

Cu-Alloy CuCr1Zr / CW106C / C18150^[1]

Allgemeines

Der niedriglegierte Kupferwerkstoff CuCr1Zr ist eine aushärtbare Legierung, die durch den Zusatz von Chrom und Zirkonium über hohe Festigkeits- und Härtewerte auch bei erhöhten Temperaturen verfügt. Der Werkstoff zeichnet sich im ausgehärteten Zustand ebenfalls durch eine gute elektrische und thermische Leitfähigkeit aus. Die hohe Temperaturbeständigkeit dieser Legierung macht CuCr1Zr besonders geeignet für Anwendungen in der Elektrotechnik sowie im Maschinenbau als Kontaktwerkstoff oder beispielsweise als Elektrodenhalter und Drahtführungsdüsen in der Schweiß- und Löttechnik.

General

The low-alloyed copper material CuCr1Zr is a hardenable alloy, which has high strength and hardness values even at elevated temperatures due to the addition of chromium and zirconium. After hardening, the materials exhibits good electrical and thermal conductivities as well. The high temperature resistance of this alloy makes CuCr1Zr particularly suitable for applications in electrical and mechanical engineering as a contact material or, for example, as electrode holders and wire guide nozzles in welding and soldering technology.

Materialaufbau

Bauteile aus niedriglegierten Kupferlegierungen weisen nach dem Aufbau mit dem SLM®-Verfahren ein homogenes, nahezu porenfreies Gefüge auf, wodurch die mechanischen Kennwerte im Bereich der Materialspezifikation liegen. Die Legierung CuCr1Zr kristallisiert dabei in einem kubisch-flächenzentrierten Gitter. Durch eine anschließende Wärmebehandlung können die Bauteileigenschaften an individuelle Bedürfnisse angepasst werden. Eine Ausscheidungshärtung - bestehend aus den Teilschritten Lösungs-glühen, Abschrecken und Warmauslagern - führt zu verbesserten Festigkeits-eigenschaften und steigert zugleich die elektrische und thermische Leitfähigkeit. Die Aushärtung der Legierung CuCr1Zr beruht auf der temperaturabhängigen Löslichkeit von Chrom und der intermetallischen Verbindung Cr2Zr.

Material Structure

Components made of low-alloyed copper alloys in the SLM® process have a homogenous, almost pore-free structure, which means that the mechanical characteristics are within the range of material specification. The CuCr1Zr alloy crystallizes in a face-centered cubic lattice structure. The component properties can be adapted to individual requirements by subsequent heat-treatments. Precipitation hardening – consisting of solution annealing, quenching and artificial ageing – leads to improved strength properties and increases electrical and thermal conductivity at the same time. Precipitation hardening of CuCr1Zr is based on the temperature-dependent solubility of chromium and the intermetallic compound Cr2Zr.

Cu-Alloy CuCr1Zr / CW106C / C18150^[1]

Physikalische und chemische Eigenschaften

Physical and Chemical Properties

Massendichte ^[2] Mass density ^[2]	≈ 8,9 g/cm ³		
Wärmeleitfähigkeit bei 20 °C ^[3] Thermal conductivity at 20 °C ^[3]	310 - 340 W/ (m·K)		
Schichtdicke Layer thickness	30 µm	60 µm	
Laserleistung Laser power	700 W ^[4]	700 W ^[5]	
Bauteildichte ^[6] Component density ^[6]	≥ 99,5 %	> 99,0 %	
Theoretische Aufbaurate je Laser ^[7] Theoretical build-up rate per laser ^[7]	11,2 cm ³ /h	20,0 cm ³ /h	
Chemische Zusammensetzung [Massenanteil in %] ^[8] Chemical composition [Mass fraction in %] ^[8]	Element	Min.	Max.
	Cu	Balance	Balance
	Cr	0,5	1,2
	Zr	0,03	0,30
	Fe		0,08
	Si		0,1
	Other total		0,2
Partikelgröße ^[8] Particle size ^[8]	20 – 63 µm		
Partikelform ^[9] Particle shape ^[9]	Sphärisch Spherical		

Materialdatenblatt

Material Data Sheet



Cu-Alloy CuCr1Zr / CW106C / C18150^[1]

Mechanische Kennwerte

Mechanical Data

Schichtdicke 30 µm, 700 W^[4]

Layer thickness 30 µm, 700 W^[4]

M: Mittelwert, M: Mean

SD: Standardabweichung, SD: Standard deviation

Wie gebaut

As-built

Wärmebehandelt^[14]

Heat-treated^[14]

M

SD

M

SD

Zugprüfung^[10]

Tensile test^[10]

Zugfestigkeit	R _m [MPa]	0°	270	1	329	9
Tensile strength		90°	238	2	285	10
Dehngrenze	R _{p0,2} [MPa]	0°	195	2	204	13
Offset yield strength		90°	188	3	184	15
Bruchdehnung	A [%]	0°	42	2	31	2
Elongation at break		90°	59	5	33	3
Brucheinschnürung	Z [%]	0°	68	2	65	4
Reduction of area		90°	64	8	61	6
Elastizitätsmodul	E [GPa]	0°	102	16	110	11
Young's modulus		90°	108	9	115	9

Härteprüfung^[11]

Hardness test^[11]

Härte nach Vickers	HV5	80	2	98	3
Vickers hardness					

Leitfähigkeitsmessung^[12]

Conductivity measurement^[12]

Elektrische Leitfähigkeit	[MS/m]	15	1	52	1
Electrical conductivity	[% IACS]	26	1	90	1

Rauheitsmessung^[13]

Roughness measurement^[13]

Mittenrauwert	Ra [µm]	20	1		
Roughness average					
Gemittelte Rautiefe	Rz [µm]	119	10		
Mean roughness depth					
		Korundgestrahlt		Glasperlengestrahlt	
		Corundum blasted		Glass-bead blasted	
Mittenrauwert	Ra [µm]	9	1	7	1
Roughness average					
Gemittelte Rautiefe	Rz [µm]	50	9	40	4
Mean roughness depth					

Materialdatenblatt

Material Data Sheet



Cu-Alloy CuCr1Zr / CW106C / C18150^[1]

Mechanische Kennwerte

Mechanical Data

Schichtdicke 60 µm, 700 W^[5]

Layer thickness 60 µm, 700 W^[5]

M: Mittelwert, M: Mean

SD: Standardabweichung, SD: Standard deviation

Wie gebaut

As-built

Wärmebehandelt^[14]

Heat-treated^[14]

M

SD

M

SD

Zugprüfung^[10]

Tensile test^[10]

Zugfestigkeit	R _m [MPa]	0°	259	3	348	15
Tensile strength		90°	228	5	300	12
Dehngrenze	R _{p0,2} [MPa]	0°	176	3	225	15
Offset yield strength		90°	172	4	206	15
Bruchdehnung	A [%]	0°	41	3	27	2
Elongation at break		90°	57	9	30	4
Brucheinschnürung	Z [%]	0°	62	8	53	5
Reduction of area		90°	58	10	47	12
Elastizitätsmodul	E [GPa]	0°	96	9	110	11
Young's modulus		90°	100	11	113	13

Härteprüfung^[11]

Hardness test^[11]

Härte nach Vickers	HV5	76	2	100	5
Vickers hardness					

Leitfähigkeitsmessung^[12]

Conductivity measurement^[12]

Elektrische Leitfähigkeit	[MS/m]	16	1	53	1
Electrical conductivity	[% IACS]	27	1	92	1

Rauheitsmessung^[13]

Roughness measurement^[13]

Mittenrauwert	Ra [µm]	23	1		
Roughness average					
Gemittelte Rautiefe	Rz [µm]	130	11		
Mean roughness depth					

Korundgestrahlt

Corundum blasted

Glasperlengestrahlt

Glass-bead blasted

Mittenrauwert	Ra [µm]	11	1	10	1
Roughness average					
Gemittelte Rautiefe	Rz [µm]	67	6	56	4
Mean roughness depth					

Materialdatenblatt

Material Data Sheet



Cu-Alloy CuCr1Zr / CW106C / C18150^[1]

Die Eigenschaften und mechanischen Kennwerte gelten für von SLM Solutions geprüftes und vertriebenes Pulver, das mittels der Original-Parameter von SLM Solutions auf den Maschinen von SLM Solutions gemäß der jeweils gültigen Bedienungsanleitung (inklusive Installationsbedingungen und Wartung) verarbeitet wurde. Die Bestimmung der Bauteileigenschaften erfolgt gemäß angegebener Vorgehensweisen. Weitere Details zu den von SLM Solutions verwendeten Vorgehensweisen sind auf Anfrage erhältlich.

Die Angaben entsprechen unserem Kenntnis- und Erfahrungsstand zum Zeitpunkt der Veröffentlichung und bilden für sich allein keine ausreichende Grundlage für eine Bauteilauslegung. Bestimmte Eigenschaften von Produkten oder Bauteilen oder die Eignung von Produkten oder Bauteilen für spezifische Anwendungen werden nicht garantiert. Der Hersteller von Produkten oder Bauteilen ist für die qualifizierte Überprüfung der Eigenschaften und der Eignung für konkrete Anwendungen verantwortlich. Der Hersteller von Produkten oder Bauteilen ist verantwortlich für die Wahrung möglicher Schutzrechte Dritter sowie bestehender Gesetze und Bestimmungen.

The properties and mechanical characteristics apply to powder that is tested and sold by SLM Solutions, and that has been processed on SLM Solutions machines using the original SLM Solutions parameters in compliance with the applicable operating instructions (including installation conditions and maintenance). The part properties are determined based on specified procedures. More details about the procedures used by SLM Solutions are available upon request.

The specifications correspond to the most recent knowledge and experience available to us at the time of publication and do not form a sufficient basis for component design on their own. Certain properties of products or parts or the suitability of products or parts for specific applications are not guaranteed. The manufacturer of the products or parts is responsible for the qualified verification of the properties and their suitability for specific applications. The manufacturer of the products or parts is responsible for protecting any third-party proprietary rights as well as existing laws and regulations.



SLM® und SLM Solutions
sind eingetragene Marken
der SLM Solutions Group AG.

Cu-Alloy CuCr1Zr / CW106C / C18150^[1]

- [1] **Werkstoffbezeichnung:** CuCr1Zr / Werkstoff-Nr. [EN]: CW106 / Werkstoff-Nr. [UNS]: C18150.
Material designation: CuCr1Zr / Material number [EN]: CW106 / Material number [UNS]: C18150.
- [2] **Materialdichte variiert im Rahmen der möglichen Variationen der chemischen Zusammensetzung.**
Material density varies within the range of possible chemical composition variations.
- [3] **Literaturwert für konventionell gefertigtes und ausgehärtetes Material. Ermittelter Durchschnittswert im Temperaturbereich von 20 °C – 300 °C.**
Literature value for conventionally manufactured and hardened material. Determined mean value for a temperature span of 20 °C – 300 °C.
- [4] **Materialdatei:** CuCr1Zr_SLM_MBP3.0_30_CE2_700W_Stripes_V1.0
Maximaler Sauerstoffgehalt im Prozess: 200 ppm. Große Belichtungsflächen erfordern den Einsatz der Beschichterbürste.
Material data file: CuCr1Zr_SLM_MBP3.0_30_CE2_700W_Stripes_V1.0
Maximum oxygen content in the process: 200 ppm. Large exposure areas require the use of a recoater brush.
- [5] **Materialdatei:** CuCr1Zr_SLM_MBP3.0_60_CE2_700W_Stripes_V1.0
Maximaler Sauerstoffgehalt im Prozess: 200 ppm. Große Belichtungsflächen erfordern den Einsatz der Beschichterbürste.
Material data file: CuCr1Zr_SLM_MBP3.0_60_CE2_700W_Stripes_V1.0
Maximum oxygen content in the process: 200 ppm. Large exposure areas require the use of a recoater brush.
- [6] **Optische Dichtebestimmung mittels Lichtmikroskopie.**
Optical density determination by light microscopy.
- [7] **Theoretische Aufbaurrate je Laser = Schichtdicke x Scangeschwindigkeit x Spurbstand.**
Theoretical build-up rate for each laser = layer thickness x scan speed x track distance.
- [8] **Bzgl. pulverförmigen Ausgangsmaterials.**
With respect to powder material.
- [9] **Gemäß DIN EN ISO 3252:2001.**
According to DIN EN ISO 3252:2001.
- [10] **Zugprüfung gemäß DIN EN ISO 6892-1:2017 B (DIN 50125:2016 – D6x30); Ausrichtung: 0°, 90°.**
Tensile test according to DIN EN ISO 6892-1:2017 B (DIN 50125:2016 – D6x30); orientation: 0°, 90°.
- [11] **Härteprüfung gemäß DIN EN ISO 6507-1:2018.**
Hardness testing according to DIN EN ISO 6507-1:2018.
- [12] **Messung der elektrischen Leitfähigkeit gemäß DIN EN 2004-1, ASTM E1004.**
Electrical conductivity measurement according to DIN EN 2004-1, ASTM E1004.
- [13] **Rauheitsmessung gemäß DIN EN ISO 4288:1998; $\lambda_c = 2,5$ mm. Glasperlenstrahlen erfolgt zusätzlich nach bereits erfolgtem Korundstrahlen.**
Roughness measurement according to DIN EN ISO 4288:1998; $\lambda_c = 2,5$ mm. Glass-bead blasting is an additional post-processing step after corundum blasting.
- [14] **Wärmebehandlung: Lösungsglühen (15 min bei 950 °C), Abschrecken in Wasser. Anschließend bei 500 °C für 6 Stunden aushärten, gefolgt von Abkühlen an Luft.**
Heat treatment: Solution annealing (15 min at 950 °C), followed by water quenching. Then hardening for 6 h at 500 °C, followed by air-cooling.

