

3D-Druck?

3D-Druck-Shop
.YOUin3D.com

3D-Drucker • Verleih • Verkauf • Service

- es wird kein Druck ausgeübt – 3D-Printing einfach übersetzt mit Drucken – additive manufacturing
- Additives Verfahren – Form wird durch hinzufügen von Material erzeugt
- Herstellung der Bauteile auf Basis von 3D CAD-Daten (computer aided design)
- Der „Druck“ erfolgt schichtweise

Entstehung und Aussichten

3D-Druck-Shop
.YOUin3D.com

3D-Drucker • Verleih • Verkauf • Service

- 80er Jahre erste Geräte zum Rapid Prototyping (schneller Modellbau) Autoindustrie, Flugzeugbau
- Seit 2010 rasante Entwicklung durch:
 - Besserer Zugang und breiteres Verständnis für Computersysteme
 - Preissenkung und technische Entwicklung von 3D-Drucksystemen
 - Faszination an der Technologie
 - Entstehen von 3D-Dienstleistern
 - Interesse seitens Politik und Investoren

Definitionen

- **Rapid Prototyping (RP):** Herstellung von Prototypen und Anschauungsmodellen
- **Rapid Tooling (RT):** Herstellung Prototypen und Vorserien für Werkzeuge und Formen
- **Rapid Manufacturing (RM):** Herstellung von Produktserien

Anwendungsgebiete

3D-Druck-Shop
.YOUin3D.com

3D-Drucker • Verleih • Verkauf • Service

- **Branchen:**
 - **Modellbau**
 - **Architektur**
 - **Automobil-, Luft- und Raumfahrtindustrie**
 - **Kunst und Design**
 - **Gesundheitswesen**

Anwendungsgebiete

3D-Druck-Shop
.YOUin3D.com

3D-Drucker • Verleih • Verkauf • Service

- Konzeptmodelle
- Funktionale Prototypen
- Ersatzteile
- Anschauungsmuster
- Präsentationsmittel

Wie entsteht ein 3D-Druck

3D-Druck-Shop
.YOUin3D.com

3D-Drucker • Verleih • Verkauf • Service

- Datenerfassung durch Scan oder durch ein 3D-Grafikprogramm
- Datenbearbeitung Erstellung eines druckbaren „geschlossen“ Objektes
- „Slicen“ des Objektes – Zerschneiden des Objektes in Schichten
- Druck des Objektes
- Nachbearbeitung

3D Scanner

3D-Druck-Shop
.YOUin3D.com

3D-Drucker • Verleih • Verkauf • Service

- Datenerfassung eines realen Objekts mit Hilfe von einem „3D Scanner“
 - Fotokamera
 - Silhouetten
 - Stereoskopie
 - Laserscanner (Lidar)
 - Reales Abtasten mit einem Roboter

Computer Aided Design

3D-Druck-Shop
.YOUin3D.com

3D-Drucker • Verleih • Verkauf • Service

- CAD
 - Erstellung von 3D Modellen am PC mit spezieller 3D Software
 - Eingabegeräte
 - 3D Mouse
 - Spezial Stifte und Pads
 - Architekturmodelle
 - Kunst & Design

Software für 3D Modellierung

3D-Druck-Shop
YOUin3D.com

3D-Drucker • Verleih • Verkauf • Service

- 3D Modellerstellung
 - Geometrische Grundkörper
 - Sketchup, Blender ...
 - Maya, 3D Studio Max ...
 - Organische Formen
 - Sculptris
 - Zbrush

Visualisierung des 3D Modells

3D-Druck-Shop
.YOUin3D.com

3D-Drucker • Verleih • Verkauf • Service

- **Wie sieht das 3D Modell überhaupt aus?**
 - Unterschiede zum 2D Druck: Kein Acrobat Reader!
 - Visualisierungstyp (Rendering 3D Modells)
 - Gittermodell
 - Licht / Schatten
 - Virtueller Raum
 - Farbinformationen (Texturen)
 - Skalierungsprobleme
 - Jede Software eigene Masseinheiten
 - Unsichtbare Stellen, Überhänge, Innenräume ...

Nachbearbeitung

- **Welches Dateiformat?**
 - Jede 3D Software hat eigenes Format
vergleichbar mit: .ai .cdr .doc .indd ...
 - Für den 3D-Druck wird eine .STL Datei benötigt
vergleichbar mit PDF
- **Reparatur der Datei**
 - Vereinfachung und Reduzierung
vergleichbar mit DPI
 - Geschlossene Form, falsche Ausrichtung, usw..

3D Volumenmodell .STL

3D-Druck-Shop
.YOUin3D.com

3D-Drucker • Verleih • Verkauf • Service

- **Kontrolliertes .STL für den Druck**
 - **Standard Transformation Language**
 - Koordinaten und Ausrichtung von Dreiecken
 - Keine Farbinformationen
 - Große Datenmenge (nicht komprimiert)
 - **Optimiert, skaliert, ausgerichtet, konvertiert**
 - Mannigfaltigkeit
 - Wasserdicht
 - Keine Doppelwände

Slicing

- Vgl. Rippen einer Druckdatei (RIP-RasterImageProcessor)
- Digitales Zerschneiden des 3D-Modells in 2 dimensionale horizontale Scheiben (Layer)
- ca. 0,1 mm dicke Schichten (je nach Druckverfahren)
- 3D Objekt entsteht aus Summe der Schichten
- Wie Bierdeckel aufeinander kleben zu einem Bierdeckelwürfel

Druckvorbereitung

3D-Druck-Shop
.YOUin3D.com

3D-Drucker • Verleih • Verkauf • Service

- „Ausschießen“ Positionierung der Objekte im Drucker
 - Minimierung der Produktionszeit
 - Minimierung des Materialverbrauchs
- Anlegen von Stützstrukturen

Druckverfahren

3D-Druck-Shop
.YOUin3D.com

3D-Drucker • Verleih • Verkauf • Service

- Druck mittels geschmolzener Materialien
FDM (FFM)-Verfahren
- Druck mittels flüssiger Materialien
Stereolithografie, Digital Light Processing, MJM
- Druck mit Pulver
3DP, Lasersintering, Electro Beam Melting
- Druck mit Papier oder Folien
Laminated Object Modeling

Druckverfahren

3D-Druck-Shop
.YOUin3D.com

3D-Drucker • Verleih • Verkauf • Service

- **FDM Fused deposition Modelling**
- **FFF (Fused Filament Fabrication)**

Schichtschmelzung

- **Verflüssigung eines Kunststoffdrahtes durch Erhitzen**
- **Schichtstärken 0,025mm bis 1,25 mm**
- **Bewegliche Heißklebepistole**
- **Bastler Szene - OpenSource Geräte ab 700 Euro**
- **Kleingeräte zum selbstbauen**

Materialien FDM

3D-Druck-Shop
.YOUin3D.com

3D-Drucker • Verleih • Verkauf • Service

- **ABS- Plastik aus Rohöl**
- **PLA- Bioplastik kompostierbar**
- **Laywood- holzartiges Material**
- **Nylon- flexibles Material**
- **NinjaFlex- flexibles Plastik**
- **Verschiedenste Farben durch mehrere Druckköpfe möglich**

Weiterverarbeitung

3D-Druck-Shop
.YOUin3D.com

3D-Drucker • Verleih • Verkauf • Service

- Schleifen
- Polieren
- Lackieren
- Evtl. Stützstrukturen entfernen

Stereolithografie

3D-Druck-Shop
.YOUin3D.com

3D-Drucker • Verleih • Verkauf • Service

- Laser belichtet fotosensitives Kunstharz
- Hohe Auflösung möglich durch geringe Schichtdicken von 0,05 mm bis 0,25mm
- Nur ein Material zu verarbeiten
- Gut für hoch aufgelöste Designmuster, Urmodelle

Digital Light Processing

3D-Druck-Shop
.YOUin3D.com

3D-Drucker • Verleih • Verkauf • Service

- Ähnlich der Stereolithografie
- Benutzt handelsübliche Beamer Chips
- Vergleichbar mit alten Basys CtcP-UV Plattenbelichtern
- Lemoncurry Projekt

Multi Jet Modeling MJM

3D-Druck-Shop
.YOUin3D.com

3D-Drucker • Verleih • Verkauf • Service

- Mischung aus Stereolithografie und FDM
- Flüssiger Kunststoff wird mittels im Druckkopf integrierter Lichtquelle ausgehärtet
- Sehr detaillierte Modelle möglich
- 3D-Systems, Objet jetzt Stratasys
- Mehrfarbige Modelle durch mehrere Druckköpfe möglich

LaserSintering SLS SLM

3D-Druck-Shop
.YOUin3D.com

3D-Drucker • Verleih • Verkauf • Service

- **Pulver als Druckmaterial**
- **Material wird mittels Laser verschmolzen**
- **Kunststoffe, Metalle, Keramik**

Electron Beam Melting

3D-Druck-Shop
.YOUin3D.com

3D-Drucker • Verleih • Verkauf • Service

- Pulver wird im Vakuum mittels Elektronenstrahl verschmolzen
- Vakuum verhindert Sauerstoffeinschluss
- Sehr feste komplexe metallische Objekte

3DP-Druck mit Pulver

3D-Druck-Shop
.YOUin3D.com

3D-Drucker • Verleih • Verkauf • Service

- Tintenstrahl ähnliche Druckköpfe tragen Klebstoff auf eine Pulverschicht auf
- Mit Hilfe eines Rakels wird dann eine neue Pulverschicht auf die verklebte darunterliegende Schicht aufgetragen und wieder verklebt
- 4-Farbdruck möglich
- Zcorp jetzt 3Dsystems
- Materialien: Kunststoff, Gips, Keramik, Glas

Weiterverarbeitung

3D-Druck-Shop
.YOUin3D.com

3D-Drucker • Verleih • Verkauf • Service

- Keine Stützstrukturen nötig liegt ja im Pulverbett
- Infiltrieren mit Chemikalien um den Druck zu verfestigen oder flexibler zu machen und Farbe brillanter

Laminated Object Modeling (LOM) **3D-Druck-Shop** Selective Deposition Lamination(SDL).**YOUin3D.com**

3D-Drucker • Verleih • Verkauf • Service

- Papier- oder Folienschichten werden verklebt und mittels Cutter automatisch geschnitten
- 4 Farbdruk möglich
- Papier wird vor dem Schneiden bedruckt
- Keine Stützstrukturen nötig
- Anbieter: Mcor
- Muss nach dem Druck aufwändig aus dem Papierblock ausgebrochen werden

Auswahlkriterien für das gewünschte Verfahren

3D-Druck-Shop
.YOUin3D.com

3D-Drucker • Verleih • Verkauf • Service

- **Schnelligkeit**
- **Materialkosten**
- **Farbsysteme**
- **Oberflächenbeschaffenheit des Modells**
- **Auflösung**

Dienstleister 3D-Druck

3D-Druck-Shop
.YOUin3D.com

3D-Drucker • Verleih • Verkauf • Service

- Internet-Plattformen für 3D-Daten
 - Thingiverse (meist gratis)
 - Trinckle (Verkauf)
 - sammeln und Austausch von 3D-Dateien

Druckerhersteller

3D-Druck-Shop
.YOUin3D.com

3D-Drucker • Verleih • Verkauf • Service

- **Global Players**
 - 3D-Systems
 - Stratysis
 - Voxeljet
 - MCOR
 - diverse Klein- und Kleinstanbieter für FDM Maschinen

Aussichten und Entwicklung

3D-Druck-Shop
.YOUin3D.com

3D-Drucker • Verleih • Verkauf • Service

- Drucken von Nahrung
- Drucken von Organen
- Drucken in der Entwicklungshilfe (Bill Gates Projekt)
- Drucken einer Mondbasis etc.
- Drucken von Gebäuden

Und in der Zukunft?

3D-Druck-Shop
.YOUin3D.com

3D-Drucker • Verleih • Verkauf • Service

Zur Zeit findet eine rasante Entwicklung auf dem Gebiet des 3D-Druckes statt. Täglich werden neue Materialien, Drucker, Verbesserungen vorgestellt. Im Bereich Software kommen mehr und mehr freie 3D-Scanner für Smartphones und Software zur Wandlung von 2D-Daten in 3D-Daten auf den Markt. Diverse Regierungen (USA, GB, EU) fördern die Entwicklung mit Millionen. Durch Crowdfunding werden viele Projekte gefördert.

Durch den 3D-Druck wird sich in den nächsten 10 Jahren der heutige Konsument in einen Produzenten wandeln und die Industrie nachhaltig verändern. Jeder Mensch wird in der Lage sein gewünschte Objekte einfach zu drucken – 3D Copy Shops. Ähnliche Entwicklung wie im Internet in den 90er Jahren.

- **3D-Druck ist der nächste große Trend mit fantastischem Potenzial!!!**