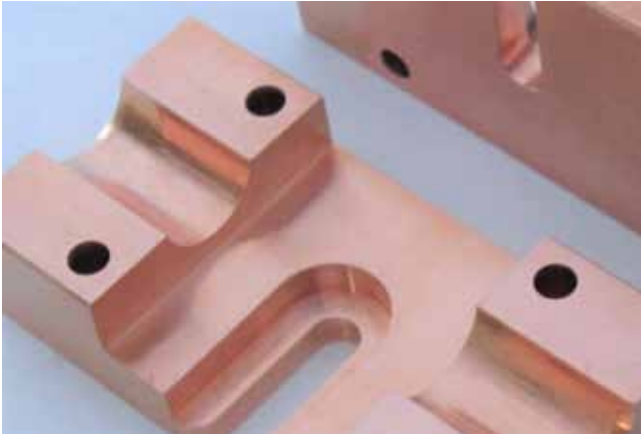


Datenblatt

CUPALOX® – Der neue Kupferwerkstoff



Wichtige Eigenschaften und Anwendungen

- | Sehr gute elektrische Leitfähigkeit
- | Sehr gute thermische Leitfähigkeit
- | Hervorragende Temperaturbeständigkeit
- | Hohe Härte
- | Gute Bearbeitbarkeit
- | Sehr gute Maßbeständigkeit
- | Antihafteigenschaft beim Widerstandsschweißen
- | Keine toxischen Zusätze

CUPALOX® ist ein oxid-dispersionsverfestigter (ODS) Kupferwerkstoff. Die Herstellung erfolgt durch einen speziellen, pulvermetallurgischen Prozess. In der Matrix aus Rein-Kupfer befinden sich sehr fein verteilte Aluminiumoxid-Nanopartikel (Abb. 1), diese verfestigen das Kupfer und erhöhen die Härte. Die thermisch stabilen Al_2O_3 -Partikel stabilisieren das Gefüge und die Korngrenzen bis zu sehr hohen Temperaturen. Die Rekristallisation wird verhindert, es kommt nicht zur Erweichung und die Bauteile behalten auch nach einer hohen Temperaturbeanspruchung ihre ursprüngliche Form und Festigkeit. Durch den geringen Anteil an Al-Oxid hat CUPALOX® eine hervorragende elektrische und thermische Leitfähigkeit und eignet sich daher besonders für Anwendungen zur elektrischen oder thermischen Kontaktierung.

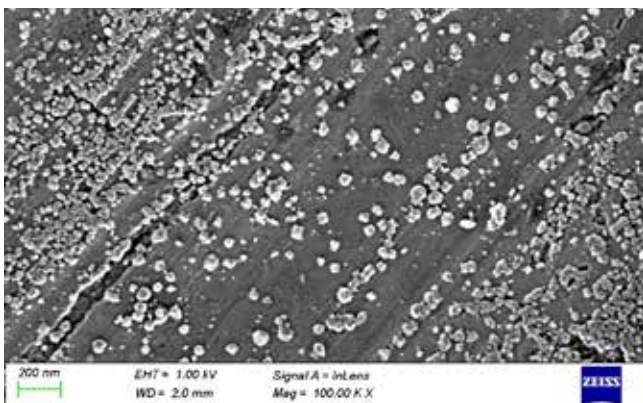


Abb. 1: Feinste Aluminiumoxid-Nanopartikel in CUPALOX®

CUPALOX® wird verwendet für elektrische Kontakte, Schweißelektroden für das Widerstandsschweißen, Führungsdüsen, thermisch belastete Stromleiter, Heizleiter, Wärmesenken, Kühlkörper etc. Beim Widerstandsschweißen von verzinkten Stahlblechen haben Elektroden aus CUPALOX® eine ausgeprägte Anti-Hafteigenschaft, d.h. die Elektroden „kleben“ bzw. verbinden sich nicht mit den Schweißstücken.

CUPALOX® enthält keine giftigen Zusätze und ist REACH- und RoHS-konform. Bei vielen Anwendungen können die gesundheitlich bedenklichen Kupferlegierungen mit Nickel-, Kobalt- oder Berylliumzusätzen durch unser CUPALOX® ersetzt werden.

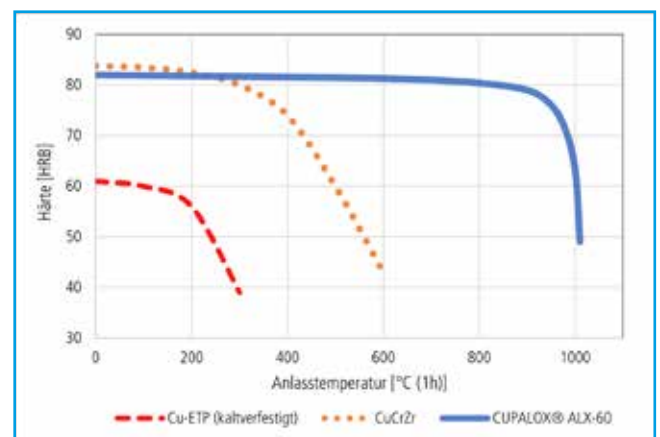


Abb. 2: Thermische Stabilität bzw. Anlassbeständigkeit

Abbildung 2 zeigt die thermische Stabilität von CUPALOX® im Vergleich zu ETP-Kupfer und Kupfer-Chrom-Zirkonium. Rekristallisation und damit eine nennenswerte Entfestigung des Werkstoffes findet erst bei Glüh-temperaturen >900 °C statt. Rein-Kupfer und Kupfer-Chrom-Zirkonium rekristallisieren bereits bei niedrigeren Temperaturen und verlieren damit ihre Härte und Festigkeit.

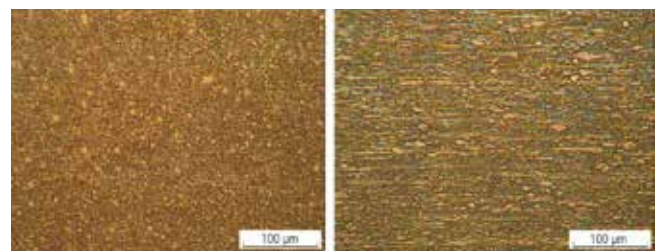


Abb. 3: Feinkörniges CUPALOX®-ALX-60-Gefüge (Quer- und Längsschliff nach Glühbehandlung 930 °C/1 h)

In Abbildung 3 ist das nahezu unveränderte, feinkörnige Gefüge nach einer Temperaturbehandlung von 1 h bei 930 °C zu sehen. Das heißt, CUPALOX®-Kontakte und -Elektroden bleiben auch nach sehr vielen und sehr hohen Temperaturbelastungen formstabil und behalten ihre anfängliche Härte und Festigkeit.

Datenblatt

CUPALOX® – Der neue Kupferwerkstoff

Bearbeitung

Die spanende Bearbeitung ist sehr gut möglich. Bei der Zerspanung entstehen bei niedrigen und mittleren Al_2O_3 -Gehalten meist kurze Wendel- oder Spiralspäne und bei höheren Gehalten eher kurze Locken- oder Bröckelspäne. Im Allgemeinen kann bei der Dreh- oder Fräsbearbeitung eine sehr gute Oberflächenqualität erreicht werden. Spanlose Verformung ist ebenfalls möglich, bevorzugt in geglühtem Zustand.

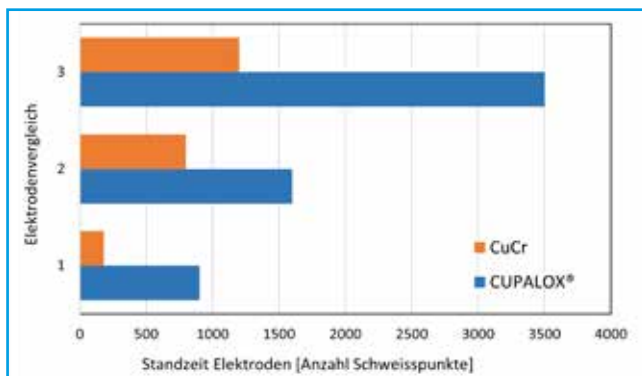


Abb. 4: Standzeit Schweißelektroden

Abhängig vom Elektrodentyp und den Einsatzparametern erreichen Schweißelektroden aus CUPALOX®-Werkstoffen typischerweise eine 2- bis 5-fache Lebensdauer im Vergleich zu CuCr- oder CuCrZr-Werkstoffen. Abb. 4 zeigt schematisch einige Testergebnisse im Vergleich.

Typische Einsatzgebiete

CUPALOX® ALX-15 / ALX-25:
Wärmesenken, Vakuumröhren, Mikrowellenröhren, Röntgenröhren, elektrische Verbinder, Kontaktbürsten, Kühler, Wärmeleiter

CUPALOX® ALX-35 / ALX-45:
Flach- und Formdrähte für Relais- und Schaltkontakte, Kontakt- und Elektrodenhalter, Unterbrecherkontakte, Widerstandsschweißelektroden, elektrische Hochtemperaturverbinder

CUPALOX® ALX-60 / ALX-80:
Widerstandsschweißelektroden, Kontaktnadeln, thermisch hoch beanspruchte Kontakte und Halterungen

Werkstoffnormen

DIN EN ISO 5182 C20/1; C20/2; C20/3
UNS C15715; C15725; C15735; C15750; C15760; C15780; C15790
RWMA No. 20.1576 Class 20 (Group C)

Eigenschaften der CUPALOX®-Varianten

| | ALX-15 | ALX-25 | ALX-35 | ALX-45 | ALX-60 | ALX-80 |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Copper Alloy / UNS | C15715 | C15725 | C15735 | C15750 | C15760 | (C15780) |
| DIN EN ISO 5182:2016 | C20/3 | C20/2 | — | — | C20/1 | — |
| Chemische Zusammensetzung | | | | | | |
| Aluminium, Al (Al_2O_3) [%] | 0.15 (0.29) | 0.25 (0.48) | 0.35 (0.67) | 0.45 (0.86) | 0.60 (1.14) | 0.80 (1.52) |
| Kupfer, Cu [%] | 99.7 | 99.5 | 99.3 | 99.1 | 98.9 | 98.5 |
| andere [%] max. | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 |
| Physikalische Eigenschaften | | | | | | |
| Dichte [g/cm^3] | 8.81 | 8.80 | 8.79 | 8.78 | 8.77 | 8.75 |
| Elektrische Leitfähigkeit [% IACS*] | 90-95 | 86-92 | 85-90 | 82-86 | 78-83 | 76-80 |
| Spezif. elektr. Widerstand (20 °C) [$\mu\Omega \cdot cm$] | 1.93 | 1.99 | 2.04 | 2.08 | 2.12 | 2.15 |
| Linearer Ausdehnungskoeffizient (20 °C) [$10^{-6} K^{-1}$] | 16.6 | 16.6 | 16.6 | 16.6 | 16.6 | 16.6 |
| Wärmeleitfähigkeit [$W/m \cdot K^{-1}$] | 350 | 335 | 325 | 315 | 310 | 300 |
| Mechanische Eigenschaften | | | | | | |
| Härte [HRB (HV10)] kaltverformt | 60-75(105-140) | 65-78(115-150) | 75-82(140-160) | 78-85(150-170) | 80-88(155-180) | 83-89(165-185) |
| Härte [HRB (HV10)] geglüht (900 °C, 2 h) | 58-70(100-125) | 62-75(105-140) | 70-78(125-150) | 75-82(140-160) | 78-83(145-165) | 80-85(155-170) |
| E-Modul [GPa] | 120 | 125 | 127 | 130 | 135 | 140 |
| Zugfestigkeit R_m [MPa] kaltverformt | 400-500 | 420-550 | 450-600 | 470-620 | 480-650 | 490-660 |
| Zugfestigkeit R_m [MPa] geglüht (650 °C, 1 h) | 320-400 | 340-420 | 360-450 | 380-470 | 400-500 | 420-500 |
| Dehngrenze $R_{p0.2}$ [MPa] min. | 300 | 320 | 340 | 360 | 380 | 400 |
| Dehnung A [%] | 10-25 | 10-25 | 8-25 | 7-25 | 5-25 | 3-20 |

typische Werte; *IACS = International Annealed Copper Standard, 100 % IACS entsprechen 58 MS/m (bzw. 1.72 $\mu\Omega \cdot cm$)

Lieferprogramm

Rundstäbe, Vierkante, Flachkante, Rohre, Profile, Platten, Kontakte, Elektroden, Wärmesenken, Kühlkörper und andere Fertigteile nach Kundenzeichnungen