

# ULTEM™ 9085 Filament und Kohlefaser für ULTEM™ Filament

Materialien für Luft- und Raumfahrt

## Übersicht

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.

Die Kohlefaser für ULTEM™ Filament ist eine Spezialvariante der Endloskohlefaser von Markforged und wurde speziell zum Einsatz mit dem ULTEM™ Filament entwickelt. Aus dieser Faser 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 und Kohlefaser für ULTEM™ Filament lassen sich nur am Markforged FX20 drucken. Mit dem ULTEM™ 9085 Filament erstellte Teile sind mit dem eigens hierfür entwickelten, speziellen Trägermaterial kompatibel, das aus einer zweiten Düsen gedruckt wird.



## Materialleistung

ULTEM™ 9085 Filament und Kohlefaser für ULTEM™ Filament kommen in ähnlicher Weise in Onyx und in Carbonfasern zum Einsatz. Kohlefaser für ULTEM™ Filament verbessert die mechanischen Eigenschaften der mit dem ULTEM™ 9085 Filament gefertigten Teile. Die Mischungsregel kann für Annäherungen an die mechanischen Bulk-Eigenschaften gedruckter Verbundwerkstoffe verwendet werden. Abhängig von zahlreichen Faktoren wie Umgebungsbedingungen, Formstückgeometrie, Druckausrichtung und Belastungsbedingungen können die Ergebnisse variieren.

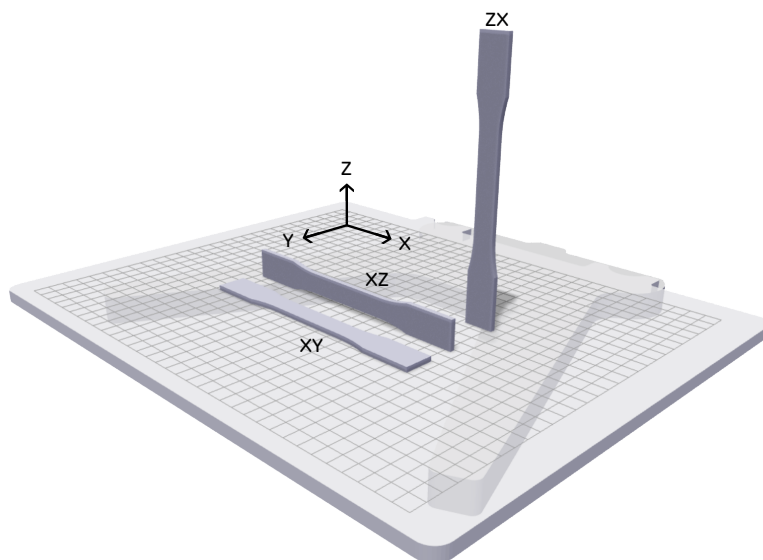
### Mechanische Eigenschaften

Eigenschaft	Einheit	Test (ASTM)	ULTEM™ 9085 Filament (X-Z-Ausrichtung)	Test (ASTM)	Kohlefaser für ULTEM™ Filament
Zugfestigkeit	MPa (ksi)	D638	68 (9,9)	D3039	760 (110)
Zug-Modul	GPa (ksi)	D638	2,52 (365)	D3039	57 (8280)
Bruchdehnung	%	D638	5,5	D3039	1,6
Zugfestigkeit	MPa (ksi)	D790	105 (15,2)	D790	540 (78,3)
Biege-E-Modul	GPa (ksi)	D790	2,45 (355)	D790	50 (7250)
Biegedehnung	%	D790	—	D790	1,6
Druckfestigkeit	MPa (ksi)	D695	—	D695	300 (43,5)
Kompressionsmodul	GPa (ksi)	D695	—	D695	59 (8557)
Kerbschlagzähigkeit	J/m (ft•lb/in)	D256-10 A	70 (1,3)	D256-10 A	810 (15,2)
Dichte	g/cm³	—	1,27	—	1,2
HDT (4,5 bar, 66 psi)	Grad C (Grad F)	D648 B	175 (347)	D648 B	190 (374)
HDT (4,5 bar, 264 psi)	Grad C (Grad F)	D648 B	173 (346)	D648 B	190 (374)

### 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.

Eigenschaft	Druckausrichtung	Durchschn.
Dehnfestigkeit (MPa)	XY	62
	XZ	68
	ZX	48
Zugfestigkeit (MPa)	XY	61
	XZ	67
	ZX	48
Zug-Modul (GPa)	XY	2,32
	XZ	2,52
	ZX	2,11
Reißdehnung (%)	XY	5,3
	XZ	5,6
	ZX	2,1



## Drucker- und Materialkompatibilität

### ULTEM™ 9085-Filament

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

Das Verstärken dieser Faser ist nur mit Kohlefaser für ULTEM™ Filament möglich.

### Kohlefaser für ULTEM™ Filament

Kann im FX20 verwendet werden.

Nur als Verstärkung für das ULTEM™ 9085 Filament kompatibel.

## Zukünftige Daten

ULTEM™ 9085 Filament und Kohlefaser für ULTEM™ Filament 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

ULTEM™ 9085  
Filament

Kohlefaser für ULTEM™  
Filament

\*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.