

Inhalt

1.	Allgemeine Informationen	2	7.	Bearbeitbarkeit	9
2.	Chemische Zusammensetzung	2	7.1	Umformen und Glühen	9
3.	Physikalische Eigenschaften	2	7.2	Spanbarkeit.....	10
3.1	Dichte	2	7.3	Verbindungstechniken	10
3.2	Solidus- und Liquidustemperatur	2	7.4	Oberflächenbehandlung.....	10
3.3	Längenausdehnungskoeffizient	2	8.	Korrosionsbeständigkeit	10
3.4	Spezifische Wärmekapazität	2	9.	Anwendungen	10
3.5	Wärmeleitfähigkeit.....	3	10.	Liefernachweis	11
3.6	Spezifische elektrische Leitfähigkeit	3	11.	Literatur	11
3.7	Spezifischer elektrischer Widerstand	3	12.	Index	11
3.8	Temperaturkoeffizient des elektr. Widerstands	3			
3.9	Elastizitätsmodul	4			
3.10	Spezifische magnetische Suszeptibilität.....	4			
3.11	Kristallstruktur / Gefüge	4			
4.	Mechanische Eigenschaften	4			
4.1	Festigkeitswerte bei Raumtemperatur	4			
4.2	Tieftemperaturverhalten.....	8			
4.3	Hochtemperaturverhalten.....	8			
4.4	Dauerschwingfestigkeit	9			
5.	Relevante Normen	9			
6.	Werkstoffbezeichnungen	9			

Stand 2005

Hinweis:

Durch Klicken auf die Überschriften können Sie direkt zu den entsprechenden Inhalten springen.

Cu-OFE

1. Allgemeine Informationen

Werkstoff-Bezeichnung:

Cu-OFE

Werkstoff-Nr.:

CW009A

Cu-OFE ist ein **hochreines, nicht desoxidiertes** und **sauerstofffreies** Kupfer, das keine im Vakuum verdampfbaren Elemente beinhaltet und eine **hohe Leitfähigkeit** für **Elektrizität** und **Wärme** aufweist. Diese Kupfersorte besitzt neben einer sehr guten **Warm- und Kaltumformbarkeit** auch eine gute **Korrosionsbeständigkeit**, insbesondere gegen Atmosphäre (gut haftende Oxidschicht) bzw. Wasser und ist praktisch unempfindlich gegen Spannungsrissskorrosion. Sie ist beständig gegenüber einer Wärmebehandlung in reduzierender Atmosphäre und lässt sich gut **schweißen** und sehr gut **hart- und wechlöten**. Cu-OFE wird hauptsächlich in der **Elektrotechnik, Elektronik** und **Vakuumtechnik** (geeignet für den Einsatz im Hochvakuum) in diversen Halbzeugformen eingesetzt [1].

2. Chemische Zusammensetzung – nach DIN CEN/TS 13388 –

Legierungsbestandteile	
Massenanteil in %	
Cu ¹⁾	≥ 99,99

Zulässige Beimengungen bis					
Massenanteil in %					
Ag	S	Ni	Fe	P	Sonst. zus. ²⁾
0,0025	0,0015	0,0010	0,0010	0,0003	–

¹⁾ Diese Kupfersorte wird aus Cu-CATH-1 (CR001A) nach DIN EN 1978 hergestellt.

²⁾ Weitere Beimengungen sind zulässig bis: 0,0005 As, 0,00020 Bi, 0,0001 Cd, 0,0005 Mn, 0,0005 Pb, 0,0004 Sb, 0,00020 Se, 0,0002 Sn, 0,00020 Te, 0,0001 Zn. Der hier nicht angegebene Sauerstoffgehalt muss vom Hersteller so eingestellt werden, dass der Werkstoff die Anforderungen zur Wasserstoffbeständigkeit nach DIN EN 1976 erfüllt.

3. Physikalische Eigenschaften

3.1 Dichte

Temperatur	Dichte
°C	g/cm ³
20	8,94
Schmelztemperatur: fest	8,33
flüssig	7,98

3.2 Solidus- und Liquidustemperatur

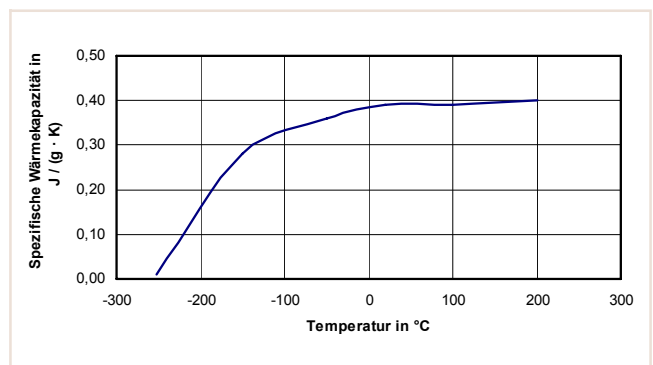
Schmelztemperatur (Liquidustemperatur)
°C
1083

3.3 Längenausdehnungskoeffizient

Temperatur	Längenausdehnungskoeffizient
°C	10 ⁻⁶ ·K ⁻¹
bei -253	0,3
bei -183	9,5
von -191 bis 16	14,1
von 20 bis 100	17,0
von 20 bis 200	17,3
von 20 bis 300	17,7

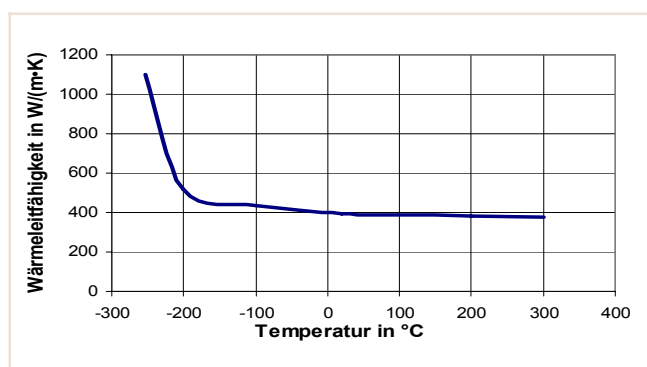
3.4 Spezifische Wärmekapazität

Temperatur	Spezifische Wärmekapazität
°C	J/(g·K)
-253	0,01
-150	0,28
-50	0,36
20	0,39
100	0,39
200	0,40



3.5 Wärmeleitfähigkeit

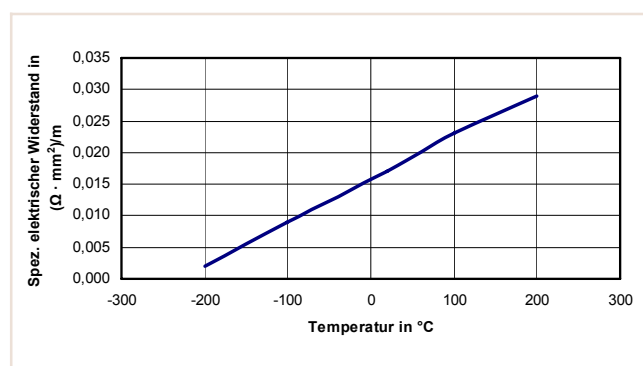
Temperatur °C	Wärmeleitfähigkeit W/(m·K)
-253	1099
-200	519
-100	436
20	393
100	386
200	381
300	376



3.7 Spezifischer elektrischer Widerstand

Temperatur °C	Spez. elektr. Widerstand (Ω·mm²)/m	Zustand
-200	0,002 ¹⁾	geglüht
-100	0,009 ¹⁾	
20	0,017	
100	0,023	
200	0,029	

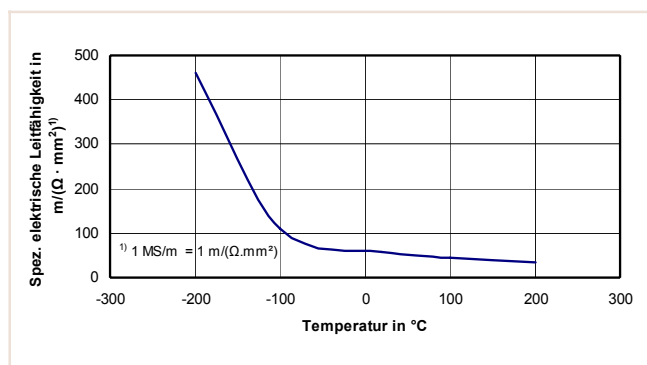
¹⁾ Diese Angaben wurden abgeschätzt.



3.6 Spezifische elektrische Leitfähigkeit

Temperatur °C	Spez. elektr. Leitfähigkeit MS/m	Zustand
-200	460 ¹⁾	geglüht
-100	110 ¹⁾	
20	58,0 bis 59,1	
100	44	
200	34	

¹⁾ Diese Angaben wurden abgeschätzt.
Anmerkung: 1 MS/m entspricht 1 m/(Ω·mm²).



3.8 Temperaturkoeffizient des elektr. Widerstands

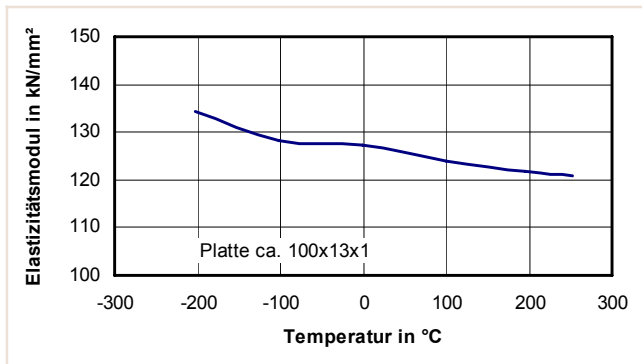
Temperatur °C	Temperaturkoeffizient des elektr. Widerstands K ⁻¹	Zustand
20	0,00393 ¹⁾	geglüht
20	0,00381 ²⁾	kalt umgeformt

¹⁾ Gültig von -100 bis 200 °C.

²⁾ Gültig von 0 bis 100 °C.

3.9 Elastizitätsmodul

Temperatur °C	Elastizitätsmodul kN/mm ²	Zustand
20	118	geglüht
20	118 bis 132	kalt umgeformt
-200	134	keine Angabe zum Zustand, Probenform: Platte [3]
-100	128	
0	127	
100	124	
200	122	
250	121	



Anmerkung: 1 kN/mm² entspricht 1 GPa.

3.10 Spezifische magnetische Suszeptibilität – bei 20 °C –

Cu-OFE ist diamagnetisch und besitzt keine para- oder ferromagnetischen Eigenschaften. Die Volumenssuszeptibilität beträgt ca. $-8 \cdot 10^{-7}$.

3.11 Kristallstruktur / Gefüge

Cu-OFE kristallisiert in einem kubisch-flächenzentrierten Gitter. Das Gefüge zeigt eine Reihe von Zwillingsbildungen.

4. Mechanische Eigenschaften

Bei Cu-OFE lassen sich hohe Härte- und Festigkeitswerte nur durch Kaltumformung erreichen.

4.1 Festigkeitswerte bei Raumtemperatur

Die mechanischen Eigenschaften für Produkte, die durch Umformung aus Cu-OFE hergestellt wurden, müssen gemäß der DIN EN 13604 (Produkte aus hochleitfähigem Kupfer für Elektronenröhren, Halbleiterbauelemente und für die Anwendung in der Vakuumtechnik) mit denen übereinstimmen, die für Platten, Bleche und Bänder in DIN EN 13599, für nahtlose Rohre in DIN EN 13600, für Stangen und Drähte in DIN EN 13601, für gezogene Runddrähte in DIN EN 13602 und für Profile sowie profilierte Drähte in DIN EN 13605 festgelegt sind. Wenn es keine entsprechende Produktnorm gibt, sind die Eigenschaften zwischen Käufer und Lieferant zu vereinbaren. Bei Anforderungen an die Härte ist vom Käufer festzulegen, welche Härteprüfung verbindlich ist.

4.1.1 Platten, Bleche und Bänder für die Anwendung in der Elektrotechnik – nach DIN EN 13599 –

Zustand	Dicke (Nennmaß)		Zugfestigkeit		0,2 %-Dehngrenze		Bruchdehnung für Dicken von 0,1 bis > 2,5 mm 2,5 mm		Härte			
	$t^{1)}$ mm		R_m N/mm ²		$R_{p0,2}$ N/mm ²		A_{50mm} %	A %	HV			
	von	bis	min.	max.	min.	max.	min.	min.	min.	max.		
M	10	25	wie gefertigt									
H040	0,1	5	-	-	-	-	-	-	40	65		
R220	0,1	5	220	260	-	(140)	33	42	-	-		
H040	0,2	10	-	-	-	-	-	-	40	65		
R200	0,2	10	200	250	-	(100)	-	42	-	-		
H065	0,1	10	-	-	-	-	-	-	65	95		
R240	0,1	10	240	300	180	-	8	15	-	-		
H090	0,1	10	-	-	-	-	-	-	90	110		
R290	0,1	10	290	360	250	-	4	6	-	-		
H110	0,1	2	-	-	-	-	-	-	110	-		
R360	0,1	2	360	-	320	-	2	-	-	-		

¹⁾ Für Dicken kleiner als 0,10 mm müssen die mechanischen Eigenschaften zwischen Käufer und Lieferant vereinbart werden.

Anmerkung 1: Die Zahlen in Klammern sind keine Anforderungen dieser Norm, sondern sie sind nur zur Information angegeben.

Anmerkung 2: 1 N/mm² entspricht 1 MPa.

4.1.2 Nahtlose Rohre für die Anwendung in der Elektrotechnik – nach DIN EN 13600 –

Zustand	Wand- dicke (Nennmaß) mm bis	Zugfestigkeit		0,2 %-Dehngrenze		Bruch- dehnung A %	Härte				
		R_m N/mm ²		$R_{p0,2}$ N/mm ²			HB		HV		
		min.	max.	min.	max.		min.	max.	min.	max.	
D	-	kalt gezogen, ohne festgelegte mechanische Eigenschaften									
H035	20	-	-	-	-	-	35	60	35	65	
R200	20	200	250	-	120	40	-	-	-	-	
H065	10	-	-	-	-	-	60	90	65	95	
R250	10	250	300	150	-	15	-	-	-	-	
H090	5	-	-	-	-	-	85	105	90	110	
R290	5	290	360	250	-	6	-	-	-	-	
H100	3	-	-	-	-	-	95	-	100	-	
R360	3	360	-	320	-	(3)	-	-	-	-	

Anmerkung 1: Die Zahlen in Klammern sind keine Anforderungen dieser Norm, sondern sie sind nur zur Information angegeben.

Anmerkung 2: 1 N/mm² entspricht 1 MPa.

4.1.3 Stangen und Drähte für die allgemeine Anwendung in der Elektrotechnik – nach DIN EN 13601 –

Zustand	Maße									Zugfestigkeit	0,2 %-Dehngrenze	Bruchdehnung		Härte					
	rund, quadratisch, sechseckig			rechteckig								R_m	$R_{p0,2}$	A_{100mm}	A	HB		HV	
	mm			Dicke mm			Breite mm					N/mm ²	N/mm ²	%	%				
	von	über	bis	von	über	bis	von	über	bis			min.		min.	min.	min.	max.	min.	max.
D	2	-	80	0,5	-	40	1	-	200	kalt gefertigt, ohne festgelegte Eigenschaften									
H035 ¹⁾	2	-	80	0,5	-	40	1	-	200	-	-	-	-	35	65	35	65		
R200 ¹⁾	2	-	80	1	-	40	5	-	200	200	≤ 120	25	35	-	-	-	-		
H065	2	-	80	0,5	-	40	1	-	200	-	-	-	-	65	90	70	95		
R250	2	-	10	1	-	10	5	-	200	250	≥ 200	8	12	-	-	-	-		
R250	-	10	30	-	-	-	-	-	-	250	≥ 180	-	15	-	-	-	-		
R230	-	30	80	-	10	40	-	10	200	230	≥ 160	-	18	-	-	-	-		
H085	2	-	40	0,5	-	20	1	-	120	-	-	-	-	85	110	90	115		
H075	-	40	80	-	20	40	-	20	160	-	-	-	-	75	100	80	105		
R300	2	-	20	1	-	10	5	-	120	300	≥ 260	5	8	-	-	-	-		
R280	-	20	40	-	10	20	-	10	120	280	≥ 240	-	10	-	-	-	-		
R260	-	40	80	-	20	40	-	20	160	260	≥ 220	-	12	-	-	-	-		
H100	2	-	10	0,5	-	5	1	-	120	-	-	-	-	100	-	110	-		
R350	2	-	10	1	-	5	5	-	120	350	≥ 320	3	5	-	-	-	-		

¹⁾ geglüht

Anmerkung: 1 N/mm² entspricht 1 MPa.

4.1.4 Gezogener Runddraht zur Herstellung elektrischer Leiter – nach DIN EN 13602 –

Zustand ¹⁾		Durchmesser		Zugfestigkeit	Bruchdehnung ²⁾	
einadrig	mehradrig	(Nennmaß)			einadrig	mehradrig
		mm		R _m	A _t	A _{200mm}
		über	bis	N/mm ²	%	%
				min.	min.	min.
A010	A008	0,04 ³⁾	0,08	(200)	10 ²⁾	8 ²⁾
A015	A013	0,08	0,16	(200)	15 ²⁾	13 ²⁾
A021	A019	0,16	0,32	(200)	21 ²⁾	19 ²⁾
A022	A020	0,32	0,50	(200)	22	20
A024	A022	0,50	1,00	(200)	24	22
A026	A024	1,00	1,50	(200)	26	24
A028	A026	1,50	3,00	(200)	28	26
A033	-	3,00	5,00	(200)	33	-
R460	-	0,16	1,12	460	-	-
R440	-	1,12	1,50	440	-	-
R430	-	1,50	2,00	430	-	-
R420	-	2,00	2,40	420	-	-
R400	-	2,40	3,00	400	-	-
R390	-	3,00	3,55	390	-	-
R380	-	3,55	4,00	380	-	-
R370	-	4,00	4,50	370	-	-
R360	-	4,50	5,00	360	-	-

¹⁾ Zustand A entspricht dem Ausdruck „geglüht“; Zustand R entspricht dem Ausdruck „hart gezogen“.

²⁾ Die Werte beziehen sich auf Messlängen nach DIN EN 10002-1, wobei A_t die Gesamtdehnung (plastische und elastische) der Messlänge zum Zeitpunkt des Bruches, bezogen auf die Anfangsmesslänge L₀ (11,3·S₀^{1/2}) der Proportionalprobe mit einem Durchmesser ≥ 1mm, angibt und A_{200mm} die bleibenden Dehnung der Messlänge nach dem Bruch (bezogen auf die Anfangsmesslänge L₀ von 200 mm einer Probe) gleich ist.

³⁾ Einschließlich 0,04.

Anmerkung 1: Die Zahlen in Klammern sind keine Anforderungen dieser Norm, sondern sie sind nur zur Information angegeben.

Anmerkung 2: 1 N/mm² entspricht 1 MPa.

4.1.5 Profile und profilierte Drähte für die Anwendung in der Elektrotechnik – nach DIN EN 13605 –

Zustand	Maße		Zugfestigkeit	0,2 %- Dehngrenze	Bruchdehnung ¹⁾		Härte	
	Dicke	Breite/Höhe			R _m	R _{p0,2}	A _{100mm}	A
	mm	mm	N/mm ²	N/mm ²	%	%		
	max.	max.	min.		min.	min.		
D	50	180			wie gezogen			
H035 ²⁾	50	180	-	-	-	-	≥ 35 bis ≤ 65	≥ 35 bis ≤ 70
R200 ²⁾	50	180	200	≤ 120	25	35	-	-
H065 ³⁾	10	150	-	-	-	-	≥ 65 bis ≤ 95	≥ 70 bis ≤ 100
R240 ³⁾	10	150	240	≥ 160	-	15	-	-
H080 ³⁾	5	100	-	-	-	-	≥ 80 bis ≤ 115	≥ 85 bis ≤ 120
R280 ³⁾	5	100	280	≥ 240	-	8	-	-

¹⁾ Den aufgeführten Werten für die Bruchdehnung liegt eine Ausgangsmesslänge nach DIN EN 10002-1 zu Grunde (eine Messlänge l₀ = 5,65·S₀^{1/2} für Dicken ≥ 3 mm und eine konstante Messlänge l₀ mit 100 mm für Dicken < 3 mm).

²⁾ Zustand: weich.

³⁾ Diese Werte sind nur an bestimmten Stellen der Probe gültig und wenn sie zum Zeitpunkt der Anfrage und des Auftrags zwischen Käufer und Hersteller vereinbart wurden.

Anmerkung: 1 N/mm² entspricht 1 MPa.

4.1.6 Vordrähte

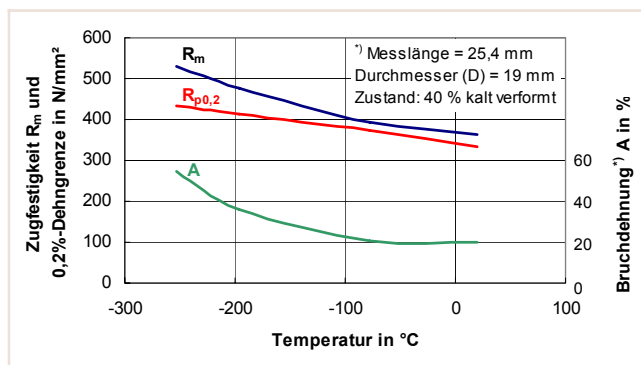
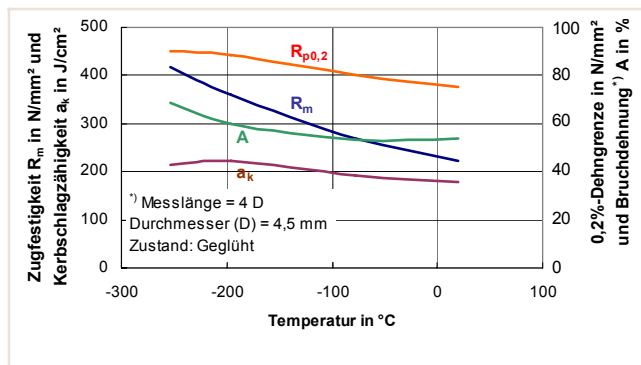
Vordrähte aus Cu-OFE sind in DIN EN 1977 genormt.

4.1.7 Schmiedestücke

Schmiedestücke aus Cu-OFE sind in DIN EN nicht genormt.

4.2 Tieftemperaturverhalten

Es sind Daten von Stangenmaterial aus Cu-OF für verschiedene Festigkeitszustände bekannt [2], die hier vergleichbar sind. Die übernommenen Werte der Zugfestigkeit, der 0,2 %-Dehngrenze, der Bruchdehnung und der Kerbschlagzähigkeit wurden in unteren Diagrammen gegen die Temperatur dargestellt.

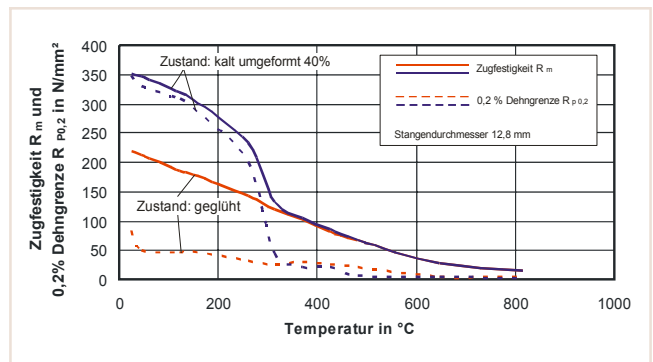


Anmerkung: 1 N/mm^2 entspricht 1 MPa.

4.3 Hochtemperaturverhalten

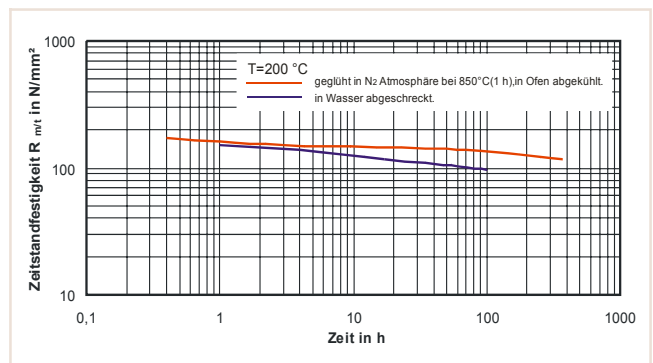
4.3.1 Warmfestigkeit

Hierzu wurden die bekannten und vergleichbaren Daten von Stangenmaterial aus Cu-OF übernommen [2]. Die Zugfestigkeit und die 0,2 %-Dehngrenze sind im nachstehenden Diagramm in Abhängigkeit von der Temperatur dargestellt.



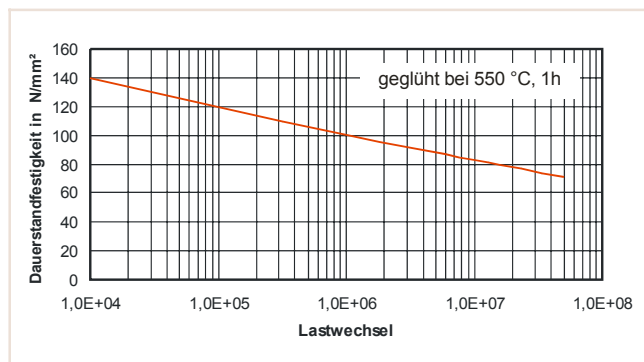
4.3.2 Zeitstandwerte

Für das Stangenmaterial aus OFHC-Kupfer sind Zeitstandfestigkeiten bei einer Temperatur von 200 $^{\circ}C$ bekannt [3], die vergleichbar sind. Sie wurden im folgenden Diagramm gegen die Zeit dargestellt.



4.4 Dauerschwingfestigkeit

Für den Werkstoff OFHC-Kupfer sind entsprechende Daten (bei Raumtemperatur) bekannt [3], die vergleichbar sind. Sie wurden im folgenden Diagramm dargestellt.



Bekannt sind außerdem vergleichbare Daten für $3 \cdot 10^8$ Lastspiele [2], wonach die Dauerbiegefestigkeit (bei Raumtemperatur) für ein ca. 30 % kalt umgeformtes Stangenmaterial etwa 118 N/mm^2 beträgt.

5. Relevante Normen

DIN CEN/TS 13388	Kupfer und Kupferlegierungen – Übersicht über die Zusammensetzungen und Produkte
DIN EN 1976	Kupfer und Kupferlegierungen – Gegossene Rohformen aus Kupfer
DIN EN 1655	Kupfer und Kupferlegierungen – Konformitätserklärungen
DIN EN 10204	Metallische Erzeugnisse – Arten von Prüfbescheinigungen
DIN EN 10002-1	Metallische Werkstoffe – Zugversuch – Teil 1: Prüfverfahren (bei Raumtemperatur)
DIN EN ISO 2624	Kupfer und Kupferlegierungen – Bestimmen der mittleren Korngröße
DIN EN ISO 2626	Kupfer – Wasserstoffversprödungsversuch
DIN EN ISO 6506-1	Metallische Werkstoffe – Härteprüfung nach Brinell – Teil 1: Prüfverfahren
DIN EN ISO 7438	Metallische Werkstoffe – Biegeprüfung
ISO 6507-1	Metallische Werkstoffe – Härteprüfung nach Vickers – Teil 1: Prüfverfahren
IEC 60468	Method of measurement of resistivity of metallic materials
ISO 1811-2	Copper and copper alloys – Selection and preparation of samples for chemical analysis – Part 2: Sampling of wrought products and castings
ISO 4746	Oxygen-free copper – Scale adhesion test
ISO 7801	Metalllic materials – Wire – Reverse band test

6. Werkstoffbezeichnungen

Vergleich der Werkstoffbezeichnungen in verschiedenen Ländern (einschließlich ISO) ^{*)}

Land	Bezeichnung der Normung	Werkstoffbezeichnung / -nummer
Europa	EN	Cu-OFE CW009A
USA	ASTM (UNS)	C10100
Japan	JIS	C1011
Internationale Normung	ISO	Cu-OFE

Vormalige nationale Bezeichnungen		
Deutschland	DIN	-
Frankreich	NF	Cu-c2
Großbritannien	BS	C110
Italien	UNI	-
Schweden	SS	-
Schweiz	SNV	Cu-OFE
Spanien	UNE	-

^{*)} Die Toleranzbereiche der Zusammensetzung der in außereuropäischen Ländern genormten Legierungen sind nicht in allen Fällen gleich mit der Festlegung nach DIN EN.

7. Bearbeitbarkeit [4 – 6]

7.1 Umformen und Glühen

Umformen	
Kaltumformung	sehr gut
Kaltumformgrad zwischen den Glühungen	max. 95 %
Warmumformung Temperaturbereich	gut 750 bis 950 °C

Glühen	
Weichglühen, Temp-Bereich	250 bis 650 °C (1 bis 3 h)
Entspannungsglühen, Temp-Bereich	150 bis 200 °C (1 bis 3 h)

Cu-OFE weist ein hohes Formänderungsvermögen und eine sehr gute Kaltumformbarkeit auf. Diese Kupfersorte ist mit hohen Kaltumformgraden zwischen Glühungen bestens für die spanlose Umformung geeignet. Die Glühung sollte in reduzierender oder neutraler Atmosphäre durchgeführt werden. Zur Vermeidung einer Kornvergrößerung sollten bei der Glühung hohe Temperaturen möglichst vermieden werden.

7.2 Spanbarkeit

Zerspanbarkeitsindex: 20

(CuZn39Pb3 = 100)

(Die angegebenen Zahlen sind keine festen Messwerte, sondern stellen relative Einstufungen dar. Angaben anderer Quellen können daher geringfügig nach oben oder unten abweichen.)

Bei der groben Unterteilung der Kupferwerkstoffe hinsichtlich ihrer Spanbarkeit in drei Hauptgruppen wird Cu-OFE der Gruppe III (mäßige bis schwere Spanbarkeit) zugeordnet. Bei relativ niedrigen Schnittkräften neigt der Werkstoff zur Aufbauschneidenbildung. Außerdem bilden sich sehr lange und schwierig abzuführende Flachwendel- und Wirrspäne. Zur Erzielung von guten und glatten Oberflächen sind eine scharfe Schneide, gute Spanabfuhr sowie ausreichende Schmierung mit Schneidölen (Reduzierung der Aufbauschneidenbildung) erforderlich. Durch große Spanwinkel, scharfe Schneiden und polierte Oberflächen kann der Aufbauschneidenbildung entgegengewirkt werden.

7.3 Verbindungstechniken

Schweißen	
Gasschweißen	ausreichend
Laserschweißen	gut
WIG-Schweißen	gut
MIG-Schweißen	gut
Widerstandsschweißen - Punkt- und Nahtschweißen - Stumpfschweißen	weniger empfehlenswert gut

Die hohe Wärmeleitfähigkeit bewirkt ein rasches Abwandern der eingebrachten Wärme in die benachbarten Zonen. Zur Erzielung und Aufrechterhaltung des Schmelzflusses wird daher eine Vorwärmung erforderlich, die z.B. beim einseitigen WIG- und MIG-Schweißen von Blechen mit Wanddicken größer als 10 mm etwa 500 bis 600 °C beträgt. Bei Anwendung von Schweißverfahren bzw. -parametern mit örtlich hoher Energieeinbringung kann die Vorwärmung deutlich reduziert werden, so z.B. bei gleichzeitig-beidseitigem Schweißen, bei der Gasschweißung und beim WIG-Schweißen, oder sogar entfallen, wie beispielsweise bei Anwendung der Elektronenstrahlschweißung.

Löten	
Weichlöten	sehr gut
Hartlöten	sehr gut

Kleben	
	gut

7.4 Oberflächenbehandlung

Polieren	
mechanisch	sehr gut
elektrolytisch	sehr gut

Galvanisierbarkeit	
	sehr gut

Eignung für Tauchverzinnung	
	sehr gut

8. Korrosionsbeständigkeit

Cu-OFE weist eine gute Beständigkeit in natürlicher Atmosphäre (auch Meeresluft) und Industrielatmosphäre auf. Seine Oberfläche überzieht sich dabei mit einer gut fest haftenden Schutzschicht. Auch gegen Trink- und Brauchwasser, wässrige und alkalische Lösungen (ohne Oxidationsmittel), reinen Wasserdampf, nicht oxidierende Säuren (ohne gelösten Sauerstoff) und neutrale Salzlösungen ist Cu-OFE beständig. Ebenfalls beständig ist dieser Werkstoff gegenüber einer Wärmebehandlung in reduzierender Atmosphäre, wobei keine Werkstoffschädigung auftritt.

Cu-OFE ist gegen Spannungsrissskorrosion praktisch unempfindlich. Cu-OFE ist aber gegen Lösungen, die Cyanide, Halogenide bzw. Ammoniak enthalten, gegen oxidierende Säuren, feuchtes Ammoniak und halogenhaltige Gase, Schwefelwasserstoff und Seewasser nicht beständig.

9. Anwendungen

- Leiter für Elektronik und Elektrotechnik
- Wellen- und Hohlleiter
- Hohlraumresonatoren
- Schalter, Kontakte, Sockel- und Anschlussstifte
- Superleiter-Matrizes
- Thermionenröhren und Festkörper
- Gleichrichter (Autoindustrie)
- Koaxialkabel und -rohre
- Vakuumdichtungen und Anoden für Vakuumröhren
- supraleitende Weichen mit hohem Widerstandsquotient
- Läufer-, Rotor- und Ankerwicklungen
- Klystrons bzw. Mikrowellenröhren
- Strom-, Sammel- und Zuführungsschienen
- Glas-Metall-Verschlüsse
- Transistor- und Diodenkomponenten
- Computerschaltdrähte
- Zuleitungen für Schalter und Module
- Komponenten für Radargeräte
- lötfreie Verbinder u.a.

10. Liefernachweis

Technische Lieferbedingungen sind in der betreffenden Produktnorm enthalten. Nachweise von Herstellern und Händlern für Halbzeug aus Cu-OFE können der Quelle [7] entnommen werden.

11. Literatur

Die Angaben dieses Datenblattes sind der bekannten Literatur entnommen bzw. in Anlehnung an diese extrapoliert bzw. angesetzt worden. Einige dieser Stellen sind nachstehend aufgelistet.

[1] Kupfer – Vorkommen, Gewinnung, Eigenschaften, Verarbeitung, Verwendung – (DKI-Informationsdruck i.004). Deutsches Kupferinstitut, Düsseldorf, 1997.

[2] Copper Data Sheet No. A 4 Cu-OF, Deutsches Kupferinstitut, 1968.

[3] Low Temperature Mechanical Properties of Copper and Selected Copper Alloys. National Bureau of Standards Monograph 101, U.S. Department of Commerce, Dec. 1967.

[4] Properties of Wrought and Cast Copper Alloys – C10100 (Oxygen-Free-Electronic). CDA, 2005.

[5] Wieland-K10 – Kupfer, Press-/Ziehprodukte. Wieland-Werke AG, Ulm, 2005.

[6] Copper Alloy Data Sheet – C101000 and C10200. Ansonia Copper & Brass, Inc. Ansonia, Connecticut 06401 – USA, 1999.

[7] <http://www.kupferinstitut.de>

12. Index

Allgemeine Informationen 2
 Anwendungen 10
 Chemische Zusammensetzung 2
 Dauerschwingfestigkeit 9
 Dichte 2
 Elastizitätsmodul 4
 Entspannungsglügen 9
 Festigkeitswerte
 Gezogener Runddraht 7
 Platten, Bleche, Bänder 5
 Profile, profilierte Drähte 7
 Rohre 5
 Schmiedestücke 8
 Stangen, Drähte 6
 Vordrähte 8
 Galvanisierbarkeit 10
 Gasschweißen 10
 Gefüge 4
 Hartlöten 10
 Hochtemperaturverhalten 8
 Kaltumformgrad 9
 Kaltumformung 9
 Kleben 10
 Korrosionsbeständigkeit 10
 Kristallstruktur 4
 Längenausdehnungskoeffizient 2
 Laserschweißen 10
 Liefernachweis 11
 Liquidustemperatur 2
 Literatur 11
 Löten 10
 MIG-Schweißen 10
 Normen 9
 Oberflächenbehandlung 10
 Polieren 10
 Schmelztemperatur 2
 Schweißen 10
 Solidustemperatur 2
 Spanbarkeit 10
 Spez. elektrische Leitfähigkeit 3
 Spez. elektrischer Widerstand 3
 Spez. magnetische Suszeptibilität 4
 Spez. Wärmekapazität 2
 Tauchverzinnung 10
 Temperaturkoeffizient des elektr. Widerstands 3
 Tieftemperaturverhalten 8
 Verzinnung 10
 Wärmeleitfähigkeit 3
 Warmfestigkeit 8
 Warmumformung 9
 Weichglügen 9
 Weichlöten 10
 Werkstoffbezeichnungen 9
 Widerstandsschweißen 10
 WIG-Schweißen 10
 Zeitstandwerte 8