

Inhalt

1.	Allgemeine Informationen	2	7.	Bearbeitbarkeit	8
2.	Chemische Zusammensetzung	2	7.1	Umformen und Glühen	8
3.	Physikalische Eigenschaften	2	7.2	Spanbarkeit.....	8
3.1	Dichte	2	7.3	Verbindungstechniken	8
3.2	Solidus- und Liquidustemperatur	2	7.4	Oberflächenbehandlung.....	8
3.3	Längenausdehnungskoeffizient	2	8.	Korrosionsbeständigkeit	8
3.4	Spezifische Wärmekapazität	2	9.	Anwendungen	9
3.5	Wärmeleitfähigkeit.....	2	10.	Liefernachweis	9
3.6	Spezifische elektrische Leitfähigkeit	3	11.	Literatur	9
3.7	Spezifischer elektrischer Widerstand	3	12.	Index	10
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.....	6			
4.3	Hochtemperaturverhalten.....	6			
4.4	Dauerschwingfestigkeit	6			
4.5	Federeigenschaften	7			
4.6	Verhalten nach Wärmebehandlung.....	7			
5.	Relevante Normen	7			
6.	Werkstoffbezeichnungen	7			

Stand 2005

Hinweis:

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

CuZn0,5

1. Allgemeine Informationen

Werkstoff-Bezeichnung:

CuZn0,5

Werkstoff-Nr.:

CW119C

CuZn0,5 ist eine niedriglegierte Kupferlegierung mit einem kleinen Zinkgehalt und zeichnet sich durch eine sehr hohe elektrische **Leitfähigkeit** und im Vergleich zu hochleitfähigen Kupfersorten durch eine höhere **Entfestigungstemperatur** aus. Sie ist sehr gut **kaltumformbar** und **biegefähig** und lässt sich sehr gut **stanzen**. Sie besitzt eine gute **Korrosionsbeständigkeit**, gute **Löt- und Schweißneigung** sowie **Wasserstoffbeständigkeit**. CuZn0,5 wird hauptsächlich in der Mikroelektronik für **Halbleiterträger-elemente** (Lead-frames) sowie im **Apparatebau** und **Bauwesen** bzw. in der **Metallwarenindustrie** verwendet [1, 2].

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

Legierungsbestandteile	
Massenanteil in %	
Cu	Zn
Rest	0,1 bis 1,0

Zulässige Beimengungen bis	
Massenanteil in %	
P	Sonstige zusammen
0,02	0,1

3. Physikalische Eigenschaften

3.1 Dichte

Temperatur	Dichte
°C	g/cm ³
20	8,92

3.2 Solidus- und Liquidustemperatur

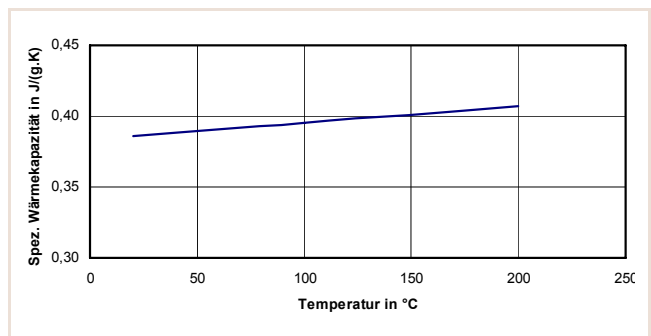
Schmelzbereich bzw. -temperatur (Liquidustemperatur)
°C
1081

3.3 Längenausdehnungskoeffizient

Temperatur	Längenausdehnungs-koeffizient
°C	10 ⁻⁶ ·K ⁻¹
von 0 bis 300	17,7

3.4 Spezifische Wärmekapazität

Temperatur	Spezifische Wärmekapazität
°C	J/(g·K)
20	0,386
100	0,395
200	0,407



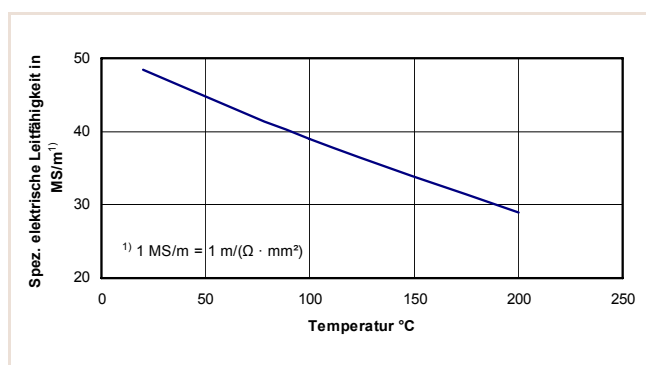
3.5 Wärmeleitfähigkeit

Temperatur	Wärmeleitfähigkeit
°C	W/(m·K)
20	350

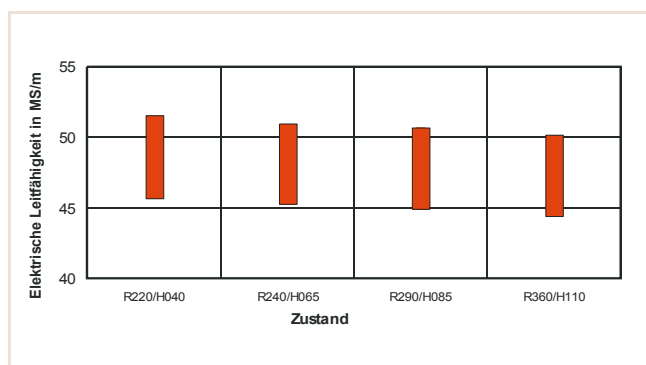
3.6 Spezifische elektrische Leitfähigkeit

Temperatur	Spez. elektr. Leitfähigkeit	Zustand
°C	MS/m	
20	46 bis 51	geglüht
100	39 ¹⁾	
200	29 ¹⁾	

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



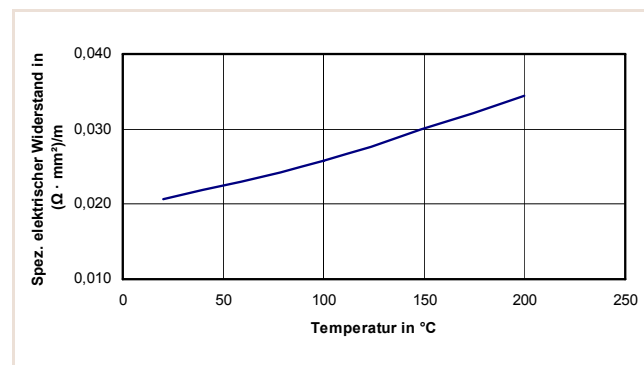
Die elektrische Leitfähigkeit ist vom Werkstoffzustand abhängig und nimmt mit steigendem Kaltumformgrad ab. Sie ist im nachstehenden Diagramm in Abhängigkeit vom Zustand wiedergegeben [3].



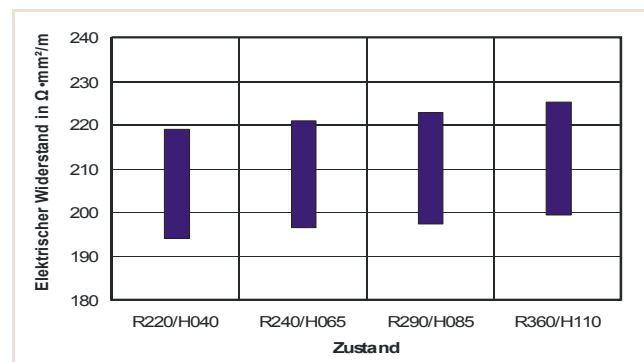
3.7 Spezifischer elektrischer Widerstand

Temperatur	Spez. elektr. Widerstand	Zustand
°C	(Ω·mm²)/m	
20	0,0196 bis 0,0217	geglüht
100	0,0256 ¹⁾	
200	0,0345 ¹⁾	

¹⁾ Diese Angaben wurden abgeschätzt.



Der elektrische Widerstand nimmt mit steigender Kaltumformung zu. Die Abhängigkeiten vom Werkstoffzustand sind im folgenden Diagramm dargestellt [3].



3.8 Temperaturkoeffizient des elektr. Widerstands

Temperatur	Temperaturkoeffizient des elektr. Widerstands
°C	K ⁻¹
20	0,0032

Gültig von 0 bis 100 °C.

3.9 Elastizitätsmodul

Der Elastizitätsmodul beträgt für den Zustand R360/H110 125 kN/mm² [2]. (1 kN/mm² entspricht 1 GPa.)

3.10 Spezifische magnetische Suszeptibilität – bei 20 °C –

CuZn0,5 ist diamagnetisch und besitzt daher keine para- oder ferromagnetischen Eigenschaften. Die Volumenssuszeptibilität beträgt $-8 \cdot 10^{-7}$.

3.11 Kristallstruktur / Gefüge

CuZn0,5 weist ein einheitliches Gefüge auf und kristallisiert in einem kubisch-flächenzentrierten Gitter. Das Gefüge zeigt eine Reihe von Zwillingsbildungen.

4. Mechanische Eigenschaften

Bei CuZn0,5 lassen sich hohe Härte- und Festigkeitswerte nur durch Kaltumformung erreichen.

4.1 Festigkeitswerte bei Raumtemperatur

4.1.1 Bleche und Bänder für das Bauwesen – nach DIN EN 1172 –

Zustand ¹⁾	Zugfestigkeit		0,2 %-Dehngrenze		Bruchdehnung	Härte	
	R _m		R _{p0,2}		A _{50mm}	HV	
	N/mm ²		N/mm ²		%		
	min.	max.	min.	max.	min.	min.	max.
R220	220	260	-	140	33	-	-
H040	-	-	-	-	-	40	65
R240	240	300	180	-	8	-	-
H065	-	-	-	-	-	65	95
R290	290	-	250	-	-	-	-
H090	-	-	-	-	-	90	-

¹⁾ Dicken von 0,5 bis 1,0 mm und Breiten bis 1250 mm.
Anmerkung: 1 N/mm² entspricht 1 MPa.

4.1.2 Platten, Bleche, Bänder, Streifen und Ronden zur allgemeinen Verwendung – nach DIN EN 1652 –

Zustand	Dicke		Zugfestigkeit		0,2 %- Dehngrenze	Bruchdehnung		Härte		
	(Nennmaß)					für Dicken				
	t		R _m			R _{p0,2}	A _{50mm}	A	HV	
	mm		N/mm ²						%	%
	von	bis	min.	max.		min.	min.	min.	max.	
R220	0,2	5	220	260	(max. 140)	33	42	-	-	
H040	0,2	5	-	-	-	-	-	40	65	
R240	0,2	5	240	300	(min. 180)	8	15	-	-	
H065	0,2	5	-	-	-	-	-	65	95	
R290	0,2	5	290	360	(min. 250)	-	6	-	-	
H085	0,2	5	-	-	-	-	-	85	115	
R360	0,2	1,5	360	-	(min. 320)	-	-	-	-	
H110	0,2	1,5	-	-	-	-	-	110	-	

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 Feuerverzinnte Bänder – nach DIN EN 13148 –

Zustand	Dicke (Nennmaß)		Zugfestigkeit		0,2 %- Dehngrenze	Bruch- dehnung	Härte			
	t		R _m				R _{p0,2}	A _{50mm}	HV	
	mm		N/mm ²						%	min.
		von	bis	min.			max.	min.	min.	max.
R220	0,2	1,5	220	260	(max. 140)	33	-	-		
H040	0,2	1,5	-	-	-	-	40	65		
R240	0,2	1,5	240	300	(min. 180)	8	-	-		
H065	0,2	1,5	-	-	-	-	65	95		
R290	0,2	1,5	290	360	(min. 250)	-	-	-		
H085	0,2	1,5	-	-	-	-	85	115		
R360	0,2	1,5	360	-	(min. 320)	-	-	-		
H110	0,2	1,5	-	-	-	-	110	-		

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.

4.1.4 Elektrolytisch verzinnte Bänder – nach DIN EN 14436 –

Zustand	Dicke (Nennmaß)		Zugfestigkeit		0,2 %-Dehngrenze	Bruchdehnung	Härte	
	t		R _m		R _{p0,2}	A _{50mm}	HV	
	mm		N/mm ²		N/mm ²	%		
	von	bis	min.	max.		min.	min.	max.
R220	0,2	1,5	220	260	(max. 140)	33	-	-
H040	0,2	1,5	-	-	-	-	40	65
R240	0,2	1,5	240	300	(min. 180)	8	-	-
H065	0,2	1,5	-	-	-	-	65	95
R290	0,2	1,5	290	360	(min. 250)	-	-	-
H085	0,2	1,5	-	-	-	-	85	115
R360	0,2	1,5	360	-	(min. 320)	-	-	-
H110	0,2	1,5	-	-	-	-	110	-

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 Rohre

Rohre aus CuZn0,5 sind in DIN EN nicht genormt.

4.1.6 Stangen, Profile und Drähte

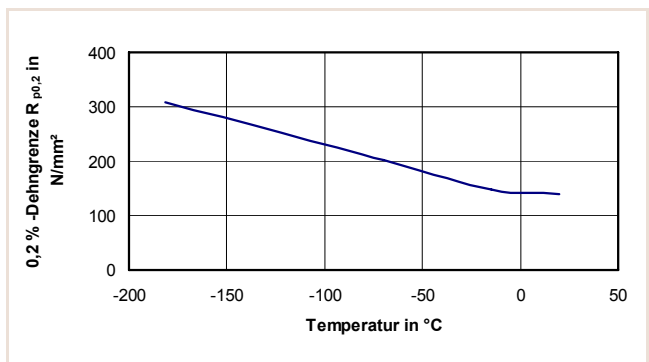
Stangen, Profile und Drähte aus CuZn0,5 sind in DIN EN nicht genormt.

4.1.7 Schmiedestücke

Schmiedestücke aus CuZn0,5 sind in DIN EN nicht genormt.

4.2 Tieftemperaturverhalten

Hierzu sind Werte der 0,2 %-Dehngrenze, ohne Angaben zum Werkstoffzustand, bekannt [4]. Sie wurden in Anlehnung an den bekannten Wert bei der Raumtemperatur (140 N/mm² für den Zustand R220) extrapoliert und im folgenden Diagramm gegen die Temperatur dargestellt.



4.3 Hochtemperaturverhalten

Hierzu sind keine Daten bekannt.

4.4 Dauerschwingfestigkeit

Hierzu sind keine Daten bekannt.

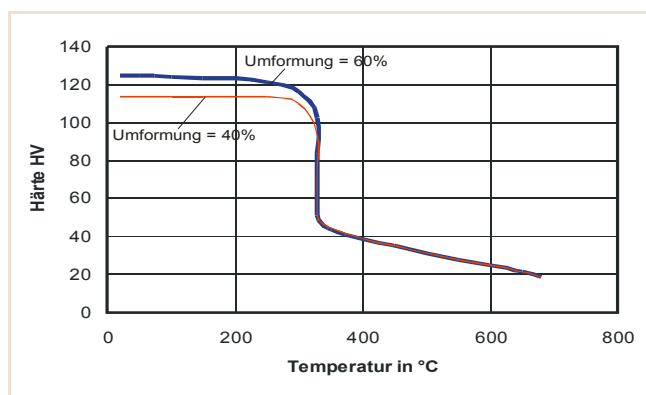
4.5 Federeigenschaften

Werte für den bezogenen Biegeradius r/t [3] bei einer Banddicke von $t \leq 0,5\text{mm}$ sind in der nachstehenden Tabelle für unterschiedliche Werkstoffzustände angegeben.

Zustand	Relativer Biegeradius r/t 90°	
	Biegekante \perp Walzr.	Biegekante \parallel Walzr.
R220 / H040	0	0
R240 / H065	0	0
R290 / H085	0	0
R360 / H110	0	0

4.6 Verhalten nach Wärmebehandlung

Bei den meisten Anwendungen dieser Legierung ist das Entfestigungsverhalten (bzw. die Erweichungsbeständigkeit) von maßgeblicher Bedeutung. Dieses Verhalten ist für den Werkstoff CuZn0,5 bis ca. 700 °C bekannt [2, 5]. Die nach einer Glühzeit von 1 h für unterschiedliche Umformungen ermittelte Temperaturabhängigkeit der Härte wird im nachstehenden Diagramm dargestellt.



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 2819	Metallische Überzüge auf metallischen Grundwerkstoffen – Galvanische und chemische Überzüge – Überblick über Methoden der Haftfestigkeitsprüfung
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 60068-2-20	Environmental testing – Part 2: Test T: – Soldering
ISO 1811-2	Copper and copper alloys – Selection and preparation of samples for chemical analysis – Part 2: Sampling of wrought products and castings
ISO 2093	Electroplated coatings of tin – Specification and test methods
ISO 3497	Metallic coatings – Measurement of coating thickness – X-ray spectrometric methods
ISO 7587	Electroplated coatings of tin-lead alloys – Specification and test methods

6. Werkstoffbezeichnungen

Vergleich der Werkstoffbezeichnungen in verschiedenen Ländern (einschließlich ISO) *)

Land	Bezeichnung der Normung	Werkstoffbezeichnung / -nummer
Europa	EN	CuZn0,5 CW119C
USA	ASTM (UNS)	-
Japan	JIS	C2051
Internationale Normung	ISO	CuZn0,5

Vormalige nationale Bezeichnungen		
Deutschland	DIN	CuZn0,5 2.0205
Frankreich	NF	-
Großbritannien	BS	-
Italien	UNI	-
Schweden	SS	-
Schweiz	SNV	-
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 [3, 6]

7.1 Umformen und Glühen

Umformen	
Kaltumformung	sehr gut
Kaltumformgrad zwischen den Glühungen	95 %
Warmumformung Temperaturbereich	sehr gut 800 bis 900 °C

Glühen	
Weichglühen, Temp-Bereich	300 bis 500 °C
Entspannungsglühen, Temp-Bereich	150 bis 200 °C

CuZn0,5 weist eine sehr gute Kaltumformbarkeit auf. Diese Legierung ist mit hohen Kaltumformgraden zwischen Glühungen bestens für die spanlose Umformung geeignet, wobei sie eine bessere Tiefziehfähigkeit als Cu-DHP sowie Cu-ETP und Cu-FRHC besitzt. Zur Vermeidung einer Kornvergrößerung sollten bei der Glühung hohe Temperaturen möglichst vermieden werden.

7.2 Spanbarkeit

Zerspanbarkeitsindex: 25

(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 CuZn0,5 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	gut
Laserschweißen	mittel
WIG-Schweißen	gut bis sehr gut
MIG-Schweißen	gut bis sehr gut
Widerstandsschweißen - Punkt- und Nahtschweißen - Stumpfschweißen	mittel gut

Die Schweißbeignung von CuZn0,5 entspricht derjenigen des unlegierten Kupfers.

Löten	
Weichlöten	gut bis sehr gut
Hartlöten	gut bis sehr gut

Kleben	
	gut

7.4 Oberflächenbehandlung

Polieren	
mechanisch	gut
elektrolytisch	gut

Galvanisierbarkeit	
	gut

Eignung für Tauchverzinnung	
	gut

8. Korrosionsbeständigkeit

CuZn0,5 weist eine gute Beständigkeit in natürlicher Atmosphäre (auch in 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 CuZn0,5 beständig. Beim Glühen in wasserstoffhaltiger Atmosphäre tritt keine Werkstoffschädigung ein.

CuZn0,5 ist gegen Spannungsrissskorrosion unempfindlich.

CuZn0,5 ist aber gegen Lösungen, die Cyanide, Halogenide bzw. Ammoniak enthalten, gegen oxidierende Säuren, feuchtes Ammoniak und halogenhaltige Gase und Schwefelwasserstoff nicht beständig.

9. Anwendungen

- Halbleiterträgerelemente (Leadframes)
- Leiterbahnen und Steckverbinder
- flexible gedruckte Schaltungen (FPC)
- flexible Flachkabel bzw. -leiter (FFC / FFCL)
- Telekommunikationskabel, Antennenkabel, Datenkabel
- Bänder für den integrierten Startergenerator (ISG) – Automobilbau
- photovoltaische Solarmodule
- Batterien, Kondensatoren, Sicherungen
- elektromagnetische Abschirmung (EMI/RF) für elektronische Komponenten und Gebäude
- Dünnschicht- und Ätztechnik
- Plattenwärmetauscher, Heizfolien
- Bedachung und Fassadenverkleidung
- Regenrinnen und -fallrohre sowie Verzierungselemente
- Konstruktionsteile und Hohlwaren aller Art
- Wärmeübertragerelemente
- Bänder für Kühlrippen u.a.

10. Liefernachweis

Technische Lieferbedingungen sind in der betreffenden Produktnorm enthalten. Nachweise von Herstellern und Händlern für Halbzeug aus CuZn0,5 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] Niedriglegierte Kupferwerkstoffe – Eigenschaften, Verarbeitung, Verwendung – (DKI-Informationsdruck i.008). Deutsches Kupferinstitut, Düsseldorf, 1977.
- [2] Bänder und Drähte aus Kupferwerkstoffen für Bauelemente der Elektrotechnik und der Elektronik (DKI-Informationsdruck i.020). Deutsches Kupferinstitut, Düsseldorf, 1992.
- [3] Wieland-K42 (CuZn0,5), Walzprodukte. Wieland-Werke AG, Ulm, 2005.
- [4] Low Temperature Mechanical Properties of Copper and Selected Copper Alloys. National Bureau of Standards Monograph 101, U.S. Department of Commerce, Dec. 1967.
- [5] E. Arpaci: Kupferlegierungen als Trägerwerkstoffe für Halbleiterbauelemente. Deutscher Ingenieurkalender, S. 157–162, VDI Verlag, Düsseldorf, 1988.
- [6] Werkstoffe für das Bauwesen – CuZn0,5. Med Povrly a.s. CZ-Povrly, 2005.
- [7] <http://www.kupferinstitut.de>

12. Index

- Allgemeine Informationen 2
- Anwendungen 9
- Biegeverhalten 7
- Chemische Zusammensetzung 2
- Dauerschwingfestigkeit 6
- Dichte 2
- Elastizitätsmodul 4
- Entspannungsglühen 8
- Federeigenschaften 7
- Festigkeitswerte
 - Bleche, Bänder 4
 - Elektrolytisch verzinnnte Bänder 6
 - Feuerverzinnte Bänder 5
 - Platten, Bleche, Bänder, Streifen, Ronden 5
 - Rohre 6
 - Schmiedestücke 6
 - Stangen, Profile, Drähte 6
- Galvanisierbarkeit 8
- Gasschweißen 8
- Gefüge 4
- Hartlöten 8
- Hochtemperaturverhalten 6
- Kaltumformgrad 8
- Kaltumformung 8
- Kleben 8
- Korrosionsbeständigkeit 8
- Kristallstruktur 4
- Längenausdehnungskoeffizient 2
- Laserschweißen 8
- Liefernachweis 9
- Liquidustemperatur 2
- Literatur 9
- Löten 8
- MIG-Schweißen 8
- Normen 7
- Oberflächenbehandlung 8
- Polieren 8
- Schmelztemperatur 2
- Schweißen 8
- Solidustemperatur 2
- Spanbarkeit 8
- Spez. elektrische Leitfähigkeit 3
- Spez. elektrischer Widerstand 3
- Spez. magnetische Suszeptibilität 4
- Spez. Wärmekapazität 2
- Tauchverzinnung 8
- Temperaturkoeffizient des elektr. Widerstands 3
- Tieftemperaturverhalten 6
- Verzinnung 8
- Wärmebehandlung, Verhalten nach 7
- Wärmeleitfähigkeit 2
- Warmumformung 8
- Weichglühen 8
- Weichlöten 8
- Werkstoffbezeichnungen 7
- Widerstandsschweißen 8
- WIG-Schweißen 8