

Monel 400

Werkstoff-Nr. 2.4360 · Nickel-Kupfer-Legierung

Werkstoffgruppe:	Nickel-Kupfer-Legierung
Werkstoff-Nr. (EN):	2.4360
EN-Kurzname:	Monel 400
Alte DIN-Bezeichnung:	NiCu30Fe
ASTM/ASME-Pendant:	ASTM B/SB 165 (Rohre) · B/SB 366 WPNC400 (Fittings) · B/SB 564 UNS N04400 (Flansche)
Einsatztemperatur:	-196 °C bis +482 °C
Lieferformen (Nirotec):	Rohrbogen · T-Stücke · Reduzierungen · Kappen · Flansche
Normbezug Rohre:	ASTM B165 · EN 10216-5 (eingeschränkt)
Normbezug Fittings:	ASTM B366 · ASME B16.9

1 Werkstoffäquivalente & Vergleichswerkstoffe

Monel 400 ist ein Nickel-Kupfer-Legierung mit hervorragender Beständigkeit gegen Seewasser und Flusssäure. Die folgende Übersicht zeigt die gängigen nationalen Entsprechungen sowie häufig eingesetzte Alternativwerkstoffe.

Nationale Entsprechungen

Norm / Region	Bezeichnung	Werkstoff-Nr. / Grade	Bemerkung
EN (Europa)	NiCu30Fe	2.4360	Monel 400
UNS	N04400	–	
Handelsname	Monel 400	–	Special Metals (Precision Castparts)
ASTM	B127 / B165	–	Blech / Rohre

Häufige Werkstoffalternativen (nach Anforderung)

Werkstoff	Werkstoff-Nr.	Einsatz gegenüber Monel 400	Hinweis
Monel K500 (2.4375)	2.4375	Höhere Festigkeit durch Al + Ti	Ausscheidungsgehärtet
CuNi 90/10 (2.0872)	2.0872	Deutlich günstiger für marine Anwendungen	Kupfer-Nickel
2.4819 (C-276)	2.4819	Breitere Säurebeständigkeit	Hastelloy C-276

2 Chemische Zusammensetzung

Angaben in Massenprozent (%). Schmelzenanalyse gemäß angegebener Norm. Bitte stets gegen aktuelles Prüfzeugnis / aktuelle Norm verifizieren.

Schmelzenanalyse nach ASTM B127 / EN 10088

Element	Symbol	Min. (Schmelze)	Max. (Schmelze)	Max. (Stückanalyse)	Bemerkung
Nickel	Ni	63,00	70,00	–	Basis
Kupfer	Cu	28,00	34,00	–	Kernlegierungselement
Eisen	Fe	–	2,50	2,70	
Mangan	Mn	–	2,00	2,10	
Kohlenstoff	C	–	0,30	0,32	
Silizium	Si	–	0,50	0,55	

Schwefel	S	–	0,024	0,026	
-----------------	---	---	-------	-------	--

△ Hinweis: Sondervorgaben (z. B. eingeschränkte Restgehalte für kerntechnische Anwendungen) sind projektspezifisch zu vereinbaren.

3 Mechanische Eigenschaften

Raumtemperatur – Mindestanforderungen

Eigenschaft	Symbol	Einheit	Wert	Bemerkung
0,2%-Dehngrenze	Rp0,2	MPa	≥ 170	
Zugfestigkeit	Rm	MPa	480 – 690	
Bruchdehnung	A	%	≥ 35	
Härte	HRB	–	≤ 75	

4 Physikalische Eigenschaften

Richtwerte; für genaue Berechnungen Herstellerdaten bzw. Normwerte verwenden.

Eigenschaft	Symbol	Einheit	20 °C	300 °C	500 °C
Dichte	ρ	g/cm ³	8,80	8,72	8,62
Elastizitätsmodul	E	GPa	179	166	152
Wärmeleitfähigkeit	λ	W/(m·K)	21	23	26
Wärmeausdehnung	α	10 ⁻⁶ /K	13,9	14,8	15,6

5 Korrosionsverhalten

Monel 400 ist besonders resistent gegen Flusssäure und Seewasser. Der Cu-Gehalt verleiht exzellente Beständigkeit gegen reduzierte Medien.

Medium / Umgebung	Bemerkung	Beständigkeit
Flusssäure (HF, alle Konzentrationen)	Hervorragend – einzigartige Beständigkeit	++
Seewasser / Brackwasser	Ausgezeichnet bei ruhenden Bedingungen	++
Verdünnte Schwefelsäure (nicht-oxidierend)	Gut beständig	+
Salzsäure (HCl, verdünnt)	Gut beständig (reduzierend)	+
Oxidationsmittel (O₂, HNO₃)	Eingeschränkt – passiviert	o
Strömungskorrosion (Seewasser, hoch)	Erosionskorrosion möglich	o
Ammoniakhaltige Medien	Spannungsrissskorrosion möglich	–

++ sehr gut beständig | + beständig | o bedingt beständig | – nicht beständig

6 Typische Einsatzbereiche

Branche / Anlage	Typische Anwendung	Betriebsbedingung
Flusssäure (HF)-Anlagen	HF-Alkylanlagen, Rohrleitungen	Einzige Alternative zu C-276
Marine / Offshore	Seewasserpumpen, Kondensatoren	Chloridbeständig
Chemische Industrie	Reduzierende Säureanlagen	Günstiger als Ni-Legierungen
Erdöl / Erdgas	Saure Lagerstätten (moderate HCl)	NACE MR0175 prüfen
Chloralkali-Industrie	Chlor und NaOH Produktion	

7 Lieferformen bei Nirotec

Maßgeblich sind stets die angegebenen Normen; davon abweichende Spezifikationen sind auf Anfrage möglich.

Komponente	Norm (EN)	Norm (ASME/ASTM)	Bemerkung
Rohrbogen	ASTM B366	ASME B16.9 · ASTM B366 WPNC400	Auf Anfrage
T-Stücke	ASTM B366	ASME B16.9 · ASTM B366	Auf Anfrage
Reduzierungen	Nach Zeichnung	ASME B16.9	Auf Anfrage
Kappen	Nach Zeichnung	ASME B16.9	Auf Anfrage
Flansche	EN 1092-1 / ASTM B564	ASME B16.5 · ASTM B564 N04400	Auf Anfrage
Lohnfertigung	Nach Zeichnung	Nach Zeichnung	Sonderformteile auf Anfrage

8 Normen, Zulassungen & Regelwerke

Regelwerk / Norm	Titel / Anwendung
ASTM B127	Blech und Band aus NiCu-Legierungen
ASTM B165	Nahtlose Rohre aus NiCu-Legierungen
ASTM B366	Fittings aus NiCu-Legierungen
ASME B31.3	Process Piping
NACE MR0175	Sauergasbeständigkeit prüfen
PED 2014/68/EU	Druckgeräterichtlinie
DIN EN ISO 9001	QMS Nirotec

9 Verarbeitungshinweise

Schweißbarkeit

Monel 400 ist schweißbar. Artgleiche Schweißzusätze (ERNiCu-7) verwenden. Niedrige Wärmeeinbringung.

Maßnahme	Empfehlung / Vorgabe	Bemerkung
Vorwärmtemperatur	Nicht erforderlich	
Zwischenlagentemperatur	max. 150 °C	
Wärmenachbehandlung	Nicht üblich	Bei Spannungskorrosionsgefahr: Spannungsarmglühen
Schweißzusatz	ERNiCu-7 (Monel 60)	Artgleich

Wärmebehandlung

- Lieferzustand: Kalt- oder warmgewalzt, gegläht
- Keine Ausscheidungshärtung (wie bei Monel K500)

Sonstige Hinweise

- Feuerbeständig – brennt nicht
- Ammoniakhaltige Medien: Spannungsrissskorrosion unter Spannung vermeiden
- Seewasser: bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten Erosionskorrosion möglich

10 Anfrage & Kontakt

Für eine projektspezifische Anfrage benötigen wir idealerweise:

- Norm und Ausführung (z. B. EN 10253-2 Rohrbogen LR 90° oder ASME B16.9 WPNC400)
- Abmessung: DN / NPS, Wanddicke oder Schedule
- Menge und Wunschliefertermin
- Erforderliche Dokumentation (EN 10204 Typ 3.1 / 3.2, ZfP, externe Abnahme)
- Ggf. projektspezifische Spezifikation oder Sondervorgaben (Schmelzenrestriktion, NACE etc.)

Nirotec GmbH & Co. KG

Otto-Hahn-Str. 4 · 59423 Unna · Deutschland

Tel.: +49 (0) 02303 / 985-0 · info@nirotec.de · www.nirotec.de