

CuNi10Fe1Mn (CuNi 90/10)

Werkstoff-Nr. 2.0872 · Kupfer-Nickel-Legierung für Seewasseranwendungen

Werkstoffgruppe: Kupfer-Nickel-Legierung (Cu-Ni)

Werkstoff-Nr. (EN): 2.0872

EN-Kurzname: CuNi10Fe1Mn

ASTM/ASME-Pendant: Rohre: ASTM B466 C70600 · SB-466 C70600 · Fittings: SB-467 C70600 · Flansche: SB-151 C70600

Einsatztemperatur: bis +300 °C (Seewasser) · Tieftemperatur geeignet

Besonderheit: Jahrzehntelang bewährt für Seewasser – selbstheilende Schutzschicht (Cu₂O)

Normbezug: EN 12449 / EN 12451 (Rohre) · ASTM B466 / SB-466 · MIL-T-16420 (Marine)

Lieferformen (Nirotec): Rohrbogen · T-Stücke · Reduzierungen · Kappen · Flansche

1 Werkstoffäquivalente & Vergleichswerkstoffe

Nationale Entsprechungen

| Norm / Region | Bezeichnung | Werkstoff-Nr. / Grade | Bemerkung |
|---------------|---------------|-----------------------|----------------------------------|
| EN | CuNi10Fe1Mn | 2.0872 | Europäische Werkstoffnummer |
| ASTM/ASME | C70600 | – | UNS-Bezeichnung |
| ASTM | B466 C70600 | – | Rohre und Muffen |
| ASTM | SB-466 C70600 | – | ASME-Version (Druckbehälter) |
| ASTM | SB-467 C70600 | – | Fittings |
| ASTM | SB-151 C70600 | – | Flansche |
| MIL-T-16420 | CuNi 90/10 | – | Militärische Marinespezifikation |

Werkstoffalternativen

| Werkstoff | Werkstoff-Nr. | Bezug / Einsatz ggü. CuNi10Fe1Mn (CuNi 90/10) | Hinweis |
|----------------------|---------------|---|---|
| CuNi30Mn1Fe (2.0882) | C71500 | Höhere Korrosionsbeständigkeit | CuNi 70/30 für aggressivere Seewassermedien |
| 1.4462 Duplex | S31803 | Deutlich höhere Festigkeit | Wenn mechanische Belastung dominiert |
| Titanium Gr. 2 | R50400 | Höchste Korrosionsbeständigkeit | Wenn CuNi 90/10 nicht ausreicht |

2 Chemische Zusammensetzung

Angaben in Massenprozent (%). Norm: EN 12449 / ASTM B466.

Kupfer ist Basismetall (Rest). Nickel verbessert die Seewasserkorrosionsbeständigkeit. Eisen und Mangan stabilisieren die schützende Oxidschicht.

| Element | Symbol | Min. (Schmelze) | Max. (Schmelze) | Max. (Stück) | Funktion im Werkstoff |
|-----------------|--------|------------------|-----------------|--------------|---|
| Kupfer | Cu | Rest (min. 86,5) | Rest | Rest | Basismetall |
| Nickel + Kobalt | Ni+Co | 9,0 | 11,0 | 11,3 | Hauptlegierungselement – Seewasserbeständigkeit |
| Eisen | Fe | 1,0 | 2,0 | 2,2 | Stabilisiert Schutzschicht |
| Mangan | Mn | 0,50 | 1,00 | 1,10 | Stabilisiert Schutzschicht, Desoxidation |
| Blei | Pb | – | 0,020 | 0,025 | Grenzwert – niedrig für Trinkwasseranw. |
| Zink | Zn | – | 0,50 | 0,55 | Grenzwert – Entzinkungsbeständigkeit |
| Kohlenstoff | C | – | 0,05 | 0,06 | Grenzwert |
| Schwefel | S | – | 0,05 | 0,06 | Grenzwert |

3 Mechanische Eigenschaften

Raumtemperatur – Mindestanforderungen (lösungsgeglüht / normalgeglüht)

CuNi 90/10 ist weich und gut umformbar. Keine Wärmebehandlungshärtung möglich. Kaltumformung erhöht Festigkeit.

| Eigenschaft | Symbol | Einheit | Mindestwert | Bemerkung |
|-----------------|--------|---------|-------------|-------------------------------|
| 0,2%-Dehngrenze | Rp0,2 | MPa | ≥ 100 | Kaltgezogen / gekühltes Band |
| Zugfestigkeit | Rm | MPa | ≥ 270 | Nahtlos, glühharter Zustand |
| Bruchdehnung | A | % | ≥ 30 | Nahtlos, glühharter Zustand |
| Härte | HB | – | 55–85 | Abhängig vom Umformgrad |
| Brinellhärte | HB | – | ca. 65 | Typischer Richtwert, glühhart |

Warmstreckgrenze Rp0,2 in MPa (Richtwerte nach Norm)

| Temperatur | 50 °C | 100 °C | 150 °C | 200 °C | 250 °C | 300 °C |
|-------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Rp0,2 (MPa) | 90 | 82 | 75 | 70 | 65 | 60 |

4 Physikalische Eigenschaften

| Eigenschaft | Symbol | 20 °C | 200 °C | 400 °C | Einheit |
|-------------|--------|-------|--------|--------|-------------------|
| Dichte | ρ | 8,90 | 8,83 | 8,75 | g/cm ³ |

| | | | | | |
|----------------------------------|-----------|------------------------|------|------|------------------------|
| Elastizitätsmodul | E | 135 | 128 | 118 | GPa |
| Wärmeleitfähigkeit | λ | 40 | 44 | 47 | W/(m·K) |
| Wärmeausdehnung | α | 17,1 | 17,5 | 17,9 | 10 ⁻⁶ /K |
| Spez. Wärmekapazität | cp | 380 | 393 | 406 | J/(kg·K) |
| Magnetisierbarkeit | – | Nicht magnetisch | – | – | – |
| Elektrische Leitfähigkeit | κ | 4,0 m/Ωmm ² | – | – | Ca. 7 % von Reinkupfer |

5 Korrosionsverhalten

| Medium / Umgebung | Bemerkung | Beständigkeit |
|--------------------------------------|---|---------------|
| Seewasser (fließend) | Selbtheilende Cu ₂ O-Schutzschicht | ++ |
| Seewasser (stagnierend) | Bewährter Einsatz, kein MIC-Problem | ++ |
| Brackwasser | Hervorragend beständig | ++ |
| Trinkwasser | Zugelassen für Trinkwasserinstallation | ++ |
| Kühlwasser (Meerwasser-Kühlsysteme) | Standardanwendung Marine | ++ |
| Säuren (verdünnt, nicht oxidierend) | Bedingt beständig | o |
| Ammoniak / Aminverbindungen | Spannungsrissskorrosion möglich | o |
| Schwefelsulfid (H ₂ S) | Anlaufen möglich | o |
| Oxidierende Säuren (Salpeter, Chrom) | Nicht geeignet | - |
| Feuchter Chlor / Halogene | Nicht geeignet | - |
| Quecksilber und Quecksilbersalze | Flüssigmetallkorrosion – unbedingt vermeiden | - |

++ sehr gut beständig

+ beständig

o bedingt beständig

- nicht beständig

CuNi 90/10 bildet eine selbthärtende und selbtheilende Schutzschicht aus Kupfer(I)-oxid (Cu₂O) in Seewasser. Diese Schicht baut sich innerhalb von 3–6 Monaten auf und bietet dann hervorragenden Langzeitschutz. Wichtig: Keine Einbringung von Eisen-ionen aus vorgelagerten Stahlleitungen.

6 Typische Einsatzbereiche

| Branche / Anlage | Typische Anwendung | Betriebsbedingung |
|----------------------------------|--|---------------------------------|
| Schiffbau / Marine | Seewasserrohrleitungen, Kühlwassersysteme, Ballastwasser | Standardwerkstoff Marine |
| Offshore | Kühlwassersysteme, Utility-Rohre | Seewasser, offshore Plattformen |
| Meerwasserentsalzung | Verdampferleitungen, Kondensatorrohre | Meerwasserkontakt |
| Marinefahrzeuge (Militär) | Klassifiziert nach MIL-T-16420 | Langzeiteinsatz Seewasser |
| Kraftwerke (Küstennah) | Meerwasser-Kühlkreisläufe | Kondensator Kennzeichnung |
| Meerwasser-Lift-Pumpen | Rohrleitungen und Formteile | Abrasionsbeständigkeit |

7 Lieferformen bei Nirotec

| Komponente | Norm (EN) | Norm (ASME/ASTM) | Bemerkung |
|---------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| Rohrbogen | EN 12449 (Sonder) | ASME B16.9 · SB-467 C70600 | LR/SR, 90°/45° |
| T-Stücke | EN 12449 (Sonder) | ASME B16.9 · SB-467 C70600 | Gleichweit und reduzierter Abgang |
| Reduzierungen | EN 12449 (Sonder) | ASME B16.9 · SB-467 C70600 | KOR und EXR |
| Kappen | EN 12449 (Sonder) | ASME B16.9 · SB-467 C70600 | Halbkugelkappe |
| Flansche | EN 1092-3 (Cu-Leg.) | ASME B16.5 · SB-151 C70600 | PN 10–PN 40 Standard |
| Lohnfertigung | Nach Zeichnung | Nach Zeichnung | Sonderformteile |

8 Normen, Zulassungen & Regelwerke

| Regelwerk / Norm | Titel / Anwendung |
|--------------------|---|
| EN 12449 | Kupfer und Kupferlegierungen – Nahtlose Rundrohre |
| EN 12451 | Kupfer und Kupferlegierungen – Nahtlose Rundrohre für Wärmetauscher |
| ASTM B466 / SB-466 | Seamless Copper-Nickel Pipe and Tube |
| SB-467 | Copper-Nickel Fittings |
| SB-151 | Copper-Nickel Flanges |
| MIL-T-16420 | Tubing, Copper-Nickel Alloy, Seamless (Marine) |
| PED 2014/68/EU | Druckgeräterichtlinie |
| ASME B31.3 | Process Piping |

9 Verarbeitungshinweise

Schweißbarkeit

| Parameter | Vorgabe / Empfehlung | Bemerkung |
|---------------------|--------------------------------------|--|
| Vorwärmen | Nicht erforderlich | Kupfer-Nickel schweißt gut |
| Wärmenachbehandlung | Nicht erforderlich | Spannungsarmglühen optional |
| Schweißzusatz | ERCuNi (AWS A5.7) / CuNi30 | Legierungsabgleich, leicht überlegiert |
| Schweißverfahren | WIG (bevorzugt), MIG | Lichtbogenverlöten möglich |
| Inertgas-Schutz | Argon, Ar/He | Oxidationsempfindlichkeit von Cu beachten |
| Sauberkeit | Absolutem Entfetten vor Schweißen | Cu-Ni reagiert empfindlich auf Verunreinigungen |

– Lieferzustand: Glühhart oder kaltgezogen

-
- Nicht mit Stahl in direktem Kontakt – galvanische Korrosion möglich (Eisen-Ionen vergiften Schutzschicht)
 - Lagerung und Transport: Kein Kontakt mit Eisenteilen oder Stahlständern
 - Reinigung: Nur mit CuNi-verträglichen Mitteln, kein Fe-haltiges Schleifzeug
 - Quecksilber strikt vermeiden – Flüssigmetallkorrosion in Sekunden

10 Anfrage & Kontakt

Für eine projektspezifische Anfrage benötigen wir idealerweise:

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

Nirotec GmbH & Co. KG

Otto-Hahn-Str. 4 · 59423 Unna · Deutschland
Tel.: +49 (0) 02303 / 985-0 · info@nirotec.de · www.nirotec.de