

EIGENSCHAFTEN VERBUNDWERKSTOFFE

Die Bauteile aus diesem 3D Druckverfahren bestehen hauptsächlich aus ausgewählten Verbundwerkstoffen. Anwender können sie mit unetrschiedlichen Arten von Endlosfasern verstärken.

Abmessungen und Aufbau der getesteten Muster:

- Zugversuch: ASTM D638 Typ IV Balken
- Biegung: 3-Punkt-Biegung, 4,5 in (L) x 0,4 in (B) x 0,12 in (H)
- Wärme-Durchbiegungstemperatur bei 0,45 MPa, 66 psi (ASTM D648-07 Methode B)

1. Gemessen nach einer Methode ähnlich der ASTM D790. Teile ausschließlich aus diesem Material sind nicht vor Ende des Biegetests gebrochen.
2. Onyx FR ist nach UL 94 V-0 Blue Card zertifiziert bis zu einer Dicke von 3 mm.
3. Oberflächenwiderstand gemessen an mehreren Teiloberflächen unter Verwendung empfohlener Druckeinstellungen durch eine akkreditierte dritte Partei Testeinrichtung. Siehe technisches Daten zu Onyx ESD für weitere Details.

Composite Base	Test (ASTM)	Onyx	Onyx FR	Onyx ESD	Nylon
Tensile Modulus (GPa)	D638	2.4	3.0	4.2	1.7
Tensile Stress at Yield (MPa)	D638	40	41	52	51
Tensile Stress at Break (MPa)	D638	37	40	50	36
Tensile Strain at Break (%)	D638	25	18	25	150
Flexural Strength (MPa)	D790 ¹	71	71	83	50
Flexural Modulus (GPa)	D790 ¹	3.0	3.6	3.7	1.4
Heat Deflection Temp (°C)	D648 B	145	145	138	41
Flame Resistance	UL94	—	V-0 ²	—	—
Izod Impact - notched (J/m)	D256-10 A	330	—	44	110
Surface Resistance (Ω)	ANSI/ESD STM11.11 ³	—	—	10 ⁵ - 10 ⁷	—
Density (g/cm ³)	—	1.2	1.2	1.2	1.1

Continuous Fiber	Test (ASTM)	Carbon	Kevlar®	Fiberglass	HSHT FG
Tensile Strength (MPa)	D3039	800	610	590	600
Tensile Modulus (GPa)	D3039	60	27	21	21
Tensile Strain at Break (%)	D3039	1.5	2.7	3.8	3.9
Flexural Strength (MPa)	D790 ¹	540	240	200	420
Flexural Modulus (GPa)	D790 ¹	51	26	22	21
Flexural Strain at Break (%)	D790 ¹	1.2	2.1	1.1	2.2
Compressive Strength (MPa)	D6641	320	97	140	192
Compressive Modulus (MPa)	D6641	54	28	21	21
Compressive Strain at Break (%)	D6641	0.7	1.5	—	—
Heat Deflection Temp (°C)	D648 B	105	105	105	150
Izod Impact - notched (J/m)	D256-10 A	960	2000	2600	3100
Density (g/cm ³)	—	1.4	1.2	1.5	1.5

Informationen zu Abmessungen und Aufbau der getesteten Muster finden Sie auf der Folgeseite.

EIGENSCHAFTEN VERBUNDWERKSTOFFE cont.

Abmessungen und Aufbau von Faserverbundwerkstoffen der getesteten Muster:

- Die in diesen Daten verwendeten Prüfkörper sind faser unidirektional verstärkt (0° Lagen)
- Zugprüfkörper: 9,8 in (L) x 0,5 in (H) x 0,048 in (W) (CF-Verbundwerkstoffe), 9,8 in (L) x 0,5 in (H) x 0,08 in (B) (GF- und Kevlar®-Verbundwerkstoffe)
- Druckprüfkörper: 5,5 in (L) x 0,5 in (H) x 0,085 in (B) (CF-Verbundwerkstoffe), 5,5 in (L) x 0,5 in (H) x 0,12 in (B) (Kevlar® und FG-Verbundwerkstoffe)
- Biegeproben: 3-pt. Biegung, 4,5 in (L) x 0,4" (B) x 0,12" (H)
- Wärme-Durchbiegungstemperatur bei 0,45 MPa, 66 psi (ASTM D648-07 Methode B)

Alle Kundenteile sollten gemäß den Kundenspezifikationen getestet werden. Die Teile- und Materialeistung variiert je nach Faseraufbau, Design, Bauteildesign, spezifischen Lastbedingungen, Testbedingungen, Baubedingungen und dergleichen.

Diese repräsentativen Daten wurden mit Standardmethoden getestet, gemessen oder berechnet und können ohne Vorankündigung geändert werden. Weder der Hersteller noch die EDS übernehmen Garantien jeglicher Art – weder ausdrücklich noch stillschweigend, einschließlich, aber nicht beschränkt auf, die Gewährleistung der Marktgängigkeit, Eignung für einen bestimmten Zweck oder die Garantie gegen Patentverletzung; und übernimmt keine Haftung in Verbindung im Zusammenhang mit der Nutzung dieser Informationen.

Zug-, Druck-, Bruchdehnungs- und Wärme Durchbiegungstemperatur wurden von einer akkreditierten Prüfstelle zur Verfügung gestellt. Die Biegedaten wurden vom Hersteller des Druckers, Marforges, erstellt. Inc. Diese stellen typische Werte dar.

Markforged-Prüfplaketten sind einzigartig gestaltet, um Testleistung zu maximieren. Faserprüfplaketten sind vollständig mit unidirektionalen Fasern gefüllt und ohne Wände. Kunststoff-Prüfplaketten werden mit voller Füllung bedruckt.

Um mehr über spezifische Testbedingungen zu erfahren oder um Testteile für interne Tests anzufordern, melden Sie sich gerne bei der EDS.

Die hier aufgeführten Daten sollten nicht zur Festlegung von Design-, Qualitäts oder Spezifikationsgrenzen und sind nicht als Ersatz für Ihre eigenen, bei EDS beauftragten, Tests zur Bestimmung der Eignung für Ihre spezielle Anwendung. Keine der Angaben in diesem Blatt sind als Lizenz zum Betrieb auf Empfehlung zu verstehen.

Übersetzt mit www.DeepL.com/Translator

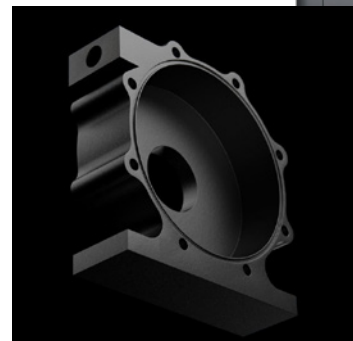
VORTEILE DER ADDITIVEN FERTIGUNG

Da **keine Werkzeuge oder Formen** hergestellt werden müssen, spart die additive Fertigung Zeit und Aufwand – vor allem, wenn **kurzfristig Änderungen** am Bauteil vorgenommen werden müssen. Eine simple Anpassung von CAD-Daten genügt und die Produktion kann weitergehen.

Was früher einmal aus mehreren einzelnen Bauteilen bestand, kann per 3D-Druck problemlos in einem Stück gefertigt werden. Selbst extrem komplexe Geometrien, Hohlräume, Kanäle oder Hinterschnitte sind möglich. Das erlaubt **großen Gestaltungsspielraum und reduziert den später folgenden Montageaufwand, sowie geringerem Material- und Platzbedarf.**

Äußerste Präzision bei der Fertigung bei gleichzeitiger **Anpassung der Eigenschaften des Bauteils an die Anforderungen am Einsatzort** durch die Nutzung der entsprechenden Materialkombinationen und Mesh-Dichten.

Gewinde, Buchsen und ähnliche **fertige Stahlteile werden direkt im laufenden Druckprozess mit in das Kunststoff-Bauteil eingebettet.** Dadurch ist gewährleistet, dass bewegliche Elemente wie Schrauben beim Anlagenbau so fest und sicher mit den Druckteilen verbunden bleiben, wie von der konventionellen Fertigung gewohnt.



CHEMISCHE BESTÄNDIGKEIT VON ONYX cont.

Material	Onyx	ABS	Delta
Acetone	A	D	+++
Ammonium Carbonate Aq.	A	*	
Ammonium Chloride Aq.	A	*	
Amyl Acetate	A	D	+++
Barlium Chloride Aq.	A	*	
Benzene	A	D	+++
Boric Acid Aq.	A	*	
Camphor	A	*	
Carbon Tetrachloride	A	D	+++
Chrome Alum Aq.	A	*	
Creosote	A	*	
Cyclohexanone	A	*	
Detergents, Organic	A	*	
Dibutylphthalate	A	*	
Diesel Oil	A	*	
Dioxan	A	*	
Ether, Diethyl	A	*	
Ethyl Acetate	A	D	+++
Freon 12 (Arcton 12)	A	*	
Glycerine	A	A	=
Heptane	A	*	
Linseed Oil	A	*	
Lubricating Oils (Petroleum)	A	*	
Magnesium Chloride Aq.	A	*	
Methyl Acetate	A	*	
Methyl Ethyl Ketone	A	D	+++
Mineral Oils	A	*	
Naphthalene	A	D	+++
Nickel Sulphate Aq.	A	*	
Oleic Acid	A	*	
Paraffin	A	*	
Petrol	A	*	
Potassium Bicarb. Aq.	A	*	
Potassium Chloride Aq.	A	A	=
Potassium Ferrocyanide Aq.	A	*	
Propane Gas	A	*	
Salicylic Acid	A	*	
Silicone Fluids	A	D	+++
Silver Nitrate	A	*	
Soap Solutions	A	B	+
Sodium Bicarbonate Aq.	A	*	
Sodium Nitrate Aq.	A	*	

Material (Continued)	Onyx	ABS	Delta
Alcohols, Aliphatic	B	*	
Butanol	B	*	
Butyric Acid Aq.	B	*	
Cyclohexanol	B	*	
Ethylene Dichloride	B	D	++
Ethylene Glycol Aq.	B	*	
Formaldehyde Aq.	B	*	
Formic Acid Aq.	B	*	
Hydrogen Sulphide Aq.	B	*	
Hydroquinone	B	*	
Isopropylalcohol	B	C	+
Lead Acetate Aq.	B	*	
Phthalic Acid Aq.	B	*	
Sodium Acetate Aq.	B	*	
Sulphur Dioxide (Dry Gas)	B	D	++
Tar	B	*	
Trichlorethylene	B	*	
Acetic Acid Aq.	C	*	
Ammonia Gas	C	*	
Anillne	C	*	
Antimony Trichoride Aq.	C	*	
Bleaching Lye	C	C	=
Butyric Acid	C	D	+
Chromic Acid Aq.	C	*	
Citric Acid Aq.	C	B	-
Ferrous Chloride Aq.	C	*	
Hydrofluoric Acid Aq.	C	*	
Hydrogen Peroxide Aq.	C	*	
Lactic Acid Aq.	C	*	
Methyl Chloride	C	*	
Nitric Acid Aq.	C	B	-
Oxalic Acid Aq.	C	*	
Ozone	C	*	
Stannic Chloride Aq.	C	*	
Sulphuric Acid Aq.	C	B	
Vinegar	C	A	--
Zinc Chloride Aq.	C	*	
Benzene Sulphonic Acid	D	*	
Bromine Aq.	D	*	
Calcium Hypochlorite	D	*	
Chloral Hydrate	D	*	
Chlorine Aq.	D	*	

CHEMISCHE BESTÄNDIGKEIT VON ONYX cont.

Material	Onyx	ABS	Delta
Stearic Acid	A	*	
Styrene (Monomer)	A	*	
Tallow	A	*	
Toluene	A	D	+++
Transformer Oil	A	*	
Triethanolamine	A	*	
Turpentine	A	D	+++
Urea	A	*	
Vaseline	A	B	=+
Vegetable Oils	A	C	++
Vinyl Chloride	A	*	
Water	A	A	
Wax (Molten)	A	C	++
White Spirit	A	*	
Acetaldehyde Aq.	B	D	++

LEGENDE

- A - Keine chemische Einwirkung, eventuell leichte Absorption. Der Einfluss auf die mechanischen Eigenschaften ist zu vernachlässigen.
- B - Leichte Einwirkung durch Absorption. Eine gewisse Quellung und eine geringe Schwächung der mechanischen Eigenschaften sind möglich.

Material (Continued)	Onyx	ABS	Delta
Chloroform	D	D	=
Chlorosulphonic Acid Aq.	D	*	
Cresylic Acid	D	*	
Fluorine	D	*	
Hydrobromic Acid Aq.	D	A	---
Hydrogen Peroxide Aq.	D	*	
Iodine (in Pot Iodine) Aq.	D	*	
Nitric Acid Aq.	D	*	
Perchloric Acid Aq.	D	*	
Phenol Aq.	D	*	
Phosphoric Acid Aq.	D	*	
Chlorine Bleach	D	*	
Sulphuric Acid Aq.	D	*	
Sulphurous Acid Aq.	D	*	
Xylene	D	D	=

- C - Mäßige Einwirkung durch nennenswerte Absorption. Die Lebensdauer der Materials ist dadurch begrenzt.
- D - Das Material wird sich in kurzer Zeit zersetzen oder auflösen.