

Bezeichnung	X2NiCrMoTi10-10-5	DIN 1.6908	UNS (ASTM) -	AISI -	LMSA E200
--------------------	--------------------------	---------------	-----------------	-----------	---------------------

Chemische Zusammensetzung

Fe	C	Cr	Ni	Mo	Ti	Mn	Si	P	S
Rest	≤ 0.03	8.5 - 10.5	8.5 - 11.0	4.5 - 5.5	0.5 - 1.0	≤ 0.30	≤ 0.30	≤ 0.025	≤ 0.015

Werte (Gewicht %). Im Interesse der Homogenität und der konstanten Verarbeitungsqualität liegen die Herstellungstoleranzen in wesentlich engeren Bereichen als jene der hier angegebenen Norm.

Technische Hauptmerkmale

Der Durinox® ist ein martensitaushärtender nicht-rostender Stahl (Maraging stahl) mit hervorragenden mechanischen Eigenschaften. Im gelieferten Zustände kann der Durinox® durch einmaliges Auslagern eine Zugfestigkeitssteigerung bis ca. 2000 N/mm² erreichen. Dieser hochwertige Stahl erlaubt die Herstellung in einfacher Form der Teile; er hat eine sehr hohe Dauerfestigkeit, und die Flanken oft kritischen Zerschneidens in Uhrenindustrie bleiben glatt. Die Festigkeit den gefertigten Teilen kann dann durch Auslagern (typisch 480 °C 3h in neutraler Atmosphäre oder im Vakuum) erheblich erhöht werden und dies praktisch ohne Verformung.

Nach einer Glühung bei hoher Temperatur (typisch 800 - 1000 °C) und einer raschen Abkühlung während der Erzeugung, wird die kubisch flächenzentrierte austenitische Phase in das kubisch raumzentrierte Ferritgitter (Martensitbildung) erfolgt. Da im Gegensatz zu Kohlenstoffstählen hierbei keine Verzerrung des Gitters durch interstitiell eingelagerte Kohlenstoffatome vorliegt, spricht man in diesem Fall von Weichmartensit. Dieser Martensit lässt sich einfach kaltverformen. Die Aushärtung den Teilen erfolgt durch das Aufkommen von den sehr stabilen intermetallischen Phasen Ni₃Ti und Ni₃Mo, wobei praktisch keine Verformung (Verwindung) der behandelten Teile auftritt. Durch die Aushärtung über Ni₃Ti und Ni₃Mo wird der Grundmasse austenitbildender Nickel entzogen. Dadurch wird die Austenitrückwandelung zu höheren Temperaturen verschoben, was relativ hohe Einsatztemperaturen für den Durinox® ermöglicht. Die Verhärtung kann auch ausgehend vom kaltgewalzten Zustand erfolgen, und wie die Verhärtungstemperatur die Rekristallisation nicht erlaubt, wird das Material noch härter.

Lamineries MATTHEY bietet zwei Maraging Stähle: Durnico®, X2NiCoMo18-9-5, (Durimphy, NiMark 300) und Durinox®, X2NiCrMoTi10-10-5 (Ultrafort). Durnico® erlaubt, eine leicht höhere mechanische Zugfestigkeit zu erreichen. Die Korrosionsbeständigkeit der Durinox® ist besser als diese der niedriglegierten Vergütungsstählen und etwas besser als diese der Durnico®, aber leicht weniger guten als diese des nichtrostenden Stahls 1.4435, 316L.

Anwendungsbeispiele

Federklinke, Pare-chocs, Anker, Räder, Brücke, Feder, verschiedene hohen Spannungen unterlegene Teile, usw.

Übliches Sortiment

		Dicke (mm)	Breite (mm)	Länge (mm)
Walzprodukte	Bänder in Rollen ^[1]	0.030 - 1.000	1.5 - 200.0	-
	Bänder, Streifen in definierter Länge ^[1]	0.030 - 1.000	10.0 - 200.0	100 - 3000

^[1] Diese Tabelle zeigt unsere generellen Fertigungsmöglichkeiten. Andere Abmessungen verfügbar auf Anfrage. Gewisse Kombinationen von Breite und Dicke sind nicht realisierbar.

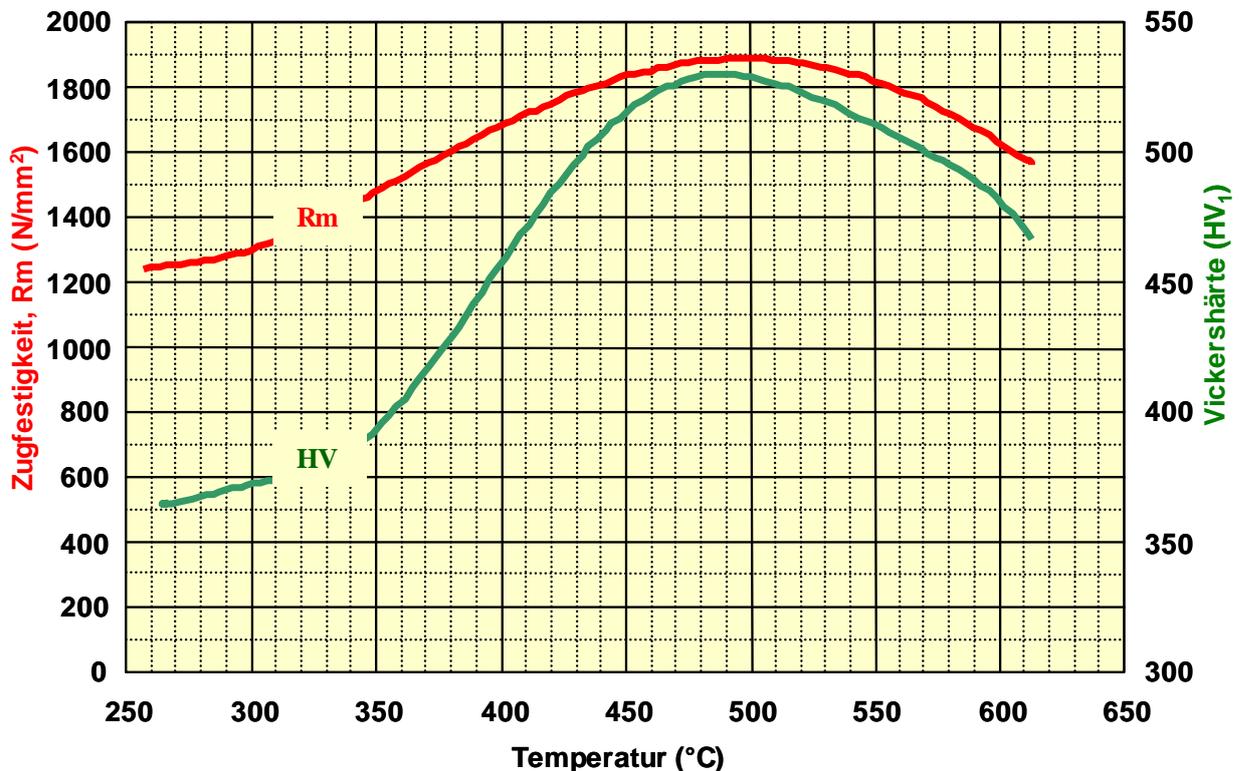
Mechanische Eigenschaften der Bänder

Zustand			Wärme- behandlung	R _m (N/mm ²)	Härte HV
R1000	H300	weich	-	1000 - 1200	310 - 360
R1050	H320	leicht nachgewalzt	-	1050 - 1250	320 - 380
R1200	H360	hart	-	1200 min.	360 min.

Nach dem Aushärten (beim Kunden)

R1600	H450	weich + ausgehärtet	1600 - 1900	450 - 550	1600 - 1900
R1700	H480	leicht nachgewalzt + ausgehärtet	1700 - 1900	480 - 550	1700 - 1900
R1800	H530	hart + ausgehärtet	1800 min.	530 min.	1800 min.

**Typische Durinox® Aushärtungskurve nach verschiedenen Anlasstemperaturen.
Anfangszustand: weich – Glühungsdauer : 3h..**



Physikalische Eigenschaften

Elastizitätsmodul, E	kN/mm ²	203 bei 20 °C, 195 bei 200 °C und 181 bei 400 °C
Poisson-Konstante		0.3
Dichte (spezifisches Gewicht)	g/cm ³	8.1
Schmelzpunkt	°C	ca. 1450
Wärme-Ausdehnungskoeffizient lin.	10 ⁻⁶ /°C	Weich : 9.9 (20 - 100 °C), 10.7 (20 - 200 °C), 11.1 (20 -300 °C), 11.2 (20 - 400 °C) Ausgehärtet ^[1] : 10.3 (20 - 100 °C), 11.0 (20 - 200 °C), 11.2 (20 -300 °C), 11.5 (20 - 400 °C)
Wärmeleitfähigkeit bei 20°C	W/m °K	Ausgehärtet ^[1] : 23.6
Spezifischer elektrischer Widerstand	μΩcm	Ausgehärtet ^[1] : 47
Spezifische elektrische Leitfähigkeit	MS/m	Ausgehärtet ^[1] : 2.13
Spezifische Wärme bei 20°C	J/(kg. K)	Ausgehärtet ^[1] : 440
Curie Temperatur	°C	ca. 400

^[1] Diese Werte gelten für den Zustand weichgeglüht + 480 °C 3h. Sie können mit der Anlasstemperatur variieren.

Abmessungstoleranzen der Bänder

Dicke	Dicke (mm)		Lamineries MATTHEY		
	≥	<	LMSA Normal	LMSA Präzision	LMSA Extrem
	-	0.025	-	-	± 0.001
	0.025	0.050	± 0.003	± 0.002	± 0.0015
	0.050	0.065	± 0.004	± 0.003	± 0.002
	0.065	0.100	± 0.006	± 0.004	± 0.003
	0.100	0.125	± 0.008	± 0.006	± 0.003
	0.125	0.150	± 0.008	± 0.006	± 0.004
	0.150	0.250	± 0.010	± 0.008	± 0.004
	0.250	0.300	± 0.012	± 0.008	± 0.005
	0.300	0.400	± 0.012	± 0.009	± 0.005
	0.400	0.500	± 0.015	± 0.010	± 0.006
	0.500	0.600	± 0.020	± 0.012	± 0.007
	0.600	0.800	± 0.020	± 0.014	± 0.007
	0.800	1.000	± 0.025	± 0.015	± 0.009
	1.000	1.200	± 0.025	± 0.018	± 0.012
	1.200	1.250	± 0.030	± 0.020	± 0.012
	1.250	1.500	± 0.035	± 0.025	± 0.014
Breite	Unsere Standardbreitentoleranz ist +0.2, -0.0 (oder ± 0.1 mm auf Anfrage) und gilt für alle längsgeteilten Bänder mit Breiten < 125 mm und Dicken < 1.00 mm. Spezielle Toleranzen erhältlich auf Anfrage.				
Säbelförmigkeit	Breite (mm)		Maximale Säbelförmigkeit (mm/m)		
	>	≤ 0.5 mm	LMSA Normal		LMSA Normal
			≤ 0.5 mm	≤ 0.5 mm	≤ 0.5 mm > 0.5 mm
	3	6	12	-	6 -
	6	10	8	10	4 5
	10	20	4	6	2 3
	20	250	2	3	1 1.5
Oberfläche	Besondere Oberflächengüten erhältlich auf Anfrage.				
Planheit	Besondere Planheitsanforderungen auf Anfrage.				

Die bereitgestellten Informationen dieses Dokumentes sind nur informativ. Sie stellen keine vertragliche Verpflichtung unsererseits.