erreicht wird, wirkt sich die dauerhafte Einwirkung hoher Temperaturen negativ auf diese Festigkeit aus. Bei Temperaturen < 100 °C sind keine Festigkeitsverluste zu erwarten.

Anwendbarkeit bei niedrigen Temperaturen
Aufgrund der außergewöhnlichen Legierungszusammensetzung mit dem hohen Stickstoffgehalt weist der P2000 selbst bei niedrigen Temperaturen überlegene Zähigkeitseigenschaften auf. Die Übergangstemperatur (DBTT) für dieses Material liegt bei ca. -100 °C.

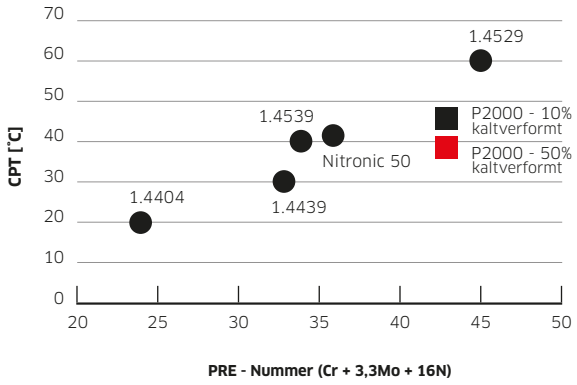
Mechanische Eigenschaften von P2000 (lösungsgeglüht)

Streckgrenze	>600 MPa
Zugfestigkeit	>900 MPa
Bruchdehnung	>50 %
Kerbschlagzähigkeit	>350 J

Auswirkungen der Kaltverfestigung auf mechanische Eigenschaften



Vergleich von P2000 mit anderen Qualitäten
Korrosionsbeständigkeit von lösungsgeglühten Zuständen
Kritische Lochkorrosionstemp. gemäß ASTM G48 vs. PRE-Zahl



Energietechnik Essen GmbH
Westendstraße 15 | 45143 Essen
www.energietechnik-essen.de

Ihr Kontakt für P2000:
Carsten Hellwig (Technical Customer Support)
T+49 172 5266564
carsten.hellwig@gmh-gruppe.de

Johann Lasse Junius (Sales Director High Nitrogen Steels)
T+49 160 1110269
lasse.junius@gmh-gruppe.de