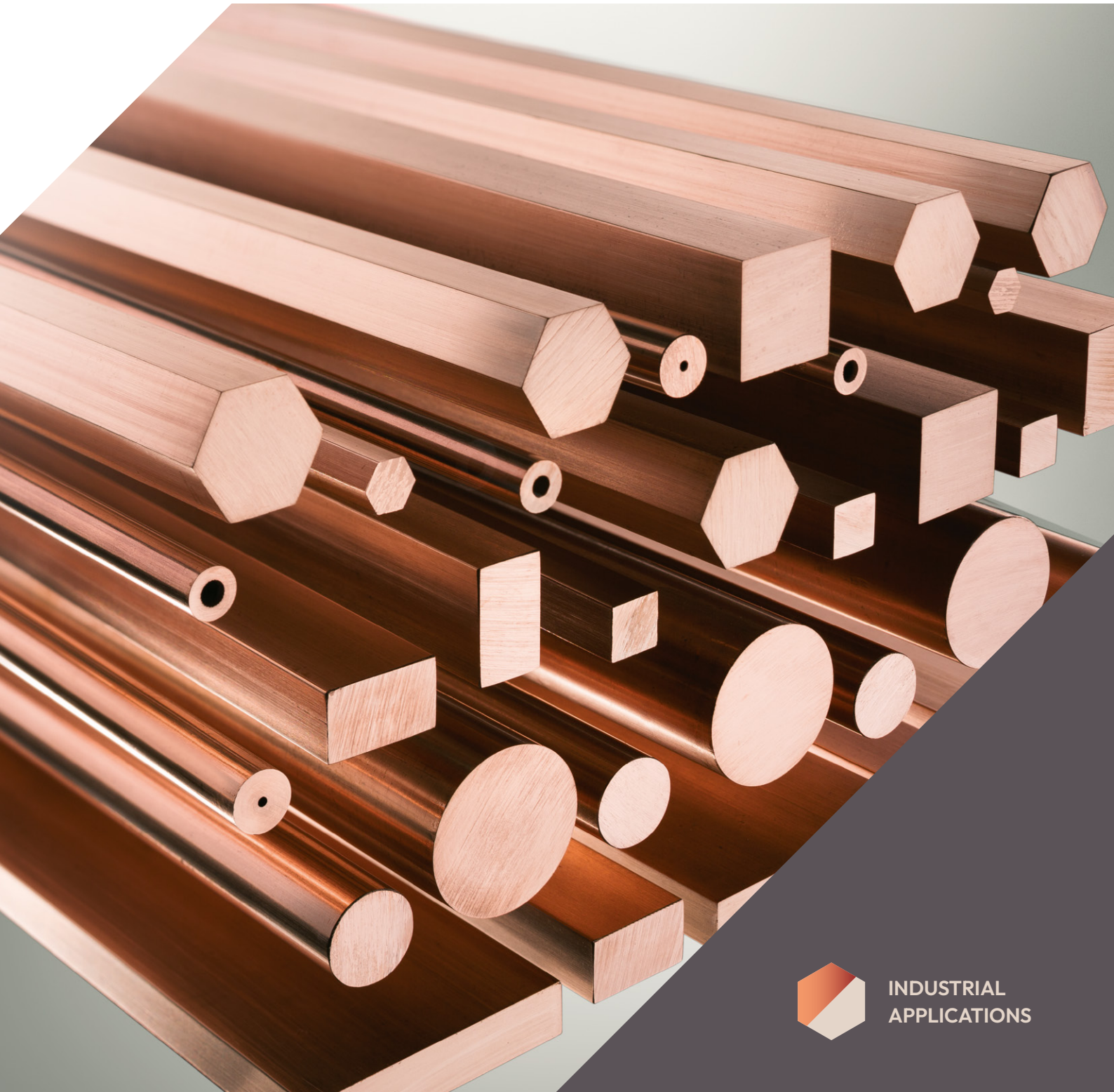
cunova

ELBRODUR®

Werkstoffe für das Widerstandsschweißen



INDUSTRIAL
APPLICATIONS

ELBRODUR®

Press- und Zieherzeugnisse

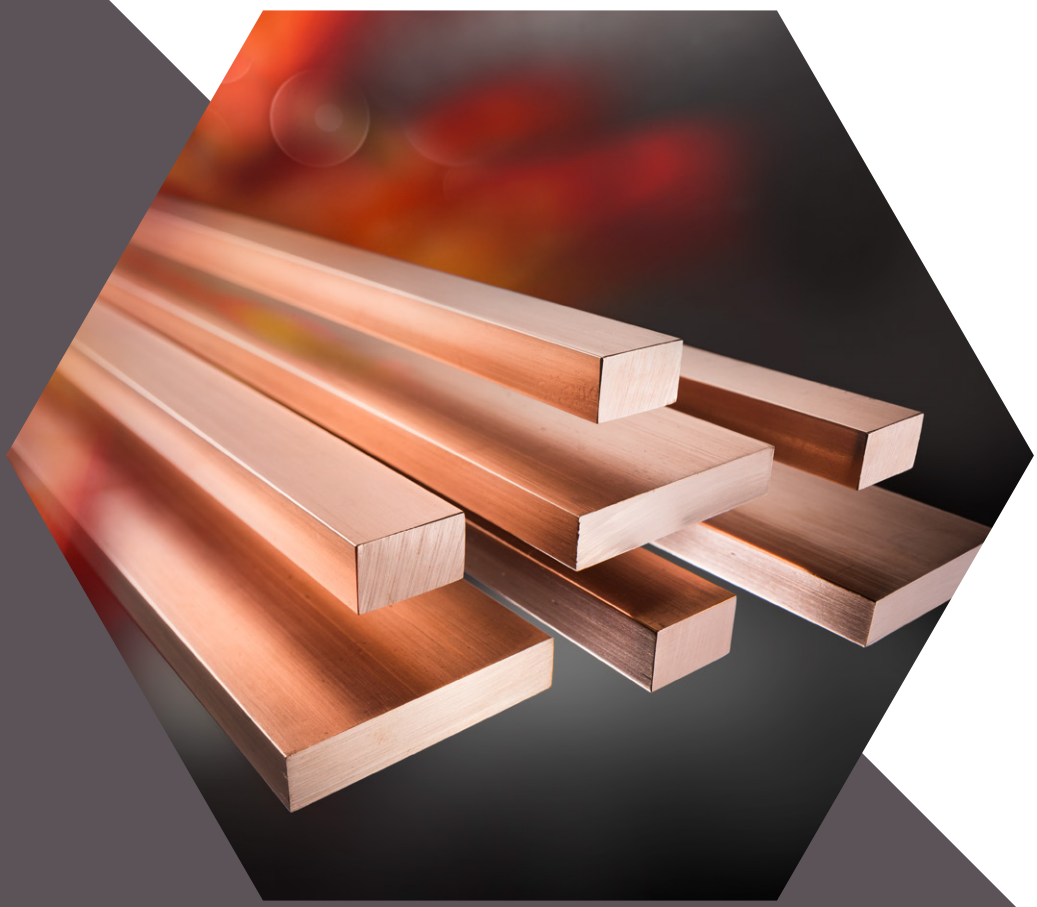
Als einer der größten Hersteller von Halbzeugen aus Kupfer und Kupferlegierungen bietet cunova bestmögliche Produktlösungen für Anwender aus den verschiedensten Industriezweigen.
Unser Produktprogramm bietet ein breites Spektrum bei hoher Produktqualität und ist weltweit verfügbar.
Der in dem Unternehmensbereich »Industrial Applications« angesiedelte Produktbereich »Press- und Zieherzeugnisse« ist spezialisiert auf die Herstellung von Werkstoffen für die Zerspanung.

cunova fertigt seit vielen Jahrzehnten Elektrodenwerkstoffe für die elektrische Widerstandsschweißung und liefert Vormaterial für hochbeanspruchte Teile in Schmelzschweißbrennern.

Die Anforderungen an Elektrodenwerkstoffe lassen sich wie folgt zusammenfassen: Die Elektroden haben die Aufgabe, dem Werkstück entsprechend hohe elektrische Ströme zuzuführen. Um Leistungsverluste durch Umwandlung von elektrischer Energie in Wärme zu minimieren, ist ein Werkstoff mit hoher elektrischer Leitfähigkeit erforderlich.

Während der Schweißung muss ein bestimmter spezifischer Druck übertragen werden, wobei sich die Elektrodenform nicht verändern darf. Wegen der beim Schweißen unvermeidbaren erhöhten Temperaturen muss der Werkstoff eine bestimmte Warmhärte und Anlassbeständigkeit aufweisen.

Durch die enge Zusammenarbeit von Anwendern und cunova wurden die Werkstoffe für die Schweißtechnik auf den heutigen, hohen Standard gebracht.



ELBRODUR®

Werkstoffübersicht

Die Werkstoffe mit der Markenbezeichnung ELBRODUR® zeichnen sich aus durch folgende Eigenschaften:

- Hohe elektrische und thermische Leitfähigkeit
- Hohe Festigkeit
- Hohe Anlassbeständigkeit (hoher Erweichungspunkt)
- Hohe Warmhärte (Warmfestigkeit)

ELBRODUR® HF

ELBRODUR® HF (CuCr1Zr) ist ein hochfester, ausgehärteter Elektrodenwerkstoff für die Punktschweißung insbesondere bei Dauerschweißung mit hoher Punktfolge. Geeignet für alle Stahlsorten – auch legierte und rostfreie – sowie für plattierte und verzinkte Bleche.

ELBRODUR® N

ELBRODUR® N (CuCr1Zr) ist ein ausgehärteter Elektrodenwerkstoff für die Punkt-, Buckel- und Stumpfschweißung. Er ist besonders geeignet für Kohlenstoffstähle, verzinkte Bleche, Messing, Bronze und Nickel. Auch für Aluminiumwerkstoffe ist er bedingt verwendbar.

Anwendungsempfehlungen
Anstelle von ELBRODUR® HF ist für die Buckel- und Stumpfschweißung sowie für Punktschweißungen mit Elektroden > 30 mm Durchmesser oder > 25 mm Schlüsselweite der Elektrodenwerkstoff ELBRODUR® N einzusetzen. Beim Schweißen plattierter Bleche ist auf gleichmäßige Beschichtung zu achten.

ELBRODUR® G

ELBRODUR® G (CuCr1Zr) ist ein hochfester, ausgehärteter Elektrodenwerkstoff für Biegeanwendungen.

ELBRODUR® L

ELBRODUR® L (CuAg0,10P) ist ein kaltverfestigter Elektrodenwerkstoff mit sehr hoher elektrischer Leitfähigkeit nahe Reinkupfer; jedoch mit höherer Erweichungstemperatur als Kupfer. Besonders geeignet für die Punktschweißung von Aluminiumwerkstoffen.

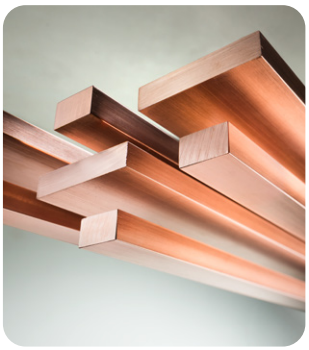
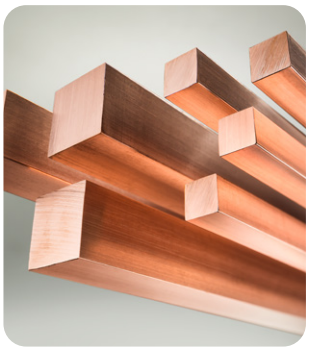
ELBRODUR® B

ELBRODUR® B (CuCo2Be) ist ein hochfester, ausgehärteter Elektrodenwerkstoff mit besonders hoher Härte bei mittlerer elektrischer Leitfähigkeit. Für Punkt-, Buckel- und Stumpfschweißung. Geeignet für legierte, hochfeste und korrosionsbeständige Stahlsorten sowie für Nickel und Nickellegierungen.

Sonderqualität für Kettenschweißelektroden auf Anfrage.

ELBRODUR® D

ELBRODUR® D (CuNi2,5SiCr) ist ein berylliumfreier, hochfester, ausgehärteter Elektrodenwerkstoff mit erhöhter Erweichungstemperatur und hoher elektrischer Leitfähigkeit. – Teilweise Ersatz für ELBRODUR® B – Geeignet für stromführende Bauteile bei Widerstandsschweißungen, Buckelschweißen, Abbrenn- und Stumpfschweißwerkzeugen. Auch geeignet für hochfeste Profile und Kolben von Druckgussmaschinen.

ELBRODUR® HF (CuCr1Zr)

Technologische Eigenschaften

		A	B	C*
Zugfestigkeit R_m	**MPa**	≥ 540	≥ 490	≥ 460
Dehngrenze $R_{p0,2}$	**MPa**	≥ 470	≥ 440	≥ 400
Bruchdehnung A	**%**	≥ 10	≥ 10	≥ 16
Einschnürung Z	**%**	≥ 50	≥ 50	≥ 60
Härte HBW 2,5/62,5		160 – 185	150 – 180	140 – 165
Härte HV30		165 – 190	160 – 185	145 – 170
Härte HRB		81 – 90	79 – 89	73 – 83
Elektr. Leitfähigkeit	**MS/m**	≥ 44	≥ 44	≥ 46
Elektr. Leitfähigkeit	**% IACS**	≥ 76	≥ 76	≥ 80

Sonderqualität zum Kaltbiegen.
Ringe / Drähte bis Ø 10 mm oder SW 10 mm.

Lieferform, Abmessungs- und Festigkeitsbereiche

Stangen

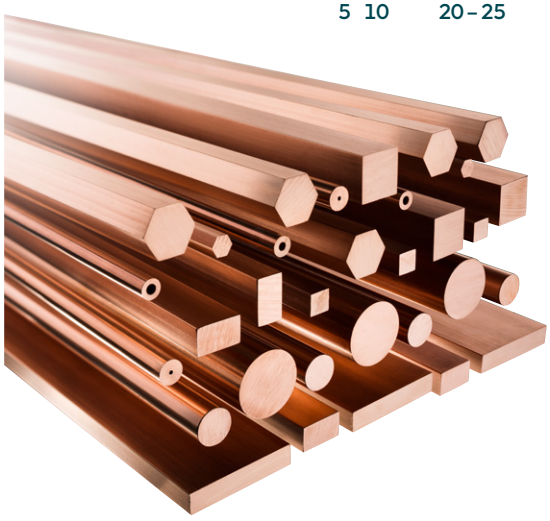
Durchmesser (mm)

3 10 25 – 30

Stangen

Schlüsselweite (mm)

5 10 20 – 25



Weitere Abmessungen / Sonderqualitäten auf Anfrage.

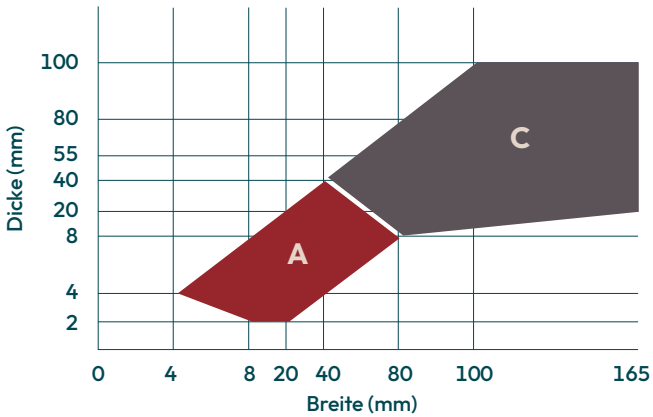
ELBRODUR® N (CuCr1Zr)

		A	B	C
Zugfestigkeit R_m	**MPa**	≥ 440	≥ 390	≥ 370
Dehngrenze $R_{p0,2}$	**MPa**	≥ 390	≥ 270	≥ 255
Bruchdehnung A	**%**	≥ 10	≥ 12*	≥ 18
Einschnürung Z	**%**	≥ 40	≥ 40	≥ 40
Härte HBW 2,5/62,5		135 – 170	130 – 155	120 – 150
Härte HV30		140 – 175	135 – 160	125 – 155
Härte HRB		71 – 85	69 – 79	65 – 77
Elektr. Leitfähigkeit	**MS/m**	≥ 46	≥ 46	≥ 46
Elektr. Leitfähigkeit	**% IACS**	≥ 80	≥ 80	≥ 80

* ≥ 16 % bei Biegequalität

Lieferform, Abmessungs- und Festigkeitsbereiche

Rechteckstangen



Stangen

Durchmesser (mm)

> 30 50 60 165

Stangen

Schlüsselweite (mm)

> 25 40 60 100

ELBRODUR® G (CuCr1Zr) Stangen/Rohre

Technologische Eigenschaften

Zugfestigkeit R_m	**MPa**	≥ 420
Dehngrenze $R_{p0,2}$	**MPa**	≥ 350
Bruchdehnung A	**%**	≥ 16
Einschnürung Z	**%**	≥ 50
Härte HBW 2,5/62,5		≥ 130
Härte HV30		≥ 135
Härte HRB		≥ 69
Elektr. Leitfähigkeit	**MS/m**	≥ 45
Elektr. Leitfähigkeit	**% IACS**	≥ 78

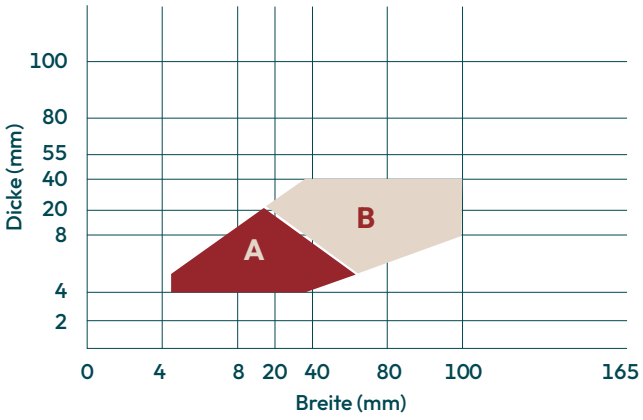
Abmessungen: Stangen und Rohre ≥ 50 mm Ø (kleinere Durchmesser für Biegequalität siehe unter ELBRODUR® HF/N)

ELBRODUR® L (CuAg0,10P)

Technologische Eigenschaften

		A	B
Zugfestigkeit R_m	**MPa**	≥ 330	≥ 280
Dehngrenze $R_{p0,2}$	**MPa**	≥ 290	≥ 240
Bruchdehnung A	**%**	≥ 5	≥ 10
Einschnürung Z	**%**	≥ 70	≥ 70
Härte HBW 2,5/62,5		≥ 100	≥ 90
Härte HV30		≥ 105	≥ 95
Härte HRB		≥ 58	≥ 54
Elektr. Leitfähigkeit	**MS/m**	55–58	55–58
Elektr. Leitfähigkeit	**% IACS**	95–100	95–100

Lieferform, Abmessungs- und Festigkeitsbereiche



Stangen

Durchmesser (mm)

Stangen

Schlüsselweite (mm)

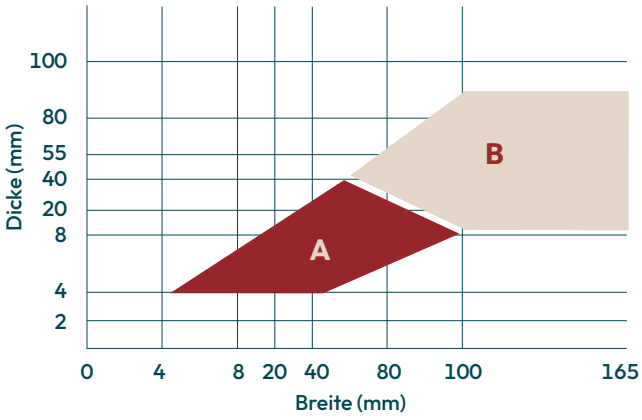
Weitere Abmessungen / Sonderqualitäten auf Anfrage.

ELBRODUR® B (CuCo2Be)

Technologische Eigenschaften

		A	B
Zugfestigkeit R_m	**MPa**	≥ 740	≥ 690
Dehngrenze $R_{p0,2}$	**MPa**	≥ 610	≥ 570
Bruchdehnung A	**%**	≥ 10	≥ 12
Einschnürung Z	**%**	≥ 20	≥ 15
Härte HBW 2,5/62,5		230 – 280	220 – 280
Härte HV30		240 – 300	230 – 300
Härte HRB		99 – 108	97 – 108
Elektr. Leitfähigkeit	**MS/m**	≥ 26	≥ 26
Elektr. Leitfähigkeit	**% IACS**	≥ 45	≥ 45

Lieferform, Abmessungs- und Festigkeitsbereiche



Stangen

Durchmesser (mm)

A B

5 60 165

Stangen

Schlüsselweite (mm)

A B

5 50 100

Sonderqualität für Kettenschweißelektroden auf Anfrage.

ELBRODUR® D (CuNi2,5SiCr)

		A	B
Zugfestigkeit R_m	**MPa**	≥ 660	≥ 570
Dehngrenze $R_{p0,2}$	**MPa**	≥ 570	≥ 460
Bruchdehnung A	**%**	≥ 10	≥ 10
Einschnürung Z	**%**	≥ 25	≥ 25
Härte HBW 2,5/62,5		≥ 185	≥ 185
Härte HV30		≥ 195	≥ 195
Härte HRB		≥ 90	≥ 90
Elektr. Leitfähigkeit	**MS/m**	≥ 26	≥ 26
Elektr. Leitfähigkeit	**% IACS**	≥ 45	≥ 45

Rechteckstangen

A Dicke = 2 – 10 mm, Breite = 10 – 75 mm
Verhältnis Dicke zu Breite 1 : 20 max.

Stangen

Durchmesser (mm)

A B

10 50 145

Stangen

Schlüsselweite (mm)

A

10 50

Weitere Abmessungen / Sonderqualitäten auf Anfrage.

SONDERPRODUKTE

ELBRODUR® - Kontaktrohre

Die Vorteile

- Enge Toleranzen
- Hohe Festigkeit
- Hohe elektrische Leitfähigkeit
- Hohe Wärmeleitfähigkeit
- Hohe Erweichungstemperatur (ca. 500° C)
- Wirtschaftliche Bearbeitung
- Gleichmäßig hohe Qualität

Standardabmessungen (Auswahl)

ID in mm	AD in mm						
	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	12,0	13,0
0,80		X	X				
0,93	X	X	X	X	X		
1,00	X	X	X	X	X	X	X
1,16	X	X	X	X	X	X	
1,20	X	X	X	X	X	X	
1,39	X	X	X	X	X	X	X
1,62		X	X	X	X	X	X
1,93			X	X	X	X	X
2,05			X	X	X	X	X

- Die Rohre sind außen auch als Sechskant lieferbar
- Fixlängen nach Vereinbarung.
- Mindestabnahme je Abmessung 250 kg.
- Rohre aus ELBRODUR® HF – vor allem für Stromkontaktdüsen, die bei der Roboterfertigung eingesetzt werden - sind ein Spezialerzeugnis von cunova.
- Durch den hohen Qualitätsstandard entfällt das nachträgliche Kalibrieren der Bohrung.

Toleranzen (in mm)

	mittlerer AD	mittlerer ID
Rundrohre	+/- 0,05 mm	+/- 0,03 mm
Sechskantrohre	+/- 0,05 mm	+/- 0,075 mm

Zul. Ungleichwandigkeit ≤ +/- 4 %. Technische Änderungen vorbehalten.

Legierungskenndaten und Normen

ELBRODUR® Typ	Zusammensetzung (Richtwerte Gew.-%)	Normen			
		Europa	International	USA	Frankreich
HF	Cr 0.65	EN	CEN / TS 13388	RWMA	NF EN ISO 5182
	Zr 0.08				
	Rest Cu	CW106C	CuCr1Zr	Kl. 2	A2/3

Härtebereich			Elektr. Leitfähigkeit MS/m (% IACS)
HBW 2,5 / 62,5	HV 30	HRB	
155 – 190	160 – 195	81 – 91	≥ 44 (≥ 76)

ELBRODUR®

Technologische Werte

Chemische, physikalische und technologische Werte (Richtwerte)

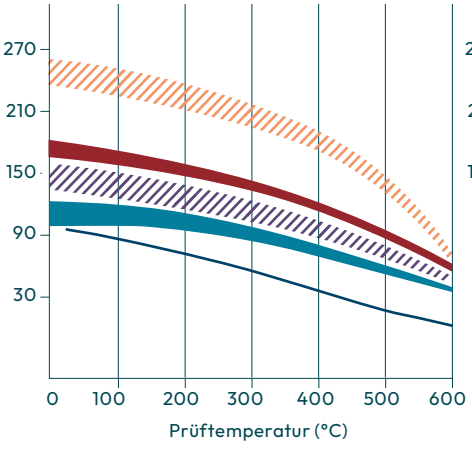
cunova Werkstoffe		ELBRODUR® HF	ELBRODUR® N	ELBRODUR® G	ELBRODUR® L	ELBRODUR® B	ELBRODUR® D
Zusammensetzung (Richtwerte)	**Gew. - %**	Cr 0,65 Zr 0,08 Rest Cu Beimengungen: 0,2 max.	Cr 0,65 Zr 0,08 Rest Cu Beimengungen: 0,2 max.	Cr 0,65 Zr 0,12 Rest Cu Beimengungen: 0,2 max.	Ag 0,1; Cu + Ag ≥ 99,95	Co 2,2 Be 0,55 Rest Cu Beimengungen: Ni + Fe 0,5 max. sonstige 0,5 max.	Ni 2,5 Si 0,65 Cr 0,3 Rest Cu Beimengungen: 0,3 max.
Dichte bei 20°C	**g/cm³**	8,9	8,9	8,9	8,9	8,8	8,9
Schmelztemp. (Liquidus)	**°C**	1075	1075	1075	1082	1056	1060
Linearer Ausdehnungskoeffizient (20°C - 300°C)	**10^{-6}/K**	18,0	18,0	18,0	17,7	17,8	18,0
Elastizitätsmodul	**kN/mm²**	120	120	120	120	120	140
Wärmeleitfähigkeit bei 20°C	**W/(m·K)**	330	330	330	380	230	220
Erweichungstemperatur	**°C**	475	475	475	350	500	475

Warmhärte
Härte (Richtwerte) bei erhöhten Temperaturen.

Anlassbeständigkeit
Härte (Richtwerte) bei Raumtemperatur nach 30 minütiger Erwärmung auf angegebene Temperaturen.

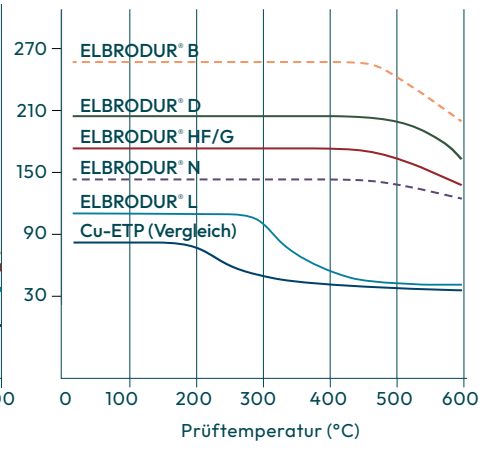
Anlassbeständigkeit
Härte und elektrische Leitfähigkeit (Richtwerte) von ELBRODUR® HF bei Raumtemperatur nach Erwärmung auf 600°C in Abhängigkeit von der Glühdauer.

Brinellhärte (HBW 2,5 / 62,5)



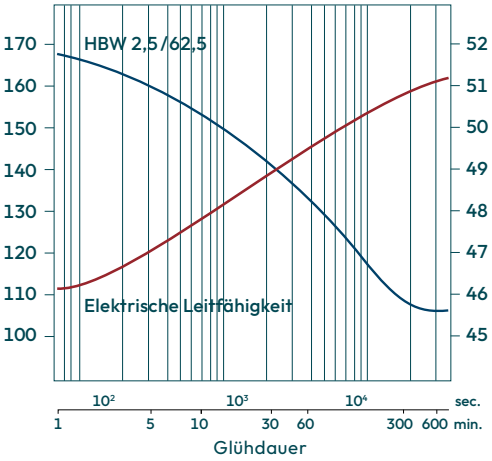
ELBRODUR® B
ELBRODUR® HF/G
ELBRODUR® N
ELBRODUR® L
Cu-ETP (Vergleich)

Brinellhärte (HBW 2,5/62,5)

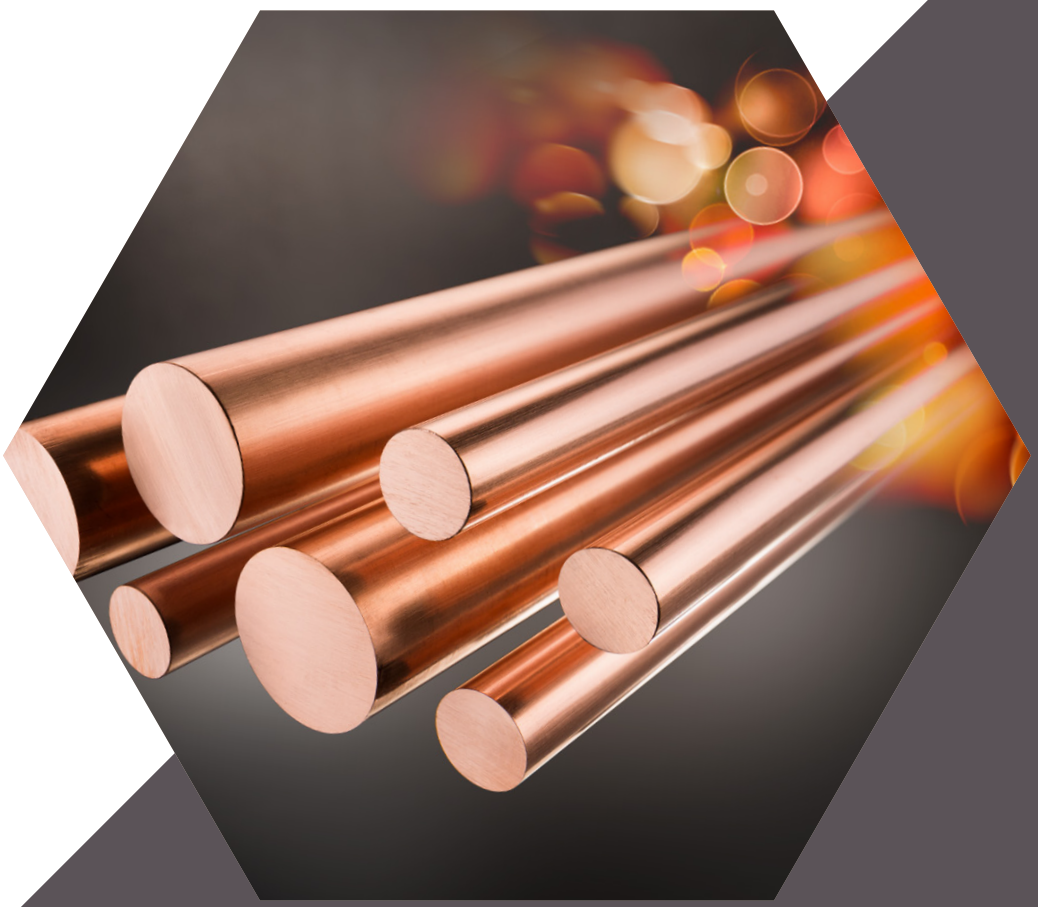


ELBRODUR® B
ELBRODUR® D
ELBRODUR® HF/G
ELBRODUR® N
ELBRODUR® L
Cu-ETP (Vergleich)

Brinellhärte (HBW 2,5/62,5) | Elektrische Leitfähigkeit MS/m



Elektrische Leitfähigkeit
HBW 2,5/62,5



ANWENDUNGEN

Normen

ELBRODUR® Werkstoffe werden je nach Legierungstyp im kaltverfestigten oder im kaltverfestigten und ausgehärteten Zustand geliefert. Eine Erwärmung der Werkstoffe über die angegebenen Erweichungstemperaturen hinausgehend setzt die mechanischen und physikalischen Eigenschaften entscheidend herab.

Sind Lötungen nicht zu umgehen, ist bei den aushärtbaren Legierungstypen neben der Erweichung zu beachten, dass eine lokale Erwärmung unsymmetrischer Körper zu Rissbildungen führen kann. Daher sollte die Bearbeitung vorzugsweise zerspanend oder durch Kaltumformung – Fließpressen, Biegen – erfolgen.

Zum Fließpressen oder Biegen können die Werkstofftypen HF, G and N in einer Sonderqualität mit geringfügig niedrigerer Härte geliefert werden.

Anwendungsnormen: Werkstoffe für Elektroden

cunova	Europa	International	USA	Großbritannien	Frankreich
Deutschland: DIN EN ISO 5182		ISO 5182	RWMA - Alloys	BS EN ISO 5182	NF EN ISO 5182

Normbezeichnungen der ELBRODUR® - Werkstoffe im internationalen Vergleich

cunova		Europa	International	USA
ELBRODUR® Typ	**Legierung**	EN 12163/Stangen EN 12165/Schmiedestücke EN 12166/Drähte EN 12167/Profile	CEN/TS 13388:2008	UNS No
HF/N/G	**CuCr1Zr**	CW106C	CUCR1ZR	C 18150* C 18200* C 18400*
L	**CuAg0,10P**	CW016A	CUAG0,1(P)	C 10700/OFS
B	**CuCo2Be**	CW104C	CUCO2BE	C 17500
D	**CuNi2, 5SiCr**	-	-	C 18000

* Die Zusammensetzung kann je nach Norm geringfügig voneinander abweichen.

Weitere Informationen zu ELBRODUR®:

T +49 541 321-2144
industrial@cunova.com
www.cunova.com

cunova GmbH
Klosterstrasse 29
49074 Osnabrück

® eingetragenes Warenzeichen
Alle Änderungen vorbehalten. MC0380723.
Aufgrund drucktechnischer Beschränkungen sind die in dieser Broschüre wiedergegebenen Farben als ungefähre Entsprechungen der beschriebenen Farben zu betrachten.