

Inhalt

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

Stand 2005

Hinweis:

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

CuZn36

1. Allgemeine Informationen

Werkstoff-Bezeichnung:
CuZn36

Werkstoff-Nr.:
CW507L (ehem.: 2.0335)

CuZn36 ist eine Legierung für Kaltumformung. Obgleich Kupfer-Zink-Legierungen mit noch geringeren Zinkgehalten besser kaltumformbar sind, wird hierzu neben CuZn37 auch CuZn36 verwendet.

Ausschlaggebend sind dafür wirtschaftliche Gründe, da mit steigendem Kupfergehalt der Materialpreis steigt, andererseits CuZn36 den Ansprüchen der Weiterverarbeiter hinsichtlich Kaltumformbarkeit in vielen Fällen gerecht wird.

2. Chemische Zusammensetzung – nach DIN EN –

Legierungsbestandteile	
Massenanteil in %	
Cu	Zn
63,5 bis 65,5	Rest

Zulässige Beimengungen bis					
Massenanteil in %					
Ni	Fe	Pb	Sn	Al	Sonstige zusammen
0,3	0,05	0,05	0,1	0,02	0,1

3. Physikalische Eigenschaften

3.1 Dichte

Temperatur	Dichte
°C	g/cm ³
20	8,45

3.2 Solidus- und Liquidustemperatur

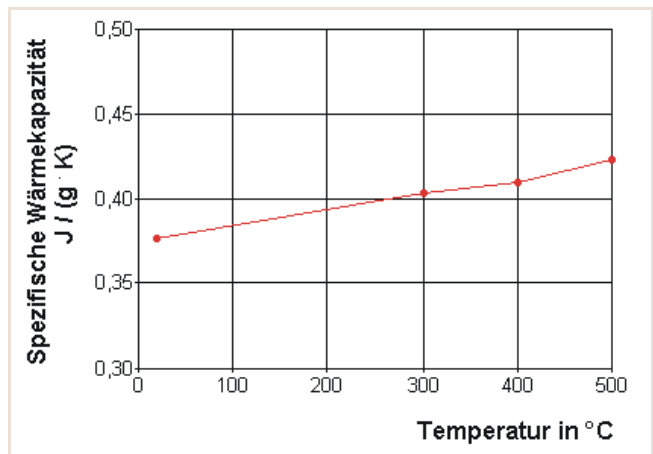
Solidustemperatur	Liquidustemperatur
°C	°C
902	920

3.3 Längenausdehnungskoeffizient

Temperatur	Längenausdehnungskoeffizient
°C	10 ⁻⁶ ·K ⁻¹
bei -243	0,5
bei -173	13,0
bei -73	17,0
bei 50	19,0
von 20 bis 150	19,0
bei 150	21,0
bei 250	22,0
von 20 bis 300	21,0
von 20 bis 650	23,0
von 20 bis 800	24,0

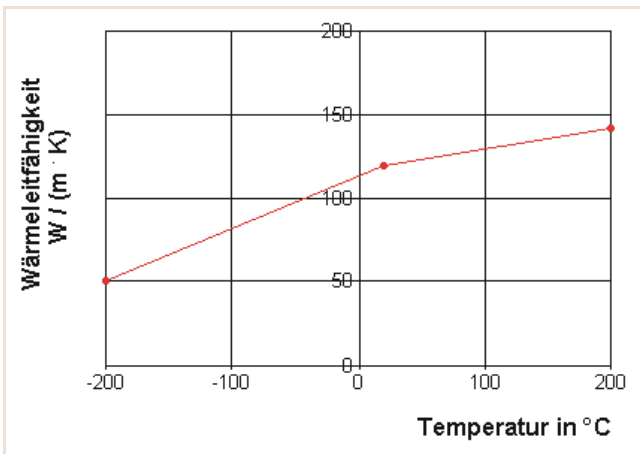
3.4 Spezifische Wärmekapazität

Temperatur	Spezifische Wärmekapazität
°C	J/(g·K)
bei 20	0,377
von 20 bis 300	0,404
von 20 bis 400	0,410
von 20 bis 500	0,423



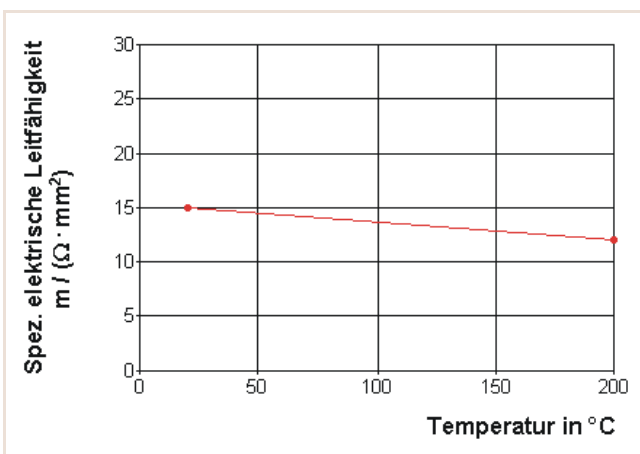
3.5 Wärmeleitfähigkeit

Temperatur °C	Wärmeleitfähigkeit W/(m·K)
-200	50
20	120
200	142



3.6 Spezifische elektrische Leitfähigkeit

Temperatur °C	Spez. elektr. Leitfähigkeit MS/m
20	15
200	12

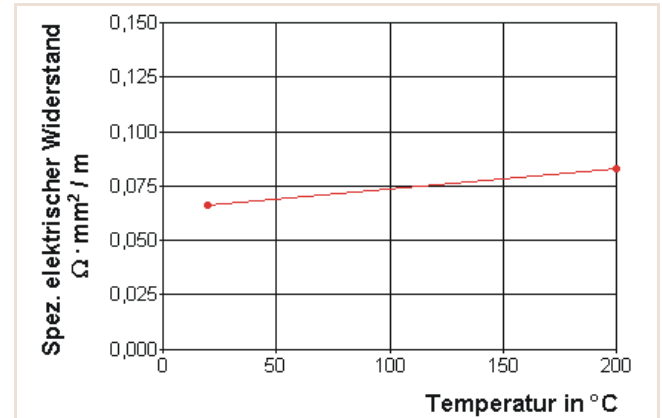


Anmerkung: 1 MS/m entspricht 1 m/(Ω·mm²).

Anmerkung: 1 kN/mm² entspricht 1 GPa.

3.7 Spezifischer elektrischer Widerstand

Temperatur °C	Spez. elektr. Widerstand (Ω·mm²)/m
20	0,066
200	0,083



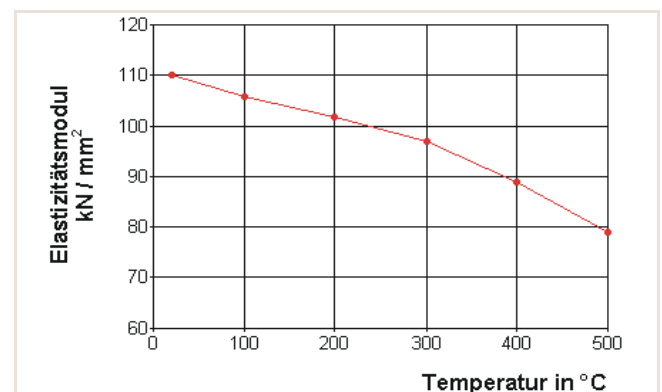
3.8 Temperaturkoeffizient des elektr. Widerstands

Temperatur °C	Temperaturkoeffizient des elektr. Widerstands K ⁻¹
20	0,0017

Gültig von 0 bis 100 °C.

3.9 Elastizitätsmodul

Temperatur °C	Elastizitätsmodul kN/mm²
20	110
100	106
200	102
300	97
400	89
500	79



3.10 Spezifische magnetische Suszeptibilität – bei 20 °C –

CuZn36 ist diamagnetisch, zeigt keinen Para- oder Ferromagnetismus. Die Suszeptibilität X liegt bei $-0,157 \cdot 10^{-6} \text{ cm}^3/\text{g}$.

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

3.11 Kristallstruktur / Gefüge

CuZn36 weist i.A. ein einheitliches Gefüge, bestehend aus α -Mischkristallen, eine homogene Lösung von Zink in Kupfer im festen Zustand, auf und kristallisiert in einem kubisch-flächenzentrierten Gitter (α -Messing).

Es enthält aber je nach Abkühlungsbedingungen beim Herstellungsprozess auch geringe Anteile an β -Mischkristallen, die in einem kubisch-raumzentrierten Gitter erstarren.

4. Mechanische Eigenschaften

4.1 Festigkeitswerte bei Raumtemperatur

4.1.1 Bänder und Bleche – nach DIN EN 1652 –

Zustand	Dicke		Zugfestigkeit		0,2 %- Dehn- grenze	Bruchdehnung		Härte		Korngröße	
	(Nennmaß)					für Dicken					
	mm		R_m N/mm ²			$R_{p0,2}$ N/mm ²	bis 2,5 mm A_{50mm} %	über 2,5 mm A %	HV		μm
	von	bis	min.	max.		min.	min.	min.	max.	min.	max.
R300	0,2	5	300	370	(max. 180)	38	48	-	-	-	-
H055	0,2	5	-	-	-	-	-	55	95	-	-
G010	0,2	1	(410)		(210)	(30)	-	-	120	-	15
G020	0,2	2	(360)		(150)	(40)	-	-	95	15	30
G030	0,2	2	(340)		(130)	(40)	-	-	90	20	40
G050	0,2	2	(330)		(110)	(40)	-	-	80	35	70
R350	0,2	5	350	440	(min. 170)	19	28	-	-	-	-
H095	0,2	5	-	-	-	-	-	95	125	-	-
R410	0,2	5	410	490	(min. 300)	8	12	-	-	-	-
H120	0,2	5	-	-	-	-	-	120	155	-	-
R480	0,2	2	480	560	(min. 430)	3	-	-	-	-	-
H150	0,2	2	-	-	-	-	-	150	180	-	-
R550	0,2	2	550	-	(min. 500)	-	-	-	-	-	-
H170	0,2	2	-	-	-	-	-	170	-	-	-

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.

R3000/H055 = weich, ohne Korngrößenangabe; G010/G050 = weich, mit Korngrößenangabe;

R350/H095 = halbhart; R410/H120 = hart; R480/H150 = federhart

R550/H170 = doppelfederhart (gemäß Terminologie nach vormaliger DIN 17007).

Bei Bestellung mit R-Zahl sind nur Festigkeit und 0,2%-Dehngrenze und Bruchdehnung für die Abnahme maßgebend.

Bei Bestellung mit H-Zahl ist nur die Härte für die Abnahme maßgebend.

Bei Bestellung mit G-Zahl ist nur die Korngröße für die Abnahme maßgebend.

4.1.2 Rohre - nach DIN EN 12449 -

Zustand	Wanddicke t mm max.	Zug- festigkeit R _m N/mm ² min.	0,2%-Dehngrenze		Bruch- dehnung A % min.	Härte			
			R _{p0,2} N/mm ²			HV		HB	
			min.	max.		min.	max.	min.	max.
M	20	-	-	180	-	-	-	-	-
R290 ¹⁾	20	290	-	-	50	-	-	-	-
H055 ¹⁾	20	-	-	-	-	55	85	50	80
R360	10	360	180	-	25	-	-	-	-
H080	10	-	-	-	-	80	115	75	110
R430	5	430	300	-	12	-	-	-	-
H110	5	-	-	-	-	110	-	105	-

¹⁾ geglühter Zustand

Anmerkung: 1 N/mm² entspricht 1 MPa.

4.1.3 Stangen - nach DIN EN 12163 -

Zustand	Durchmesser, Schlüsselweite		Zug- festigkeit R _m N/mm ² min.	0,2 %- Dehn- grenze R _{p0,2} N/mm ² ungefähr	Bruchdehnung ¹⁾			Härte			
	(Nennmaß) mm				A ₁₀₀ % min.	A _{11,3} % min.	A % min.	HB		HV	
	von	bis						min.	max.	min.	max.
M	2	80			wie gefertigt						
R310	2	80	310	(120)	20	25	30	-	-	-	-
H070	2	80	-	-	-	-	-	70	100	75	105
R370	2	40	370	(300)	8	10	12	-	-	-	-
H105	2	40	-	-	-	-	-	105	135	110	140
R440	2	10	440	(400)	-	-	-	-	-	-	-
H140	2	10	-	-	-	-	-	140	-	145	-

¹⁾ Die Proben müssen DIN EN 10002-1 entsprechen, außer dass eine Messlänge von 200 mm nicht zulässig ist.

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 Drähte – nach DIN EN 12166 –

Zustand	Durchmesser (Nennmaß) mm		Zugfestigkeit		0,2 %- Dehn- grenze	Bruchdehnung			Härte		Frühere Zustands- bezeich- nung ¹⁾
			R _m N/mm ²			R _{p0,2} N/mm ² ungefähr	A ₁₀₀	A _{11,3}	A	HV	
			min.	max.	%		%	%	min.	max.	
M	alle Maße		wie gefertigt								
R360	von	0,1 bis 0,5	360	450	(160)	-	-	-	-	-	weich
R330	über	0,5 bis 1,5	330	420	(150)	33	-	-	-	-	
R300	über	1,5 bis 4,0	300	380	(140)	35	-	-	-	-	
H070	von	1,5 bis 4,0	-	-	-	-	-	-	70	105	
R280	über	4,0 bis 20,0	280	370	(130)	-	40	45	-	-	
H065	über	4,0 bis 20,0	-	-	-	-	-	-	60	100	
R420	von	0,1 bis 0,5	420	510	(280)	(12)	-	-	-	-	achtel- hart
R380	über	1,5 bis 4,0	380	480	(260)	(16)	-	-	-	-	
H105	von	1,5 bis 4,0	-	-	-	-	-	-	105	140	
R370	über	4,0 bis 20,0	370	470	(250)	-	(20)	(25)	-	-	
H095	über	4,0 bis 20,0	-	-	-	-	-	-	95	135	
R510	von	0,1 bis 0,5	510	610	(420)	-	-	-	-	-	viertel- hart
R470	über	1,5 bis 4,0	470	570	(390)	(5)	-	-	-	-	
H130	von	1,5 bis 4,0	-	-	-	-	-	-	130	160	
R460	über	4,0 bis 8,0	460	560	(380)	-	(8)	-	-	-	
H135	über	4,0 bis 8,0	-	-	-	-	-	-	135	165	
R610	von	0,1 bis 0,5	610	750	(610)	-	-	-	-	-	halb-hart / hart
R560	über	1,5 bis 4,0	560	700	(570)	(6)	-	-	-	-	
H160	von	1,5 bis 4,0	-	-	-	-	-	-	160	190	
R550	über	4,0 bis 8,0	550	680	(550)	-	-	-	-	-	
H155	über	4,0 bis 8,0	-	-	-	-	-	-	155	185	
R800	von	0,1 bis 0,5	800	-	(810)	-	-	-	-	-	feder- hart
R750	über	0,5 bis 1,5	750	-	(760)	-	-	-	-	-	
R700	über	1,5 bis 4,0	700	-	(710)	-	-	-	-	-	
H190	von	1,5 bis 4,0	-	-	-	-	-	-	170	-	

¹⁾ nur zur Information.

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 Strangpressprofile

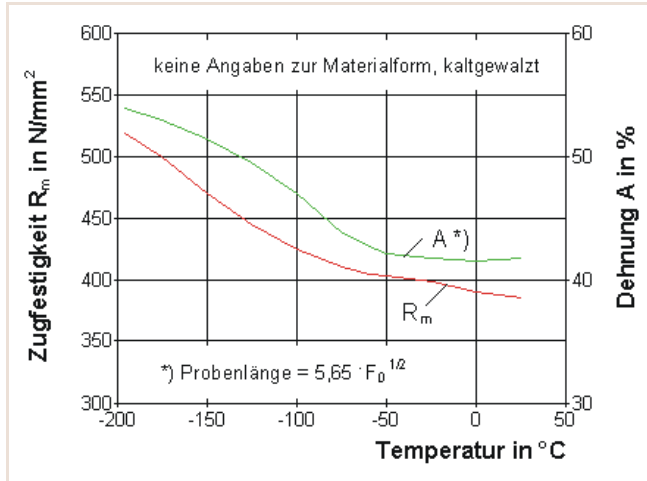
Strangpressprofile aus CuZn36 sind nach DIN EN nicht genormt.

4.1.6 Schmiedestücke

Schmiedestücke aus CuZn36 sind nach DIN EN nicht genormt.

4.2 Tieftemperaturverhalten

4.2.1 Festigkeitswerte



Quelle: [1]

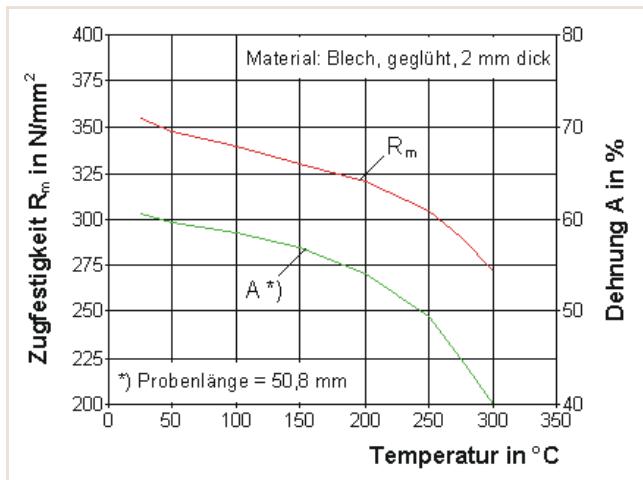
4.2.2 Kerbschlagzähigkeit - Tieftemperatur -

Hierzu sind bisher nur folgende Angaben vorhanden. Untersucht wurden kaltgewalzte Stangen mit einem Durchmesser von 12,7 mm [2].

Kerbschlagzähigkeit in Nm/cm²: 66 bei 20 °C
64 bei -41 °C

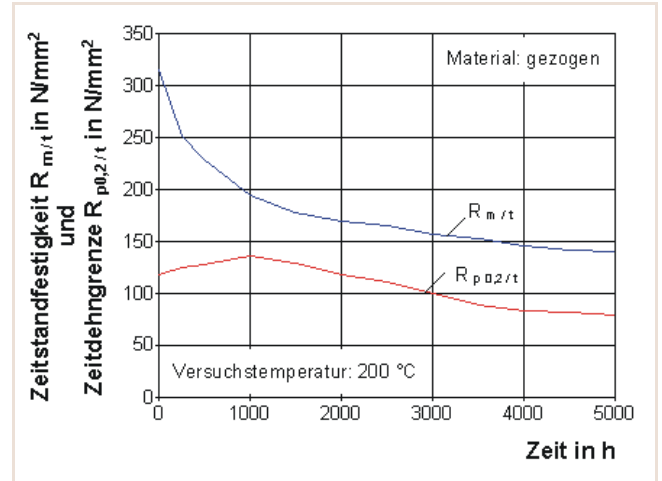
4.3 Hochtemperaturverhalten

4.3.1 Warmfestigkeit



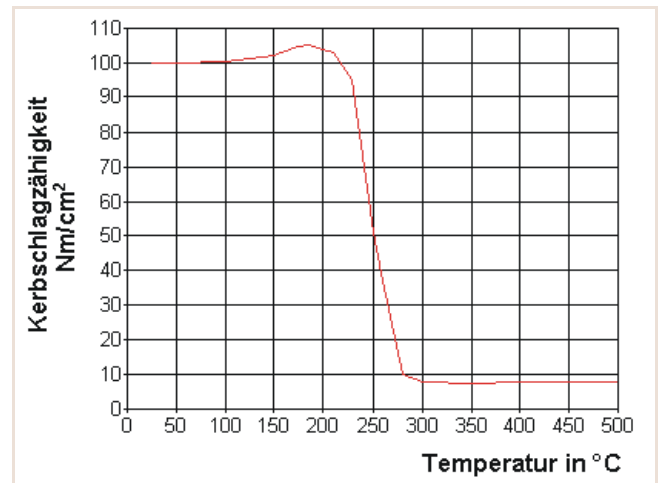
Quelle: [3]

4.3.2 Zeitstandwerte



Quelle: [4]

4.3.3 Kerbschlagzähigkeit - Hochtemperatur -



Quelle: [1]

4.4 Dauerschwingfestigkeit

4.4.1 Bänder und Bleche

Zustand (Dicke: 0,51 mm)	Dauerschwingfestigkeit (10 ⁸ Lastwechsel) N/mm ²
geglüht	95 bis 105
warmgewalzt	95
kaltgewalzt, 37,1 %	105 bis 135
kaltgewalzt, 60,5 %	120
kaltgewalzt, 68,7 %	140 bis 145

Quelle: [3]

Anmerkung: 1 N/mm² entspricht 1 MPa.

4.4.2 Rohre

Zustand	Lastwechsel	Dauerschwingfestigkeit
		N/mm ²
R290, Wanddicke über 0,2 mm	10 ⁸	100

Quelle: [5]

Anmerkung: 1 N/mm² entspricht 1 MPa.

4.4.3 Drähte

Form	Dauerschwingfestigkeit
(Drähte 1,8 mm Ø)	(10 ⁸ Lastwechsel)
	N/mm ²
kaltgewalzt, 60 %	85
kaltgewalzt, 84 %	100

Quelle: [3]

Anmerkung: 1 N/mm² entspricht 1 MPa.

5. Normen

5.1 Bänder und Bleche

- DIN EN 1652** Kupfer und Kupferlegierungen – Platten, Bleche, Bänder, Streifen und Ronden zur allgemeinen Verwendung
- DIN EN 1654** Kupfer und Kupferlegierungen – Bänder für Federn und Steckverbinder
- DIN EN 13148** Kupfer und Kupferlegierungen – Feuerverzinnete Bänder
- WI: 00133106** Kupfer und Kupferlegierungen – Elektrolytisch verzinnete Bänder

5.2 Rohre

- DIN EN 12449** Kupfer und Kupferlegierungen – Nahtlose Rundrohre zur allg. Verwendung

5.3 Stangen

- DIN EN 12163** Kupfer und Kupferlegierungen – Stangen zur allgemeinen Verwendung
- DIN EN 12167** Kupfer und Kupferlegierungen – Profile und Rechteckstangen zur allg. Verwendung

5.4 Drähte

- DIN EN 12166** Kupfer und Kupferlegierungen – Drähte zur allgemeinen Verwendung

6. Werkstoffbezeichnungen

Vergleich der Werkstoffbezeichnungen in verschiedenen Ländern (einschließlich ISO)¹⁾

Land	Bezeichnung der Normung	Werkstoffbezeichnung / -nummer
Europa	EN	CuZn36 CW507L
USA	ASTM (UNS)	C27000, C27200
Japan	JIS	C2700
Internationale Normung	ISO	CuZn37

Vormalige nationale Bezeichnungen		
Deutschland	DIN	CuZn36 2.0335
Frankreich	NF	CuZn36, CuZn37
Großbritannien	BS	CZ 108
Italien	UNI	P-CuZn35
Schweden	SS	CuZn37, 5150
Schweiz	SNV	CuZn37
Spanien	UNE	CuZn35 C-6135

¹⁾ Die Toleranzbereiche der Zusammensetzung der in außereuropäischen Ländern genormten Legierungen sind nicht in allen Fällen gleich mit der Festlegung nach DIN EN.

7. Bearbeitbarkeit

7.1 Umformen und Glühen

Umformen	
Kaltumformung	sehr gut
Kaltumformgrad zwischen den Glühungen	max. 65 %
Warmumformung Temperaturbereich	gut 750 bis 850 °C

Glühen	
Weichglühen, Temp-Bereich	450 bis 650 °C
Entspannungsglühen, Temp-Bereich	200 bis 300 °C

CuZn36 weist aufgrund der einheitlichen Gefügeausbildung (α -Mischkristall) eine gute Umformbarkeit auf. Daher ist die Legierung für die spanlose Umformung durch Tiefziehen, Drücken, Stauchen, Prägen und Biegen geeignet.

7.2 Spanbarkeit

Zerspanbarkeitsindex: 35

(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 CuZn36 der Gruppe II (mäßige Spanbarkeit) zugeordnet. Für eine weitere Abstufung innerhalb dieser Gruppe ist der Festigkeitszustand maßgebend, so hat CuZn36 im Zustand R 440 eine relativ bessere Spanbarkeit als im Zustand R 310. Die Spanform ist ungünstig, es treten je nach Spanungsparameter Wirt- oder Flachwendelspane auf. Siehe dazu auch [6].

7.3 Verbindungstechniken

Schweißen	
Gasschweißen	gut
Lichtbogenhandschweißen	weniger empfehlenswert
WIG-Schweißen	mittel
MIG-Schweißen	mittel
Widerstandsschweißen	gut

Löten	
Weichlöten	sehr gut
Hartlöten	sehr gut

Kleben	
	geeignet

Wenn das Schweißen nicht fachmännisch durchgeführt wird, kann eine hohe Zinkausdampfung wegen der niedrigen Verdampfungstemperatur (906 °C) auftreten. Sie behindert die Sicht des Schweißers, verursacht Porosität und beeinträchtigt die Güte der Schweißnaht.

7.4 Oberflächenbehandlung

Polieren	
mechanisch	sehr gut
elektrolytisch / chemisch	gut

Galvanisierbarkeit	
	sehr gut

Eignung für Tauchverzinnung	
	sehr gut

8. Korrosionsbeständigkeit

CuZn36 besitzt eine gute Beständigkeit gegenüber Wasser, Wasserdampf, verschiedenen Salzlösungen, vielen organischen Flüssigkeiten.

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

Ferner neigt dieser Werkstoff im kaltverformten Zustand unter äußeren und/oder inneren Zugspannungen bei gleichzeitiger Einwirkung gewisser Angriffsmittel (Ammoniak, Amine, Ammoniumsalze) zur "Spannungsrissskorrosion". Zugspannungen können auch nachträglich durch Einbau bzw. Weiterverarbeitung eingebracht werden.

Durch eine Wärmebehandlung lässt sich eine Spannungsrissskorrosion vermeiden. Bereits Halbzeuge können im entspannten Zustand bezogen werden. Bauteile können einer Entspannungsglühung oder Weichglüfung unterzogen werden [7].

9. Anwendungen

- Schlangen- und Kugelketten
- Zifferblätter, Druckwalzen, Kugellagerkäfige, Metallschläuche
- Uhrengehäuse, -rahmen und -sockel, Modelleisenbahnschienen
- Ringe für Manometer, Scheinwerferringe bei Kraftfahrzeugen
- Wasserkästen für Kraftfahrzeugkühler
- Glühlampensockel und -fassungen
- Abdeckungen für Türschlösser, Lichtschalter und Steckdosen
- Rosetten, Kontaktfedern und -stifte in Steckdosen, Gerätesteckern, Steckverbindern und Sicherungskappen
- Metallschilder, Druckknöpfe
- Kugelschreiberminen
- Holzschrauben

10. Liefernachweis

Nachweise von Herstellern und Händlern für Halbzeug aus CuZn36 können der Quelle [8] entnommen werden.

11. Literatur

- [1] Kupfer-Zink-Legierungen, Fachbuch, Deutsches Kupferinstitut, 1966, vergriffen.
- [2] Gillet, H. W., Impact Resistance and Tensile Properties of Metals at Subatmospheric Temperatures. Joint ASTM-ASME Research Committee on Effekt of Temperature on the Properties of Metals. Projekt No. 13, Aug. 1941.
- [3] Copper Data Sheet No. D7, CuZn37, Deutsches Kupferinstitut, 1970.
- [4] VDM, Materialprüfanstalt, private Mitteilung.
- [5] Chervet, E., Special Properties of some Copper Alloys Tubes in the Manufacture of Bourdon and Termometer Tubes. Pro Metal, No. 106, 218-277, 1965.
- [6] Richtwerte für die spanende Bearbeitung von Kupfer und Kupferlegierungen (DKI-Informationsdruck i.18). Deutsches Kupferinstitut, 1983.
- [7] Messing ja - Spannungsrißkorrosion muß nicht sein. Informationsbroschüre, Deutsches Kupferinstitut, 1999.
- [8] <http://www.kupferinstitut.de>

12. Index

Allgemeine Informationen 2
Anwendungen 9
Chemische Zusammensetzung 2
Dauerschwingfestigkeit
 Bänder und Bleche 7
 Drähte 8
 Rohre 8
Dichte 2
Elastizitätsmodul 3
Entspannungsglühen 8

Festigkeitswerte
 Bänder und Bleche 4
 bei tiefen Temperaturen 7
 Drähte 6
 Rohre 5
 Schmiedestücke 6
 Stangen 5
 Strangpressprofile 6
Galvanisierbarkeit 9
Gasschweißen 9
Gefüge 4
Hartlöten 9
Kaltumformung 8
Kerbschlagzähigkeit 7
Kleben 9
Korrosionsbeständigkeit 9
Kristallstruktur 4
Längenausdehnungskoeffizient 2
Lichtbogenhandschweißen 9
Liefernachweis 10
Liquidustemperatur 2
Literatur 10
Löten 9
MIG-Schweißen 9
Normen
 Bänder und Bleche 8
 Drähte 8
 Rohre 8
 Stangen 8
Oberflächenbehandlung 9
Polieren 9
Schweißen 9
Solidustemperatur 2
Spanbarkeit 9
Spez. elektrische Leitfähigkeit 3
Spez. elektrischer Widerstand 3
Spez. magnetische Suszeptibilität 4
Spez. Wärmekapazität 2
Tauchverzinnung 9
Temperaturkoeffizient des elektr. Widerstands 3
Verzinnung 9
Wärmeleitfähigkeit 3
Warmfestigkeit 7
Warmumformung 8
Weichglühen 8
Weichlöten 9
Werkstoffbezeichnungen 8
Widerstandsschweißen 9
WIG-Schweißen 9
Zeitstandwerte 7