

Kupfer und Kupferlegierungen und ihre Schweißfähigkeit

Kupfer und Kupferlegierungen werden aufgrund ihrer Korrosionsbeständigkeit und Elektro- und Wärmeleitfähigkeit eingesetzt. In dieser Einführung werden die unterschiedlichen Kupferlegierungsarten beschrieben. Außerdem enthält sie Informationen über die Produktion dieser Materialien und ihre Schweißfähigkeit.

Materialtypen

Kupfer und Kupferlegierungen werden nach ihren Hauptlegierungselementen eingeteilt:

- C** Reines Kupfer
- CH** Kupfer mit geringen Legierungszusätzen
- CZ** Kupfer-Zink / Messing
- NS** Kupfer-Zink-Nickel / Neusilber
- PB** Kupfer-Zinn-Bronze (Phosphorbronze-Legierungen enthalten auch Phosphor in ihrer Legierung)
- G** Kupfer-Zinn-Zink, Rotguss (einige Legierungen enthalten Blei)
- CA** Kupfer-Aluminium, Aluminiumbronze (die meisten Legierungen enthalten außerdem Eisen und Nickel)
- CN** Kupfer-Nickel, Kupfernichel

Reines Kupfer (C)

Wird normalerweise in einer von drei Formen geliefert: sauerstoffhaltiges Kupfer, Phosphor-desoxidiertes Kupfer oder sauerstofffreies Kupfer. Sauerstofffreies und Phosphor-desoxidiertes Kupfer sind am besten für Schweißarbeiten geeignet. WIG und MIG sind die besten Schweißverfahren; Autogen- und E-Handschiessen können für Reparaturen an sauerstoffhaltigem zähgepoltem Kupfer eingesetzt werden. Um der hohen Wärmeleitfähigkeit entgegenzuwirken, können He- und NO-basierte Gase als Alternative zu Argon eingesetzt werden.

Kupfer mit geringen Legierungszusätzen (CH)

Sorten mit zugesetztem Schwefel oder Tellur gelten als nicht schweißfähig. Kupfer mit geringerem Chrom-, Zirkonium oder Berylliumanteil kann mit gebotener Vorsicht verschweißt werden.

Kupfer-Zink-Legierungen / Messing (CZ) – Kupfer-Zink-Nickel / Neusilber (NS)

Messing kann in zwei schweißfähige Gruppen unterteilt werden: geringer Zinkanteil ($\leq 20\%$ Zn) und hoher Zinkanteil (30% - 40% Zn). Neusilber enthält 20% bis 45% Zn sowie Nickel für eine höhere Festigkeit. Das Hauptproblem beim Verbindungsschweißen dieser Legierungen ist die Verflüchtigung von Zink, was zu Zinkoxiddämpfen führt und das Schweißgut porös macht. Nur zwei Zink-Messingsorten sind für das WIG- und MIG-Schmelzschweißen geeignet.

Bronze – Zinnbronze, Phosphorbronze (PB), Siliziumbronze und Rotguss (G)

Zinnbronze enthält zwischen 1% und 10% Zn, Phosphorbronze enthält bis zu 10% Phosphor. Rotguss ist im Grunde Zinnbronze mit bis zu 5% Zn und einem optionalen Bleianteil von 5%. Siliziumbronze enthält typischerweise 3% Si und 1% Mn und ist am einfachsten zu verschweißen.

Bronze ist mit geeigneten Schweißzusätzen gut zu verschweißen. Beim Autogenschiessen von Phosphorbronze entsteht Porosität, was jedoch durch die Verwendung von mehr Desoxidationsmitteln verhindert werden kann. Rotguss kann nicht verschweißt werden.

Aluminiumbronze (CA)

Es gibt zwei Arten von Aluminiumbronze: einphasige Legierungen mit einem Aluminiumanteil zwischen 5% und 10% und einer geringen Menge an Eisen oder Nickel und zweiphasige Legierungen mit einem Aluminiumanteil von bis zu 12% und ca. 5% Eisen, wobei bestimmte Legierungen auch Ni, Mn oder Si enthalten. Zum Schweißen werden Schutzgasschweißverfahren empfohlen; das WIG-Schweißen erfordert Wechselstrom mit Argon oder Gleichstrom mit Helium als Schutzgas.

Kupfernichel (CN)

Kupfernichellegierungen enthalten zwischen 5% und 30% Nickel, wobei bestimmte Legierungen auch Eisen und Mangan enthalten. Die Sorten 90-10 und 70-30 (Cu-Ni) werden am häufigsten verschweißt. Diese Legierungen sind einphasig und können mit Inertgas- und SMAW-Verfahren geschweißt werden. Normalerweise wird ein artgleicher Schweißzusatz verwendet, wobei 70-30 häufig als universell einsetzbarer Schweißzusatz für diese Legierungen gilt.