

## 3D-print auf einer Seite: Verfahren, Dienstleister, Vorgehen

### Generelles

Alle sogenannten FFF-Verfahren (Free Form Fabrication) funktionieren nach additivem Prinzip. Es wird also in Schichten von 0,05-0,5mm Material aufgetragen und mit dem Untergrund verbunden.

Abkürzung	Name	Material	Hersteller
STL	Stereolithographie	Vinyl, Acryl, Epoxid	Objet, 3D Systems, Sony
LOM	Layer Object Manufacturing	Papier, Klebstoff	früher Helisys
SLS	Selective Laser Sintering	Nylon, Metall, Wachse, PC	EOS, 3D Systems, MCP
FDM/MJM	Fused Deposition Modeling	ABS, PC, Wachse	Stratasys
SGC	Solid Ground Curing	Acrylharze	Speed Part
3DP	3D Printing	Stärke, Gips, Zellulose, Metall	Z-corp, ProMetal

### Eigenschaften

- Stabilität: SLS produziert die stabilsten und langlebigsten Modelle, 3DP ist häufig relativ zerbrechlich
- Casting: SLS, MJM und FDM produzieren je nach Material rückstandsfrei ausgiessbare Modelle
- Geschwindigkeit: 3DP ist das weitaus schnellste Verfahren, benötigt für zusätzliche Haltbarkeit Nachbehandlung
- Farbe: 3DP kann mehrfarbig, FDM in Grundfarben gedruckt werden
- Präzision: bei allen Verfahren im Zehntelmillimeter-Bereich; STL, SLS und MJM sehr fein, FDM mittel, 3DP grob
- Stützkonstruktion: SLS und 3DP stützenfrei, FDM mit wasserlöslichen Stützen, SLS und MJM mit Stützen
- Umgebung: LOM, SGC, STL und SLS sind Werkstatt-Maschinen, FDM und 3DP durchaus bürotauglich
- Bauraumgrössen: zwischen 5x5x5cm für filigrane Wachsmodele bis max. 150x70x75cm für 3DP.

### einige Dienstleister in der Schweiz

FME AG, Burgdorf	<a href="http://www.fme-ag.com">www.fme-ag.com</a>	STL, SLS, Casting
Müri Modellbau, Gontenschwil	<a href="http://www.mueri-modellbau.ch">www.mueri-modellbau.ch</a>	STL, SLS
A. von Allmen AG, Pfäffikon ZH	<a href="http://www.vonallmen.ch">www.vonallmen.ch</a>	STL, SLS
mecasale AG, Rebstein	<a href="http://www.mecasale.ch">www.mecasale.ch</a>	FDM
Eichenberger AG, Reinach	<a href="http://www.eichenberger-casting.ch">www.eichenberger-casting.ch</a>	MJM, Casting
Heliocop AG, Dübendorf	<a href="http://www.3dmodell.ch">www.3dmodell.ch</a>	3DP
3D-Tech GmbH, Grellingen	<a href="http://www.3d-tech.ch">www.3d-tech.ch</a>	3DP

### Vorgehen

1. Erstellen Sie ein sauberes CAD-Modell Ihres Objektes. Von Vorteil sind dazu sogenannte Solid Modeler wie formZ, SolidWorks oder pro-e, im Gegensatz zu Wire Frame oder Surface Modellen wie AutoCAD, 3D Studio Max, Rhino. Was heisst sauber? Das zu druckende Objekt sollte ein einziges Volumen mit einer vollkommen abgeschlossenen Oberfläche sein. Überprüfen Sie dies mit dem Diagnose-Tool Ihrer Software.
2. Wandeln Sie das Objekt in ein facettiertes Objekt um, falls Sie bis anhin geglättet modelliert haben.
3. Überprüfen Sie die minimalen Wandstärken: für STL, SLS und MJM liegt diese bei ca. 0,5mm, bei FDM bei ca. 0,8mm und bei 3DP bei ca. 2mm.
4. Exportieren Sie das Modell ins STL-Format. Überprüfen Sie beim Export die Lage (wenn möglich im positiven Oktanten des Koordinatensystems) und die Abmessungen gemäss den Vorgaben Ihres Dienstleisters.
5. Schicken Sie das File dem entsprechenden Dienstleister. Legen Sie ein Vorschaubild des Objektes bei und nennen Sie die Abmessungen (je nach Export entstehen manchmal Massstabssprünge).
6. Das Objekt wird gedruckt, was je nach Verfahren Stunden (3DP) bis Tage (STL) dauert.
7. Das Objekt kann (oder muss, z.B. bei Stützen) nachbearbeitet werden.