

Kupfer-Beryllium-Legierungen

Den technologischen Herausforderungen von Morgen begegnen



FUNKENFREIER WERKSTOFF Verformbarkeit, Duktilität
ELEKTRISCHE LEITFÄHIGKEIT HOHE DAUERFESTIGKEIT
 Verschleiß- & Abriebfestigkeit **MECHANISCHE FESTIGKEIT**
RELAXATIONSBESTÄNDIGKEIT Hoher Temperatureinsatzbereich Härte
WÄRMELEITFÄHIGKEIT Korrosionsbeständigkeit **ANTIMAGNETISCH**



VORTEIL

Ausgezeichnete Härte

Hohe Festigkeit

Hohe Dauerfestigkeit

Gute Verformbarkeit

Gute Korrosionsbeständigkeit

Relaxationsbeständigkeit

Verschleiß & Abriebfestigkeit

Anwendungstemperaturbereich

Nicht-magnetisch

Funkkenfrei



MÄRKTE

Automotive

Aerospace

Elektrotechnik und Elektronik

Telekommunikation

Haushaltsgeräte

Kernenergie

Offshore

Biomedical & Medizin

Photovoltaik

Uhren

Verteidigung und Militär

Bahn Technik



Die einmalige Kombination mechanischer und elektrischer Eigenschaften

Dank einer Kombination unterschiedlicher Merkmale sind Berylco Kupfer-Beryllium-Legierungen flexibel und vielseitig einsetzbar. Die große Bandbreite der Materialeigenschaften macht sie zu dem idealen Werkstoff für Bauteile, die in den unterschiedlichsten Bereichen eingesetzt werden.

Berylco Legierungen verbinden mechanische und elektrische Eigenschaften und sind auf Grund ihrer guten Verformbarkeit in dieser Bandbreite bei kupferhaltigen Legierungen einmalig.

Nach einer einfachen Wärmebehandlung zur strukturellen Aushärtung bei niedrigen Temperaturen erreichen sie eine für Kupferlegierungen optimale Festigkeit und eine höhere elektrische Leitfähigkeit als Bronze.

Unsere Legierungen sind sehr beanspruchbar, korrosions-, abriebs- und verschleißbeständig, unmagnetisch und funkensicher.

Teile aus Kupfer-Beryllium können durch alle

Verfahren hergestellt bzw. bearbeitet werden, z. B. Gießen, Schmieden, Extrudieren, Ziehen, Walzen, Stanzen, Löten, Beschichten.

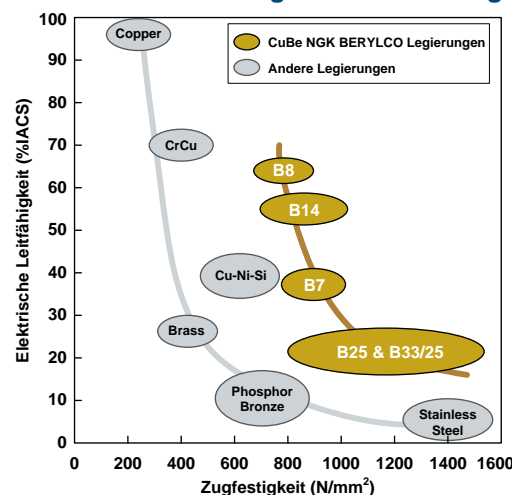
Sich den technologischen Herausforderungen von morgen stellen

Ständig wachsende Ansprüche an Preis, Qualität, Miniaturisierung, Sicherheit, Umweltschutz und höchste Leistungsfähigkeit verlangen den Einsatz von geeigneten Werkstoffen, z.B. Kupfer-Beryllium.

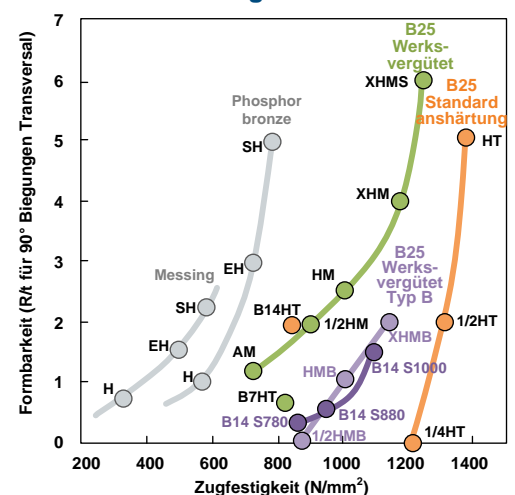
Die angegebenen Tabellen sollen dem Benutzer als Anleitung dienen, um die passende Legierung zu wählen und so optimale, mit der Verformbarkeit vereinbarte Eigenschaften zu sichern.

Je nach Ihrer Problemstellung können wir die Möglichkeiten einer optimierten Verformbarkeit unter Wahrung der notwendigen Festigkeit untersuchen. Die Techniker und Ingenieure von NGK Berylco stehen Ihnen für alle von Ihnen gewünschten Analysen zur Verfügung.

Hohe Widerstandsfähigkeit und Leitfähigkeit



Hohe Biege-Formbarkeit



INDUSTRIELLE HYGIENE

Die Verwendung von Kupfer-Beryllium-Legierungen im festen Zustand stellt keine Gefahr dar.

Die Handhabung, das Schneiden, das Formen, die meisten maschinellen Bearbeitungen, das Bürsten, Oberflächenbeschichtungen, thermische Behandlungen etc. verlangen keine speziellen Vorsichtsmaßnahmen.

Ein besonderes Augenmerk liegt auf den Prozessen wie Schmelzen, Gießen, Schweißen, Polieren und Elektroerosion, wo bei der Bearbeitung Stäube und Rauch entstehen.

In diesen Fällen sollte eine geeignete Absaug- und Filtervorrichtung eingesetzt werden, so dass die Konzentration der Schadstoffe unter $0.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ der einatembaren Luft liegt. Dieser Wert wird in der Europäischen Union als maximaler Grenzwert für die durchschnittliche Arbeitsplatzkonzentration (MAK) vorgegeben (EU Richtlinie 2019/983).

Im Oktober 2017 wurden in Deutschland $0,14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (E) als Arbeitsplatzgrenzwert AGW empfohlen (Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 900 und 561). Bei Überschreitung dieses AGW, können Maßnahmen geeignet sein, um den Grenzwert zu erreichen (TRGS 561).

NGK hat an der Entwicklung eines Product-Stewardship-Programms mitgewirkt "Be Responsible" : www.berylliumssafety.eu.



Beryllium ist nicht in der SVHC-Liste gemäß der REACH-Verordnung aufgeführt und ist ebenfalls nicht in der RoHS-Richtlinie eingeschränkt.

Für weitergehende Beratung über einen gefahrlosen Einsatz stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung; auf Wunsch senden wir Ihnen sehr gerne unser Informationsblatt zum Thema Sicherheit zu.

Berylco-Legierungen – Eigenschaften

	Legierung	Zusammensetzung (%)	Formen	Bemerkungen
Hohe Widerstandsfähigkeit	BERYLCO 25	Be : 1,8 - 2,0 % Co : 0,3 % max Co + Ni + Fe : 0,6 % max Cu + Sonstige : 99,5 % min	Bänder Stangen Draht	Legierung mit einer großen Bandbreite besonderer Merkmale: gute elektrische Leitfähigkeit, gute Verformbarkeit, sehr hohe Festigkeit nach der Wärmebehandlung.
	BERYLCO 33/25	Be : 1,8 - 2,0 % Co : 0,3 % max, Co + Ni + Fe : 0,6 % max, Pb : 0,2 % min Cu + Sonstige : 99,5 % min	Stangen Draht	Variante zur Verwendung als Automatenlegierung. Optimale Zerspanbarkeit aufgrund des geringen Bleizusatzes. Eigenschaften analog Berylco 25.
Hohe Leitfähigkeit	BERYLCO 14	Be : 0,2 - 0,6 % Ni : 1,8 - 2,2 % Cu + Sonstige : 99,5 % min	Bänder Stangen Draht	Legierung mit hoher Festigkeit und sehr guter elektrischer Leitfähigkeit. Die Sonderqualität B14 S stellt eine Optimierung der Festigkeit und Verformbarkeit dar.
	BERYLCO 8	Be : 0,2 - 0,6 % Ni : 1,4 - 2,2 % Cu + Sonstige : 99,5 % min	Bänder	Legierung mit sehr guter elektrischer Leitfähigkeit (>60 %IACS) und hoher Festigkeit.
	BERYLCO 7	Be : 0,2 - 0,4 % Ni + Co : 1,8 - 2,5 % Al : 0,6 % max, Cu+Be+Ni+Co+Al : 99,5 % min	Bänder	Diese Legierung bietet einen ausgezeichneten Kompromiss zwischen Festigkeit, Verformbarkeit und Leitfähigkeit, ideal für die Herstellung großer Serien.

* Die chemische Zusammensetzung entspricht den Normen EN 1654 und EN 1652

BÄNDER • STANGEN • DRÄHTE • ROHRE • PLATTEN • FORMENTLÜFTER (CHILL VENTS)



Um weitere Informationen zu unserem Lieferprogramm und zu unseren Produkten zu erhalten oder ein Angebot anzufordern, besuchen Sie gerne unsere Website www.ngk-alloys.com

Physikalische Eigenschaften nach Aushärtung		Berylco 25 & 33/25	Berylco 14	Berylco 8	Berylco 7
Schmelzpunkt	°C	865	1004	1004	1050
Dichte	g/cm ³ bei 20°C	8,36	8,82	8,82	8,71
Spezifische Wärmekapazität	J·kg ⁻¹ ·K ⁻¹ bei 20°C	419	419	419	419
Linearer Ausdehnungskoeffizient	x10 ⁻⁶ /°C von 20° - 200°C	17,8	17,6	17,6	17,6
Elektrischer Widerstand ρ (maxi)	10 ⁻⁸ Ω·m bei 20°C	7,9	7,9	3,8	3,1
Elektrische Leitfähigkeit	% IACS bei 20°C	21 - 25	55 - 67	60 - 70	41 - 45
Wärmeleitfähigkeit	W/(m·K) bei 20°C	85 - 100	220 - 270	280 - 300	170 - 200
Elastizitätsmodul	N/mm ²	127 000	132 000	132 000	127 000
Gleit-/Schubmodul	N/mm ²	49 000	52 000	52 000	49 000
Poissonzahl		0,3	0,3	0,3	0,3
Magnetische Permeabilität	μ (μ=1+4πk)	1,000042	1,000031	1,000031	1,000027
Biegezugfestigkeit	N/mm ² für 10 ⁸ Zyklen	≥ 300	≥ 240	≥ 240	≥ 250

■ Die in der obigen Tabelle angegebenen Werte dienen nur zu Informationszwecken

Referenz - Spezifikationen

Internationale Normen	Bänder	Stangen und Draht
EN	1652, 1654	12163, 12164, 12165, 12166, 12167
ASTM	B194, B534	B196, B197, B442, B441
CDA and SAE	C17200, C17000, C17510, C17530	C17200, C17300, C17510
JIS	H3130 C1720 P.R, H3130 C1751 P.R	H3270 C1720 B.W
AFNOR ⁽¹⁾	A51.109 ⁽¹⁾	A51.114 ⁽¹⁾ , A51.414 ⁽¹⁾ , NFL14.709
DIN ⁽¹⁾	17666 ⁽¹⁾ , 17670 ⁽¹⁾ , 1777 ⁽¹⁾	17666 ⁽¹⁾ , 17672 ⁽¹⁾
British Standard ⁽¹⁾	BS 2870 ⁽¹⁾	BS 2873 ⁽¹⁾ , BS 2874 ⁽¹⁾
Federal USA ⁽²⁾	QQ-C-533 ⁽²⁾	QQ-C-530 ⁽²⁾

■ ⁽¹⁾ ersetzt durch EN / ⁽²⁾ ersetzt durch ASTM.

Zurückgezogene und ersetzte Spezifikationen dienen nur als Referenz und werden nicht für Bestellungen bzw. Aufträge verwendet.

⚠ Jede Anforderung muss zum Zeitpunkt der Auftragserteilung angegeben werden.

Bitte kontaktieren Sie uns, wenn Sie Hilfe bei der Findung der derzeit gültigen Norm benötigen.

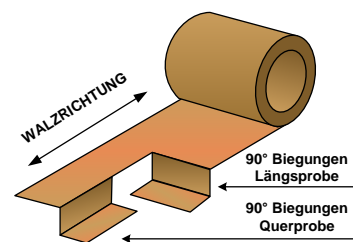
Bänder – Mechanische Eigenschaften

Legierungen		Zustand	Zugfestigkeit	0,2-Grenze	% Dehnung	Vickers	Elektrische	Standard- aushärtung	*Verformbarkeit R/t für 90° Biegungen	
			R _m (MPa)	R _{p0,2%} (MPa)	A ₅₀ min (%)	Härte (HV)	Leitfähigkeit (% IACS)		«good way»	«bad way»
Hohe Widerstandfähigkeit	B25	■ Vor Aushärtung								
		A TB00	410 – 540	190 – 380	35	90 – 150	≥ 15	---	0,0	0,0
		1/4 H TD01	510 – 610	400 – 560	15	130 – 190	≥ 17		0,0	0,0
		1/2 H TD02	590 – 690	510 – 660	8	180 – 220	≥ 17		1,0	2,0
		H TD04	690 – 830	650 – 800	2	215 – 270	≥ 17		2,0	5,0
		■ Nach Standardaushärtung (an Referenzprobe bzw. kundenseitig)								
		AT TF00	1130 – 1350	960 – 1210	3	350 – 410	≥ 22	3h bei 316°C	--	--
		1/4 HT TH01	1210 – 1400	1020 – 1280	3	360 – 430	≥ 22	2h bei 316°C	--	--
		1/2 HT TH02	1260 – 1450	1090 – 1350	1	370 – 440	≥ 22		--	--
		HT TH04	1310 – 1520	1130 – 1420	1	380 – 450	≥ 22		--	--
		■ Werkvergütet								
		1/4 HM TM01	750 – 870	550 – 760	15	235 – 280	≥ 17	M	1,3	1,8
		1/2 HM TM02	830 – 960	650 – 850	12	260 – 310	≥ 20		1,5	2,0
		HM TM04	930 – 1080	750 – 980	9	290 – 350	≥ 23		2,3	2,5
		SHM TM05	1030 – 1150	860 – 1020	9	310 – 360	≥ 23		2,5	3,0
		XHM TM06	1100 – 1250	930 – 1180	4	345 – 395	≥ 23		3,0	4,0
		XHMS TM08	1200 – 1320	1030 – 1230	3	365 – 420	≥ 23		4,0	6,0
		■ Werkvergütet (hochverformbar)								
		1/2 HMB	830 – 930	660 – 860	12	255 – 310	≥ 17	M	0,0	0,0
		HMB	930 – 1030	760 – 930	9	280 – 340	≥ 20		1,0	1,0
		HMB-SHF	930 – 1030	760 – 930	9	280 – 340	≥ 20		0,8	0,8
		XHMB	1070 – 1210	930 – 1170	4	330 – 390	≥ 20		2,0	2,0
		XHMB-SHF	1070 – 1210	930 – 1170	4	330 – 390	≥ 20		1,5	1,5
■ Vor Aushärtung										
A TB00	250 – 380	140 – 300	20	60 – 130	≥ 22	---	0,0	0,0		
H TD04	480 – 600	370 – 560	2	140 – 185	≥ 22	---	2,0	3,0		
■ Nach Standardaushärtung (an Referenzprobe bzw. kundenseitig)										
AT TF00	680 – 750	550 – 690	8	190 – 250	≥ 55	M oder 3h bei 480°C	--	--		
HT TH04	750 – 950	670 – 900	5	220 – 270	≥ 55	M oder 2h bei 480°C	2,0	2,0		
■ Werkvergütet (hochverformbar)										
S780	780 – 930	680 – 850	12	220 – 270	≥ 60	M	0,3	0,3		
S880	880 – 1020	780 – 950	10	250 – 310	≥ 50		0,7	0,7		
SHC-S1000	930 – 1070	850 (min)	5	280 – 330	≥ 45		1,5	1,5		
■ Werkvergütet										
1/2 HT TH02	650 – 800	550 – 690	10	180 – 230	≥ 60	M	0,8	0,8		
HT TH04	700 – 870	600 – 780	5	210 – 260	≥ 60		1,0	1,0		
■ Werkvergütet										
B7	1/2 HT TH02	670 – 800	550 – 760	10	195 – 250	≥ 38	M	0,0	0,0	
	HT TH04	765 – 900	685 – 830	8	220 – 275	≥ 33		0,5	1,0	
	EHT TH04	870 – 1000	750 – 930	4	250 – 310	≥ 30		1,0	1,5	

* Richtwerte zur Orientierung

■ Eigenschaften der Bänder – Werte gelten für Dicken > 0,10 mm.

■ M – "Mill Hardened" bedeutet, dass das Material auf einer speziell konzipierten Anlage bereits ausgehärtet (werksvergütet) wurde, um dem Material innerhalb eines definierten Bereiches spezifische Eigenschaften zu verleihen.

■ Verformbarkeit – Die Verformbarkeit (R/t-Verhältnis) der verschiedenen Qualitäten ermöglicht einen Biegeradius bei einer 90°-Biegung ohne Rissbildung (längs und quer zur Walzrichtung). Typische R/t Werte gelten für Streifen < 0,25 mm Materialdicke.
R = Biegeradius; t = Banddicke (mm).

Bänder – Toleranzen

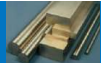
Dickentoleranz (mm)		
Dicke	Standard	Feintoleranz
< 0,099	± 0,004	± 0,004
0,10 – 0,149	± 0,005	± 0,004
0,15 – 0,199	± 0,006	± 0,004
0,20 – 0,249	± 0,007	± 0,005
0,25 – 0,299	± 0,008	± 0,006
0,30 – 0,399	± 0,009	± 0,007
0,40 – 0,499	± 0,010	± 0,008
0,50 – 0,599	± 0,013	± 0,009
0,60 – 0,799	± 0,015	± 0,010
0,80 – 0,999	± 0,030	Auf Anfrage
1,00 – 1,199	± 0,035	Auf Anfrage
1,20 – 1,499	± 0,045	Auf Anfrage
1,50 – 2,000	± 0,050	Auf Anfrage

Breitentoleranz (mm)				
Dicke	Breite	von 3 bis 49,9	von 50 bis 100	> 100
≤ 0,80 mm	Standard	± 0,08	± 0,10	± 0,20
	Feintoleranz	± 0,05	± 0,06	± 0,20
> 0,80 mm	Standard	± 0,10	± 0,15	± 0,20

Max. zul. Abweichung von der Geradheit (Säbelförmigkeit)

Breiten/Dicken-Verhältnis (mm)	Max. Bogentiefe f_0 (mm)
8 – 15	8
15,1 – 30	6
30,1 – 60	4
60,1 – 120	3
> 120	2

■ Für den Zustand A sind nur die Standardtoleranzen möglich.



Bänder – Mechanische Eigenschaften gemäß EN 1654

Legierungen		Zustand		R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	Vickers Härte (HV)	% Dehnung A _{50 min} (%)
Hohe Widerstandfähigkeit	B25 (CW101C)	■ Vor Aushärtung					
		R410	Y190	410 – 530	190	90 – 150	35
		R510	Y410	510 – 610	410	120 – 190	15
		R580	Y510	580 – 690	510	170 – 220	8
		R680	Y620	680 – 830	620	210 – 290	2
		■ Nach Standardaushärtung (an Referenzprobe bzw. kundenseitig)					
		R1130	Y960	1130 – 1350	960	350 – 410	3
		R1190	Y1020	1190 – 1420	1020	360 – 430	3
		⁽¹⁾ R1270	⁽¹⁾ Y1100	1270 – 1490	1100	370 – 440	--
		R1310	Y1130	1310 – 1520	1130	380 – 450	--
		■ Werksvergütet					
		⁽¹⁾ R750	⁽¹⁾ Y550	750 – 830	550	230 – 280	15
		R820	Y650	820 – 930	650	250 – 310	12
		⁽¹⁾ R930	⁽¹⁾ Y750	930 – 1040	750	280 – 350	9
R1060	Y930	1060 – 1250	930	310 – 400	4		
R1200	Y1030	1200 – 1320	1030	360 – 420	3		
Hohe Leitfähigkeit	B14 (CW110C)	■ Vor Aushärtung					
		R240	Y130	240 – 380	130	60 – 130	20
		⁽¹⁾ R480	⁽¹⁾ Y370	480 – 590	370	140 – 180	2
		■ Werksvergütet					
		R750	Y550	750 – 940	650	200 – 290	5
		⁽¹⁾ R820	⁽¹⁾ Y750	820 – 1040	750	210 – 290	--

⁽¹⁾ Auf Anfrage, Prüfung der Machbarkeit ggf. erforderlich

■ Eigenschaften – Die obige Tabelle gilt für Dicken zwischen 0,1 und 1 mm, entsprechend EN 1654.

Bänder nach EN 1654

Bänder – Toleranzen nach EN 1654

Dickentoleranz (mm)		
Dicke	Klasse A	Klasse B
0,1 – 0,2	± 0.010	± 0.007
0,201 – 0,3	± 0.015	± 0.010
0,301 – 0,4	± 0.018	± 0.012
0,401 – 0,299	± 0.020	± 0.015
0,501 – 0,8	± 0.025	± 0.018
0,801 – 0,9	± 0.030	± 0.022

Breitentoleranz (mm)			
Klasse	3 – 50	50.1 – 100	100.1 – 200
A	+0,2 , -0	+0,3 , -0	+0,4 , -0
B	+0,1 , -0	+0,15 , -0	--

Säbelförmigkeit für Band in der Ausführung "nur gewalzt" (N)		
Breite – Nennmaß (mm)	bis 0,5	über 0,5
3 – 6	12	--
6,1 – 10	8	10
10,1 – 20	4	6
20.1 – 220	2	3

Hinweise

- Die Produktbezeichnung muss die Materialzustandsbezeichnung bzw. den Lieferzustand, die Abmessungen und Toleranzklassen (A oder B) für die Dicke und Breite enthalten
 - Breitentoleranzen der Klasse B sind nur für t<0,6 mm verfügbar.
 - Standardmäßig wird nur die Säbelförmigkeit gemessen.
- Auf Anfrage bzw. nach Abstimmung ist es möglich, das Band
- "N – wie gewalzt" mit Messung der Säbelförmigkeit und der Querwölbung oder
 - "G – gerichtet" mit Messung der Säbelförmigkeit, Querwölbung, Ringkrümmung, Welligkeit) zu liefern.

Stangen – Mechanische Eigenschaften

Legierungen	Zustand	Durchmesser (mm)	Zugfestigkeit R_m (MPa)	0,2-Grenze $R_{p0,2}$ (MPa)	% Dehnung A_{50} min (%)	Vickers Härte (HV)	Elektrische Leitfähigkeit (% IACS)	Standard Aushärtung
Hohe Widerstandfähigkeit	B25	■ Vor Aushärtung						
		A	1 ≤ Ø ≤ 13,3	420 – 600	170 – 270	35	90 – 160	15 – 19
			Ø ≥ 12,7	410 – 590	≥ 140	35	90 – 170	--
		1/2 H	1 ≤ Ø ≤ 13,3	580 – 820	520 – 720	10	175 – 240	15 – 19
		H	1 ≤ Ø ≤ 13,3	620 – 800	550 – 800	8	200 – 250	15 – 19
			Ø ≥ 12,7	590* – 900*	≥ 520	8	180* – 275*	--
		■ Werksvergütet						
		AT	1 ≤ Ø ≤ 13,3	1150 – 1350	1000 – 1250	4	390 – 410	21 – 28
			Ø ≥ 12,7	≥ 1140	≥ 965*	3	355 – 390	21 – 38
		1/2 HT	1 ≤ Ø ≤ 13,3	1180 – 1450	1050 – 1300	2	365 – 430	21 – 28
		HT	1 ≤ Ø ≤ 13,3	1300 – 1500	1150 – 1400	2	390 – 430	21 – 28
			Ø ≥ 12,7	≥ 1220*	≥ 1035*	3	365* – 445*	21 – 38
Hohe Leitfähigkeit	B33/25	■ Vor Aushärtung						
		H	1 ≤ Ø ≤ 25	620 – 860	550 – 800	8	200 – 250	15 – 19
			25 < Ø < 28	600 – 800	520 – 750	8	180 – 240	15 – 19
		■ Nach Standardaushärtung (an Referenzprobe bzw. kundenseitig)						
		HT	1 ≤ Ø ≤ 25	1300 – 1500	1150 – 1400	2	390 – 430	21 – 28
			25 < Ø < 28	1240 – 1480	1070 – 1400	4	380 – 430	21 – 28
Hohe Leitfähigkeit	B14	■ Vor Aushärtung						
		A	Ø ≥ 12,7	240 – 380	≥ 170	30	≤ 95	≥ 20
		H	1 ≤ Ø ≤ 13,3	490 – 635	--	--	130 – 190	≥ 30
			Ø ≥ 12,7	450 – 550	≥ 380	10	105 – 155	≥ 20
		■ Werksvergütet						
		AT	1 ≤ Ø ≤ 13,3	760 – 965	--	--	230 – 280	≥ 50
			Ø ≥ 12,7	690 – 900	≥ 550	--	200 – 250	≥ 45
		HT	1 ≤ Ø ≤ 13,3	760 – 965	--	--	230 – 280	≥ 50
			Ø ≥ 12,7	760 – 965	≥ 690	10	220 – 270	≥ 48

* Wert entsprechend Durchmesserstabelle (siehe ASTM B196)

■ Es besteht die Möglichkeit, die Legierung B33/25 auch als Draht mit den gleichen mechanischen Eigenschaften wie für Stangen herzustellen

Stangen

gezogen oder spitzenlos geschliffen

B14 (CuNi2Be)

B25 (CuBe2)

B33/25 (CuBe2Pb)

Stangen – Toleranzen

Toleranzen (Vor Aushärtung)				Längen / Durchmesser			
Berylco 14 und 25		Berylco 33/25		Berylco 14 und 25		Berylco 33/25	
Ø (mm)	± (mm)	Ø (mm)	± (mm)	Ø (mm)	± (mm)	Ø (mm)	± (mm)
1,0 – 3,0	+0/-0,025 (h9)	1,0 – 3,0	+0/- 0,014 (h8)	1,0 – 5,9*	2000 ±100	1,0 – 3,0	3000 +50/-10
3,1 – 6,0	+0/-0,030 (h9)	3,1 – 6,0	+0/- 0,018 (h8)	6,0 – 12,7*	3000 ±100	3,1 – 28,0	3000 ±50
6,1 – 10,0	+0/-0,036 (h9)	6,1 – 10,0	+0/- 0,022 (h8)	15,88 – 44,45	3505 ±457		
10,1 – 13,0	+0/-0,070 (h10)	10,1 – 13,0	+0/- 0,027 (h8)	44,46 – 53,95	3048 ±508		
12,7 – 25,4	±0,076	13,1 – 18,0	+0/- 0,043 (h9)	53,96 – 63,50	2438 ±610		
25,41 – 44,45	+0,508/-0 (or ±0,127)	18,1 – 26,0	+0/- 0,052 (h9)	63,51 – 87,33	2006 ±788		
44,46 – 63,49	+0,762/-0 (or ±0,127)	26,1 – 28,0	+0/- 0,084 (h10)	87,34 – 152,40	1524 ±610		
63,5 – 76,2	+1,270/-0			152,41 – 304,80	1524 ±610		
76,21 – 127	+1,524/-0						
>127	+3,175/-0						

■ Auf Nachfrage können spitzenlos geschliffene Stangen, je nach Durchmesser, bis zur Toleranzklasse h5 geliefert werden, vorbehaltlich der Machbarkeit durch unseren Unterlieferanten

* Ausgehärtete Stangen im Durchmesserbereich 1,0 ≤ Ø ≤ 12,7 mm werden in Längen von 1.000 +100/-0 mm geliefert.

■ Bei B33/25, CuBe2Pb, werden die Stangen angespitzt und angefast.

Benötigen Sie Material nach einer abweichenden Spezifikation, erkundigen Sie sich bitte bei NGK Berylco hinsichtlich der Möglichkeit einer spezifischen Fertigung



Draht – Mechanische Eigenschaften

Legierungen		Zustand		Durchmesser (mm)	Zugfestigkeit R _m (MPa)	0,2-Grenze R _{p0,2} (MPa)	% Dehnung A ₅₀ min (%)	Vickers Härte (HV)	Elektrische Leitfähigkeit (% IACS)	Standard Aushärtung
Hohe Widerstandfähigkeit	B25	■ Vor Aushärtung								
		*A	TB00	0,8 ≤ Ø ≤ 1,4	390 – 540	140 – 250	35	--	--	--
		1/2H	TD02		550 – 780	470 – 750	10	--	--	--
		H	TD04		750 – 1140	610 – 960	2	--	--	--
		■ Nach Standardaushärtung (an Referenzprobe bzw. kundenseitig)								
		*AT	TF00	0,8 ≤ Ø ≤ 1,4	1150 – 1300	1000 – 1200	3	350 – 420	≥ 22	2h bei 316°C
		1/2HT	TH02		1200 – 1450	1100 – 1350	2	--		
		HT	TH04		1300 – 1550	1200 – 1460	2	370 – 440		
Hohe Leitfähigkeit	B14	■ Vor Aushärtung								
		*A	TB00	0,8 ≤ Ø ≤ 1,4	300 – 450	--	10 – 40	--	≥ 20	--

* Der Lieferzustand A wird mittels kontinuierlichem Lösungsglühen, ohne anschließende Beizbehandlung hergestellt, so dass die Oberfläche eine verbleibende Oxidschicht aufweist.

- Die Angaben zur Dehnung, elektrischen Leitfähigkeit und Härte dienen nur zur Designorientierung.
- Weitere Drahtdurchmesser auf Anfrage erhältlich.

Draht

Draht – Toleranzen

Durchmesser (mm)	0,10< \varnothing ≤0,25	0,25< \varnothing ≤0,30	0,30< \varnothing ≤0,50	0,50< \varnothing ≤1,00	1,00< \varnothing ≤2,00	2,00< \varnothing ≤4,00	4,00< \varnothing ≤6,00	6,00< \varnothing ≤10,00
Standardtoleranz	± 0,005	± 0,008	± 0,010	± 0,015	± 0,020	± 0,030	± 0,040	± 0,060

- Für Durchmesser > 4 mm ist eine Machbarkeitsstudie durch NGK Berylco erforderlich. Bitte fragen Sie gerne an.

Ringdurchmesser und -gewicht

Durchmesser (mm)	< 0,3	0,3 – 0,5	0,51 – 0,7	0,71 – 1,0	1,1 – 3,5	3,6 – 7,5	7,6 – 10
Ringdurchmesser (mm)	--	300 – 400	300 – 400	300 – 400	400 – 500	750 – 850	800 – 1000
Ringgewicht (kg)	1 – 3	1 – 3	1 – 3	3 – 19	6 – 35	12 – 70	10 – 35

- Drähte mit $\varnothing < 0,3$ mm werden ausschließlich auf Spulen geliefert.

Oberflächenbeschaffenheit von Drähten

$\varnothing \leq 1,0$ mm	$\varnothing > 1,0$ mm
---------------------------	------------------------



Glänzende Oberfläche (Ziehen mit flüssigem Schmiermittel mittels Diamant-Ziehstein)



Leicht glänzende bis matte Oberfläche (Ziehen mit Pulverschmiermittel durch Hartmetall-Ziehstein)

Gerne prüfen wir unsere Möglichkeiten hinsichtlich kundenspezifischer Ausführungen außerhalb dieser Spezifikationen



EUROPA

FRANKREICH

NGK BERYLCO France
103 Quai Jean Pierre Fougerat, CS 20017,
44220 Couëron, Frankreich
☎ : +33 (0)2 40 38 67 50
Email: nbf@ngkbf.com

GROßBRITANNIEN

NGK BERYLCO UK Ltd
Houston Park, Montford Street,
Salford, M50 2RP, Großbritannien
☎ : +44 (0)161-745-7162
Email: enquiries@ngkberylco.co.uk

DEUTSCHLAND

NGK Deutsche BERYLCO GmbH
Westerbachstraße 32
61476 Kronberg Im Taunus,
Deutschland
☎ : +49 (0) 6173 993 400
Email: sales@ngkdbg.de

SPANIEN

Massague Rep. Ind. SA
Calle la Ginesta, 6, Apt de Correos 47
08 830 Sant Boi de Llobregat, Spanien
☎ : +34 93 640 0573
Email: massaguesa@terra.es
www.massaguesa.com

ITALIEN

Tecnicom
Via G. Passeroni, 6
20135 MILANO, Italien
☎ : +39 02-45506240
Email: info@tecnicom.srl
www.tecnicom.srl

TÜRKIJE

Promak Pres Otomasyon San.
Perpa Ticaret merkezi B Block K11
No:1987
Okmeydani-34384 Istanbul, Türkei
☎ : +90 212 320 85 10
Email: makgol@promakmakina.com
www.promakmakina.com

ASIEN

JAPAN

NGK INSULATORS Ltd
New Metal Division,
Marunouchi Bldg.25F, 2-4-1, Marunouchi,
Chiyoda-ku, Tokyo, 100-6235, Japan
☎ : +81 (0)3-6213-8913
www.ngk-insulators.com
www.ngk-global.com

CHINA

NGK INSULATORS Investment Co Ltd
Shanghai Office,
Dawning Centre Tower A Room 1902,
No.500 Hongbaoshi Road,
Shanghai 201103, China
☎ : +86-021-3209-8870
www.ngk-insulators.com/cn

CHINA

NGK INSULATORS Investment Co Ltd
Shenzhen Branch
Room.8, Level.15, Tower 2,
Kerry Plaza, No.1 Zhong Xin Si Road,
Futian District
Shenzhen 518048, China
☎ : +86-755-3304 -3178

AMERIKA

USA

NGK METALS Corporation
917 U.S. Highway 11 South,
Sweetwater, TN 37874, USA
☎ : +1 (800) 523 8268
www.ngkmetals.com

INDIEN

INDIEN

NGK TECHNOLOGIES INDIA PVT. Ltd
803, 8th Floor, Vatika City Point,
Sector 25, MG Road
Gurugram, Haryana – 122002, Indien
☎ : +91 (0)124 4488891
www.ngkcopper.com

Für weitere Informationen besuchen Sie bitte unsere Webseite

www.ngk-alloys.com

Herausgegeben durch :



ISO 9001 / EN 9100
ISO 14001 / ISO 45001



Edition 09/2023

Copyright © 2023 by NGK Berylco Europe

