

Datenblatt – PA6 (Onyx) für den 3D Druck PA6 mit Faserverstärkung

Inhaltsverzeichnis

1.1	Beschreibung	1
1.2	Anwendung	1
1.3	Eigenschaften	1
1.4	Technische Daten*	2
1.5	Chemische Beständigkeit	2
1.6	Toleranzen	4
1.7	Fragen und technische Beratung.....	4
1.7.1	Was macht Sie noch unsicher?	4

1.1 Beschreibung

PA6 (Nylon) und PA6-CF15 (Onyx) sind hochfeste thermoplastische Kunststoffe. Diese besitzen eine gute chemische Beständigkeit, auch gegen die meisten Öle, Fette und viele Chemikalien. Weiterhin besitzt PA6 eine gute Temperaturbeständigkeit und ist ein beliebter Kunststoff im Automobilsektor und weiteren „End-of-use“ Teilen. Mit der Zugabe von verschiedenen Endlosfasern kann der PA6 noch weiter verstärkt werden. Dabei können mechanische Werte erzielt werden, die mit denen von Aluminiumbauteilen vergleichbar sind. Dabei sind die 3D gedruckten Kunststoffbauteile jedoch deutlich leichter und haben erreichen teilweise mehr als 50% Gewichtsersparnis gegenüber Aluminiumbauteilen.

1.2 Anwendung

- Robotik, Greifer, Halter
- Werkzeuge, Einsätze
- Aufnahmen, Vorrichtungen
- Hochfeste Bauteile im Leichtbau

1.3 Eigenschaften

- Hohe Festigkeit und Steifigkeit
- Gute Chemikalienbeständigkeit
- Gute Temperaturbeständigkeit
- Gutes Gewichts- / Festigkeitsverhältnis

1.4 Technische Daten*

Prüfkriterium	Test (ASTM)	Grundmaterial		Verbundmaterial / Endlosfaser			
		Onyx (PA6-GF)	Nylon PA6 (White)	Carbon	Kevlar	Glasfaser	HSHT Glasfaser
Zugmodul (GPA)	D638 / D3039	2,4	1,7	60	27	21	21
Streckgrenze (MPa)	D638 / D3039	40	51	–	–	–	–
Zugfestigkeit (MPa)	D638 / D3039	37	36	800	610	590	600
Zug-Bruchdehnung (%)	D638 / D3039	25	150	1,5	2,7	3,8	3,9
Biegemodul (GPA)	D790	3	1,4	51	26	22	21
Biegefestigkeit (MPa)	D790	71	50	540	240	200	420
Biege-Bruchdehnung (MPa)	D6641	–	–	1,2	2,1	1,1	2,2
Druckmodul (GPA)	D6641	–	–	54	28	21	21
Druckfestigkeit (MPa)	D6641	–	–	320	97	140	192
Druck-Bruchdehnung (MPa)	D6641	–	–	0,7	1,5	–	–
Warmformbeständigkeit HDT (°C)	D648 B	145	41	105	105	105	150
Kerbschlagzähigkeit (J/m)	D256-10A	330	110	960	2000	2600	3100
Dichte (g/cm ³)		1,2	1,1	1,4	1,2	1,5	1,5

*Alle Angaben sind ca. Angaben und können je nach Materialcharge, Geometrie und Bauteilquerschnitte variieren. Ggf. sind zur Validierung ergänzende Tests (Zugproben, u.a.) durchzuführen. Werte sind abhängig von der Form und Geometrie der Bauteile. Die oben genannten Werte stellen keine Gewährleistung oder Zusicherung der Eigenschaften dar.

1.5 Chemische Beständigkeit

Material	Onyx	ABS	Delta
Acetaldehyde Aq.	B	D	++
Acetic Acid Aq.	C	*	
Acetone	A	D	+++
Alcohols, Aliphatic	B	*	
Ammonia Gas	C	*	
Ammonium Carbonate Aq.	A	*	
Ammonium Chloride Aq.	A	*	
Amyl Acetate	A	D	+++
Anillne	C	*	
Antimony Trichloride Aq.	C	*	
Barlium Chloride Aq.	A	*	
Benzene	A	D	+++
Benzene Sulphonic Acid	D	*	
Bleaching Lye	C	C	=

Material	Onyx	ABS	Delta
Lactic Acid Aq.	C	*	
Lead Acetate Aq.	B	*	
Linseed Oil	A	*	
Lubricating Oils (Petroleum)	A	*	
Magnesium Chloride Aq.	A	*	
Methyl Acetate	A	*	
Methyl Chloride	C	*	
Methyl Ethyl Ketone	A	D	+++
Mineral Oils	A	*	
Naphthalene	A	D	+++
Nickel Sulphate Aq.	A	*	
Nitric Acid Aq.	C	B	-
Nitric Acid Aq.	D	*	
Oleic Acid	A	*	

Material	Onyx	ABS	Delta
Boric Acid Aq.	A	*	
Bromine Aq.	D	*	
Butanol	B	*	
Butyric Acid	C	D	+
Butyric Acid Aq.	B	*	
Calcium Hypochlorite	D	*	
Camphor	A	*	
Carbon Tetrachloride	A	D	+++
Chloral Hydrate	D	*	
Chlorine Aq.	D	*	
Chlorine Bleach	D	*	
Chloroform	D	D	=
Chlorosulphonic Acid Aq.	D	*	
Chrome Alum Aq.	A	*	
Chromic Acid Aq.	C	*	
Citric Acid Aq.	C	B	-
Creosote	A	*	
Cresylic Acid	D	*	
Cyclohexanol	B	*	
Cyclohexanone	A	*	
Detergents, Organic	A	*	
Dibutylphthalate	A	*	
Diesel Oil	A	*	
Dioxan	A	*	
Ether, Diethyl	A	*	
Ethyl Acetate	A	D	+++
Ethylene Dichloride	B	D	++
Ethylene Glycol Aq.	B	*	
Ferrous Chloride Aq.	C	*	
Fluorine	D	*	
Formaldehyde Aq.	B	*	
Formic Acid Aq.	B	*	
Freon 12 (Arcton 12)	A	*	
Glycerine	A	A	=
Heptane	A	*	
Hydrobromic Acid Aq.	D	A	---
Hydrofluoric Acid Aq.	C	*	
Hydrogen Peroxide Aq.	C	*	
Hydrogen Peroxide Aq.	D	*	
Hydrogen Sulphide Aq.	B	*	
Hydroquinone	B	*	
Iodine (in Pot Iodine) Aq.	D	*	
Isopropylalcohol	B	C	+

Material	Onyx	ABS	Delta
Oxalic Acid Aq.	C	*	
Ozone	C	*	
Paraffin	A	*	
Perchloric Acid Aq.	D	*	
Petrol	A	*	
Phenol Aq.	D	*	
Phosphoric Acid Aq.	D	*	
Phthalic Acid Aq.	B	*	
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 Acetate Aq.	B	*	
Sodium Bicarbonate Aq.	A	*	
Sodium Nitrate Aq.	A	*	
Stannic Chloride Aq.	C	*	
Stearic Acid	A	*	
Styrene (Monomer)	A	*	
Sulphur Dioxide (Dry Gas)	B	D	++
Sulphuric Acid Aq.	C	B	
Sulphuric Acid Aq.	D	*	
Sulphurous Acid Aq.	D	*	
Tallow	A	*	
Tar	B	*	
Toluene	A	D	+++
Transformer Oil	A	*	
Trichlorethylene	B	*	
Triethanolamine	A	*	
Turpentine	A	D	+++
Urea	A	*	
Vaseline	A	B	=+
Vegetable Oils	A	C	++
Vinegar	C	A	--
Vinyl Chloride	A	*	
Water	A	A	
Wax (Molten)	A	C	++
White Spirit	A	*	
Xylene	D	D	=
Zinc Chloride Aq.	C	*	

Legende:

A – Beständig, kein Angriff, möglicherweise leichte Absorption. Vernachlässigbare Wirkung auf mechanische Eigenschaften
B – Gute Beständigkeit, leichter Angriff durch Absorption. Einige Quellungen und eine kleine Verringerung der mechanischen Wahrscheinlichkeit
C – geringe Beständigkeit, moderater Angriff und nennenswerte Absorption. Material wird ein „begrenztes Leben“ haben
D - Material zersetzt sich innerhalb kurzer Zeit

1.6 Toleranzen

Beim 3D-Druck von Onyx / PA6 mit Endlosfasern im FFF-Verfahren gilt eine Mindesttoleranz von $\pm 0,1$ mm. Je größer das Bauteil und die Konturen, je größer werden die Toleranzen. Im Allgemeinen liegen die **Toleranzen bei ca. 0,2% bzw. ISO 2768-m**. Die Toleranzen werden durch verschiedene Konturen, Bauteilquerschnitte und Geometrien und die aus dem Prozess entstehenden Verzüge maßgeblich beeinflusst. Thermische Verzüge können noch **größere Maßabweichungen** hervorrufen.

In Summe kann man sagen, dass der 3D-Druck KEIN Präzisionsverfahren darstellen. Wenn eine höhere Maßgenauigkeit gefordert wird, **sollten Aufmaße** und eine CNC-**Nachbearbeitung** berücksichtigt werden.

1.7 Fragen und technische Beratung

Bei Fragen wenden Sie sich gerne an uns. Wir geben Ihnen weitere technische Hinweise und beraten Sie bei Ihren Bauteilen, welche Sie im 3D-Druck herstellen möchten.

1.7.1 Was macht Sie noch unsicher?

Nutzen Sie unsere Kompetenz, um Ihre offenen Fragen und Bedenken zu besprechen:

Telefon: [+49 2722 959595](tel:+492722959595)

Mail: info@prototec.de

Homepage: <https://www.prototec.de>