

Reinkupfer **OF-Cu** (Cu-OFE) Leg. 0110

OF-Cu ist ein reines, sauerstoffreines Kupfer, erschmolzen aus ausgewählten Kathoden unter einer Schutzgasatmosphäre, ohne Verwendung von Desoxidationsmitteln. Deshalb ist OF-Cu praktisch frei von im Vakuum flüchtigen Elementen. Es hat die höchste Leitfähigkeit bzw. niedrigsten Widerstand von allen Kupferwerkstoffen. OF-Cu ist wasserstoffbeständig und kann in reduzierenden Atmosphären verarbeitet werden. Der Werkstoff besteht den Zunderhaftungstest nach ASTM F 68 für Metall-Glas- Verbindungen. Das Restwiderstandsverhältnis RRR von Raumtemperatur 293 K zur Temperatur von siedendem Helium 4,2 K beträgt mind. 400. OF-Cu ist für Tieftemperaturanwendungen geeignet.

ZOLLERN Marke	OF-Cu
EN-Bezeichnung	Cu-OFE
EN Werkstoff-Nr.:	CW009A

EN 13604:2013 für Vakuumtechnik
EN 12420:1999 (CW008A Schmiede)
EN 13601:2013 (CW008A Profile)

// Nationale Bezeichnungen / ISO

DIN	OF-Cu
DIN	2.0040
ISO	Cu-OFE
USA	C10100
GB	OFHC BS3839
F	Cu-c2

// Zusammensetzung Massenanteil in % je Element

Cu	Ag	As,Mn,Pb	Bi,Se,Te	Cd,Zn
mind. 99,99	max. 0,0025	max.0,0005	max.0,00020	max.0,0001
Fe,Ni	S	Sb	Sn	O
max.0,0010	max.0,0015	max.0,0004	max. 0,0002	max. 0,0005 ¹⁾

¹⁾Der Sauerstoffgehalt muss so eingestellt sein, dass er mit den Anforderungen nach EN 1976 zur Wasserstoffbeständigkeit übereinstimmt.

// Festigkeitseigenschaften bei Raumtemperatur

(Mindestwerte)

[1] EN 12420:1999 !!! (wie CW008A) [2] EN 13601:2013 (wie CW008A) [2] Werte auch für Schmiedeteile	R _{p0,2} N/mm ²	R _m N/mm ²	A ₅ %	HB
[1] Schmiedestücke und Gesenkpressteile (F20)	40	200	35	40
[2] Weich (F20)	<120	200	35	35 - 65
Mittelhart (F22)	160	220 ²⁾	18	65 - 90 ³⁾
Hart (F25) (bis Ø 120 mm)	220	250 ²⁾	12	75 - 100 ³⁾

²⁾ Abweichend von der Norm EN 13601 10 N/mm² niedriger

³⁾ Härtewerte können leicht abweichen +/- 10 HB

// Physikalische Eigenschaften

Dichte bei 20 °C	8,90 kg/dm ³
Schmelztemperatur/-bereich	1.083 °C
Längenausdehnungskoeffizient	
von -191 ° bis 16 °C	14,1 x 10 ⁻⁶ °C ⁻¹
von 20° bis 100 °C	16,8 x 10 ⁻⁶ °C ⁻¹
von 20° bis 200 °C	17,3 x 10 ⁻⁶ °C ⁻¹
von 20° bis 300 °C	17,7 x 10 ⁻⁶ °C ⁻¹
Spezifische Wärmekapazität bei 20 °C	0,386 J/g x °C
Wärmeleitfähigkeit bei 20 °C	3,94 W/cm x °C
bei 100 °C	3,85 W/cm x °C
bei 200 °C	3,81 W/cm x °C
bei 300 °C	3,77 W/cm x °C

Elektr. Leitfähigkeit bei 20 °C > 58,6 MS/m > 101 % IACS
(bei höherer Festigkeit ab F22) > 57,0 MS/m > 98 % IACS

Elektr. Widerstand bei 20 °C (F20) < 0,01707 Ω mm²/m

Temperaturkoeffizient des elektr. Widerstandes bei 20 °C (gültig von -100 bis 200 °C) 0,00393 °C⁻¹

Permeabilität μ < 1,01

E – Modul bei 20 °C kalt umgeformt 130 KN/mm²
geglüht 110 KN/mm²

// Dynamische Festigkeitswerte bei Raumtemperatur (Anhaltswerte)

Umlaufbiegewechselfestigkeit R_{bw} bei 20 x 10⁶ Lastspielen 70 N/mm²

Kerbschlagarbeit (ISO – V/KV) 130 Joule

Reinkupfer **OF-Cu** (Cu-OFE) Leg. 0110

OF-Cu ist ein reines, sauerstoffreines Kupfer, erschmolzen aus ausgewählten Kathoden unter einer Schutzgasatmosphäre, ohne Verwendung von Desoxidationsmitteln. Deshalb ist OF-Cu praktisch frei von im Vakuum flüchtigen Elementen. Es hat die höchste Leitfähigkeit bzw. niedrigsten Widerstand von allen Kupferwerkstoffen. OF-Cu ist wasserstoffbeständig und kann in reduzierenden Atmosphären verarbeitet werden. Der Werkstoff besteht den Zunderhaftungstest nach ASTM F 68 für Metall-Glas-Verbindungen. Das Restwiderstandsverhältnis RRR von Raumtemperatur 293 K zur Temperatur von siedendem Helium 4,2 K beträgt mind. 400. OF-Cu ist für Tieftemperaturanwendungen geeignet.

Anwendungsbeispiele

OF-Cu wird wegen der hohen Reinheit, der hohen elektrischen Leitfähigkeit und der Freiheit von im Vakuum flüchtigen Elementen verwendet zur Herstellung von

- Sockeln für Vakuumschaltröhren,
- Radio- und Fernsehsenderöhren sowie für andere Hochfrequenzröhren.
- Teile für Hochvakuumtechnik und Tieftemperaturanwendungen (Kryotechnik).
- Beschleunigerrohre aus mehreren Segmenten zusammengelötet,
- Klystrons,
- Strahlstopper in Beschleunigeranlagen zur Elementarteilchenforschung.
- Teile für Glas-Metall-Verbindungen.
- Wärmetauscher, Kühlelemente und Tiegel für Vakuumprozesse.
- Herstellung von Supraleitern und Hochleistungsübertragungskabel.
- Teile, die bei erhöhten Temperaturen in reduzierender Wasserstoffatmosphäre arbeiten.
- Anoden für Galvanotechnik.

Bearbeitbarkeit

OF-Cu weist eine sehr gute Warm- und Kaltformbarkeit auf. Alle gängigen Halbzeugarten wie Stangen, Buchsen, Ringe, oder Freiform- und Gesenkschmiedestücke sind herstellbar. Die Spanbarkeit im weichen Zustand ist als mäßig bis schlecht einzustufen, da sich wegen der hohen Zähigkeit des Werkstoffes lange Fließspäne bilden.

Durch Kaltumformung wird bei dünnen Stangen oder Rohren eine Härte bis über 100 HB erreicht, bei Schmiedeteilen 65-90 HB, je nach Querschnitt und Form des Teiles. Ab einer Wandstärke von zirka 120 mm Dicke sind die Kernbereiche nach einer Kaltverfestigung weicher.

Alle Angaben erfolgen nach bestem Wissen. Eine Zusicherung von Eigenschaften ist damit nicht verbunden. Unsere Haftung bestimmt sich nach den einzelvertraglichen Regelungen bzw. aus unseren Allgemeinen Geschäftsbedingungen.

Entspannungsglühung	150 – 250 °C
Weichglühen	250 – 500 °C
Temperaturbereich für Warmumformung	750 – 950 °C
Spanbarkeit	mäßig bis schwer zerspanbar, (Es bilden sich lange Fließspäne)
Weichlöten	sehr gut
Hartlöten	gut (möglichst Schutzgaslötung)
Schweißen	wegen der hohen Wärmeleitfähigkeit bei größeren Stücken Vorwärmen bis ca. 600 °C notwendig, keine Gefahr der Wasserstoffkrankheit. Elektronenstrahlschweißen gut möglich
Galvanisierbarkeit	gut

ZOLLERN GmbH & Co. KG

Hitzkofer Straße 1
72517 Sigmaringendorf-
Lauchenthal
Deutschland
T +49 7571 70-984
F +49 7571 70-82984
zgm@zollern.com
www.zollern.com

