



Technische Informationen - Monel®

Monel® 400 / NiCu30Fe

Werkstoff Nr. 2.4360

Bei der Auswahl des optimalen Befestigungssystems sind neben den Kostenkriterien natürlich auch die qualitativen Aspekte von entscheidender Bedeutung. Neben den rein mechanischen Anforderungen hinsichtlich Verdrehsicherheit, Auszugs-, Halte- und Ausdrückkräften, werden sehr hohe Ansprüche auch an die Werkstoffe und die galvanischen Beschichtungen gestellt. So spielt für viele Industriebereiche die Frage der Korrosionsbeständigkeit eine große Rolle bei der Auswahl eines Befestigungselementes. Das NE-Metall Monel® ist außerordentlich korrosionsbeständig, seine chemische Zusammensetzung ist wie folgt:

Material	Prozentsatz
Nickel (Ni)	66,5%
Kupfer (Cu)	31,5%
Eisen (Fe)	1,25%
Mangan (Mn)	1%
Silicium (Si)	0,25%
Kohlenstoff (C)	0,15%
Schwefel (S)	0,12%

Monel® wird wegen seiner ausgezeichneten Eigenschaften hinsichtlich der Festigkeit und Korrosionsbeständigkeit für die Produktion von chemischen Geräten, Beizwannen, Dampfturbinenschaufeln/-lamellen und Ventilen verwendet. Weitere Anwendungsgebiete sind der Einsatz in Hochseeschiffen (meerwasserbeständig), Tanks für Benzin und Frischwasser, Durchlauferhitzer, Wärmetauscher sowie elektronische Komponenten (elektrischer Widerstand). In der Luftfahrt- und Raumfahrtindustrie wird Monel® wegen seiner außergewöhnlichen Wärmebeständigkeit eingesetzt.

Physikalische Eigenschaften:

Dichte: 8,83 kg/dm³
 Schmelztemperatur: 1.300 °C - 1.350 °C
 Curie-Temperatur: -7 °C - 10 °C
 (= Grenztemperatur zwischen magnetischem und nicht-magnetischem Zustand)

Elektrisches Leitvermögen: 2.08 S/mm² (20 °C; S = Siemens)
 Elektrischer Widerstandswert: 0.48 Ω x mm² / m

Mechanische Eigenschaften:

Zugfestigkeit = circa 700-800 N/mm²
 Dehngrenze = circa 340 N/mm²

Zum Vergleich: C10 (Werkstoff-Nr.: 1.0301)
 Zugfestigkeit = circa 640 N/mm²
 Dehngrenze = circa 250 N/mm²

AlMg5 (Werkstoff-Nr.: 3.3555)
 Zugfestigkeit = circa 300 N/mm²
 Dehngrenze = circa 110 N/mm²

X5CrNi18 10 (Werkstoff-Nr.: 1.4301)
 Zugfestigkeit = circa 500-700 N/mm²
 Dehngrenze = circa 200 N/mm²

Die Zugfestigkeit von Monel® erreicht mindestens die Maximalwerte von handelsüblichen Chrom-Nickel-Stählen, ist aber vor allem hinsichtlich der Dehngrenze den gängigen rostfreien Stählen überlegen. Dabei liegt bis zu Temperaturen von 400 °C nur eine sehr geringere Minderung der Festigkeit vor (hohe Warmfestigkeit).

Wenn niedrige Temperaturen erreicht werden, steigen die Werte der mechanischen Festigkeit ohne Auftreten von Versprödung. Monel® ist gut kalt verformbar, hierdurch können Festigkeit und Härte sogar weiter erhöht werden.

Korrosionsbeständigkeit:

Monel® 400 = NiCu30Fe ist im Allgemeinen äußerst korrosionsbeständig, z.B. gegenüber Meerwasser und Süßwasser als auch gegenüber destilliertem Wasser, insbesondere auch bei höheren Strömungsschnelligkeiten (Schiffsschrauben, Ventile, Wärmetauscher usw.).

Maschinen der chemischen oder petrochemischen Industrie werden häufig mit Meerwasser gekühlt (z.B. Ölplattformen). Deswegen liegt hier ein wichtiger Anwendungsbereich von Monel®. Sogar nach 30 Jahren sind an Seehafenverstärkungen aus Monel® keine Spuren von Korrosion zu entdecken. Die Flächenkorrosionsrate von Monel® liegt beim Kontakt mit Meerwasser bei 0,003 mm/Jahr.

Monel® 400 ist außerdem sehr korrosionsresistent gegenüber den meisten organischen Säuren, Schwefelsäure, alkalischen Lösungen, Ammoniumsulfaten (NH₂SO₄-Düngemittel), Ammoniumchlorid (NH₄Cl-Salmiak), H₂SO₄, neutralen und alkalischen Salzlösungen, Fluorwasserstoffsäure (HF) und Quecksilber (Hg).

Monel® 400 ist eines der wenigen Materialien, die beständig gegen Salzsäure (HCl) sind. Es besteht nur eine sehr geringe Gefahr der Kontaktkorrosion.