

CuZn37

Werkstoff-Nr.: 2.0321

Alte Bezeichnung „Ms 63“

CuZn37 ist die **Hauptlegierung** für **Kaltumformung**. Obgleich Kupfer-Zink-Legierungen mit noch geringeren Zinkgehalten besser kaltumformbar sind, wird hierzu vorwiegend CuZn37 verwendet. Ausschlaggebend sind dafür wirtschaftliche Gründe, da mit steigendem Kupfergehalt der Materialpreis steigt, andererseits CuZn37 den Ansprüchen der Weiterverarbeiter hinsichtlich Kaltumformbarkeit in vielen Fällen gerecht wird.

1. Zusammensetzung nach DIN 17 660*)

Massenanteil in %							
Cu	Zn	Ni	Fe	Pb	Sn	Al	Sonstige zusammen
62,0 bis Rest	bis	bis	bis	bis	bis	bis	bis
64,0	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,03	0,1

*) Gültig sind jeweils die neuesten Ausgaben der Normen.

2. Physikalische Eigenschaften

2.1 Dichte bei 20°C	8,44 kg/dm ³
2.2 Solidus- und Liquidustemperatur	902 bzw. 920°C
2.3 Längenausdehnungskoeffizient	
bei -243°C	0,5 · 10 ⁻⁶ K ⁻¹
bei -173°C	13 · 10 ⁻⁶ K ⁻¹
bei -73°C	17 · 10 ⁻⁶ K ⁻¹
bei 50°C	19 · 10 ⁻⁶ K ⁻¹
von 20 bis 150°C	19 · 10 ⁻⁶ K ⁻¹
bei 150°C	21 · 10 ⁻⁶ K ⁻¹
bei 250°C	22 · 10 ⁻⁶ K ⁻¹
von 20 bis 300°C	21 · 10 ⁻⁶ K ⁻¹
von 20 bis 650°C	23 · 10 ⁻⁶ K ⁻¹
von 20 bis 800°C	24 · 10 ⁻⁶ K ⁻¹
2.4 Spez. Wärmekapazität	
bei 20°C	0,377 J/(g · K)
von 20 bis 300°C	0,404 J/(g · K)
von 20 bis 400°C	0,412 J/(g · K)
von 20 bis 500°C	0,427 J/(g · K)

2.5 Wärmeleitfähigkeit

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

2.6 Elektrische Leitfähigkeit

bei 20°C	15 m/(Ω · mm ²)
bei 200°C	12 m/(Ω · mm ²)

2.7 Elektrischer Widerstand

bei 20°C	0,066 Ω · mm ² /m
bei 200°C	0,083 Ω · mm ² /m

2.8 Temperaturkoeffizient des elektrischen Widerstands bei 20°C (gültig von 0 bis 100°C)

0,0017 K⁻¹

2.9 Elastizitätsmodul

bei 20°C	110 kN/mm ²
bei 100°C	106 kN/mm ²
bei 200°C	102 kN/mm ²
bei 300°C	97 kN/mm ²
bei 400°C	89 kN/mm ²
bei 500°C	79 kN/mm ²

2.10 Spez. magnetische Suszeptibilität - 0,157 · 10⁻⁶

(CuZn37 ist diamagnetisch, zeigt keinen Para- oder Ferromagnetismus).

2.11 Kristallstruktur/Gefüge

CuZn37 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.

3. Mechanische Eigenschaften

Beim CuZn37 lassen sich hohe Härte- und Festigkeitswerte nur durch Kaltumformung erreichen.

3.1 Festigkeitseigenschaften bei Raumtemperatur

3.1.1 Bänder und Bleche nach DIN 17 670*)

Kurzzeichen	Anhängenzahl ¹⁾	Dicke mm	Zugfestigkeit R _m N/mm ²	0,2%-Dehngrenze R _{p0,2} N/mm ²	Bruchdehnung		Vickershärte HV		Brinellhärte HB		Korngröße mm
					A ₅ % min.	A ₁₀ % min.	min.	max.	min.	max.	
CuZn37	F30 ²⁾	.10	0,2 bis 5	300 bis 370	max. 180	48	43	-	-	-	-
	H55 ³⁾	.10	5	-	-	-	-	55	95	55	90
	K10 ⁴⁾	.11	0,2 bis 1	ca. 400	ca. 200	42	38	-	110	-	100
	K20	.12	0,2 bis 2	ca. 360	ca. 150	48	43	-	90	-	85
	K30	.13	0,2 bis 2	ca. 340	ca. 130	50	45	-	85	-	80
	K50	.14	0,2 bis 2	ca. 330	ca. 110	52	48	-	75	-	75
	F37	.26	0,2 bis 5	370 bis 440	min. 200	28	24	-	-	-	-
	H95	.26	5	-	-	-	-	95	140	90	130
	F44	.30	0,2 bis 5	440 bis 540	min. 370	12	8	-	-	-	-
	H140	.30	5	-	-	-	-	140	170	130	160
	F54	.32	0,2 bis 2	540 bis 610	min. 490	-	-	-	-	-	-
	H170	.32	2	-	-	-	-	170	200	160	190
	F61	.34	0,2 bis 2	min. 610	min. 580	-	-	-	-	-	-
	H200	.34	2	-	-	-	-	200	-	190	-

¹⁾ .10 = weich, ohne Korngrößenangabe; .11 bis .14 = weich, mit Korngrößenangabe; .26 = halbhart; .30 = hart; .32 = federhart; .34 = doppelfederhart (DIN 17 007).

²⁾ Bei Bestellung mit F-Zahl sind nur Zugfestigkeit, 0,2%-Dehngrenze und Bruchdehnung für die Abnahme maßgebend.

³⁾ Bei Bestellung mit H-Zahl ist nur die Härte für die Abnahme maßgebend.

⁴⁾ Bei Bestellung mit K-Zahl ist nur die Korngröße für die Abnahme maßgebend.

*) In DIN 1777 ist CuZn37HV150 außerdem als **Federband** genormt.

3.1.2 Rohre nach DIN 17 671

Kurzzeichen	Anhängezahl ¹⁾	Wanddicke mm	Zugfestigkeit		0,2%-Dehngrenze	Bruchdehnung A ₅ % min.	Brinellhärte HB %
			R _m N/mm ²				
CuZn37 p	.08	nach			ohne vorgeschriebene Festigkeitswerte		
zh	.20	Vereinbarung					
F29	.10	bis 10	290 bis 370		max. 180	50	70
F37	.26	bis 10	370 bis 440		min. 200	27	110
F44	.30	bis 5	440 bis 540		min. 340	12	135
F54	.32	bis 2	min. 540		min. 470	6	160

¹⁾ .08 = (strang-)gepreßt; .20 = gewalzt/gezogen; die übrigen Anhängeszahlen wurden unter 3.1.1 (Fußnote) erläutert.

3.1.3 Stangen nach DIN 17 672

Kurzzeichen	Anhängezahl ¹⁾	Maße in mm			Zugfestigkeit R _m N/mm ²	0,2%-Dehn- grenze R _{p0,2} N/mm ²	Bruchdehnung A ₅ % min.	Brinellhärte HB
		Rund	Vier-, Sechs- und Vielkant	Flach				
		Durchmesser	Schlüsselweite	Dicke				
CuZn37 p	.08	nach Vereinbarung			ohne vorgeschriebene Festigkeitswerte			
zh	.20							
F29	.10	min. 10	min. 8	min. 6	290	max. 250	45	75
F37	.26	bis 40	bis 35	bis 6	370	min. 250	27	110

¹⁾ s. hierzu 3.1.1 und 3.1.2.

3.1.4 Drähte nach DIN 17 677

Kurzzeichen	An- hänge- zahl ¹⁾	Durchmesser ²⁾ in mm									
		> 3,0 bis 8,0		> 1,5 bis 3,0		> 0,8 bis 1,5		> 0,3 bis 0,8		0,1 bis 0,3	
		Zugfestig- keit R _m N/mm ²	min. Bruch- dehnung A _{L=100} %								
CuZn37 zh	.20	ohne vorgeschriebene Festigkeitswerte									
F29	.10	290 bis 370	40	290 bis 370	37	320 bis 390	35	340 bis 410	33	360 bis 440	30
F35	.24	350 bis 410	25	350 bis 410	22	380 bis 440	20	-	-	-	-
F37	.26	370 bis 440	20	370 bis 440	18	400 bis 490	15	-	-	-	-
F44	.30	440 bis 540	8	440 bis 540	5	490 bis 580	-	-	-	-	-
F54	.32	min. 540 ³⁾	-	min. 540	-	min. 580	-	-	-	-	-

¹⁾ .24 = viertelhart; restliche Anhängeszahlen s. 3.1.1 und 3.1.2.

²⁾ Die Angaben gelten gleichzeitig für Merkant- und Sechskantdrähte sowie Profil- und Flachdrähte gleichen Querschnitts mit einfachen geometrischen Formen. Die Bruchdehnung von Profildrähten kann niedriger als die angegebenen Mindestwerte sein, daher ist der Mindestwert bei Bestellung zu vereinbaren.

³⁾ Gilt nur für Runddrähte mit Durchmesser von > 3,0 bis 5,0 mm.

3.1.5 Strangpreßprofile

aus CuZn37 sind in DIN nicht genormt.

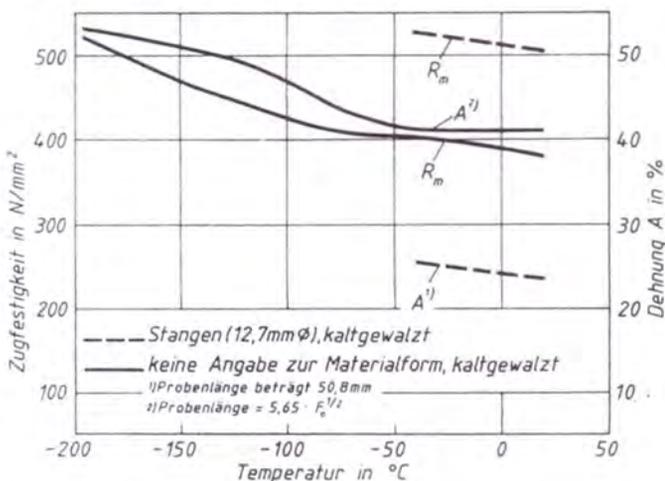
3.1.6 Schmiedestücke

aus CuZn37 sind in DIN nicht genormt.

3.2 Tieftemperaturverhalten

3.2.1 Festigkeitseigenschaften

Die Zugfestigkeit sowie die Dehnung sind in dem nachstehenden Diagramm eingetragen [1, 2].



3.2.2 Kerbschlagzähigkeit

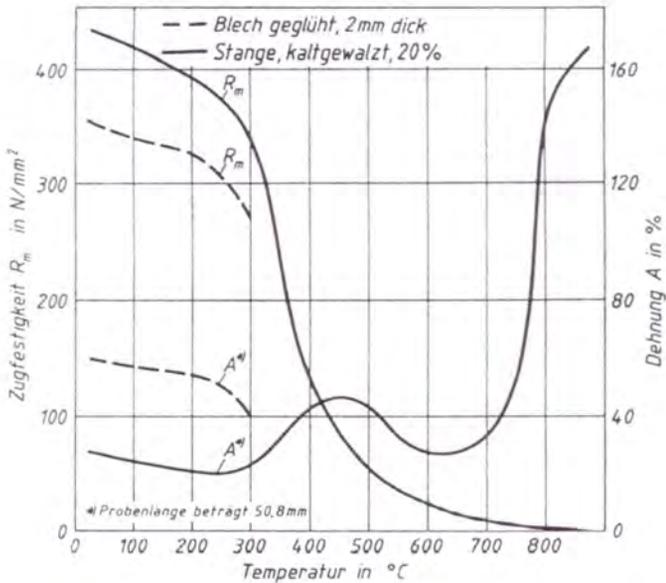
Hierzu sind bisher nur folgende Angaben vorhanden. Untersucht wurden kaltgewalzte Stangen mit einem Durchmesser von 12,7 mm [1].

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

3.3 Hochtemperaturverhalten

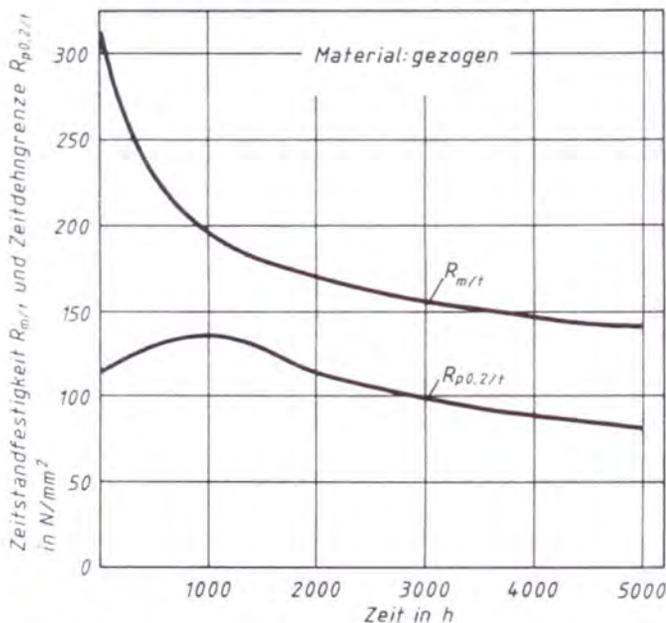
3.3.1 Warmfestigkeit

Werte für die Zugfestigkeit sowie die Dehnung von Blech- bzw. Stangenmaterial [3] sind im nachstehenden Diagramm angegeben.



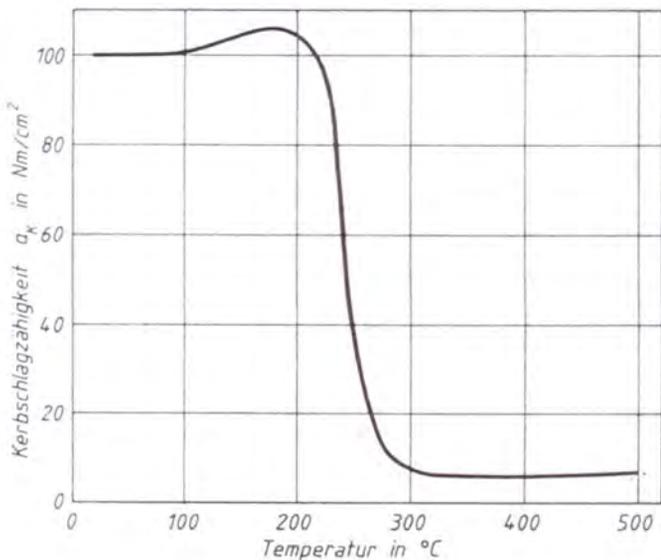
3.3.2 Zeitstandwerte

für eine Versuchstemperatur von 200°C [4].



3.3.3 Kerbschlagzähigkeit

aufgetragen in Abhängigkeit von der Temperatur [2].



3.4 Dauerfestigkeit

a) Bänder und Bleche [3]

Zustand ¹⁾	Dauerfestigkeit ²⁾ in 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

¹⁾ Dicke: 0,51 mm.

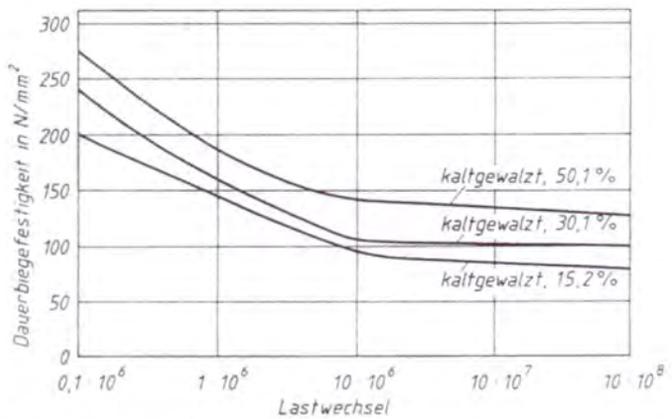
²⁾ Alle Angaben bei einem Lastwechsel von 10^8 .

b) Rohre [5]

Mit Wanddicken über 0,2 mm ist die Dauerfestigkeit bei einem Lastwechsel von 10^8 mit 100 N/mm² für F29 angegeben.

c) Stangen [3]

Die Untersuchungen hierzu sind auch für verschiedene Lastwechselzahlen vorhanden. Die Angaben wurden im folgenden Diagramm (Wöhler-Kurve) zusammengefaßt.



d) Drähte [3]

Zustand ¹⁾	Dauerfestigkeit ²⁾ in N/mm ²
kaltgewalzt, 60 %	85
kaltgewalzt, 84 %	100

¹⁾ Durchmesser: 1,8 mm.

²⁾ Angaben bei einem Lastwechsel von 10^8 .

4. Maßnormen

(soweit in der entsprechenden Halbzeugnorm nicht enthalten).

Bänder und Bleche

- DIN 1751 Bleche und Blechstreifen aus Kupfer und Kupfer-Knetlegierungen, kaltgewalzt
- DIN 1791 Bänder und Bandstreifen aus Kupfer und Kupfer-Knetlegierungen, kaltgewalzt

Rohre

- DIN 1755 Rohre aus Kupfer-Knetlegierungen, nahtlosgezogen

Stangen

- DIN 1756 Rundstangen aus Kupfer und Kupfer-Knetlegierungen, gezogen
- DIN 1759 Rechteckstangen aus Kupfer und Kupfer-Knetlegierungen, gezogen, mit scharfen Kanten
- DIN 1761 Vierkantstangen aus Kupfer und Kupfer-Knetlegierungen, gezogen, mit scharfen Kanten
- DIN 1763 Sechskantstangen aus Kupfer und Kupfer-Knetlegierungen, gezogen, mit scharfen Kanten
- DIN 1782 Rundstangen aus Kupfer und Kupfer-Knetlegierungen, gepreßt

Drähte

- DIN 1757 Drähte aus Kupfer und Kupferlegierungen, gezogen

5. Vergleich der Werkstoffbezeichnungen in verschiedenen Ländern (einschl. ISO)*

Land	Bezeichnung der Normung	Werkstoffbezeichnung und/oder -Nummer
Deutschland	DIN	CuZn37 2.0321
Frankreich	NF	CuZn36 CuZn37
Großbritannien	BS	CZ 108
Italien	UNI	P-CuZn37
Japan	JIS	C 2700 C 2720
Schweden	SIS	CuZn37 5150
Schweiz	VSM	CuZn37
Spanien	UNE	CuZn37 C 6137
USA	UNS	C 27200 C 27400
Internat. Normung	ISO	CuZn37

*1) Die Toleranzbereiche der Zusammensetzung der in anderen Ländern genormten Legierungen sind nicht in allen Fällen gleich mit den Festlegungen nach DIN.

6. Bearbeitbarkeit

CuZn37 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.

Weichglühung Temp.-Bereich	450 bis 650 °C
Entspannungsglühung Temp.-Bereich	200 bis 300 °C
Kaltumformung	sehr gut
Kaltumformgrad zwischen Glühungen	max. 65 %
Warmumformung (z.B. Gesenkschmieden) Temp.-Bereich	gut 750 bis 850 °C
Spanbarkeit ¹⁾	Bei der groben Unterteilung der Kupferwerkstoffe hinsichtlich ihrer Spanbarkeit in drei Hauptgruppen wird CuZn37 der Gruppe II (mäßige Spanbarkeit) zugeordnet. Für eine weitere Abstufung innerhalb dieser Gruppe ist der Festigkeitszustand maßgebend, so hat CuZn37 im Zustand F54 eine relativ bessere Spanbarkeit als im Zustand F29. Die Spanform ist ungünstig, es treten je nach Spanungsparameter Wirr- oder Flachwendelspäne auf [6].
Verbindungstechniken ¹⁾²⁾	
Weichlöten	sehr gut
Hartlöten	sehr gut
Gasschweißen	gut
Lichtbogenhandschweißen	weniger empfehlenswert
WIG-Schweißen	mittel
MIG-Schweißen	mittel
Widerstandsschweißen	gut
Kleben	geeignet
Mechanisches Polieren	sehr gut
Elektrolytisches/ chemisches Polieren	gut (bes. gut bei einem mittl. Korndurchmesser von $\leq 0,020$ mm)
Galvanisierbarkeit	sehr gut
Eignung für Tauchverzinnung	sehr gut

¹⁾ Spezielle Informationsschriften sind beim DKI erhältlich.

²⁾ 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. Korrosionsbeständigkeit

CuZn37 besitzt eine gute Beständigkeit gegenüber Wasser, Wasserdampf, verschiedenen Salzlösungen und 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 „Spannungsrißkorrosion“. Durch eine Wärmebehandlung (Entspannungsglügen) läßt sich eine Spannungsrißkorrosion vermeiden. Dabei ist jedoch zu beachten, daß nachträglich durch Einbau bzw. Weiterverarbeitung wieder Zugspannungen in den spannungsfreigelegten Werkstoff eingebracht werden können.

8. Anwendungsbeispiele

Sanitärarmaturen, Badezimmerausstattungsstücke, Wasserkästen für Kfz-Kühler, Türkontaktschalter, Kontakteile in Schaltern, Stecker, Steckverbinder, Steckdosen und Relais, Klemmen, Sicherungen, Schutzkontaktbügel, HF-Hohlleiter, Kohlebürstenhalter, Pneumatikzylinder, Leuchter, Lampenfassungen, Druckwalzen, Schlangen- und Kugelketten, Metallschläuche, Modelleisenbahnschienen, Teile für Blechblasinstrumente, Orgelbauteile, Lyren, Cymbale, Tablett, Schalen, Plaketten, Schilder, Metalltische und -betten, Blenden, Zierleisten, Minen.

9. Liefernachweis

Nachweise von Herstellern und Händlern für Halbzeug aus CuZn37 können beim DKI angefordert werden.

10. Literatur

- [1] Gillett, H. W., Impact Resistance and Tensile Properties of Metals at Subatmospheric Temperatures. Joint ASTM-ASME Research Committee on Effect of Temperature on the Properties of Metals. Project No. 13, Aug. (1941).
- [2] Kupfer-Zink-Legierungen. Deutsches Kupfer-Institut, Berlin 1966.
- [3] Copper Data Sheet No. D7, CuZn37, Deutsches Kupfer-Institut (1970).
- [4] VDM, Materialprüfanstalt, private Mitteilung.
- [5] Chervet, E., Special Properties of some Copper Alloys Tubes in the Manufacture of Bourdon and Thermometer Tubes. Pro-Metal, No. 106, 218–277 (1965).
- [6] Richtwerte für die spanende Bearbeitung von Kupfer und Kupferlegierungen (DKI-Informationsdruck i.18). Deutsches Kupfer-Institut, Berlin (1983).