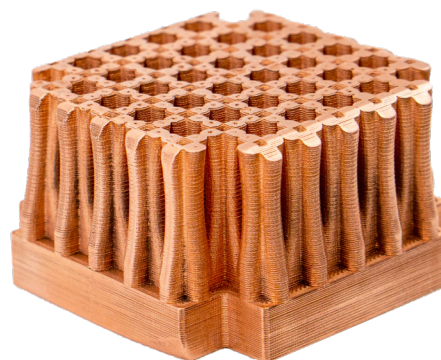


Kupfer

Kupfer ist ein weiches, verformbares Metall, das primär aufgrund seiner elektrischen und Wärmeleitfähigkeit verwendet wird. Die hohe Leitfähigkeit von Kupfer macht es zu einem idealen Material für viele Kühlkörper und Wärmetauscher, Energieverteilungskomponenten wie Sammelschienen, Fertigungsgeräten wie Punktschweißschaften, Antennen für RF-Kommunikation usw. Die Möglichkeit, reines Kupfer mit Metal X zu drucken, ermöglicht geometrisch optimierte Teile, die früher teuer, zeitaufwändig oder einfach nicht herstellbar waren.



Physikalische Eigenschaften	Test	Temperatur	Druckeinstellung/ Ausrichtung	Markforged wie gesintert	MIM-Standard	Zusammensetzung	Gewicht in %
Spezifische Zugfestigkeit [MPa]	ASTM E8	Raumtemperatur	Fest XY	193 ¹	207	Kupfer	99,8 min
02 % Zugfestigkeit	ASTM E8	Raumtemperatur	Fest XY	26 ¹	69	Sauerstoff	0,05 max
Reißdehnung	ASTM E8	Raumtemperatur	Fest XY	45	30	Eisen	0,05 max
Relative Dichte	ASTM B923	Raumtemperatur	Fest	98 ²	98	Sonstiges	bal
Elektrische Leitfähigkeit [IACS ³]	ASTM E1004	Raumtemperatur	Fest XY	84	—		
Wärmeleitfähigkeit [W/mk ⁴]	ASTM E1461	Raumtemperatur	Fest XY & Z	350	328		
Wärmeausdehnungskoeffizient	ASTM E831-19 ⁵	68-100°F		9,6 x 10 ⁻⁶ /°F	8,7 x 10 ⁻⁶ /°F		
		68-150°F		9,7 x 10 ⁻⁶ /°F	8,9 x 10 ⁻⁶ /°F		
	ASTM E228	68-200°F		9,8 x 10 ⁻⁶ /°F	9,1 x 10 ⁻⁶ /°F		
		68-250°F	Fest Z	9,9 x 10 ⁻⁶ /°F	9,3 x 10 ⁻⁶ /°F		
		68-300°F		10,0 x 10 ⁻⁶ /°F	9,4 x 10 ⁻⁶ /°F		
		68-500°F		10,1 x 10 ⁻⁶ /°F	—		
		68-750°F		10,5 x 10 ⁻⁶ /°F	—		

1. Zugstäbe haben Untergröße und werden mit Standardkupfereinstellungen geslicht, außer wenn Raft deaktiviert ist. Kupferstandardeinstellungen sind feste Teile.

2. Die Dichte basiert auf einem theoretischen Wert von 8,96 g/cc.

3. Wenn die elektrische Leitfähigkeit mit Wirbelstrominstrumenten ausgewertet wird, wird sie in der Regel als Prozentsatz der Leitfähigkeit des International Annealed Copper Standard (% IACS) ausgedrückt. Die Leitfähigkeit des Annealed Copper Standard ist als 0,58 x 108 S/m (100 % IACS) bei 20°C definiert.

4. Die thermische Diffusionsfähigkeit wird gemäß ASTM E1461 gemessen. Die Diffusionsfähigkeit wurde wie folgt in Leitfähigkeit konvertiert: Wärmeleitfähigkeit = thermische Diffusionsfähigkeit * Dichte * spezifische Wärme. Es wurde eine spezifische Wärme von Kupfer = 0,385 J/g-K gemäß „Handbook of Chemistry and Physics 72nd Edition“ angenommen.

5. Der Markforged wie gesintert Wärmeausdehnungskoeffizient (CTE) wurde von einem externen Labor mittels thermischer und mechanischer Analyse gemessen (ASTM E831). In der MIM-Handbuch-Referenz wurde ein Schubstangen-Dilatometer (ASTM E228) verwendet.

Diese Daten stellen typische Werte für Markforged Kupfer wie gesintert dar. Markforged-Proben wurden mit fester Infill-Einstellung gedruckt. Alle Werte basieren auf externen Tests, mit Ausnahme der relativen Dichte, die von Markforged getestet wurde. Diese repräsentativen Daten wurden nach Standardmethoden getestet, gemessen und berechnet und können ohne Vorankündigung geändert werden. Markforged übernimmt keine ausdrücklichen oder stillschweigenden Gewährleistungen.

Kupfer

Vollständige mechanische Eigenschaften	Standard	Temperatur	Druckeinstellung/ Ausrichtung	Markforged wie gesintert	MIM-Standard
Spezifische Zugfestigkeit [MPa]	ASTM E8	Raumtemperatur	Fest XY	193 ¹	207
			Fest Z	117 ¹	
			Auslaufsicher XY	197 ¹	
			Auslaufsicher Z	141 ¹	
0,2 % Zugfestigkeit [MPa]	ASTM E8	Raumtemperatur	Fest XY	26 ¹	69
			Fest Z	26 ¹	
			Auslaufsicher XY	31 ¹	
			Auslaufsicher Z	32 ¹	
Reißdehnung [%]	ASTM E8	Raumtemperatur	Fest XY	45 ¹	30
			Fest Z	15 ¹	
			Auslaufsicher XY	58 ¹	
			Auslaufsicher Z	15 ¹	