

## Was ist Onyx

# Onyx

Mikro-carbonfasergefülltes Polyamid (Onyx®), additive Fertigung / FDM

Onyx® ist ein mit mikroskopisch feinen Kohlefasern gefülltes Polyamid-Filament für die additive Fertigung im FDM-Verfahren (Fused Deposition Modeling). Es bildet die Basismatrix zahlreicher Verbundbauteile und zeichnet sich gegenüber Standard-3D-Druck-Kunststoffen wie ABS oder PLA durch deutlich höhere Steifigkeit und Festigkeit sowie einen besonders sauberen Oberflächenfinish aus. Bei Liedtke wird Onyx im FDM-Verfahren zu Funktionsbauteilen, Vorrichtungen und Prototypen verarbeitet.

## Werkstoffcharakter

Onyx besteht aus einer Polyamid-Matrix, die mit kurzen, mikroskopisch feinen Kohlefasern gefüllt ist. Dadurch erreicht das gedruckte Material eine deutlich höhere Steifigkeit und Festigkeit als ungefüllte 3D-Druck-Kunststoffe, bei gleichzeitig sehr gutem, gleichmäßigem Oberflächenfinish direkt aus dem Drucker.

Der Werkstoff ist chemikalienbeständig und lässt sich, je nach eingesetztem 3D-Drucksystem, zusätzlich mit Endlosfaserverstärkung (Kohlefaser, Kevlar® oder Glasfaser) kombinieren, um die mechanischen Eigenschaften weiter in Richtung metallähnlicher Festigkeit zu steigern. Als reines Basismaterial ohne Endlosfaserverstärkung eignet sich Onyx bereits für viele funktionale Anwendungen.

Da Onyx auf Polyamid basiert, ist das Material – wie alle Nylon-Werkstoffe – hygroskopisch und nimmt Feuchtigkeit aus der Umgebungsluft auf. Für eine gleichbleibend hohe Druckqualität sollte das Filament trocken gelagert werden.

## Vorteile und Grenzen

### Vorteile

- Deutlich höhere Steifigkeit und Festigkeit als Standard-3D-Druck-Kunststoffe (ABS, PLA)
- Sehr guter, gleichmäßiger Oberflächenfinish direkt aus dem FDM-Druck
- Chemikalienbeständig
- Kombinierbar mit Endlosfaser-Verstärkung (Carbon, Kevlar®, Glasfaser) für höchste Festigkeit
- Bewährt in mehr als einer Million gedruckter Bauteile im Feldeinsatz

### Nachteile

- Hygroskopisch – erfordert trockene Lagerung des Filaments für gleichbleibende Druckqualität
- Nicht für den Lebensmittelkontakt vorgesehen
- Eigenschaften des gedruckten Bauteils hängen von Druckparametern, Schichtaufbau und Bauteilorientierung ab
- Ohne Endlosfaserverstärkung geringere Festigkeit als faserverstärkte Halbzeuge aus der Zerspanung

## Verarbeitung

Onyx wird additiv im FDM-Verfahren (Fused Deposition Modeling) schichtweise aus dem Filament aufgebaut. Die erzielbaren mechanischen Eigenschaften eines Bauteils hängen neben dem Material auch von Schichthöhe, Füllichte, Druckausrichtung und ggf. eingebrachter Endlosfaserverstärkung ab.

Nachbearbeitungsschritte wie Schleifen oder Bohren erzeugen feinen, mit Kohlefaser durchsetzten Kunststoffstaub, der abgesaugt werden sollte.

## Typische Eigenschaften

- Hohe Steifigkeit und Festigkeit für ein 3D-Druck-Material
- Sehr guter Oberflächenfinish
- Chemikalienbeständig

## Produktbeispiele

- Funktionsprototypen
- Vorrichtungen, Spannmittel und Werkzeuge (Jigs & Fixtures)
- Gehäuse und Halterungen

## Typische Industrien

- Prototypenbau
- Werkzeug- und Vorrichtungsbau
- Maschinenbau
- Produktentwicklung

- Kombinierbar mit Endlosfaser-Verstärkung
- Ersatz für einfache Aluminium- und Kunststoffbauteile

|                                     | Testverfahren         | Einheit             | Wert |
|-------------------------------------|-----------------------|---------------------|------|
| <b>Allgemeine Eigenschaften</b>     |                       |                     |      |
| Dichte                              |                       | g / cm <sup>3</sup> | 1,2  |
| <b>Mechanische Eigenschaften</b>    |                       |                     |      |
| Zug-E-Modul                         | ASTM D638             | MPa                 | 2400 |
| Zugfestigkeit (Streckspannung)      | ASTM D638             | MPa                 | 40   |
| Zugfestigkeit (Bruch)               | ASTM D638             | MPa                 | 37   |
| Reißdehnung                         | ASTM D638             | %                   | 25   |
| Biegefestigkeit                     | ASTM D7901            | MPa                 | 71   |
| Biege-E-Modul                       | ASTM D7901            | MPa                 | 3000 |
| Kerbschlagzähigkeit (Izod, gekerbt) | ASTM D256-10, Verf. A | J / m               | 330  |
| <b>Thermische Eigenschaften</b>     |                       |                     |      |
| Wärmeformbeständigkeit (0,45 MPa)   | ASTM D648, Verf. B    | °C                  | 145  |

Bei den angegebenen Werten handelt es sich um Mittelwerte auf Basis von Prüfkörpern, die im additiven Fertigungsverfahren (FDM) hergestellt wurden. Sie dienen als Information zur Materialauswahl. Die tatsächlichen Eigenschaften gefertigter Bauteile hängen zusätzlich von Druckparametern, Schichtaufbau und Bauteilgeometrie ab.