

## Inhalt

<b>1.</b>	<b>Allgemeine Informationen</b> .....	<b>2</b>	<b>6.</b>	<b>Werkstoffbezeichnungen</b> .....	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>Chemische Zusammensetzung</b> .....	<b>2</b>	<b>7.</b>	<b>Gleiteigenschaften</b> .....	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>Physikalische Eigenschaften</b> .....	<b>2</b>	<b>8.</b>	<b>Gießtechnische Eigenschaften</b> .....	<b>5</b>
3.1	Dichte .....	2	<b>9.</b>	<b>Bearbeitbarkeit</b> .....	<b>6</b>
3.2	Solidus- und Liquidustemperatur .....	2	9.1	Glühen .....	6
3.3	Längenausdehnungskoeffizient .....	2	9.2	Spanbarkeit .....	6
3.4	Spezifische Wärmekapazität .....	2	9.3	Verbindungstechniken .....	6
3.5	Wärmeleitfähigkeit .....	2	9.4	Oberflächenbehandlung .....	6
3.6	Spezifische elektrische Leitfähigkeit .....	3	<b>10.</b>	<b>Korrosionsbeständigkeit</b> .....	<b>6</b>
3.7	Spezifischer elektrischer Widerstand .....	3	<b>11.</b>	<b>Anwendungen</b> .....	<b>7</b>
3.8	Temperaturkoeffizient des elektr. Widerstands .....	3	<b>12.</b>	<b>Liefernachweis</b> .....	<b>7</b>
3.9	Elastizitätsmodul .....	3	<b>13.</b>	<b>Literatur</b> .....	<b>7</b>
3.10	Schwindmaß .....	3	<b>14.</b>	<b>Index</b> .....	<b>7</b>
3.11	Spezifische magnetische Suszeptibilität .....	3			
3.12	Kristallstruktur / Gefüge .....	3			
<b>4.</b>	<b>Mechanische Eigenschaften</b> .....	<b>4</b>			
4.1	Festigkeitswerte bei Raumtemperatur .....	4			
4.2	Tieftemperaturverhalten .....	4			
4.3	Hochtemperaturverhalten .....	4			
4.4	Dauerschwingfestigkeit .....	5			
<b>5.</b>	<b>Normen</b> .....	<b>5</b>			

Stand 2005

*Hinweis:*

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

# CuZn39Pb1Al-C

## 1. Allgemeine Informationen

### Werkstoff-Bezeichnung:

CuZn39Pb1Al-C (ehem.: GD-, GK-CuZn37Pb)

### Werkstoff-Nr.:

CC754S (ehem.: 2.0340.05 u. 02)

CuZn39Pb1Al-C weist eine gute Gießbarkeit und gute Spanbarkeit auf. Die geringen Material- und Fertigungskosten, ansprechende Oberflächenbeschaffenheit sowie allgemein ausreichende Korrosionsbeständigkeit dieser Legierung machen sie zu einem beliebten Konstruktionswerkstoff [1].

Dieser Werkstoff findet vorwiegend für Bauteile der Armaturenindustrie, Beschlag- und Konstruktionsteile allgemeiner Art sowie für verschiedene kleinere Teile im Maschinenbau, der Elektrotechnik, der Feinmechanik und der Optik Anwendung.

## 2. Chemische Zusammensetzung – nach DIN EN 1982 –

Legierungsbestandteile			
Massenanteil in %			
Cu	Zn	Pb	Al
58,0 bis 63,0	Rest	0,5 bis 2,5	bis 0,8

Zulässige Beimengungen bis		
Massenanteil in %		
Ni	Sn	Sonstige zusammen
bis 1,0 <sup>1)</sup>	bis 1,0	siehe <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Ni zählt als Kupfer

<sup>2)</sup> 0,7 Fe; 0,5 Mn; 0,02 P; 0,05 Si (bei Druckguss 0,3)

## 3. Physikalische Eigenschaften

### 3.1 Dichte

Temperatur	Dichte
°C	g/cm <sup>3</sup>
20	8,46

### 3.2 Solidus- und Liquidustemperatur

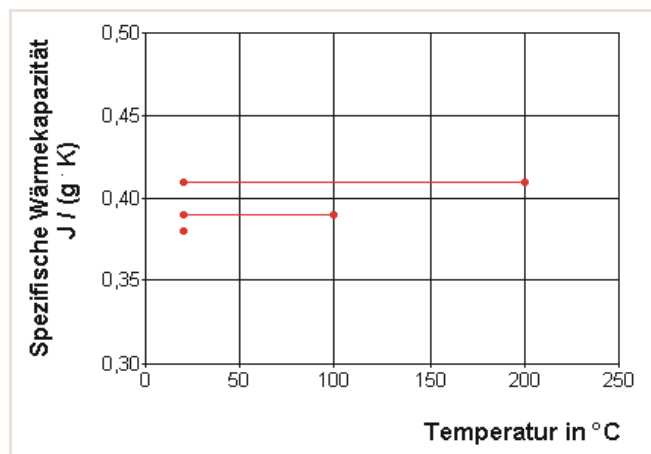
Solidustemperatur	Liquidustemperatur
°C	°C
890	910

## 3.3 Längenausdehnungskoeffizient

Temperatur	Längenausdehnungskoeffizient
°C	10 <sup>-6</sup> ·K <sup>-1</sup>
von 20 bis 100	19,2
von 20 bis 200	20,0
von 20 bis 300	21,0

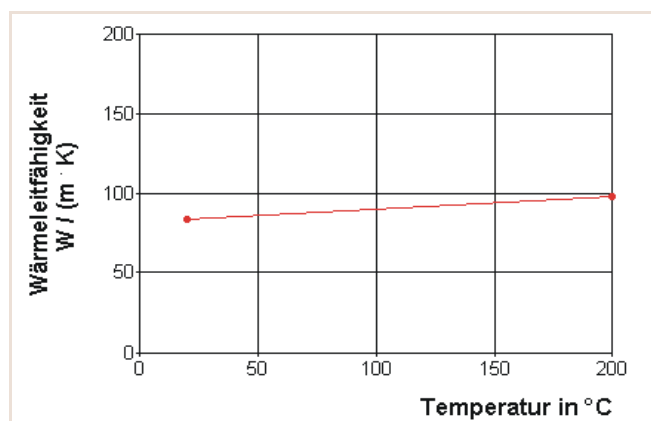
## 3.4 Spezifische Wärmekapazität

Temperatur	Spezifische Wärmekapazität
°C	J/(g·K)
bei 20	0,38
von 20 bis 100	0,39
von 20 bis 200	0,41



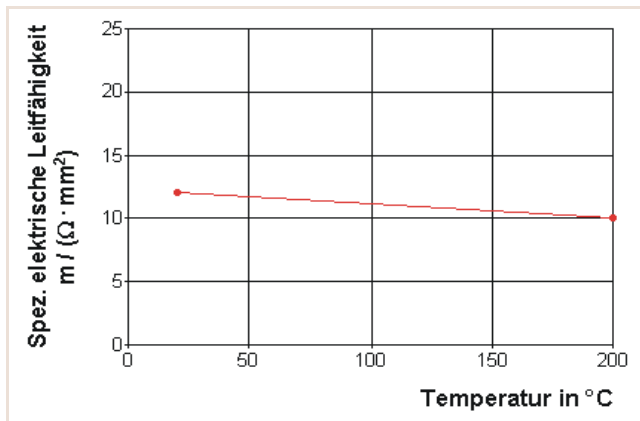
## 3.5 Wärmeleitfähigkeit

Temperatur	Wärmeleitfähigkeit
°C	W/(m·K)
20	84
200	98



### 3.6 Spezifische elektrische Leitfähigkeit

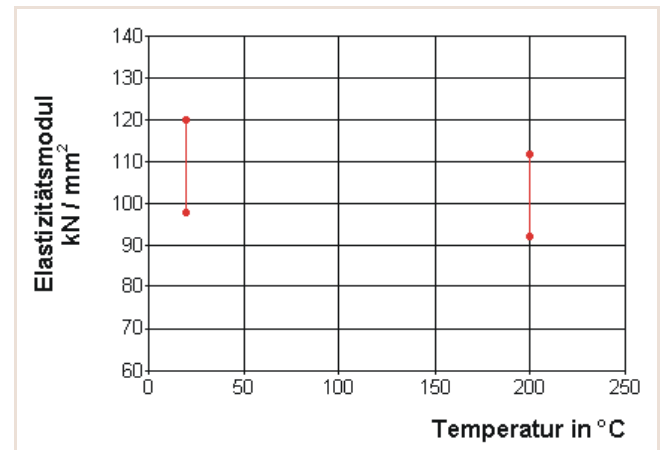
Temperatur °C	Spez. elektr. Leitfähigkeit MS/m
20	12,0
200	10,0



Anmerkung: 1 MS/m entspricht 1 m/(Ω·mm²).

### 3.9 Elastizitätsmodul

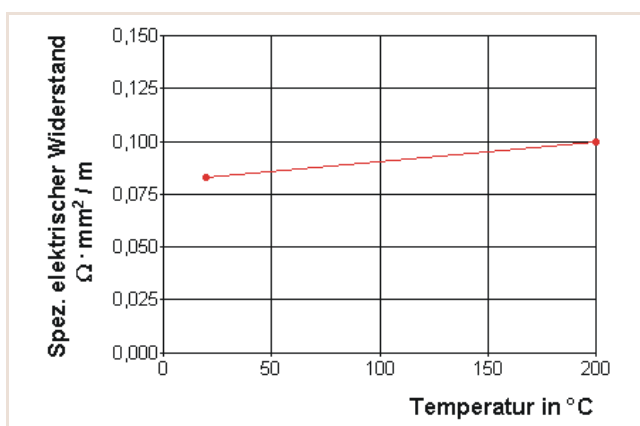
Temperatur °C	Elastizitätsmodul kN/mm²
20	98 bis 120
200	92 bis 112



Anmerkung: 1 kN/mm² entspricht 1 GPa.

### 3.7 Spezifischer elektrischer Widerstand

Temperatur °C	Spez. elektr. Widerstand (Ω·mm²)/m
20	0,083
200	0,1



### 3.8 Temperaturkoeffizient des elektr. Widerstands

Temperatur °C	Temperaturkoeffizient des elektr. Widerstands K <sup>-1</sup>
20	0,0017

Gültig von 0 bis 100 °C.

### 3.10 Schwindmaß

Das Schwindmaß beträgt bei Abkühlung von Gieß- auf Raumtemperatur 1,8 bis 2,0%.

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

CuZn39Pb1Al-C ist diamagnetisch, solange kein Eisen in freier Form vorhanden ist. Die Suszeptibilität X kann je nach Fe-Ausscheidung bis auf  $1,9 \cdot 10^{-6}$  cm³/g steigen.

Anmerkung:  $X = \chi/\rho$  (Massensuszeptibilität)

### 3.12 Kristallstruktur / Gefüge

CuZn39Pb1Al-C weist ein heterogenes Gefüge aus (α+β)-Mischkristallen auf, wobei die α-Phase in einem kubisch-flächenzentrierten und die β-Phase in einem kubisch-raumzentrierten Gitter kristallisiert. Je nach Herstellungsbedingungen erfährt die β-Phase (Cu- und Zn-Atome regellos verteilt) eine Umwandlung in die β'-Phase (geordnete atomare Verteilung).

Blei ist in dieser Legierung unlöslich und scheidet sich in fein verteilter Form an den Korngrenzen ab. Es wirkt kornfeinend auf das Gefüge und verbessert die Druckdichtigkeit und Spanbarkeit [2].

# CuZn39Pb1Al-C

## 4. Mechanische Eigenschaften

### 4.1 Festigkeitswerte bei Raumtemperatur

#### 4.1.1 Festigkeit - nach DIN EN 1982 -

Werkstoffbezeichnung und Kennzeichnung des Gießverfahrens	Gießverfahren	Zugfestigkeit	0,2 %-Dehngrenze	Bruchdehnung	Brinellhärte
		$R_m$ N/mm <sup>2</sup> min.	$R_{p0,2}$ N/mm <sup>2</sup> min.	$A$ % min.	$HB$ min.
CuZn39Pb1Al-C - GS	Sandguss	220	80	15	65
CuZn39Pb1Al-C - GM	Kokillenguss	280	120	10	70
CuZn39Pb1Al-C - GP	Druckguss	(350)	(250)	(4)	(110)
CuZn39Pb1Al-C - GZ	Schleuderguss	280	120	10	70

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 Scherfestigkeit

Temperatur °C	Scherfestigkeit N/mm <sup>2</sup>
20	140

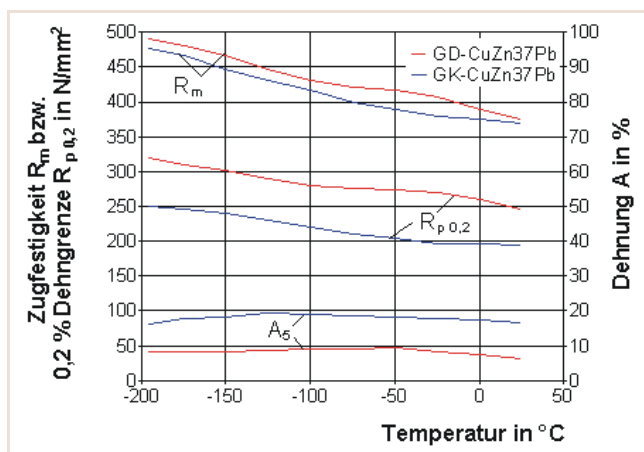
Anmerkung: 1 N/mm<sup>2</sup> entspricht 1 MPa.

#### 4.1.3 Druckfestigkeit

Für eine Verformung von 0,1 % beträgt die Druckfestigkeit  $\sigma_d$  ca. 95 N/mm<sup>2</sup>.

### 4.2 Tieftemperaturverhalten

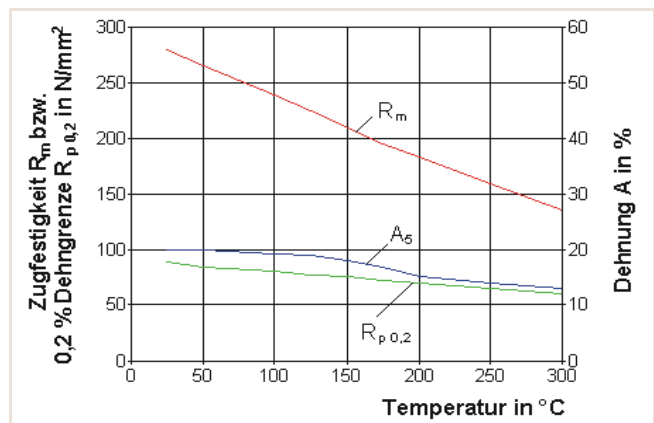
#### 4.2.1 Festigkeitswerte



Quelle: [3]

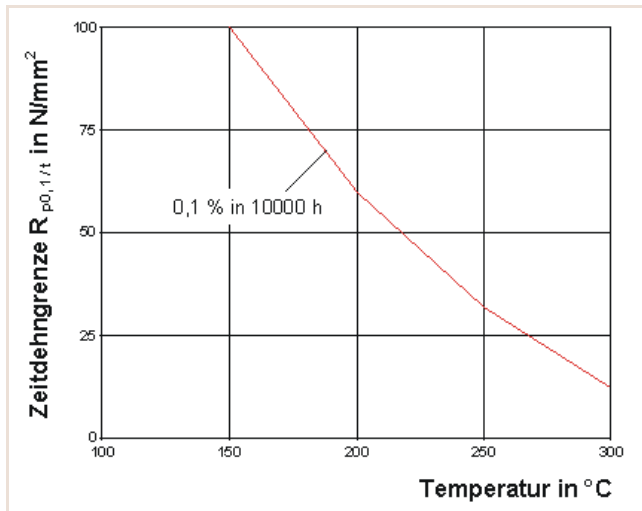
### 4.3 Hochtemperaturverhalten

#### 4.3.1 Warmfestigkeit



Beiblatt 1 der bislang gültigen DIN 1705 entnommen, Werte entsprechen denen von Kokillenguss.

### 4.3.2 Zeitstandwerte



### 4.4 Dauerschwingfestigkeit

Hierzu sind Angaben nur für eine Lastspielzahl vorhanden. Nach der bislang gültigen DIN 1709 beträgt die Biege-wechselfestigkeit  $R_{bw}$  sowohl für Kokillen- als auch für Druckguss 110 N/mm<sup>2</sup> bei 10<sup>8</sup> Lastspielen.

## 5. Normen

<b>DIN EN 1982</b>	Kupfer und Kupferlegierungen – Blockmetalle und Gussstücke
<b>DIN EN 10204</b>	Bescheinigungen über Werkstoffprüfungen
<b>DIN EN 10002-1</b>	Prüfung metallischer Werkstoffe; Zugversuch
<b>DIN EN 10003-1</b>	Prüfung metallischer Werkstoffe; Härteprüfung nach Brinell
<b>VDG-Merkblatt P378</b>	Gießen von Probestäben aus Kupfer-Gusslegierungen für den Zugversuch (Sandguss und Kokillenguss)
<b>DIN EN ISO 2624</b>	Kupfer und Kupferlegierungen – Bestimmen der mittleren Korngröße (ISO 2624 : 1990)
<b>DIN EN ISO 6509</b>	Korrosion von Metallen und Legierungen – Bestimmung der Entzinkungsbeständigkeit von Kupfer-Zink-Legierungen (ISO 6509 : 1981)

## 6. Werkstoffbezeichnungen

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

Land	Bezeichnung der Normung	Werkstoffbezeichnung / -nummer
Europa	EN	CuZn39Pb1Al-C CC754S
USA	ASTM (UNS)	C85700, C85800
Japan	JIS	YB5C3
Internationale Normung	ISO	CuZn40Pb

### Vormalige nationale Bezeichnungen

Land	Normung	Bezeichnung
Deutschland	DIN	GD-, GK-CuZn37Pb 2.0340.05 und .02
Frankreich	NF	CuZn40 Y330
Großbritannien	BS	PCB1, DCB3
Italien	UNI	G-CuZn38Pb2
Schweden	SS	Mässing 5253
Schweiz	SNV	G-CuZn37AlPb
Spanien	UNE	CuZn40Pb C-2420

<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. Gleiteigenschaften

CuZn39Pb1Al-C ist ein typischer Konstruktionswerkstoff und wird für Gleitzwecke üblicherweise nicht eingesetzt.

## 8. Gießtechnische Eigenschaften

CuZn39Pb1Al-C besitzt ein mittleres Fließvermögen und weist im gegossenen Zustand bei unverletzter Gushaut eine gute Druckdichtigkeit auf. Daher eignet sich diese Legierung für weniger komplizierte, dickerwandige Kokillengussstücke und für dünnwandige, verwickelte Druckgussstücke.

Als Gießverfahren sind außerdem Sand-, Schleuder-, und Maskenformguss möglich. Die Gießtemperatur liegt je nach Verfahren 50 bis 100 °C über der Liquidustemperatur.

# CuZn39Pb1Al-C

## 9. Bearbeitbarkeit

### 9.1 Glühen

Glühen	
Homogenisierungsglühen, Temp-Bereich	540 bis 600 °C
Entspannungsglühen, Temp-Bereich	260 bis 320 °C

### 9.2 Spanbarkeit

Zerspanbarkeitsindex: 85

(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 CuZn39Pb1Al-C der Gruppe I (sehr gute Spanbarkeit) zugeordnet.

Die Gusshaut wirkt sich auf den Verschleiß und die Maßhaltigkeit der Werkzeuge sowie auf die Oberflächen ungünstig aus. Siehe auch [5].

### 9.3 Verbindungstechniken

Schweißen	
Gasschweißen	weniger empfehlenswert
Lichtbogenschweißen	weniger empfehlenswert
WIG-Schweißen	ausreichend
MIG-Schweißen	weniger empfehlenswert
Widerstandsschweißen	mittel

Löten	
Weichlöten	gut <sup>1)</sup>
Hartlöten <sup>1)</sup>	mittel bis gut <sup>1)</sup>

Kleben	
	gut

<sup>1)</sup> Voraussetzung hierfür ist eine optimale mechanische bzw. chemische Oberflächenvorbehandlung.

Wenn das Schweißen von Kupfer-Zink-Legierungen nicht fachmännisch durchgeführt wird, kann eine hohe Zinkausdampfung auftreten. Das Schweißen von CuZn39Pb1Al-C bereitet aufgrund des Bleigehaltes (Schmelzpunkt = 327,5 °C) zusätzliche Schwierigkeiten, wegen der auftretenden Schrumpfspannungen wird die Schmelzschweißneigung ungünstig beeinflusst.

## 9.4 Oberflächenbehandlung

Polieren	
mechanisch	sehr gut
elektrolytisch / chemisch	mittel

Galvanisierbarkeit	
	sehr gut

Eignung für Tauchverzinnung	
	sehr gut

## 10. Korrosionsbeständigkeit

CuZn39Pb1Al-C besitzt allgemein eine gute Korrosionsbeständigkeit gegen atmosphärische Einflüsse und ist daher ohne Oberflächenschutz in der Außenatmosphäre einsetzbar. Seine Beständigkeit gegenüber Trink- und Brauchwasser sowie Wasser in Heizungsanlagen ist hinsichtlich der Anwendung von besonderer Bedeutung. Allerdings erreicht diese Legierung nicht die hohe Beständigkeit eines  $\alpha$ -Messings, da die zinkreiche  $\beta$ -Phase im heterogenen Gefüge bevorzugt angegriffen wird [4].

Unter bestimmten Bedingungen (Wässer mit hohem Cl-Gehalt und niedriger Karbonathärte) kann auch eine Korrosion in Form der "Entzinkung" auftreten.

Ferner neigt dieser Werkstoff unter äußeren und/oder inneren Zugspannungen bei gleichzeitiger Einwirkung gewisser Angriffsmittel (Ammoniak, Amine, Ammoniumsalze) zur "Spannungsrissskorrosion". Zugspannungen können auch nachträglich durch Einbau bzw. Weiterverarbeitung in den Werkstoff eingebracht werden. Durch eine Wärmebehandlung (Entspannungsglühen) lässt sich eine Spannungsrissskorrosion vermeiden.

**11. Anwendungen**

- Armaturen für Gas-, Wasser- und Sanitärinstallationen
- Beschlag- und Konstruktionsteile allgemeiner Art
- Pressringe, Scheiben, Schraub- und Löt fittings
- Schnecken-, Schrauben- und Zahnräder
- Reduzierhülsen und -ringe, Muffen, Konushähne
- Ventil- und Schieberspindeln
- Ziergegenstände, Kunstguss
- geometrisch einfache Gussteile für Maschinenbau, Elektrotechnik, Feinmechanik sowie Optik u.a.

**12. Liefernachweis**

Technische Lieferbedingungen sind in der betreffenden Gussnorm enthalten. Nachweise von Herstellern und Händlern für Gussstücke aus CuZn39Pb1Al-C können der Quelle [6] entnommen werden.

**13. Literatur**

- [1] Guß aus Kupferlegierungen (aus dem Amerikanischen von E. Brunhuber). Schiele & Schön GmbH, Berlin, 1986.
- [2] A. K. Moss: Some metallurgical characteristics of the common copper base castings alloys with particular emphasis on their die castability. Metals Australasia, January 1978, pp 292-295.
- [3] Guß aus Kupfer und Kupferlegierungen; Technische Richtlinien. GDM, VDG und DKI, Düsseldorf, 1997.
- [4] Kupfer-Zink-Legierungen; Messing und Sondermessing (DKI-Informationsdruck i.5). Deutsches Kupferinstitut, 1994.
- [5] Richtwerte für die spanende Bearbeitung von Kupfer und Kupferlegierungen (DKI-Informationsdruck i.18). Deutsches Kupferinstitut, Berlin/Düsseldorf, 1987.
- [6] <http://www.kupferinstitut.de>

**14. Index**

Allgemeine Informationen 2  
 Anwendungen 7  
 Chemische Zusammensetzung 2  
 Dauerschwingfestigkeit 5  
 Dichte 2  
 Elastizitätsmodul 3  
 Entspannungsglügen 6  
 Festigkeitswerte  
   bei tiefen Temperaturen 4  
   Druckfestigkeit 4  
   nach EN 1982 4  
   Scherfestigkeit 4  
 Galvanisierbarkeit 6  
 Gasschweißen 6  
 Gefüge 3  
 Gießtechnische Eigenschaften 5  
 Gleiteigenschaften 5  
 Hartlöten 6  
 Homogenisierungsglügen 6  
 Kleben 6  
 Korrosionsbeständigkeit 6  
 Kristallstruktur 3  
 Längenausdehnungskoeffizient 2  
 Lichtbogenhandschweißen 6  
 Liefernachweis 7  
 Liquidustemperatur 2  
 Literatur 7  
 Löten 6  
 Normen 5  
 Oberflächenbehandlung 6  
 Polieren 6  
 Schutzgasschweißen 6  
 Schweißen 6  
 Schwindmaß 3  
 Solidustemperatur 2  
 Spanbarkeit 6  
 Spez. elektrische Leitfähigkeit 3  
 Spez. elektrischer Widerstand 3  
 Spez. magnetische Suszeptibilität 3  
 Spez. Wärmekapazität 2  
 Tauchverzinnung 6  
 Temperaturkoeffizient des elektr. Widerstands 3  
 Verzinnung 6  
 Wärmeleitfähigkeit 2  
 Warmfestigkeit 4  
 Weichlöten 6  
 Werkstoffbezeichnungen 5  
 Zeitstandwerte 5