

## Inhalt

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

Stand 2005

Hinweis:

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

# Cu-HCP

## 1. Allgemeine Informationen

### Werkstoff-Bezeichnung:

Cu-HCP

### Werkstoff-Nr.:

CW021A

Cu-HCP ist ein **hochreines** und **desoxidiertes** Kupfer mit einem niedrigen Restphosphorgehalt, das eine **hohe Leitfähigkeit** für **Elektrizität** und **Wärme** aufweist. Diese Kupfersorte besitzt neben einer sehr guten **Warm- und Kaltumformbarkeit** eine gute **Korrosionsbeständigkeit**, insbesondere gegen Atmosphäre (auch Industrielatmosphäre) und Wasser. Sie hat eine gute **Schweiß- und Hartlötbarkeit** sowie **Wasserstoffbeständigkeit**. Cu-HCP wird hauptsächlich für **Bauteile** der **Elektrotechnik** und **Elektronik** (Kabelband, geschweißte Kabel) sowie als Plattierwerkstoff verwendet [1].

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

Legierungsbestandteile	
Massenanteil in %	
<b>Cu</b> <sup>1)</sup>	<b>P</b>
≥ 99,95	0,002 bis 0,007

Zulässige Beimengungen bis		
Massenanteil in %		
<b>Bi</b>	<b>Pb</b>	<b>Sonst. zusammen</b> <sup>2)</sup>
0,0005	0,005	0,03

<sup>1)</sup> Einschließlich Silber bis max. 0,015 %.

<sup>2)</sup> Die Summe von sonstigen Elementen (außer Kupfer) ist definiert als die Summe von As, Bi, Cd, Co, Cr, Fe, Mn, Ni, O, Pb, S, Sb, Se, Si, Sn, Te und Zn. Der 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 <sup>3</sup>
20	8,94
Schmelztemperatur: fest	8,33
flüssig	7,98

### 3.2 Solidus- und Liquidustemperatur

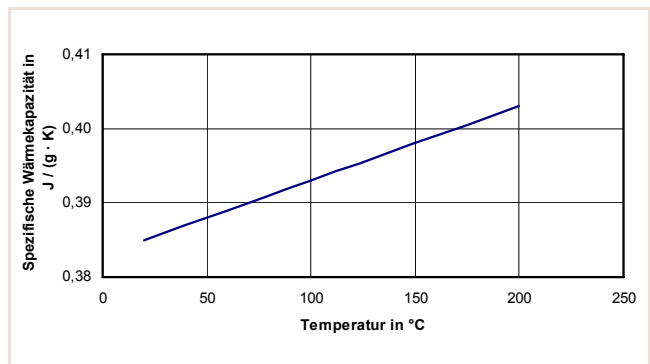
Schmelztemperatur (Liquidustemperatur)
°C
1083

### 3.3 Längenausdehnungskoeffizient

Temperatur	Längenausdehnungskoeffizient
°C	10 <sup>-6</sup> ·K <sup>-1</sup>
von 20 bis 100	16,9
von 20 bis 200	17,3
von 20 bis 300	17,6

### 3.4 Spezifische Wärmekapazität

Temperatur	Spezifische Wärmekapazität
°C	J/(g·K)
20	0,385
100	0,393
200	0,403



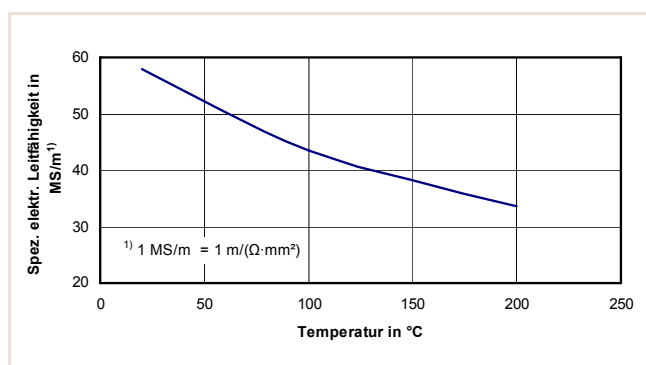
### 3.5 Wärmeleitfähigkeit

Temperatur	Wärmeleitfähigkeit
°C	W/(m·K)
20	ca.385

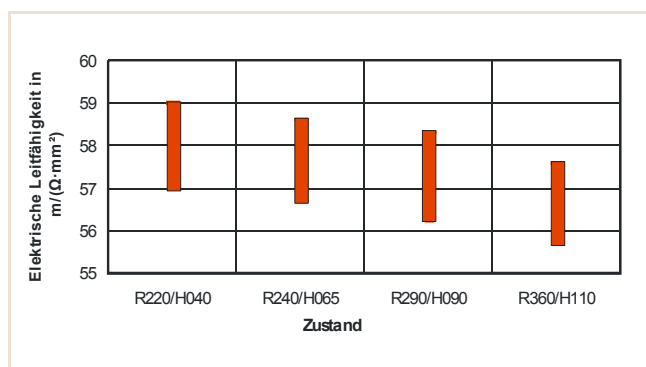
### 3.6 Spezifische elektrische Leitfähigkeit

Temperatur	Spez. elektr. Leitfähigkeit	Zustand
°C	MS/m	
20	57 bis 59	geglüht
100	43,6 <sup>1)</sup>	
200	33,7 <sup>1)</sup>	

<sup>1)</sup> Diese Angaben wurden abgeschätzt.  
Anmerkung: 1 MS/m entspricht 1 m/(Ω·mm<sup>2</sup>).



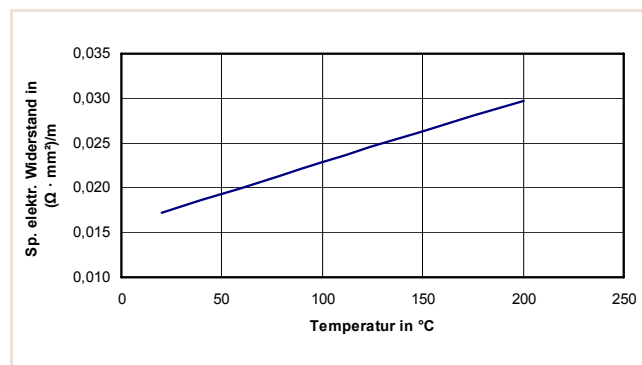
Die elektrische Leitfähigkeit ist abhängig vom Werkstoffzustand und nimmt mit steigendem Kaltumformgrad ab. Sie ist im nachstehenden Diagramm in Abhängigkeit vom Zustand wiedergegeben [2].



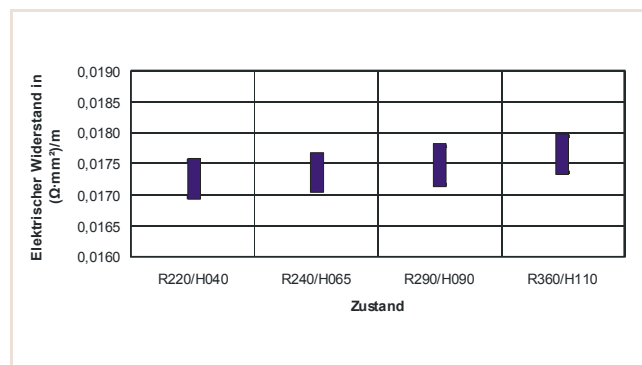
### 3.7 Spezifischer elektrischer Widerstand

Temperatur	Spez. elektr. Widerstand	Zustand
°C	(Ω·mm <sup>2</sup> )/m	
20	0,0169 bis 0,0175	geglüht
100	0,0229 <sup>1)</sup>	
200	0,0297 <sup>1)</sup>	

<sup>1)</sup> Diese Angaben wurden abgeschätzt.



Der elektrische Widerstand nimmt mit steigender Kaltumformung zu. Die Abhängigkeit vom Werkstoffzustand wird im folgenden Diagramm dargestellt [2].



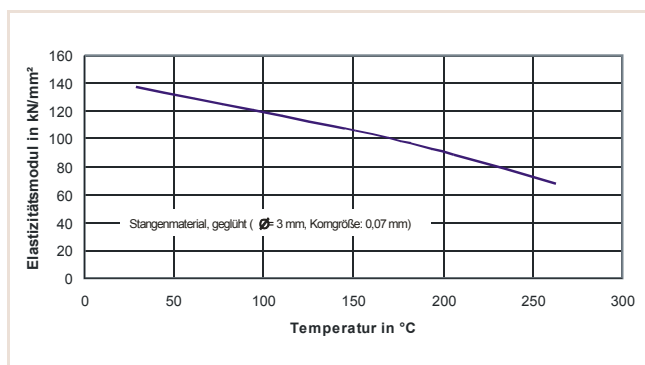
### 3.8 Temperaturkoeffizient des elektr. Widerstands

Temperatur	Temperaturkoeffizient des elektr. Widerstands
°C	K <sup>-1</sup>
20	0,0037

Gültig von 0 °C bis 100 °C.

### 3.9 Elastizitätsmodul

Temperatur °C	Elastizitätsmodul kN/mm <sup>2</sup>	Zustand
20	115	geglüht
20	115 bis 132	kalt umgeformt
50	132	Stangenmaterial, geglüht; Ø = 3 mm, Korngröße: 0,07 mm [3]
100	119	
150	106	
200	91	
250	73	



Anmerkung: 1 kN/mm<sup>2</sup> entspricht 1 GPa.

### 3.10 Spezifische magnetische Suszeptibilität – bei 20 °C –

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

### 3.11 Kristallstruktur / Gefüge

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

## 4. Mechanische Eigenschaften

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

### 4.1 Festigkeitswerte bei Raumtemperatur

#### 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		Härte			
	$t^{1)}$ mm		$R_m$ N/mm <sup>2</sup>		$R_{p0,2}$ N/mm <sup>2</sup>		von 0,1 bis 2,5 mm	über 2,5 mm	HV			
	von	bis	min.	max.	min.	max.	$A_{50mm}$ %	A %	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	-	-	-		

<sup>1)</sup> Für Dicken kleiner als 0,1 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/mm<sup>2</sup> 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 <sup>2</sup>		$R_{p0,2}$ N/mm <sup>2</sup>			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/mm<sup>2</sup> entspricht 1 MPa.

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

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

<sup>1)</sup> geglüht

Anmerkung: 1 N/mm<sup>2</sup> entspricht 1 MPa.

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

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

<sup>1)</sup> Den aufgeführten Werten für die Bruchdehnung liegt eine Ausgangsmesslänge nach DIN EN 10002-1 zu Grunde (eine Messlänge  $l_0 = 5,65 \cdot S_0^{1/2}$  für Dicken  $\geq 3$  mm und eine konstante Messlänge  $l_0$  mit 100 mm für Dicken  $< 3$  mm).

<sup>2)</sup> Zustand: weich

<sup>3)</sup> 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/mm<sup>2</sup> entspricht 1 MPa.

### 4.1.5 Vordrähte

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

### 4.1.6 Schmiedestücke

Schmiedestücke aus Cu-HCP sind in DIN EN 12420 genormt. Allerdings enthält diese Norm keine Angaben über die mechanischen Eigenschaften dieses Werkstoffes (Kategorie B).

### 4.1.7 Vormaterial für Schmiedestücke – nach DIN EN 12165 –

Zustand	Querschnittsmaße <sup>1)</sup> (Nennmaß)				Zugfestigkeit $R_m$ N/mm <sup>2</sup> min.	0,2 %- Dehngrenze $R_{p0,2}$ N/mm <sup>2</sup> max.	Bruch- dehnung $A$ % min.	Härte	
	Durchmesser mm		Schlüsselweite mm					HB	HV
	von	bis	von	bis					
<b>M</b>	alle Maße				wie gefertigt				
<b>H040</b>	6	80	6	60	(200)	(50)	(30)	40	40

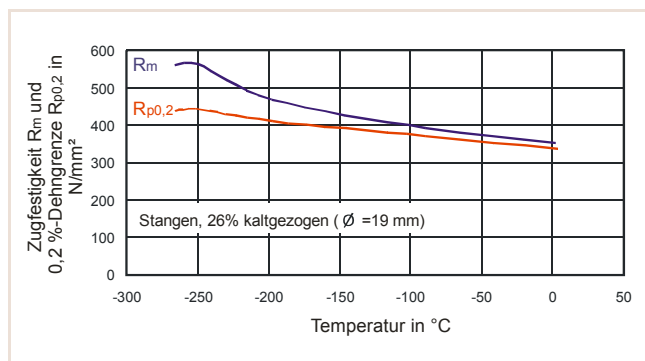
<sup>1)</sup> Andere Formen als mit rundem oder regelmäßig vieleckigem Querschnitt müssen im Zustand M geliefert werden.

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

Anmerkung 2: 1 N/mm<sup>2</sup> entspricht 1 MPa.

### 4.2 Tieftemperaturverhalten

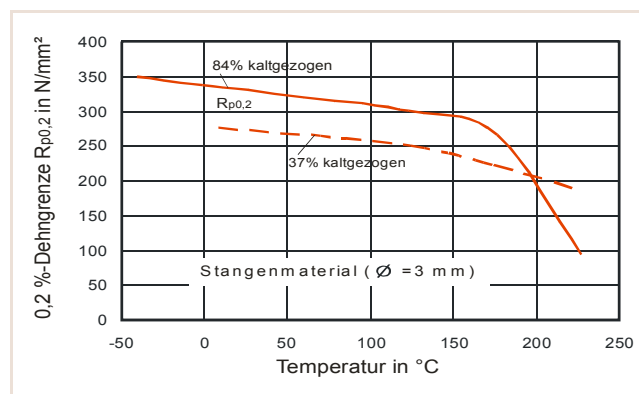
Es sind Daten von Stangenmaterial aus einer vergleichbaren Kupfersorte bekannt [3]. Die übernommenen Werte der Zugfestigkeit und der 0,2 %-Dehngrenze wurden im nachstehenden Diagramm gegen die Temperatur aufgetragen.



### 4.3 Hochtemperaturverhalten

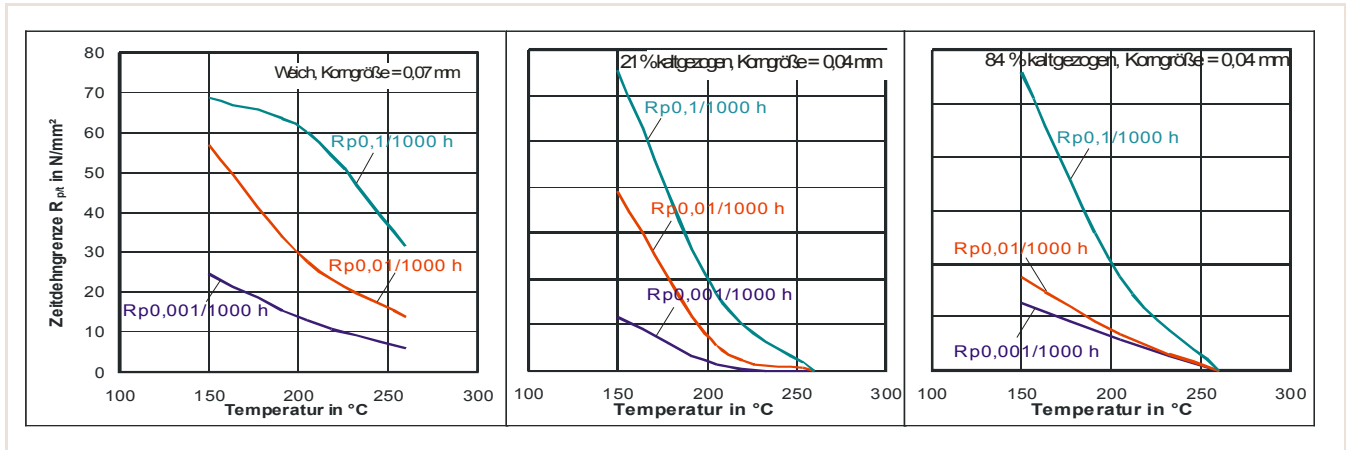
#### 4.3.1 Warmfestigkeit

Hierzu wurden die bekannten Daten von Stangenmaterial aus einer vergleichbaren Kupfersorte übernommen [3]. Die Werte der 0,2 %-Dehngrenze für unterschiedliche Umformgrade sind im nachstehenden Diagramm in Abhängigkeit von der Temperatur dargestellt.



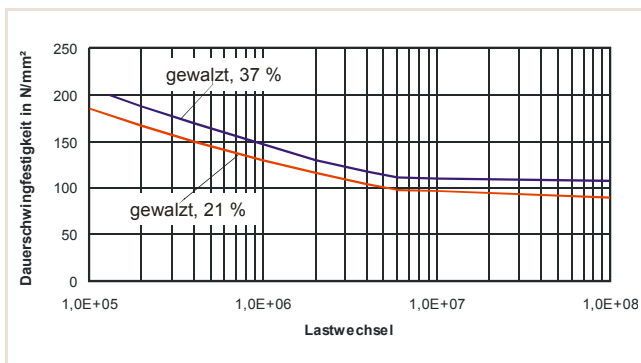
## 4.3.2 Zeitstandwerte

Für eine vergleichbare Kupfersorte sind verschiedene Zeitdehngrenzen bei unterschiedlichen Temperaturen bekannt [4], die in folgenden Diagrammen gegen die Temperatur aufgetragen wurden.



## 4.4 Dauerschwingfestigkeit

Für Bänder aus einer vergleichbaren Kupfersorte sind Daten für zwei unterschiedliche Abwalzgrade bekannt [3], die im folgenden Diagramm aufgetragen wurden.



## 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
- IEC 60468** Method of measurement of resistivity of metallic materials
- ISO 6507-1** Metallische Werkstoffe – Härteprüfung nach Vickers – Teil 1: Prüfverfahren
- 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** Metallic materials – Wire – Reverse band test



## 6. Werkstoffbezeichnungen

Vergleich der Werkstoffbezeichnungen in verschiedenen Ländern (einschließlich ISO)<sup>\*)</sup>

Land	Bezeichnung der Normung	Werkstoffbezeichnung / -nummer
Europa	EN	Cu-HCP CW021A
USA	ASTM (UNS)	C10300 C10800
Japan	JIS	-
Internationale Normung	ISO	Cu-HCP

### Vormalige nationale Bezeichnungen

Land	Normung	Bezeichnung
Deutschland	DIN	SE-Cu 2.0070
Frankreich	NF	Cu-C1
Großbritannien	BS	-
Italien	UNI	Cu-HCP
Schweden	SS	-
Schweiz	SNV	Cu-HCP
Spanien	UNE	-

<sup>\*)</sup> Die Toleranzbereiche der Zusammensetzung der in außereuropäischen Ländern genormten Legierungen sind nicht in allen Fällen gleich mit der Festlegung nach DIN EN.

## 7. Bearbeitbarkeit [5, 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
Entspannungsglühen, Temp-Bereich	150 bis 200 °C

Cu-HCP weist ein hohes Formänderungsvermögen und eine sehr gute Kaltumformbarkeit auf. Diese Legierung ist mit hohen Kaltumformgraden zwischen Glühungen bestens für die spanlose Umformung geeignet. 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-HCP 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 entgegen gewirkt werden.

### 7.3 Verbindungstechniken

Schweißen	
Gasschweißen	ausreichend
Laserschweißen	mittel
WIG-Schweißen	gut bis sehr gut
MIG-Schweißen	gut bis sehr 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-HCP weist eine gute Beständigkeit in natürlicher Atmosphäre (auch in Meeresluft) und Industrielatmosphäre auf. Seine Oberfläche überzieht sich dabei mit einer dunklen bzw. grünen 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-HCP beständig. Beim Glühen in wasserstoffhaltiger Atmosphäre tritt keine Werkstoffschädigung ein.

Cu-HCP ist gegen Spannungsrisskorrosion unempfindlich.

Cu-HCP 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
- Überzüge für plattierte Produkte
- Kommutatoren
- thermostatische Regulierrohrleitungen
- Kokillen für Strangguss
- Kaltfließpressteile
- Extrusionshüllen für Pulvermetallurgie
- Druckkessel
- Strom-, Sammel- und Zuführungsschienen
- Glas-Metall-Verschlüsse
- Teile, bei denen gute Hartlöt- und Schweißbarkeit verlangt wird, u.a.

## 10. Liefernachweis

Technische Lieferbedingungen sind in der betreffenden Produktnorm enthalten. Nachweise von Herstellern und Händlern für Halbzeug aus Cu-HCP 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] Wieland K12 – SE-Cu57, C10300 und Wieland K14 – SE-Cu58, C10300, Walzprodukte. Wieland-Werke AG, Ulm, 2005.

[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] H. Voßkühler: Das Zeitstandverhalten des reinen und niedriglegierten Kupfers. Z. Metallkunde 46, 1955, H. 8, S. 525 – 534.

[5] Properties of Wrought and Cast Copper Alloys – C10300 (Oxygen-Free-Electronic) / C10800. CDA, 2005.

[6] Material property data sheet – copper alloys C10300 / C10800. Metal Suppliers Online, LLC, 2005.

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

**12. Index**

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