FDM (FUSED DEPOSITION MODELLING) – SCHMELZSCHICHTUNGSVERFAHREN

Beim FDM-Druckverfahren werden Kunststofffilamente als Ausgangsstoff verwendet. Als Filamente bezeichnet man im 3D Druck thermoplastische Kunststoffe, die in Form eines Fadens auf Rollen konfektioniert sind.

Diese Rollen werden so im FDM-Drucker platziert, dass die Kunststofffäden durch eine beheizte Düse geführt werden. Durch die Wärme der Düse schmilzt der Kunststofffaden bis er einen fast flüssigen Aggregatzustand erreicht und wird dann durch die Öffnung dieser feinen Düse gepresst.

Diese in der Fertigungsebene frei bewegliche Düse trägt den flüssigen Kunststoff nun schichtweise auf die Trägerplattform im beheizten Bauraum auf, wo er schnell abkühlt und aushärtet, und so die gewünschte Form, auch komplexer Werkstücke, bildet. Durch Absenken der Trägerplattform wird nun Schicht um Schicht entsprechend der Schichten des einprogrammierten 3D Modells das Werkstück aufgebaut. So entsteht ein reales Modell.

Dadurch, dass der Bauraum beheizt wird, wird die Verbindung der einzelnen Schichten unterstützt und die Feuchtigkeit wird dem Filament entzogen. Des Weiteren sorgt ein Trockner dafür, dass sich beim Bau des Werkstücks keine Blasen im Material bilden.

Damit auch überstehende Strukturen gedruckt werden können, kommt neben dem eigentlichen Kunststofffilament auch ein Stützmaterial zum Einsatz, das nach Fertigstellung des Modells wieder entfernt wird.

Massive Bauteile können mit diesem Verfahren auch als Hohlkörper mit Stützstruktur gedruckt werden, um Material, Gewicht und Herstellungszeit zu sparen.

FDM IM ÜBERBLICK

FDM-Modelle sind hauptsächlich als funktionsfähige Bauteile und Baugruppen geeignet. Dieses Verfahren eignet sich besonders dann, wenn eine nahezu völlige Verzugsfreiheit der zu bauenden Geometrien im Vordergrund steht.

Produktionszeit:

niedrig — mittel — hoch

Kosten:

niedrig — mittel — hoch

Materialien:	ABS – Acrylnitril-Butadien-Styrol, PC – Polycarbonat
Wandstärke:	min. 1,00 mm
Bauraum:	max. 406 x 355 x 406 mm
Toleranzen:	± 0,3% (min. ± 0,3 mm)
Schichtdicke:	0,13 – 0,25 mm

Anwendungsgebiete:

- Automobilbranche
- Industrieanwendungen
- Luft- & Raumfahrt

Materialien & Eigenschaften

(Richtwerte abhängig von Bauteilgeometrie, Werkstoffzusätzen & Umgebungseinflüssen)

ABS – Acrylnitril-Butadien-Styrol

ABS ist ein thermoplastischer Kunststoff, der in Form eines Fadens auf Rollen konfektioniert ist.

Kurzbeschreibung:	einfarbiger Feststoff
Aggregatzustand:	fest
Zugfestigkeit:	XZ: 2 MPa ZX:28 MPa
Zugdehnung:	XZ: 7,0% ZX: 2,0%
Biegespannung:	XZ: 60 MPa ZX: 48 MPa
Wärmeformbeständigkeit:	96°C

PC - Polycarbonat

PC ist ein thermoplastischer Kunststoff, der in Form eines Fadens auf Rollen konfektioniert ist.

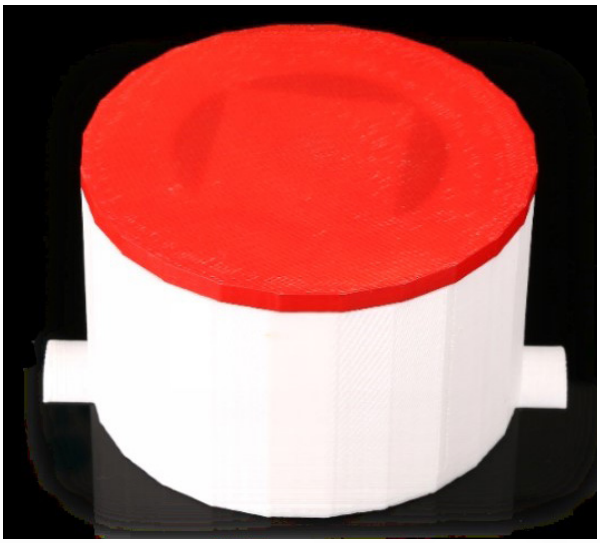
Kurzbeschreibung:	weißer Feststoff
Aggregatzustand:	fest
Zugfestigkeit:	57 MPa
Zugdehnung:	4,08%
Biegespannung:	104 MPa
Wärmeformbeständigkeit:	138°C

Nachbearbeitung / Finishing:

Unsere FDM Modelle werden von uns bereits von den Stützstrukturen befreit und können ohne weitere Nachbearbeitung eingesetzt werden.

Nichtsdestotrotz können wir Ihnen folgende Nachbearbeitungsmöglichkeiten anbieten, um Ihr Modell Ihren Vorstellungen an Oberflächenqualität und Farbe anzupassen:

- Infiltrieren
- Schleifen
- Spachteln
- Lackieren
- Verkleben
- Anbringen von Bohrungen
- Einschneiden von Gewinden



Vor- und Nachteile:

Vorteile:

- Schnelle und kostengünstige Erstellung von Prototypen und Kleinserien
- Komplexe, geometrische Strukturen mit Hilfe von Stützmaterial möglich
- Langlebige, stabile Bauteile mit bleibenden akkuraten Abmessungen
- Druckmodus „Sparse“ ermöglicht das Drucken eines massiven Bauteils als Hohlkörper mit Stützstruktur und spart so Material, Gewicht & Herstellungszeit

Nachteile:

- Durch die Extrusion entstehen sichtbare Strukturen auf der Oberfläche
- FDM Modelle werden einfarbig gefertigt

DRUCKVERFAHREN IM VERGLEICH

	VORTEILE	NACHTEILE
SLA / STL	+ Geringer Zeitaufwand für den Fertigungsprozess + Hohe Detailgenauigkeit + Geringe Toleranzen + Äußerst geringe Wandstärke + Feine / glatte Oberflächenstruktur + Geeignet als Urmodell für Vakuumguss	- Geringe Hitzestabilität - Geringe mechanische Belastbarkeit - Stützstrukturen notwendig - Hohe Materialkosten
Vakuumguss	+ Große Materialauswahl mit verschiedenen Eigenschaften + Kostengünstige Kleinserien + Niedrigere Formkosten als beim Spritzgussverfahren + Hohe Genauigkeit der Abgüsse + Möglichkeiten, Prototypen mit harten und weichen Teilen zu fertigen + Hochbelastbare Modelle	- Erkennbare Trennebenen
SLS	+ Preisgünstige Prototypen + Komplexe Strukturen können ohne Stützstrukturen gebaut werden + Strukturen können mit Hinterschneidungen gefertigt werden + Hohe thermische und mechanische Belastbarkeit + Hohe Stabilität + Leicht	- Fein-raue Oberfläche - SLS Modelle werden einfarbig gefertigt
FDM	+ Schnelle und kostengünstige Erstellung von Prototypen und Kleinserien + Komplexe, geometrische Strukturen mit Hilfe von Stützmaterial möglich + Langlebige, stabile Bauteile mit bleibenden akkuraten Abmessungen + Druckmodus „Sparse“ ermöglicht das Drucken eines massiven Bauteils als Hohlkörper mit Stützstruktur und spart so Material, Gewicht & Herstellungszeit	- Durch die Extrusion entstehen sichtbare Strukturen auf der Oberfläche - FDM Modelle werden einfarbig gefertigt
SLM	+ Schnelle und präzise Produktion von Prototypen bzw. Kleinserien aus Metall + Komplexe Strukturen können gebaut werden + Hohe Genauigkeit und Detailauflösung + Hohe thermische und mechanische Belastbarkeit + Hohe Stabilität	- Stützstrukturen notwendig - Fein-raue Oberfläche - Kostenintensiv

Design-Guidelines:

Weitere Informationen zu den technischen Anforderungen entnehmen Sie bitte unserem Design-Guide:
https://rapid3dservice.de/downloads/allgemein/Design-Guidelines-2019.pdf

KONTAKT

Wir haben das Ziel, Sie bei Ihren Neuentwicklungen zu unterstützen und Ihnen bereits während der Entwicklungsphase die Möglichkeit zu bieten, die eigene Konstruktion mit Hilfe von Prototypen auf Konstruktionsfehler zu prüfen.

Unsere Prototypen ermöglichen Ihnen, mit einem in Planung befindlichen Produkt zu interagieren, die Optik, die Konstruktion und teilweise die Funktionalität des Werkstückes vor der Serienfertigung nochmal zu überprüfen und eventuelle Konstruktionsfehler zu vermeiden. Die Erstellung von Konstruktionsdaten für 3D Druck-Bauteile ist zudem einfacher und zeitsparender als die Herstellung der Konstruktionsdaten für herkömmliche Verfahren wie z.B. Dreh- und Frästeile, da auf weniger verfahrensabhängige Grenzen wie z.B. Biegeradien, Hinterschneidungen, Kanäle etc. geachtet werden muss.

Anhand der Prototypen können die Teammitglieder wirksam kommunizieren und die Durchführbarkeit und Umsetzung des Projektes evaluieren. Somit sind Prototypen für die Beantwortung der offenen Fragen in einem Projekt nützlich und unterstützen Sie bei der Auswahl der richtigen Konstruktion.

Wir begleiten Sie von der Anfrage bis zur Lieferung. Sprechen Sie uns gerne an!

ANKE MIZRAHI
Kundenservice & Vertrieb

Tel. +49 2722 . 658 97 58
E-Mail: anke.mizrahi@rapid3dservice.de

JESSICA SAPPELT
Kundenservice & Vertrieb

Tel. +49 2722 . 658 97 57
E-Mail: jessica.sappelt@rapid3dservice.de

Bürozeiten:

Montag bis Freitag:
08.00 Uhr - 17.00 Uhr

Adresse:

Rapid 3D Service GmbH

Auf der Lake 8
D-57439 Attendorn

Tel.: +49 2722 . 658 97 60
E-Mail: info@rapid3dservice.de

www.rapid3dservice.de

RAMI MIZRAHI
Technische Leitung

Tel. +49 2722 . 658 97 59
E-Mail: rami.mizrahi@rapid3dservice.de