

# HP 3D High Reusability PA 11

Verformbare,<sup>1</sup> äußerst kostengünstige<sup>2</sup> und hochwertige Teile



## Fertigen Sie stabile und verformbare<sup>1</sup> funktionelle Teile

- Thermoplastisches Material mit optimalen mechanischen Eigenschaften.
- Nachwachsender Rohstoff, der aus der Rizinuspflanze gewonnen wird (reduzierte Umweltbelastung).<sup>3</sup>
- Erstklassige chemische Beständigkeit<sup>4</sup> und verbesserte Bruchdehnung.<sup>1</sup>
- Stoßfestigkeit und Verformbarkeit<sup>1</sup> für Prothesen, Einlagen, Sportartikel, Schnapphaken, Scharniere und mehr.

## Qualität zu den günstigsten Stückkosten<sup>2</sup>

- Erzielen Sie besonders günstige Stückkosten<sup>2</sup> und verringern Sie Ihre Gesamtbetriebskosten.<sup>5</sup>
- Vermeiden Sie Materialverschwendung und verwenden Sie Charge für Charge überschüssiges Pulver wieder.<sup>6</sup>
- Profitieren Sie von einer Wiederverwendbarkeit von überschüssigem Pulver von 70 % ohne Abstriche bei der Performance.<sup>7</sup>
- Erzielen Sie ein optimales Verhältnis von Wirtschaftlichkeit und Teilequalität dank branchenführender Wiederverwendbarkeit des überschüssigen Pulvers.<sup>6</sup>

## Entwickelt für die HP Multi Jet Fusion Technologie

- Entwickelt für die Produktion von funktionellen Teilen und Endprodukten in zahlreichen Branchen.
- Bietet ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Performance und Wiederverwendbarkeit.<sup>8</sup>
- Das leicht zu verarbeitende Material ermöglicht eine hohe Produktivität und die Vermeidung von Materialverschwendung und Kosten.<sup>9</sup>
- Entwickelt für die zuverlässige Fertigung von Endprodukten und funktionellen Prototypen mit außergewöhnlicher Maßgenauigkeit und hoher Detailauflösung.



3D-Daten mit freundlicher Genehmigung von NACAR

Weitere Informationen finden Sie unter  
[hp.com/go/3DMaterials](https://hp.com/go/3DMaterials).

# Technische Daten<sup>10</sup>

| Kategorie  | Messung   | Wert                              | Verfahren                  |
|--|---|-----------------------------------|----------------------------|
| Allgemeine Eigenschaften                             | Schmelzpunkt des Pulvers (DSC)  | 202 °C                            | ASTM D3418                 |
|  | Partikelgröße   | 54 µm                             | ASTM D3451                 |
|  | Schüttdichte des Pulvers  | 0,48 g/cm <sup>3</sup>            | ASTM D1895                 |
| Mechanische Eigenschaften                            | Teiledichte   | 1,05 g/cm <sup>3</sup>            | ASTM D792                  |
|  | Zugfestigkeit, maximale Befüllung, <sup>11</sup> XY, XZ, YX, YZ                     | 52 MPa                            | ASTM D638                  |
|  | Zugfestigkeit, maximale Befüllung, <sup>11</sup> ZX, ZY                             | 52 MPa                            | ASTM D638                  |
|  | Zugmodul, <sup>11</sup> XY, XZ, YX, YZ  | 1800 MPa                          | ASTM D638                  |
|  | Zugmodul, <sup>11</sup> ZX, ZY  | 1800 MPa                          | ASTM D638                  |
|  | Bruchdehnung, <sup>11</sup> XY, XZ, YX, YZ  | 50 %                              | ASTM D638                  |
|  | Bruchdehnung, <sup>11</sup> ZX, ZY  | 35 %                              | ASTM D638                  |
|  | Biegefestigkeit (bei 5 %), <sup>12</sup> XY, XZ, YX, YZ, ZX, ZY                     | 70 MPa                            | ASTM D790                  |
|  | Biegemodul, <sup>12</sup> XY, XZ, YX, YZ, ZX, ZY                                    | 1800 MPa                          | ASTM D790                  |
|  | Izod-Kerbschlagzähigkeit (bei 3,2 mm, 23 °C), XY, XZ, YX, YZ                        | 5 kJ/m <sup>2</sup>               | ASTM D256, Prüfverfahren A |
| Izod-Kerbschlagzähigkeit (bei 3,2 mm, 23 °C), ZX, ZY | 4,5 kJ/m <sup>2</sup>   | ASTM D256, Prüfverfahren A        |                            |
| Shore-Härte D, XY, XZ, YX, YZ, ZX, ZY                | 80  | ASTM D2240                        |                            |
| Thermische Eigenschaften                             | Wärmeformbeständigkeitstemperatur (bei 0,45 MPa), XY, XZ, YX, YZ, ZX, ZY            | 185 °C                            | ASTM D648, Prüfverfahren A |
|  | Wärmeformbeständigkeitstemperatur (bei 1,82 MPa), XY, XZ, YX, YZ, ZX, ZY            | 54 °C                             | ASTM D648, Prüfverfahren A |
| Wiederverwendbarkeit                                 | Aktualisierungsrate für stabile Leistung  | 30 %                              |                            |
| Empfohlene Umgebungsbedingungen                      | Empfohlene relative Feuchtigkeit  | 50-70 % relative Luftfeuchtigkeit |                            |
| Zertifizierungen                                     | USP Class I-VI und Richtlinien der FDA für Geräte bei Kontakt mit unversehrter Haut |                                   |                            |

## Bestellinformationen

|                             | HP 3D High Reusability PA 11 <sup>13</sup> | HP 3D High Reusability PA 11 <sup>13</sup> | HP 3D High Reusability PA11 Produktionsmaterial <sup>13</sup> |
|-----------------------------|--|--|---|
| Produktnummer               | V1R12A                                     | V1R18A                                     | V1R36A  |
| Gewicht                     | 14 kg                                      | 140 kg                                     | 140 kg  |
| Kapazität                   | 30 l <sup>14</sup>                         | 300 l <sup>14</sup>                        | 300 l <sup>14</sup>   |
| Abmessungen (XYZ)           | 600 × 333 × 302 mm                         | 800 × 600 × 1205 mm                        | 800 × 600 × 1205 mm   |
| Druckerkompatibilität       | HP Jet Fusion 3D 4210/4200 Drucklösung     | HP Jet Fusion 3D 4210/4200 Drucklösung     | HP Jet Fusion 3D 4210 Drucklösung                             |
| Fast Cooling-Kompatibilität | Nicht empfohlen                            | Nicht empfohlen                            | Nicht empfohlen   |

### Eco-Highlights

- Pulver und Agents als ungefährlich eingestuft<sup>15</sup>
- Geschlossenes Drucksystem und automatisierte Pulververwaltung, einschließlich Nachbearbeitung für eine sauberere und angenehmere Umgebung<sup>16</sup>
- Dank hoher Wiederverwendbarkeit des Pulvers weniger Abfall<sup>17</sup>

Weitere Informationen über die nachhaltigen Lösungen von HP finden Sie unter [hp.com/go/ecosolutions](http://hp.com/go/ecosolutions).

Drucker mit aktivierter dynamischer Sicherheit. Nur zur Verwendung mit Kartuschen mit einem Chip für Original HP Produkte vorgesehen. Andere Kartuschen funktionieren möglicherweise nicht, und diejenigen, die gegenwärtig funktionieren, funktionieren möglicherweise künftig nicht. Weitere Informationen finden Sie unter [hp.com/go/learnaboutsupplies](http://hp.com/go/learnaboutsupplies).

Weitere Informationen finden Sie unter [hp.com/go/3DMaterials](http://hp.com/go/3DMaterials).

<sup>1</sup> Tests gemäß ASTM D638, ASTM D256 und ASTM D648 unter Verwendung von HDT mit unterschiedlichen Ladungen und einem 3D Scanner zur Sicherstellung der Maßgenauigkeit. Überwachung der Tests durch statistische Prozesskontrolle.

<sup>2</sup> Auf Grundlage interner Tests und öffentlicher Daten für im April 2016 auf dem Markt erhältliche Lösungen. Die Kostenanalyse basiert auf dem vom Hersteller empfohlenen Preis für eine Standardlösung sowie dem Verbrauchsmaterialpreis und den Wartungskosten. Allgemeine Kostenkriterien: unter Verwendung von HP 3D High Reusability PA 11 und mit der vom Hersteller empfohlenen Pulverwiederverwendungsrate. Die durchschnittlichen Druckkosten pro Stück der HP Jet Fusion 3D 4200 Drucklösung sind um die Hälfte niedriger als vergleichbare FDM- und SLS-Druckerlösungen, die zu einem Preis von 100.000 USD bis 300.000 USD auf dem Markt erhältlich sind (Stand: April 2016). Kostenkriterien: Drucken von 1 Bauteil mit Bauteilen mit einer Größe von 30 cm<sup>3</sup> und einer Packungsdichte von 10 % pro Tag über 5 Tage pro Woche für den Zeitraum von 1 Jahr.

<sup>3</sup> HP 3D High Reusability PA 11 Pulver besteht aus 100 % erneuerbarem Kohlenstoff, der aus der Rizinuspflanze gewonnen wird, die ohne den Einsatz von Gentechnik in trockenen Gebieten angebaut wurde und auf nicht für die Produktion von Lebensmitteln verwendeten Flächen. HP 3D High Reusability PA 11 wurde unter Nutzung erneuerbarer Quellen mit einem gewissen Anteil nicht erneuerbarer Quellen hergestellt. Bei einer erneuerbaren Quelle handelt es sich um eine natürliche organische Ressource, die sich in der gleichen Geschwindigkeit erneuert, mit der sie verbraucht wird. Erneuerbar steht für die Anzahl von Kohlenstoffatomen in der Kette, die aus erneuerbaren Quellen stammt (in diesem Fall Samen der Rizinuspflanze), gemäß ASTM D6866.

<sup>4</sup> Getestet mit verdünnten Säuren, konzentrierten Säuren, Chlor, Salz, Alkohol, Ester, Äther, Keton, aliphatischen Kohlenwasserstoffen, bleifreiem Benzin, Motoröl, Aromaten, Toluol und DOT 3-Bremsflüssigkeit.

<sup>5</sup> Im Vergleich zu SLS- und FDM-Lösungen bietet die HP Multi Jet Fusion Technologie eine Verringerung des Gesamtenergieverbrauchs für die vollständige Verschmelzung sowie niedrigere Systemanforderungen für große Öffnen mit Vakuumverschluss. Zudem benötigt die HP Multi Jet Fusion Technologie weniger Heizleistung als SLS-Systeme und produziert weniger Abfall bei gleichzeitig besseren Materialeigenschaften und einer höheren Wiederverwendbarkeit.

<sup>6</sup> Basierend auf der Verwendung der empfohlenen Packungsdichten und im Vergleich zur Technologie des selektiven Lasersinterns (SLS), bietet eine ausgezeichnete Wiederverwendbarkeit ohne Einbußen bei der mechanischen Leistung. Getestet gemäß ASTM D638, ASTM D256, ASTM D790 und ASTM D648 und unter Verwendung eines 3D-Scanners zur Sicherstellung der Maßgenauigkeit. Überwachung der Tests durch statistische Prozesskontrolle.

<sup>7</sup> HP Jet Fusion 3D Drucklösungen mit HP 3D High Reusability PA 11 zeichnen sich durch eine Wiederverwendbarkeit von 70 % von Nachproduktions-Überschuss aus und gewährleisten somit Charge für Charge die Herstellung

funktioneller Teile. Zu Testzwecken wurde das Material unter realen Druckbedingungen gealtert und das Pulver über mehrere Generationen hinweg nachverfolgt (ungünstigste Recyclingbedingungen). Anschließend wurden aus jeder Generation Teile erstellt und auf mechanische Eigenschaften und Genauigkeit geprüft.

<sup>8</sup> Im Vergleich zur Technologie des selektiven Lasersinterns (SLS). Weist eine Bruchdehnung (XY) von 50 % bei einer Wiederverwendbarkeit von 80 % von Nachproduktions-Überschuss gemäß Prüfverfahren ASTM D638 auf. Zu Testzwecken wurde das Material unter realen Druckbedingungen gealtert und das Pulver über mehrere Generationen hinweg nachverfolgt (ungünstigste Recyclingbedingungen). Anschließend wurden aus jeder Generation Teile erstellt und auf mechanische Eigenschaften und Genauigkeit geprüft.

<sup>9</sup> Einfacher zu verarbeiten als das standardmäßige HP 3D High Reusability PA12 Material, zeichnet sich aufgrund der geringen Partikelgröße durch gute Verschmelzung bei guter Verteilbarkeit und Kompatibilität aus.

<sup>10</sup> Die folgenden technischen Informationen sind als repräsentativ für Durchschnittswerte oder typische Werte anzusehen und sollten nicht für Spezifikationszwecke verwendet werden. Diese Werte beziehen sich auf FW TATDAG\_15\_18\_11.69 und wurden aus einer Auswahl von Proben gewonnen, die in Plots mit 6 % Packungsdichte gedruckt wurden. Der Abstand zwischen den Proben im Plot betrug 10 mm. Das Modul wurde mit der Steigung der Regressionskurve zwischen 0,05 % und 0,25 % Dehnung berechnet, die mit einem automatischen Extensometer während des gesamten Tests gemessen wurde. Querschnittsmaß ermittelt mit einem Mikrometer mit runden Enden. Aufbereitung nach ASTM D618 Verfahren A: 48 Stunden nach dem Drucken und der Entnahme der Teile bei 23 °C und 50 % relativer Feuchtigkeit. Ausrichtungen definiert gemäß ASTM F2971.

<sup>11</sup> Prüfergebnisse nach ASTM D638 mit einer Prüfgeschwindigkeit von 10 mm/min, Probentyp V.

<sup>12</sup> Testergebnisse unter Anwendung von ASTM D790 Verfahren B bei einer Prüfgeschwindigkeit von 13,55 mm/min, ermittelt.

<sup>13</sup> Erhältlich seit Mitte 2018.

<sup>14</sup> Liter bezieht sich auf die Materialbehältergröße und nicht auf das tatsächliche Materialvolumen.

<sup>15</sup> Die HP Pulver und Agents werden gemäß der Verordnung (EG) 1272/2008 in ihrer geänderten Fassung nicht als Gefahrenstoff eingestuft.

<sup>16</sup> Im Vergleich zum manuellen Entnahmeverfahren, das bei anderen pulverbasierten Technologien erforderlich ist. Der Begriff „sauberer“ bezieht sich nicht auf eine etwaige Innenraumluftqualität und/oder berücksichtigt keine damit verbundenen Luftreinheitsvorschriften oder Tests, die möglicherweise anwendbar sind.

<sup>17</sup> Im Vergleich zu PA 11 Materialien, die seit Juni 2017 erhältlich sind. Die HP Jet Fusion 3D Drucklösung mit HP 3D High Reusability PA 12 und HP 3D High Reusability PA 11 zeichnet sich durch eine Wiederverwendbarkeit von 70 % von Nachproduktions-Überschuss aus und gewährleistet somit Charge für Charge die Herstellung funktioneller Teile.

