

3D-Druck

Aktueller Stand der Technik

Anforderungen

Umsetzung

Additive
Fertigungstechnologien
entfalten Ihr Potenzial erst,
wenn alle Bereiche der
Industrie diese antizipieren.

Geschichte des 3D-Drucks

Begriffe:

Rapid Prototyping

3D-Druck

Additive Manufacturing

Geschichte des 3D-Drucks

1986: Charles Hull – Stereolithographie

1989: Carl Deckard – Lasersintern

1989: Langer und Steinbichler gründen EOS

1989: Scott Crump – FDM Verfahren

1992: Charles Hull gründet 3D-Systems

1999: Erstes 3D-gedrucktes organisches Gewebe

2005: Adrian Bowyer – selbstreplizierende 3D-Drucker (RepRap)

2006: Erste wirtschaftlich rentabel SLS-Maschine
Polyjet Technologie Objet

Seit dem:

Einzug des 3D-Drucks in den Hobbybereich (Makerbot etc.)

Erweiterung der Materialvielfalt (auch im Metallbereich)

Präzisere und schnellere Maschinen

Jüngste Trends (FormNext 2017) Maschinen für große Objekte
und Vordringen in den Nanobereich

Parallele
Entwicklung
von
Software
für den
3D-Druck

3D-Druck - Technik

Draht	Pulver		Flüssigkeiten	
<p style="text-align: center;">FDM (Fused Deposition Modelling)</p> <p style="text-align: center;">Kunststoffdraht</p> <p style="text-align: center;">Raupen thermisch verbunden</p> <p style="text-align: center;">Layer 0,05...0,18 mm</p>	<p style="text-align: center;">Laserschmelzen</p> <p style="text-align: center;">SLS (Selektives Lasersintern)</p> <p style="text-align: center;">Layer 0,06...0,12 mm</p>	<p style="text-align: center;">Pulver-Binder</p> <p style="text-align: center;">Prinzipiell jedes Pulver</p> <p style="text-align: center;">Druckköpfe</p> <p style="text-align: center;">600 dpi</p> <p style="text-align: center;">Layer 0,10 mm</p>	<p style="text-align: center;">Stereo Lithografie</p> <p style="text-align: center;">Photopolymer</p> <p style="text-align: center;">Laserstrahl härtend</p> <p style="text-align: center;">Layer 0,025 mm</p>	<p style="text-align: center;">Polyjet</p> <p style="text-align: center;">Photopolymer</p> <p style="text-align: center;">UV-Licht härtend</p> <p style="text-align: center;">Druckköpfe</p> <p style="text-align: center;">600 dpi</p> <p style="text-align: center;">Layer 0,016 mm</p>

3D-Druck - Materialien

Es lässt sich jedes Pulver 3D-Drucken.
Man muss es nur fein genug mahlen (und den richtigen Binder finden.)

Es lässt sich jedes Material additiv verarbeiten,
wenn es schmelzbar ist.

Polyamid	Edelstahl	Polymergips
Nylon	Baustahl	Keramik
Polypropylen	Aluminium	Carbon
ABS	Kupfer	Graphit
PVC	Gold	Wachs
	Titan	

Probleme: Keramik, Wachs...

3D-Druck - Vorteile

- Geringe Lagerhaltung
- Keine speziellen Werkzeuge
- Schnelle Prozesskette vom CAD zum fertigen Teil
- Wirtschaftlich bei kleinen Stückzahlen

3D-Druck - Problemzonen

Beim gegenwertigen technischen Stand der additiven Fertigungsverfahren schließen sich hohe Präzision und hohe Festigkeit gegenseitig aus.

Die Materialvielfalt wächst, steht aber deutlich hinter den klassischen Technologien zurück.

Die optische Qualität (Oberflächenbeschaffenheit) additiv hergestellter Teile kann nur durch aufwändige Nacharbeit mit klassisch gefertigten Teilen mithalten.

Geringe Farbpalette der Materialien.

Unwirtschaftlich bei hohen Stückzahlen.

3D-Druck - Anforderungen

Software

(Magics, cur3d...)

Fertigungsgerechtes Design

(Konstrukteure müssen die Möglichkeiten des 3D-Drucks kennen...)

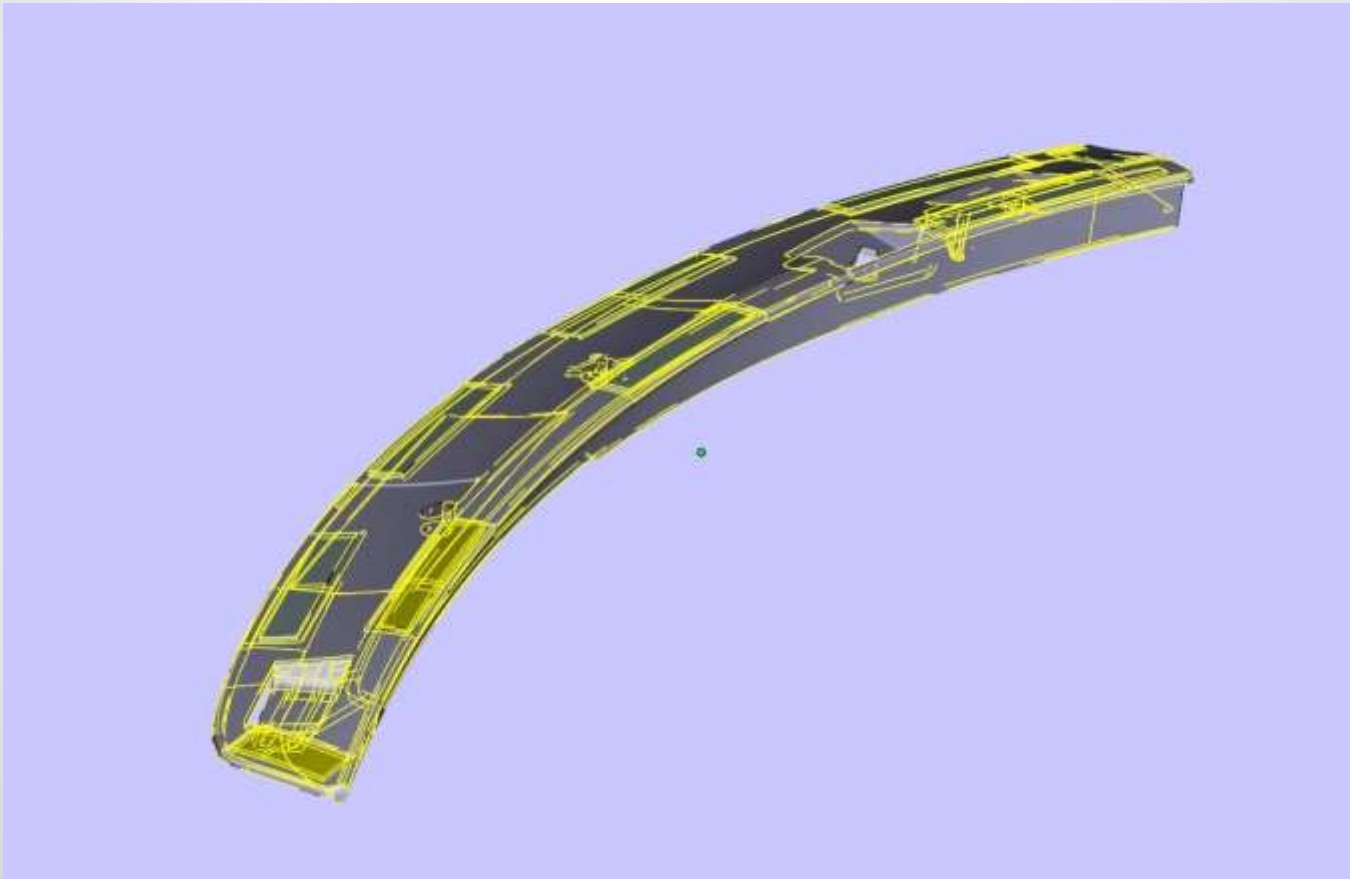
Dateiformate

(STL, AMF, VRML, PLY, OBJ...)

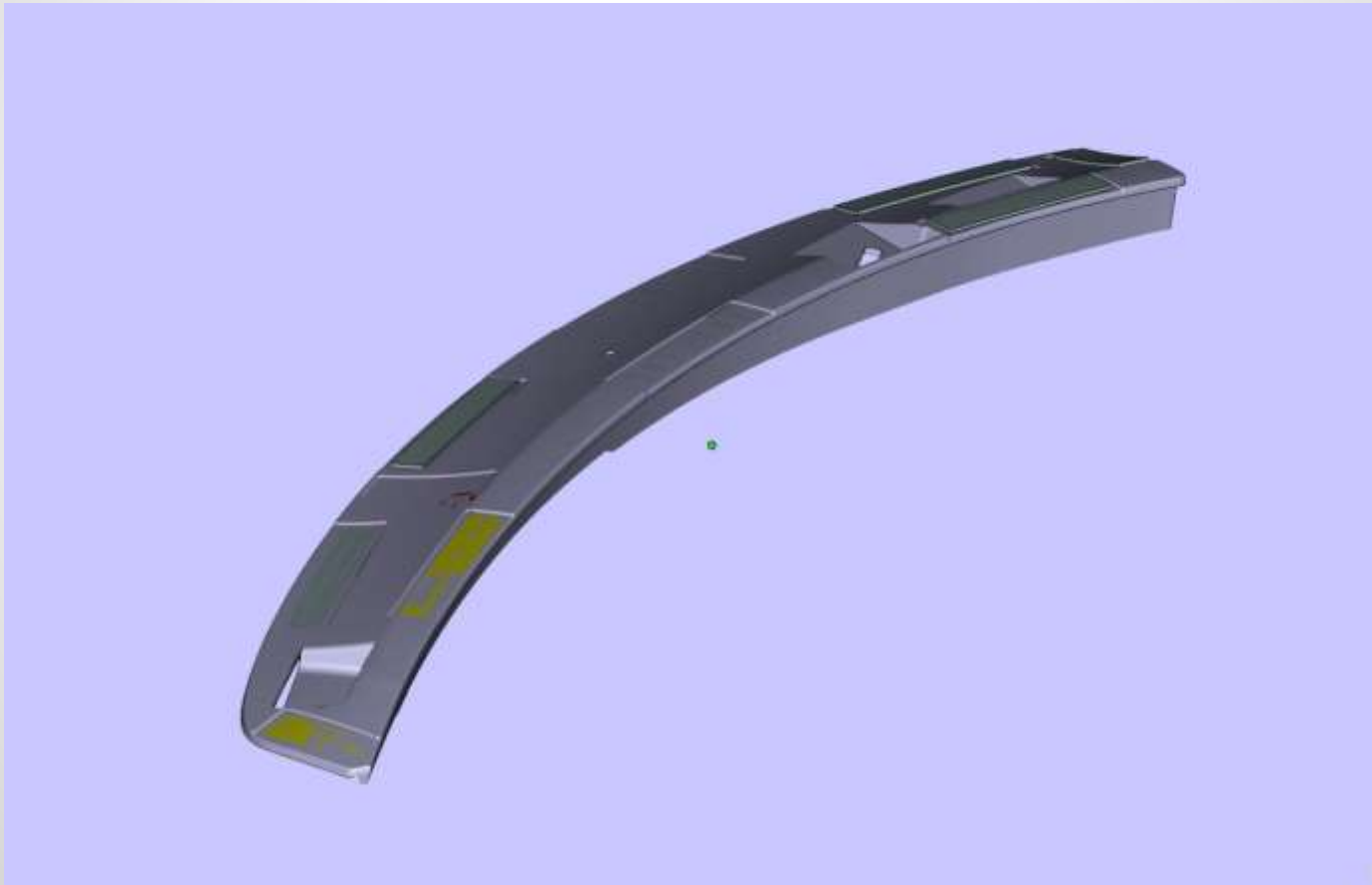
Beschaffenheit der digitalen Objekte

(Wasserdichte, monolithische Körper)

3D-Druck - Anforderungen



3D-Druck - Anforderungen



3D-Druck - Umsetzung



3D-Druck - Umsetzung

The screenshot shows a software interface for 3D printing diagnostics. The current part is 'für Präsentation'. The interface is divided into a left sidebar with navigation options and a main content area displaying a diagnostic report.

Navigation Sidebar:

- Diagnose
- Reparaturkom...
- Normalen
- Stitching
- Shells 2. Ord.
- Löcher
- Dreiecke
- Überlapp
- Shells
- Profile

Current Part: für Präsentation

Hinweis: Gehen Sie zur Seite "Reparaturkombi", um die gängigsten Probleme zu beheben.

Diagnose:

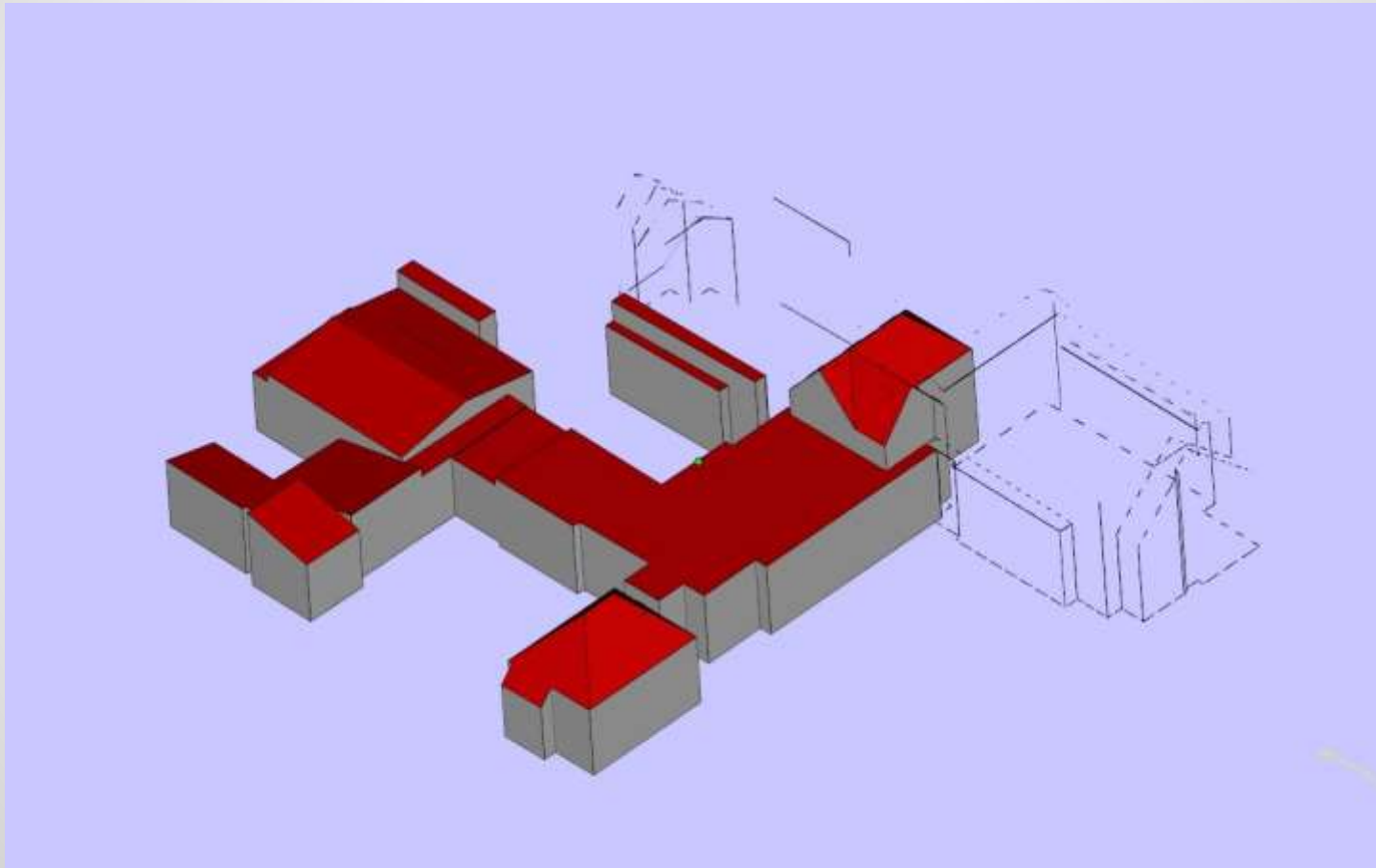
- Volle Analyse
- X 842** Invertierte Normalen entdeckt
- X 15476** Offene Kanten entdeckt
- X 2158** Offene Konturen entdeckt
- X 13730** Stitchbare Kanten entdeckt
- X 1425** Planare Löcher entdeckt
- X 59** Shells entdeckt
- X 35** Shells 2. Ordnung entdeckt
- X 6307** Überlappende Dreiecke entdeckt
- X 5328** Kollidierende Dreiecke entdeckt

Buttons: Aktualisieren, Hinweis folgen, Schließen, Hilfe

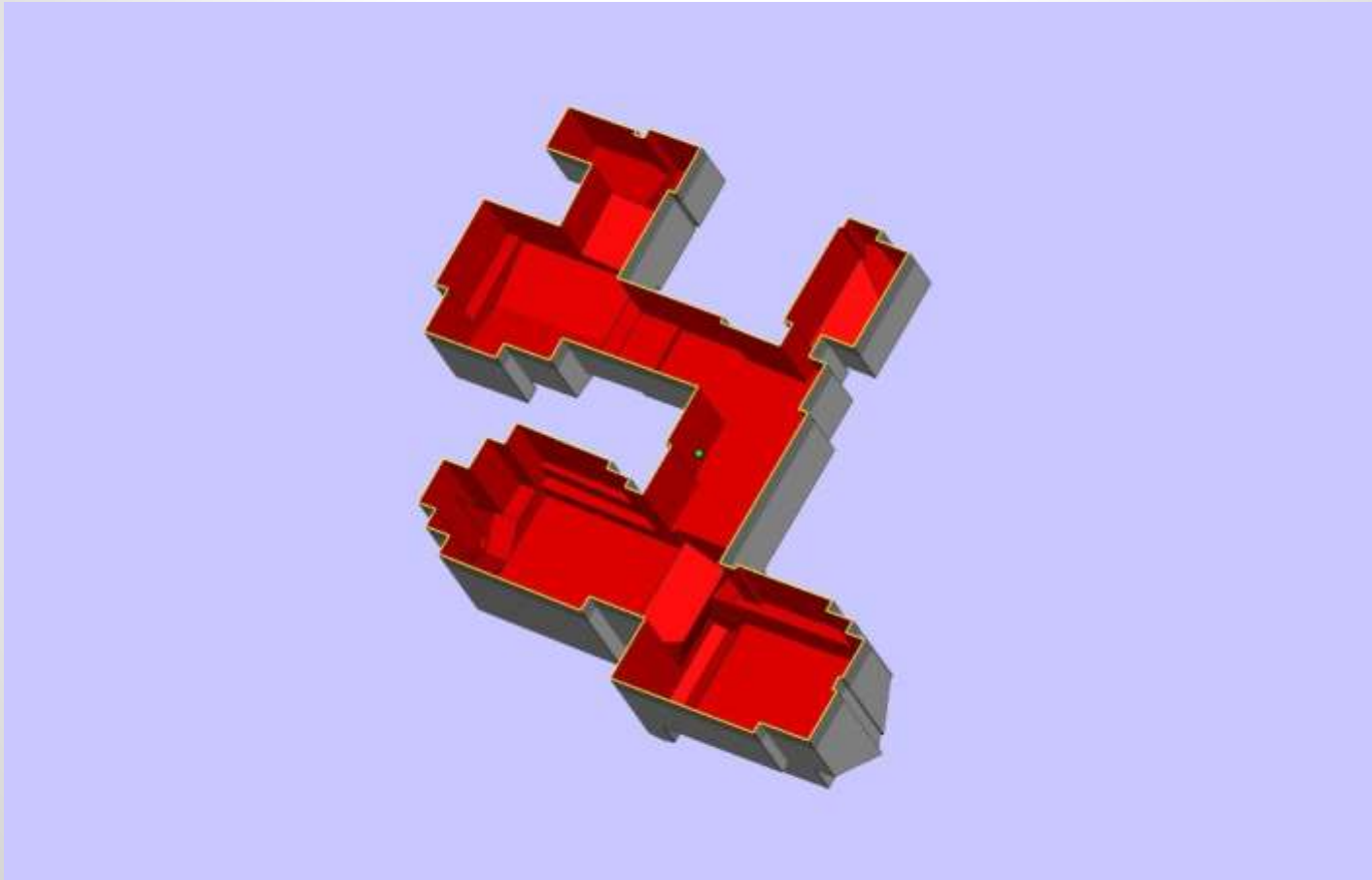
3D-Druck - Umsetzung



3D-Druck - Umsetzung



3D-Druck - Umsetzung



3D-Druck - Möglichkeiten



3D-Druck - Ausblick

„Sackgassen“ der Evolution des 3D-Drucks werden absterben.

Maschinen werden robuster.

Maschinen und Materialien werden preiswerter.

Maschinen werden schneller.

Materialvielfalt nimmt zu.

Präzision, Qualität und Festigkeit der Materialien werden höher.

Hybride Maschinen werden entwickelt.