

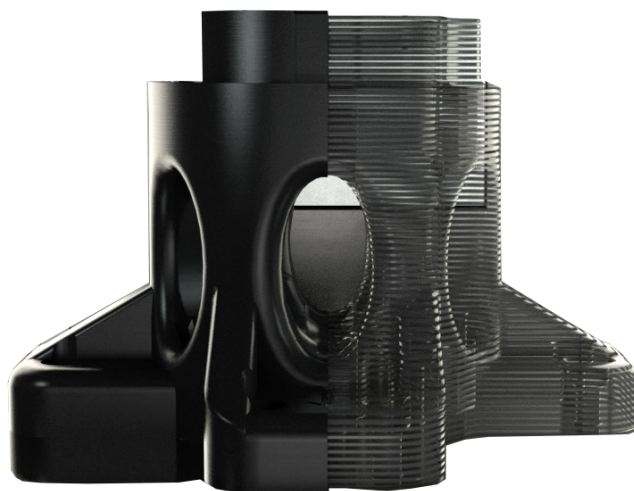
# ULTEM™ 9085 Filament

## MATERIALIEN FÜR DIE LUFT- UND RAUMFAHRT

ULTEM™ 9085 Filament ist ein leistungsfähiges Thermoplast mit hervorragenden Brand-, Rauch- und Toxizitätseigenschaften. Es wird für die Produktion in der Luft- und Raumfahrt genutzt. So eröffnet das optimierte ULTEM™ Filament der CFR-Technologie von Markforged neue Anwendungsbereiche. ULTEM™ Filament ist auf der neuen Markforged XL-Spule erhältlich. Mit 3200-cm<sup>3</sup> ist diese Spule viermal größer als unsere Standardspulen.

Carbon Fiber HT und Carbon Fiber HT-A sind Spezialvarianten der Endloscarbonfaser von Markforged und wurden speziell zum Einsatz mit dem ULTEM™ Filament entwickelt. Aus diesen Fasern erhalten Sie Teile der Stärke von Aluminium, die in einer Vielzahl geometrischer Formen präzise angewendet werden können. Mit wenigen Klicks können Benutzer gekrümmte Formstücke nachziehen, Löcher verstärken und unidirektionale Faser-Layups nachahmen.

ULTEM™ 9085 Filament, Carbon Fiber HT und Carbon Fiber HT-A werden nur auf dem Markforged FX20™ gedruckt. Mit dem ULTEM™ 9085 Filament erstellte Teile sind mit dem eigens hierfür entwickelten, speziellen Trägermaterial kompatibel, das aus einer zweiten Düsen gedruckt wird.



Physikalische Eigenschaften	Einheit	Test	ULTEM 9085™ Filament XZ-Ausrichtung <sup>1</sup>	Test	Carbon Fiber HT (CFR) <sup>2</sup>	Carbon Fiber HT-A (CFR) <sup>2 3</sup>
Zugfestigkeit	MPa (ksi)	D638	76,5 ± 5,0 (11,1 ± 0,72)	D3039	800 (116)	800 (116)
Zug-Modul	GPa (ksi)	D638	2,5 ± 0,1 (366,9 ± 8,7)	D3039	69 (10005)	69 (10005)
Bruchdehnung	%	D638	5,7 ± 1,0	D3039	1.6	1.6
Zugfestigkeit	MPa (ksi)	D790	134,5 ± 3,5 (19,5 ± 0,5)	D790	439,5 (63,7)	529,7 (76,8)
Elastizitätsmodul	GPa (ksi)	D790	2,6 ± 0,1 (369,8 ± 10,2)	D790	50,3 (7291,1)	53,3 (7730,5)
Biegedehnung	%	D790	7,9 ± 0,2	D790	1.0	1.1
Druckfestigkeit	MPa (ksi)	D695	—	D695	300 (43,5)	300 (43,5)
Kompressionsmodul	GPa (ksi)	D695	—	D695	59 (8557)	59 (8557)
Kerbschlagzähigkeit	J/m (ft•lb/in)	D256-10 A	70 (1,3)	D256-10 A	810 (15,2)	810 (15,2)
Dichte	g/cm <sup>3</sup>	—	1,27 ± 0,02	—	1.20	1.20
HDT (4,5 bar, 66 psi)	Grad C (Grad F)	D648 B	175 (347)	D648 B	190 (374)	190 (374)
HDT (4,5 bar, 264 psi)	Grad C (Grad F)	D648 B	175 (347)	D648 B	190 (374)	190 (374)

Diese repräsentativen Daten wurden nach Standardmethoden getestet, gemessen oder berechnet und können ohne Vorankündigung geändert werden. Markforged leistet keine ausdrücklichen oder stillschweigenden Gewährleistungen, unter anderem für die Marktgängigkeit, die Eignung für einen bestimmten Zweck oder die Nichtverletzung von Patenten, und haftet im Zusammenhang mit der Verwendung dieser Informationen nicht. Die hier aufgelisteten Daten dürfen nicht verwendet werden, um Design-, Qualitätskontroll- oder Spezifikationsgrenzen festzulegen, und sie sind nicht dafür bestimmt, Ihre eigenen Tests zu ersetzen, um die Eignung für Ihre spezifische Anwendung zu bestimmen. Nichts in diesem Datenblatt darf als Lizenz für eine Tätigkeit im Rahmen eines Rechts an geistigem Eigentum oder als Empfehlung einer entsprechenden Rechtsverletzung ausgelegt werden.

<sup>1</sup> Die angegebenen Daten basieren auf einer Schichthöhe von 250µm, der Standard-Druckeinstellung und der einzigen mit CFR kompatiblen Schichthöhe.

<sup>2</sup> CF-HT- und CF-HT-A-Werte sind von reinen Faserprüfkörpern abgeleitet. Die tatsächliche Festigkeit eines Teils hängt von der Menge und dem Verlauf der Fasern im Teil ab.

<sup>3</sup> CF-HT-A wird für die Material- und Systemqualifizierung empfohlen.

Drucker- und Materialkompatibilität

ULTEM™ 9085 Filament

Verfügbar für den Einsatz am FX20 und mit dem Trägermaterial für ULTEM™ Filament kompatibel.

Kann nur mit Carbon Fiber HT und Carbon Fiber HT-A verstärkt werden.

Carbon Fiber HT und Carbon Fiber HT-A

Kann im FX20 verwendet werden.

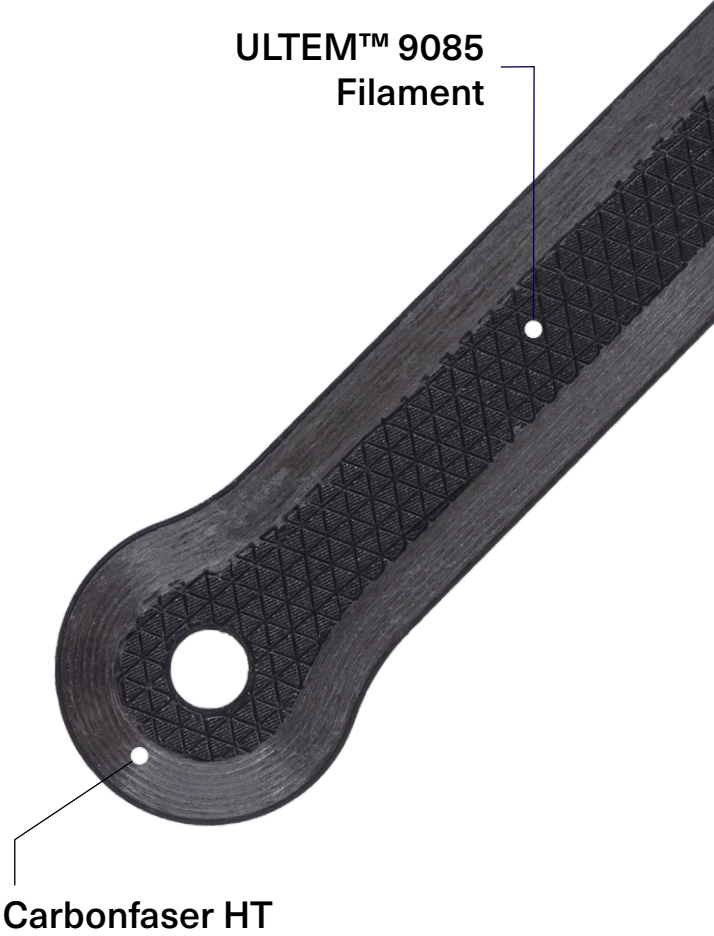
Nur als Verstärkung für das ULTEM™ 9085 Filament und Vega™ kompatibel.

Zukünftige Daten

ULTEM™ 9085 Filament, Carbon Fiber HT und Carbon Fiber HT-A durchlaufen derzeit weitere Tests, die unter anderem folgende zusätzliche Ergebnisse erbringen werden:

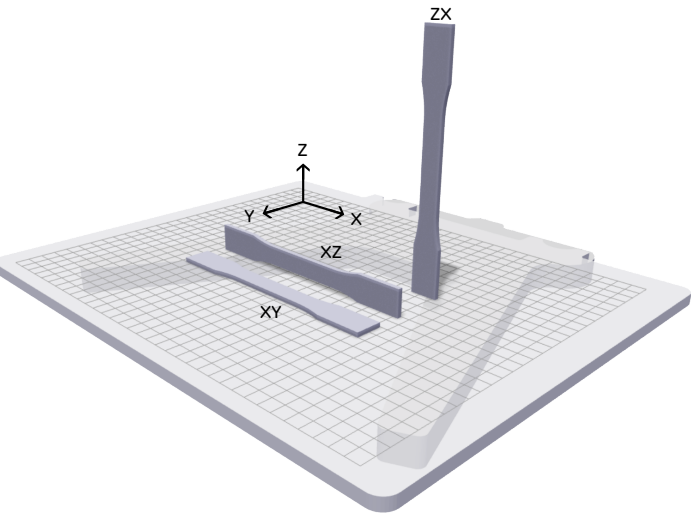
- Vollständige mechanische Daten
- Glasübergangstemperatur
- Wärmeausdehnungskoeffizient (CTE)
- UV-Exposition

Flüssigkeitsempfindlichkeit gegenüber üblichen Flüssigkeiten in der Luft- und Raumfahrt, darunter Kraftstoffe, Schmierstoffe und Reinigungsmittel



Direktionale mechanische Eigenschaften von ULTEM™ 9085 Filament

Die mechanischen Eigenschaften von gedruckten 3D-Materialien können je nach Druckausrichtung variieren. Unter Spannung sind die meisten Teile am stärksten, wenn die Druckausrichtung und die Belastungsrichtung parallel verlaufen und am schwächsten, wenn die Druckausrichtung und Belastungsrichtung senkrecht zueinander verlaufen.



Eigenschaften <sup>4</sup>	Druck- ausrichtung	Durchschnitt 125 µm Schichthöhe	Durchschnitt 250 µm Schichthöhe
Zugfestigkeit (MPa)	XY	71,2 ± 8,7	56,2 ± 4,1
	XZ	92,0 ± 1,7	76,5 ± 5,0
	ZX	47,6 ± 5,2	42,5 ± 1,1
Zug-Modul (GPa)	XY	2,5 ± 0,2	2,0 ± 0,1
	XZ	2,9 ± 0,1	2,5 ± 0,1
	ZX	2,5 ± 0,1	2,1 ± 0,1
Reißdehnung (%)	XY	5,6 ± 1,2	7,4 ± 0,5
	XZ	6,5 ± 0,4	5,7 ± 1,0
	ZX	2,4 ± 1,1	2,3 ± 0,8

<sup>4</sup>Die Marken ULTEM™ und 9085 werden unter Lizenz von SABIC, seinen Partnern oder Tochtergesellschaften verwendet.

Für weitere Informationen zu den spezifischen Testbedingungen oder für die Beantragung von Testteilen für interne Tests wenden Sie sich an einen Vertreter von Markforged. Alle Kundenteile müssen entsprechend den Spezifikationen des Kunden getestet werden.

Dieses Datenblatt ist vorläufig und umfasst einige Schätzwerte. Nach abgeschlossenen Materialtests werden diese Werte aktualisiert.

Markforged leistet keine ausdrücklichen oder stillschweigenden Gewährleistungen, unter anderem für die Marktgängigkeit, die Eignung für einen bestimmten Zweck oder die Nichtverletzung von Patenten, und haftet im Zusammenhang mit der Verwendung dieser Informationen nicht. Die hier aufgelisteten Daten dürfen nicht verwendet werden, um Design-, Qualitätskontroll- oder Spezifikationsgrenzen festzulegen, und sie sind nicht dafür bestimmt, Ihre eigenen Tests zu ersetzen, um die Eignung für Ihre spezifische Anwendung zu bestimmen. Nichts in diesem Datenblatt darf als Lizenz für eine Tätigkeit im Rahmen eines Rechts an geistigem Eigentum oder als Empfehlung einer entsprechenden Rechtsverletzung ausgelegt werden.

<sup>4</sup> XY- und XZ-Proben wurden mit den Standardeinstellungen für feste Füllungen gedruckt. Die ZX-Proben wurden mit Einstellungen für feste Füllungen mit 6 Wänden und 4 Böden gedruckt.