

# Rapid prototyping

## 3D-Printer Dimension Elite

### Einleitung

Als Rapid-Prototyping bezeichnet solche Fertigungsverfahren die das Ziel haben, vorhandene CAD-Daten von Teilen mit einer hohen geometrischen Komplexität möglichst ohne manuelle Umwege oder Formen direkt und schnell in Werkstücke umzusetzen.

Der Grossteil der späteren Herstellkosten eines Produkts wird in den frühen Entwicklungsphasen festgelegt und die Produktentwicklung durch frühzeitiges Erkennen und Beheben von Produktmängeln erheblich beschleunigt.

Der Einsatz von Rapid-Prototyping verbessert die frühzeitige Fehlererkennung und damit die Entwicklungssicherheit.

### Funktionsprinzip

Heutige Konstruktionsarbeiten werden in der Regel auf 3D-CAD Systemen ausgeführt. Konstruktionszeichnungen enthalten zwar alle Details, nichts erklärt jedoch eine neue Idee so gut und genau wie ein konkretes dreidimensionales Modell.

Vielfach entsteht während des Prototypenbaus der Wunsch zur anschaulichen Visualisierung, insbesondere auch von Detailkonstruktionen.

### Verfahren

Mit dem *3D Printer Dimension Elite* können komplexe Prototypen aus ABS (Acrylnitril-Butadien-Styrol) schnell und einfach aus einer vorhandenen 3D-CAD-Vorlage hergestellt werden.

Der Drucker besteht aus der Anlage selbst und aus der Software Catalyst-EX. Der Aufbau des Modells erfolgt, indem Kunststoff aufgeschmolzen und dann über

eine Düse schichtweise auf eine Bauplattform aufgebracht wird.

Der Thermoplast, ABS, ist in naturweiss, weiss, schwarz und grau erhältlich.

#### Mechanische Eigenschaften von ABS

	Einheit	Wert
Zugfestigkeit	N/mm <sup>2</sup>	36
Zug-Elastizitäts-Modul	N/mm <sup>2</sup>	2272
Dehnung	%	4
Biegefestigkeit	N/mm <sup>2</sup>	52
Biege-Elastizitäts-Modul	N/mm <sup>2</sup>	2204
IZOD-Kerbschlagzähigkeit	J/m	96
Spezifische Dichte	(g/cm <sup>3</sup> )	1.04

#### Thermische Eigenschaften von ABS

	Einheit	Wert
Formbeständigkeit in der Wärme, bei 4,6 bar	°C	96
Formbeständigkeit in der Wärme, bei 18,2 bar	°C	82

Für das Entfernen des auswaschbaren Stützmaterials wird zusätzlich eine Reinigungsstation mit alkalinem Reinigungsmittel verwendet.

Bezüglich der Oberflächenbearbeitung bietet das Verfahren folgende Möglichkeiten:

#### Grob-Finish:

Die Oberfläche kann mit Polyester 2K Feinspachtelmasse im Kreuzverbund geglättet und anschliessend mit Schleifpapier der Körnung 180 geschliffen werden.

#### Top-Finish:

Mit 2K PUR Füllgrund behandeln und in mehreren Schritten mit Naßschleifpapier 200, 400, 800er bearbeiten.

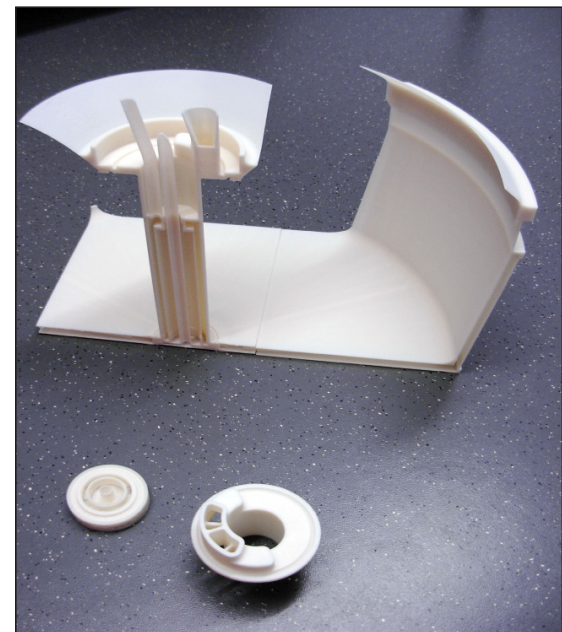


Abbildung 1: Design Review des Moderatorbehälters für das Projekt UCN.

Die weitere Verarbeitung der Bauteiloberfläche ist variabel und reicht von Lackierungen (z.B. Autolacke) über eine Oberflächenveredelung, wie etwa deVersilbern oder Verchromen.

Gerne berät Sie das PSI für das geeignete Verfahren zur Metallisierungen Ihrer Prototypen.

### Leistungsdaten

Der 3-D-Printer Dimension Elite gestattet die Umsetzung von Konstruktionsentwürfen bis zu einem maximalen Bauvolumen von 203 × 203 × 305 mm. Die realisierbaren Wandstärken liegen dabei an der unteren Grenze bei bis zu 0,5 mm für konstruktive Details.

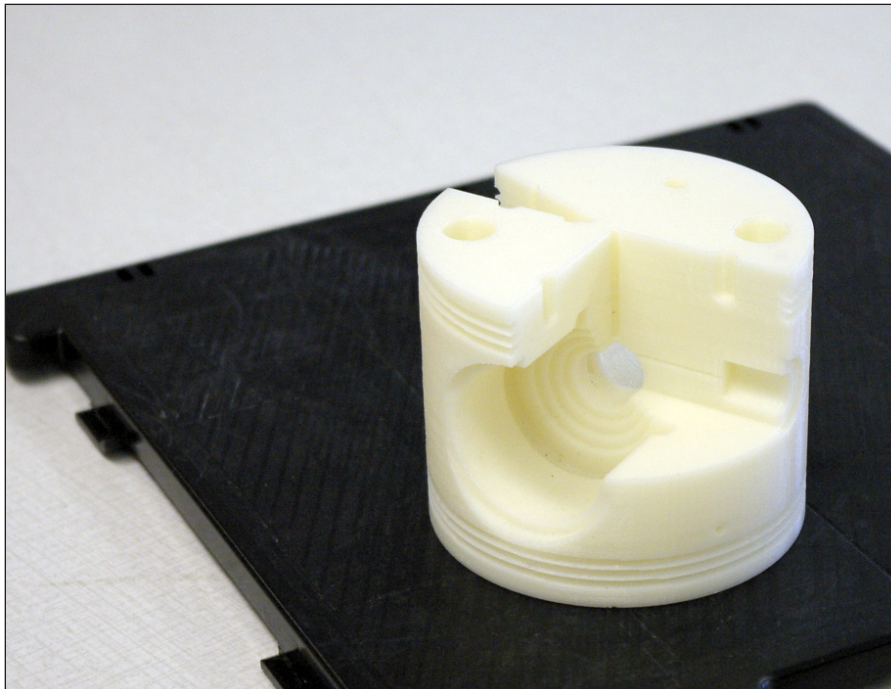


Abbildung 2: **Typisches Maschinenteil, Prototyp**

### Datenaufbereitung

Die aus CAD-Systemen zur Verfügung gestellten Daten werden über das STL-Standardformat (Standard Tessellation Language) an das Gerät übertragen.

STL-Files können i.d.R. über jedes gängige 3D-CAD-Programm erstellt werden. Die Toleranz bei STL-Files beträgt 0,005 bis 0,05 mm.

Das Berechnen der erforderlichen Stützgeometrie sowie die Umsetzung der Maschinendaten erfolgen automatisch.

### Services für die Industrie

Das PSI bietet seinen Kooperationspartnern im Komponenten- und Maschinenbau die Nutzung dieser Einrichtung gegen eine Nutzungsgebühr auf Anfrage. Die Materialkosten belaufen sich auf 0,60 CHF pro  $\text{cm}^3$ . Gerne offerieren wir Ihnen unsere Dienstleistung.

Bestellungen oder Anfragen können an die nachstehend aufgeführten Kontakte gerichtet werden.

#### **Kontakt**

Heimo Jöhri  
AMI, Fügetechnik  
Tel. +41 (0)56 310 28 87  
haimo.joehri@psi.ch

#### **Technologietransfer PSI**

Tel. +41 (0)56 310 27 22  
techtransfer@psi.ch

#### **Paul Scherrer Institut**

5232 Villigen PSI, Schweiz  
Tel. +41 (0)56 310 21 11  
www.psi.ch