

Bezeichnung	X2NiCoMo18-9-5	DIN ~1.6358	UNS (ASTM) -	AISI -	LMSA E100
--------------------	-----------------------	----------------	-----------------	-----------	---------------------

Chemische Zusammensetzung

Fe	C	Co	Ni	Mo	Ti ^[1]	Al	Mn	Si	P	S
Rest	≤ 0.03	8.0 - 10.0	17.0 - 19.0	4.5 - 5.5	0.35 - 0.8	0.05 - 0.15	≤ 0.10	≤ 0.10	≤ 0.01	≤ 0.01

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

^[1] DIN 1.6358, Ti. 0.50 - 0.80.

Technische Hauptmerkmale

Diese aushärtbare martensitische Legierung, die nur einen sehr geringen Kohlenstoffanteil enthält, wird zur Herstellung von sehr komplexen Teilen mit hohen Federeigenschaften und hoher Dauerfestigkeit verwendet. Die von uns gefertigten Bänder werden in den Zuständen weichgeglüht, leichtnachgewalzt oder hartgewalzt geliefert. Die Flanken beim Zerschneiden von Teilen bleiben äusserst glatt, dies ist zum Beispiel besonders wichtig bei Uhrenteilen. 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.

Der homogene Weichzustand ergibt sich aus einem Hochtemperaturglühen um 800 - 1000 °C, gefolgt von einer raschen Abkühlung. Da im Gegensatz zu Kohlenstoffstählen hierbei keine Verzerrung des Gitters durch interstitiell eingelagerte Kohlenstoffatome vorliegt, spricht man in diesem Fall von Weichmartensit. Diese Martensit lässt sich einfach kaltverformen. Die Aushärtung der Teile durch Auslagern erfolgt durch Ausscheidung von sehr stabilen intermetallischen Phasen Ni₃Ti und Fe₂Mo. Bei einer Kaltverformung steigt die Festigkeitskurve erst bei hohen Umformgraden (> 60 %) an. Die höchste Zugfestigkeit wird für ausgelagerte Teile aus hartgewalzten Material erreicht.

Lamineries MATTHEY bietet zwei verschiedene Maraging Stähle: Durnico®, X2NiCoMo18-9-5, (Durimphy, NiMark 300) und Durinox®, X2NiCrMoTi10-10-5, (Ultrafort). Der Erste weist eine leicht höhere mechanische Zugfestigkeit auf. Die Korrosionsbeständigkeit des Zweiten ist besser als jene den niedriglegierten Vergütungsstählen und etwas besser als jene von Durnico®, ist aber leicht weniger beständig als rostfrei Stähle wie 1.4435, 316L

Anwendungsbeispiele

Federklinke, Anker, Räder, Brücke, Bremse Zähler von Stunde, Feder, verschiedene hohen Spannungen unterlegene Teile, usw.

Übliches Sortiment

		Dicke (mm)	Breite (mm)	Länge (mm)
Walzprodukte	Bänder in Rollen ^[1]	0.030 - 1.600	1.5 - 200.0	-
	Bänder, Streifen in definierter Länge ^[1]	0.030 - 1.600	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.

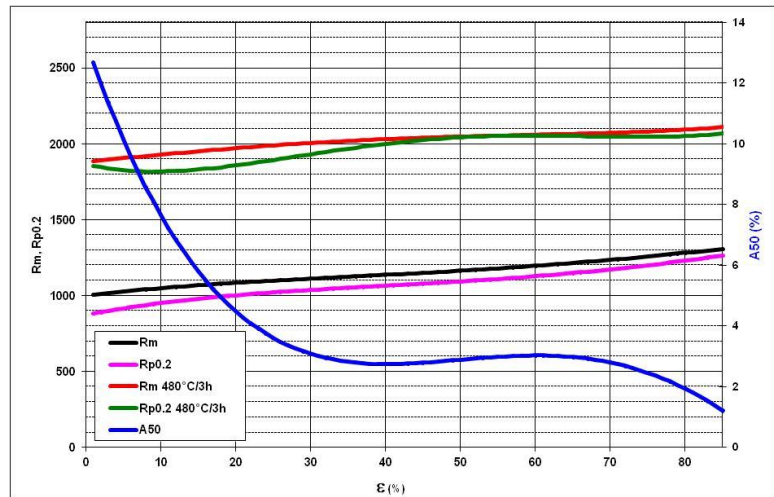
Mechanische Eigenschaften der Bänder

Zustand			Wärme- behandlung	Rp _{0.2} (N/mm ²)	R _m (N/mm ²)	Härte HV
R1000	-	weich	-	900 min.	1000 - 1200	310 - 345
R1050	-	leicht nachgewalzt	-	950 min.	1050 - 1250	310 - 350
R1300	-	hart	-	1000 min.	1200 min.	360 min.

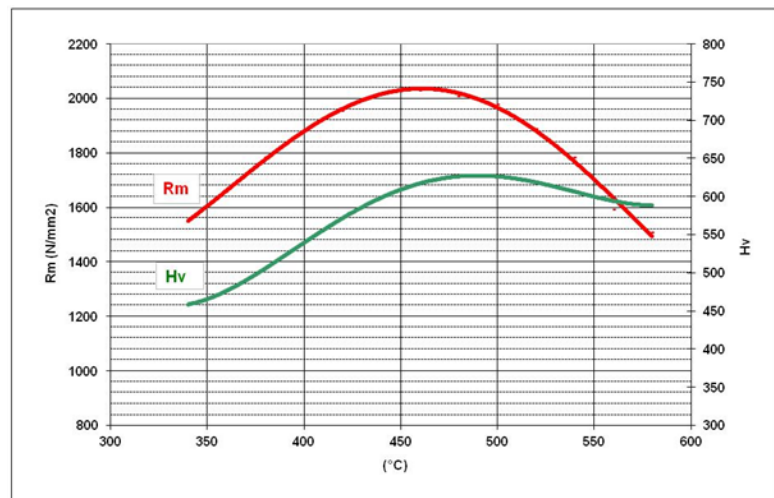
Nach dem Aushärten (beim Kunden)

R1800	H540	weich + ausgehärtet	3h bei 480 °C	-	1800 - 2100	540 - 630
R1900	H550	leicht nachgewalzt + ausgehärtet	3h bei 480 °C	-	1900 - 2100	550 - 640
R2200	H600	hart + ausgehärtet	3h bei 480 °C	-	2100 min.	600 min.

Verfestigungskurve. R_m, Rp_{0.2} (N/mm²)
vor und nach Wärmebehandlung.



Entwicklung der HV und R_m Werte des
Durnico® (Zustand: leicht nachgewalzt)
nach einer Wärmebehandlungstemperatur
von 3 Stunden.



Physikalische Eigenschaften

Elastizitätsmodul, E	kN/mm ²	195
Poisson-Konstante		0.3
Dichte (spezifisches Gewicht)	g/cm ³	8.1
Schmelzpunkt	°C	1430 - 1460
Wärme-Ausdehnungskoeffizient lin.	10 ⁻⁶ /°C	Ausgehärtet ^[1] : 9.5 (0 - 100 °C)
Wärmeleitfähigkeit bei 20°C	W/m °K	Ausgehärtet ^[1] : 19.7
Spezifischer elektrischer Widerstand	μΩcm	Ausgehärtet ^[1] : 44
Spezifische elektrische Leitfähigkeit	MS/m	Ausgehärtet ^[1] : 2.28
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	
Unsere Toleranz "LMSA Normal" entspricht der in den europäischen Normen vorgegebenen engsten Toleranzklasse (Präzisionsabmassen).	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	
Unsere Toleranzen "LMSA Präzision" und "LMSA Extrem" sind auf Anfrage erhältlich..	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 ≤ 0.5 mm	LMSA Normal ≤ 0.5 mm	LMSA Normal ≤ 0.5 mm	LMSA Normal > 0.5 mm
Unsere Toleranz "LMSA Normal" entspricht der EN Norm 1654 (Messlänge von 1000 mm). Andere spezifische Toleranzen erhältlich auf Anfrage...	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.