3YOURMIND

Only the best 3D printing services

Additive Fertigungstechnologien

09.06.2016

Agenda

- **Kurzvorstellung** 3YOURMIND GmbH
- Übersicht 3D-Druck-**Materialien und -Verfahren**
- **Herausforderungen** im 3D-Druck
- **Use Cases**: 3D-Druck in der Produktion
- **Fragen und Diskussion**
- **Gastvortrag** der Deutsche Bahn AG
- **Get-Together** mit Führung durch das 3D-Labor

3YOURMIND - wer wir sind

2013
Ausgründung der TU Berlin
Finanziert durch EU und Bund

2014
Gründung der 3YOURMIND GmbH

2015
Launch der Web-Plattform
Eröffnung des Standortes Breslau
Investment durch Hans Langer (EOS GmbH)

Mitarbeiter:	**30**
Standorte:	**Berlin (DE)** **Breslau (PL)**
Investor:	**Dr. Hans Langer (EOS GmbH)**
CEO:	**Stephan Kühr**

3YOURMIND - wer wir sind

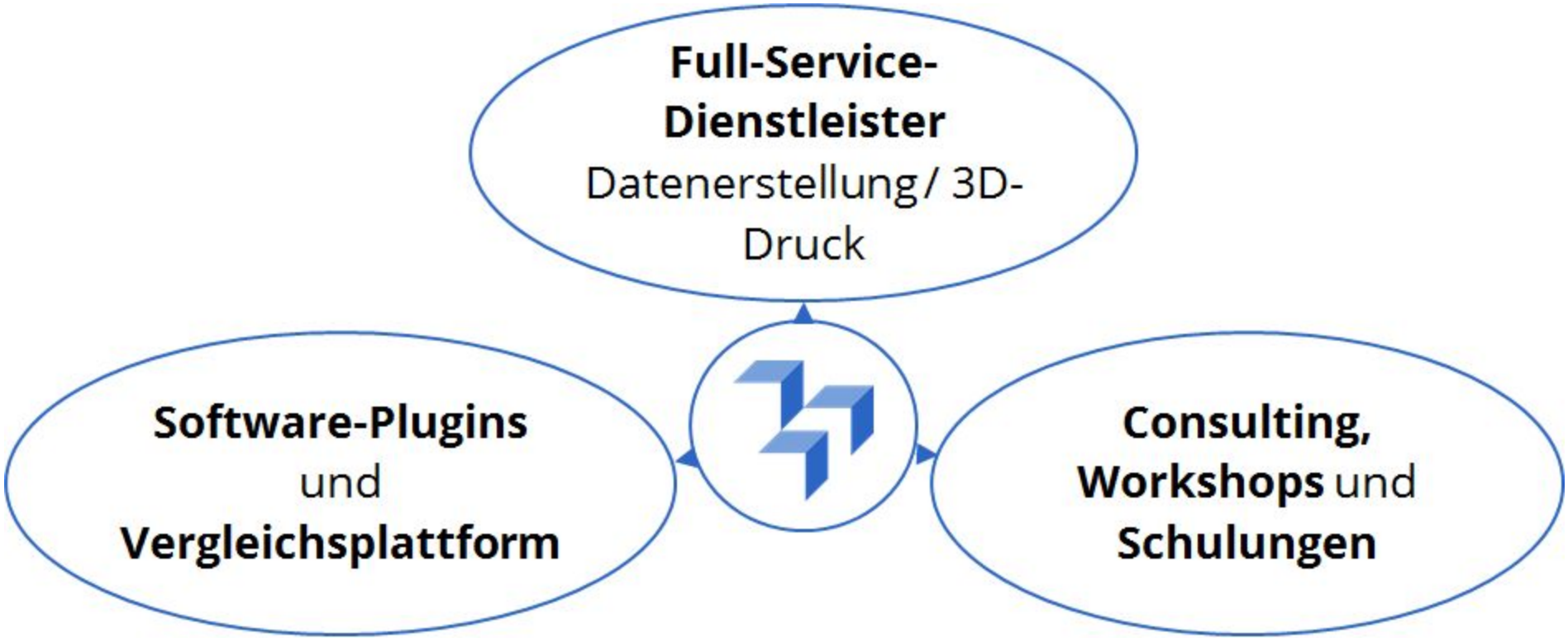
Deutschland
Land der Ideen

Ausgezeichneter Ort 2015

Nationaler Förderer
Deutsche Bank

Der Deutsche
Innovationspreis

3YOURMIND - was wir machen



3YOURMIND - was wir machen

1.
Upload der 3D-Druck-Datei

2.
automatische Aufbereitung Der Daten

3.
Auswahl des besten Dienstleisters

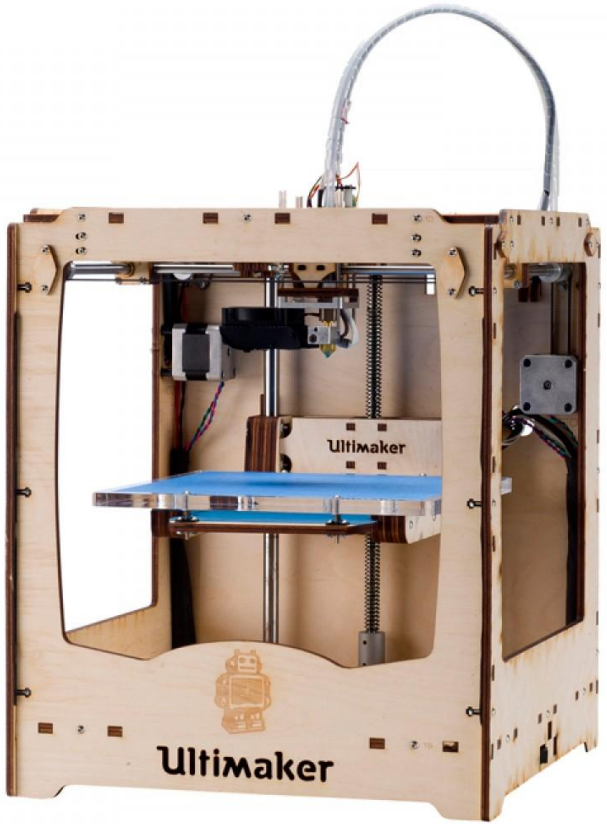
Was ist 3D-Druck?

Additives Verfahren:
Schichtweises Hinzufügen von Material

Auf Grundlage eines 3D-Modells:
z.B. CAD-Modell, 3D-Punktwolke

Beispiele für Anwendungen:
Automotive, Luft-und Raumfahrt, Medizin, Mode, Baubranche, Lebensmittelindustrie

3D-Druck - Vorstellung

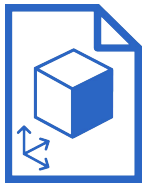


3D-Druck - Realität

3YOURMIND

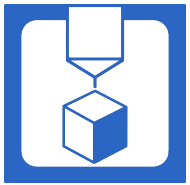
Wie funktioniert 3D-Druck heute?

Idee



CAD-Datei

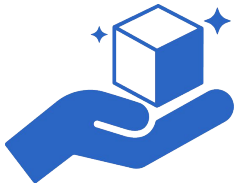
Daten-
aufbereitung



3D-Druck

Nach-
bearbeitung

Quality
Assurance



Produkt

3D-Druck: Materialien / Verfahren

- **Fused Deposition Modeling (FDM)**
- **3DP-Verfahren**
- **Stereolithografie (SLA)**
- **Polyjet- / Multijetverfahren**
- **Selective Laser Sintering (SLS)**
- **Selective Laser Melting (SLM)**

FDM-Verfahren

Schichtweiser Auftrag von aufgeschmolzenem Material

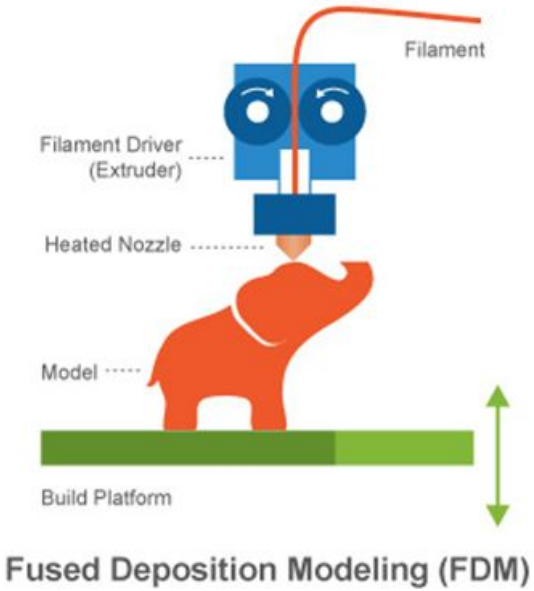
Vorteile:

- Günstiges Verfahren
- Schnelles Verfahren

Nachteile:

- Sehr eingeschränkter Detaillierungsgrad
- Eingeschränkte Materialpalette
- Stützstrukturen nötig

FDM-Verfahren



Fused Deposition Modeling (FDM)

3DP-Verfahren

Mehrfarbiger 3D-Druck durch Verkleben von Materialpartikeln

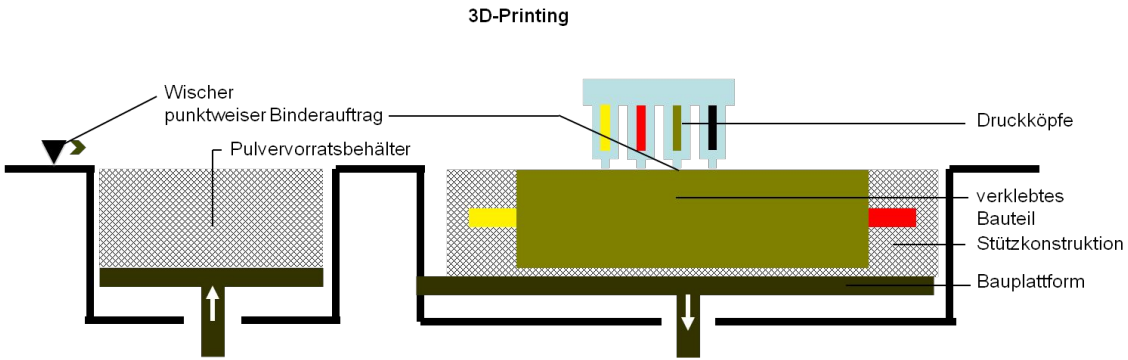
Vorteile:

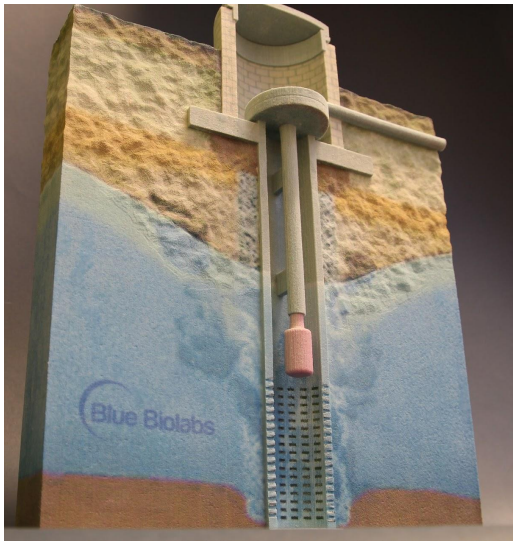
- Mehrfarbiger Druck möglich
- Keine Stützstrukturen nötig
- Breite Materialpalette

Nachteile:

- Eingeschränkter Detaillierungsgrad
- Eingeschränkter Anwendungsbereich
- Nachträgliche Infiltration nötig

3DP-Verfahren





SLA-Verfahren

Selektives Aushärten eines flüssigen Harzes via UV-Laserstrahl

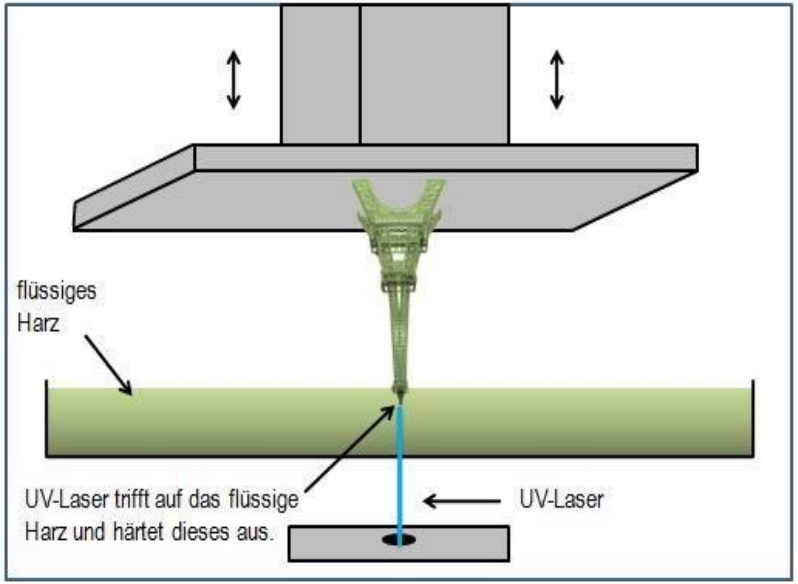
Vorteile:

- Sehr hoher Detaillierungsgrad

Nachteile:

- Teures Verfahren
- Langsames Verfahren
- Stützstrukturen nötig
- Nachträgliche UV-Aushärtung des Modells nötig

SLA-Verfahren



Polyjet- / Multijet-Verfahren

Selektiver Materialauftrag und ganzheitliches Aushärten des Materials mittels Laserstrahl

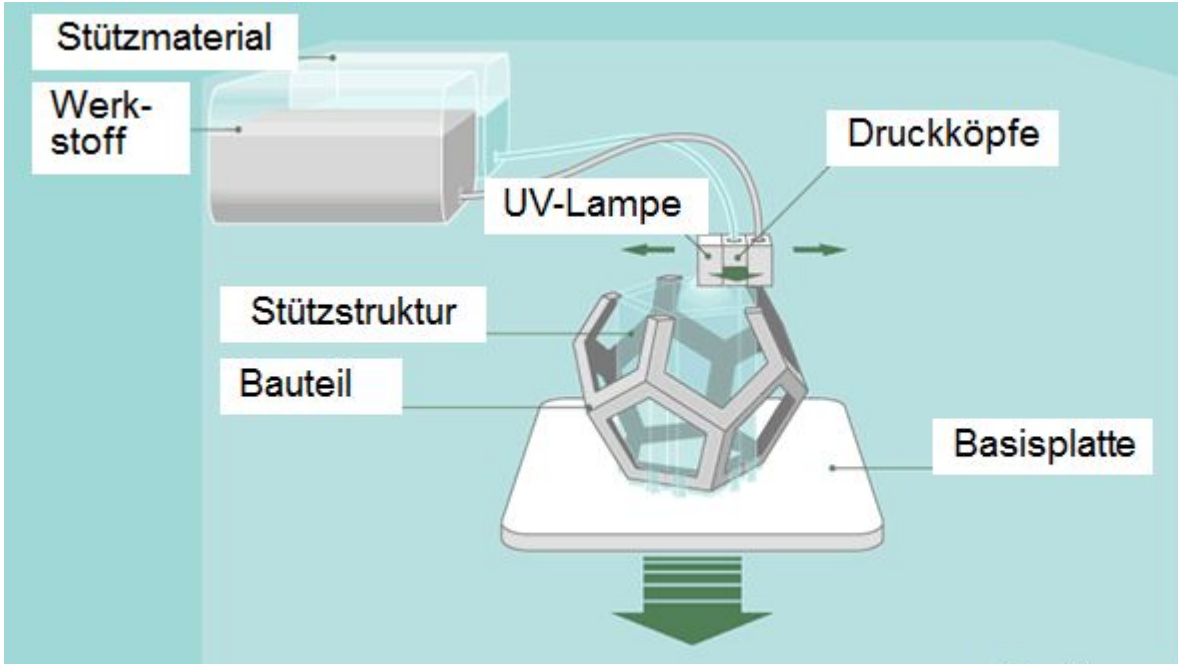
Vorteile:

- Sehr hoher Detaillierungsgrad
- Keine nachträgliche UV-Aushärtung des Modells nötig
- Stützstrukturen in einem Zweitmaterial (auswaschbar)

Nachteile:

- Teures Verfahren

Polyjet- / Multijet-Verfahren



SLS-Verfahren

Verbindung der Materialpartikel durch Anschmelzen via Laserstrahl

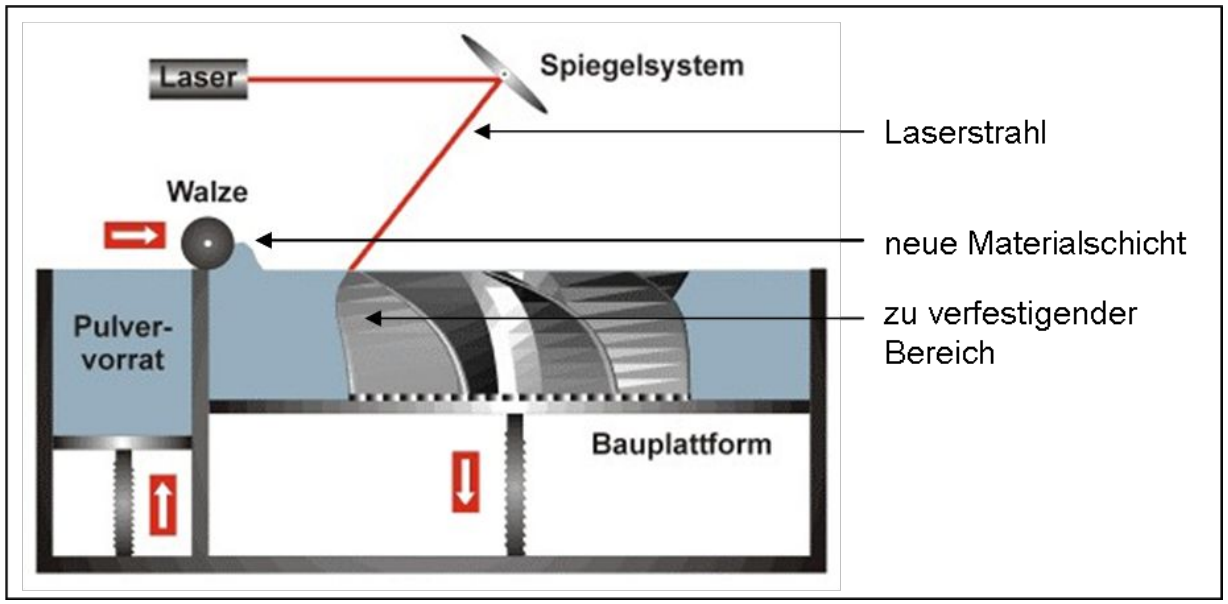
Vorteile:

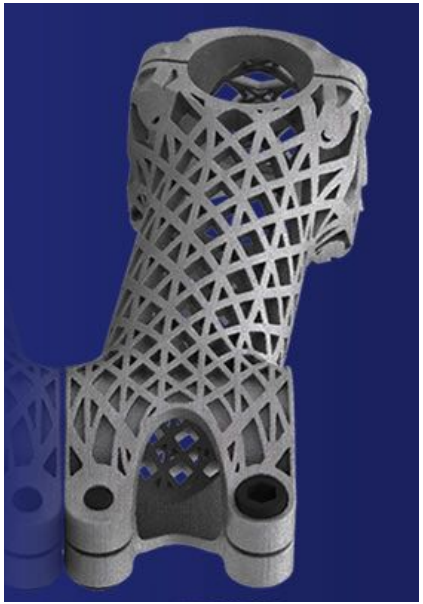
- Keine Stützstrukturen nötig
- Breite Materialpalette (Kunststoffe, Verbundstoffe, Metalle,...)
- Keine Eigenspannung => keine thermische Nachbehandlung

Nachteile:

- Begrenzte Werkstoffeigenschaften im Vergleich zu SLM/EBM

SLS-Verfahren





SLM-/ EBM-Verfahren

Punktuelles Aufschmelzen von Materialpartikeln via Laserstrahl / Elektronenstrahl

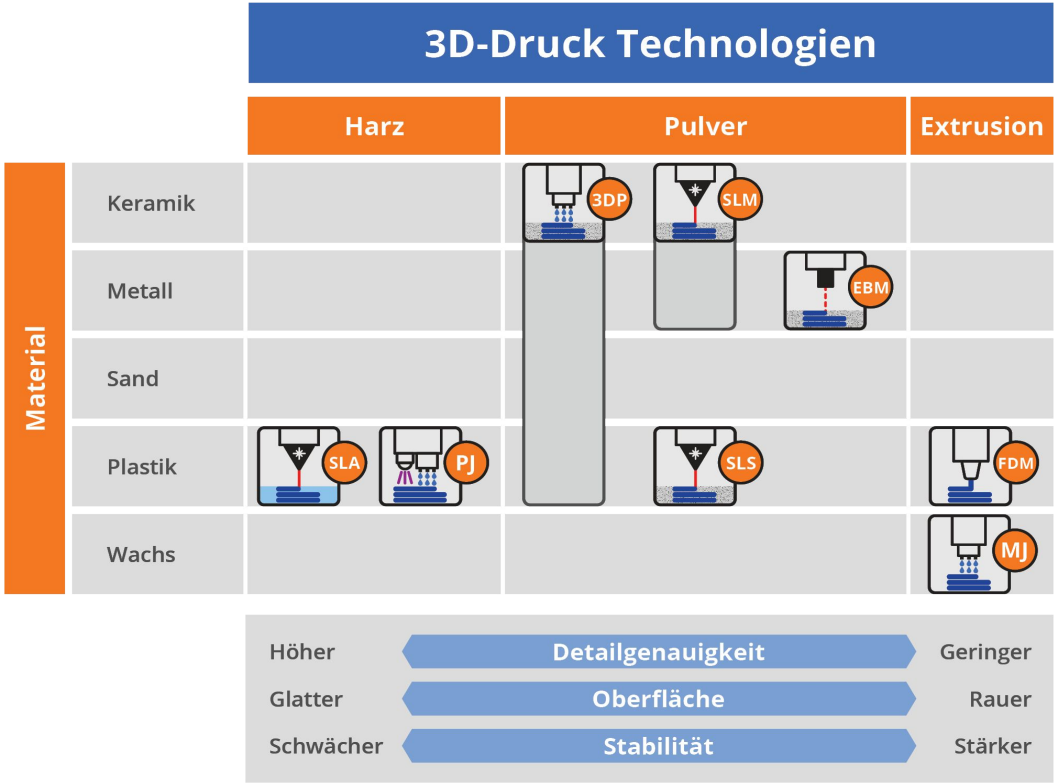
Vorteile:

- Keine Stützstrukturen nötig
- extrem dichte und belastbare Modelle

Nachteile:

- Begrenzte Baustufengenauigkeit
- Nur für wenige Metalle einsetzbar (Edelstahl, Aluminium, Titan)
- thermische Nachbehandlung nütig
- Energetisch aufwändiges Verfahren

3D-Druckverfahren



Warum 3D-Druck?

- Günstig bei Einzelteilen und Kleinserien
- Kurzfristig umsetzbar
- Komplexe Teilegeometrien möglich
- Reproduzierbarkeit in verschiedenen Verfahren / Materialien / Skalierungen
- Dezentrale Fertigung möglich
- Reduktion der Nachbearbeitungsschritte

3D-Druck: Herausforderungen

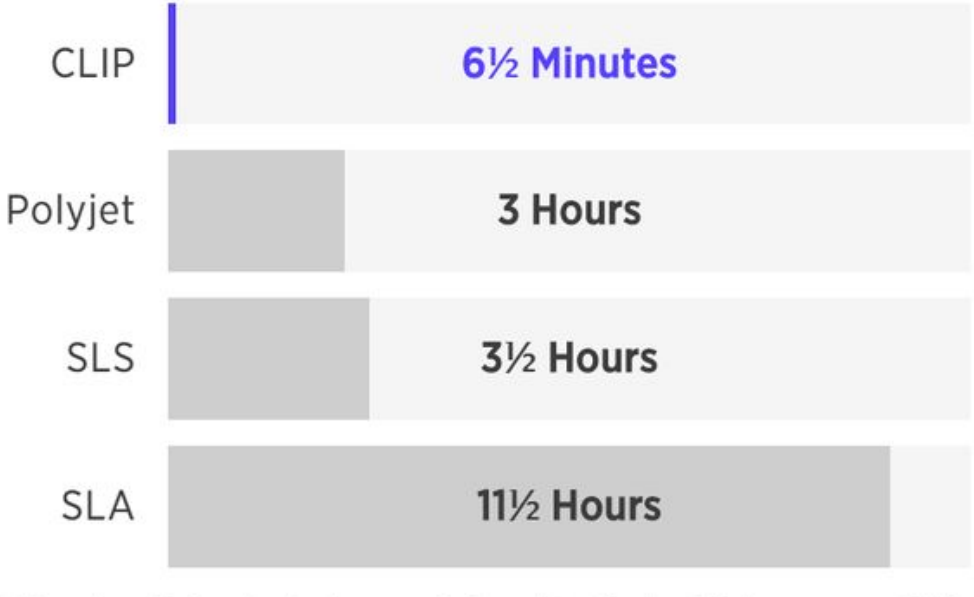
- Zertifizierung von Herstellern und Dienstleistern
- Normierung von Materialien (Zulassungsprozesse)
- Konzepte gegen Bauraumlimitierung
- Erhöhung der Produktions-Geschwindigkeit
- Vergrößerung der Materialauswahl

Wohin geht die Reise?

3D-Drucker der TU Eindhoven (Bauraum 11 x 5 x 4 m)

Wohin geht die Reise?

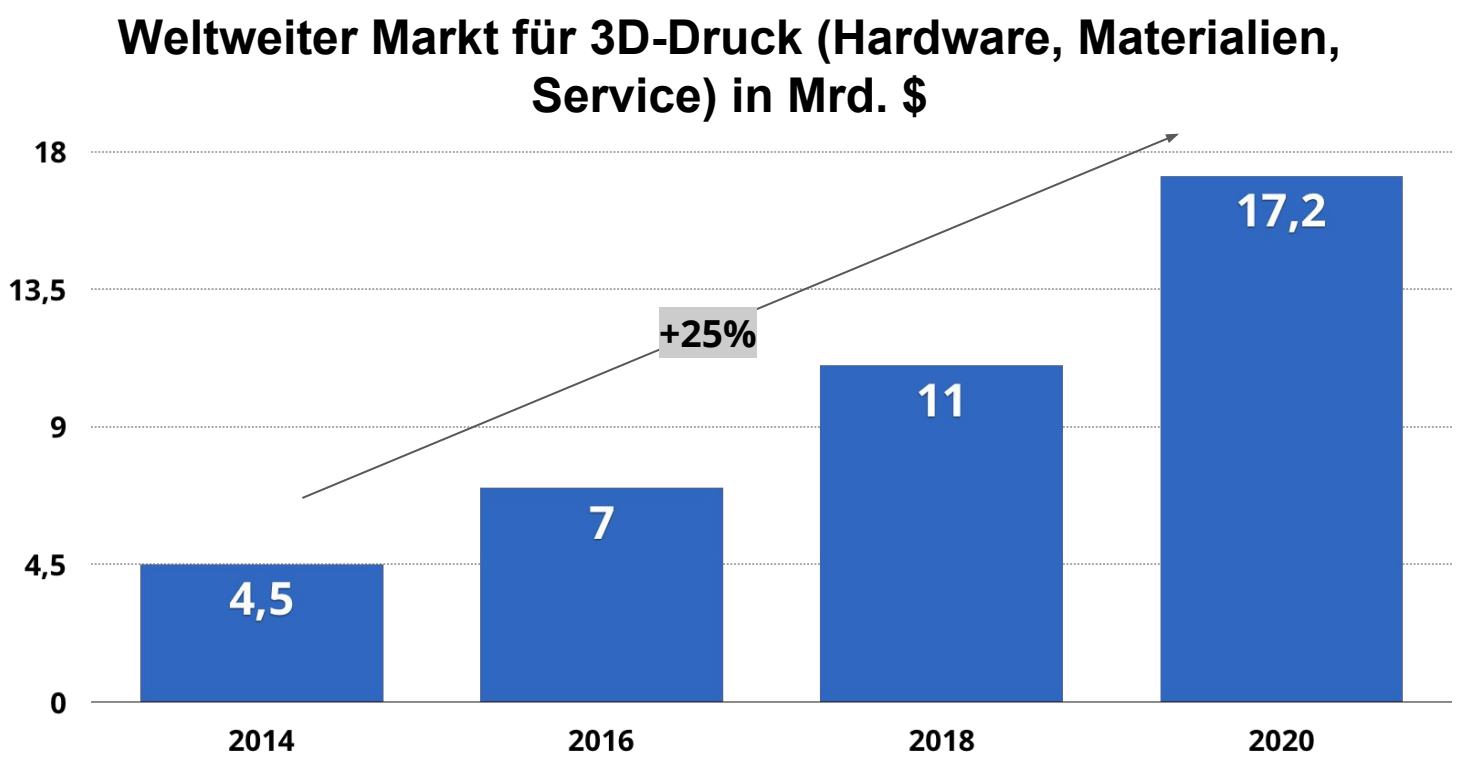
Continuous Liquid Interface Production (CLIP)



Wohin geht die Reise?

pollen.am

3D-Druck Markt



Source: Woehlers Report, SmartTechMarkets, Credit Suisse; A.T. Kearney analysis

3D-Druck Markt

Branche	2014	5 Jahre CAGR
Luftfahrt (inkl. Militär)	$0,8 Mrd. (18%)	15 - 20%
Industrie (inkl. Bau)	$0,8 Mrd. (18%)	15 - 20%
Medizin	$0,7 Mrd. (15-17%)	20 - 25%
Automotive	$0,5 Mrd. (12%)	15 - 20%
Energie	Weniger als 5%	30 - 35%

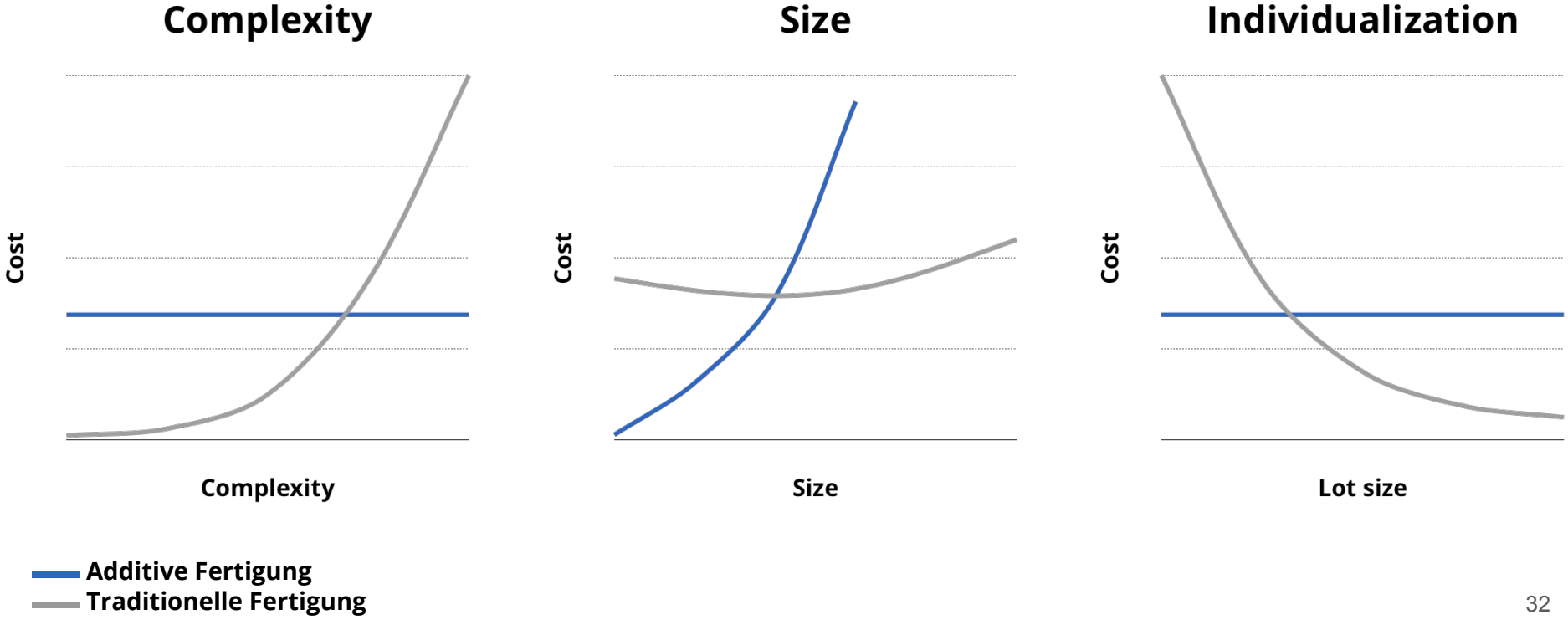
Source: Woehlers Report, SmartTechMarkets, Credit Suisse; A.T. Kearney analysis

Treibende Kräfte für 3D-Druck

Branche	Verbesserte Produkteigenschaften	Individualisierung	Kürzere “time to market”	Gewichtseinsparung	Preis bei geringer Stückzahl	**Gesamt**
Luftfahrt (incl. Militär)						
Industrial (inkl. Bau)						
Medizin						
Automotive						
Energie						

Source: KEX Knowledge Exchange, Additive Manufacturing. Chancen und Grenzen

Wann macht 3D-Druck Sinn?



Wie wird 3D-Druck heute verwendet?

Wie wird 3D-Druck heute verwendet?

Ersatzteile

Wie wird 3D-Druck heute verwendet?

Substitution

Image source: www.businesswire.com

Wie wird 3D-Druck heute verwendet?

Kleinserien

Image source: www.3d-car-shows.com

Wie wird 3D-Druck heute verwendet?

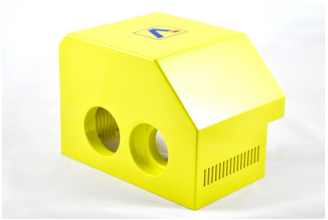
Wie wird 3D-Druck heute verwendet?

Wie wird 3D-Druck heute verwendet?

3D-Druck Roadmap

Gestern:
Prototypen

Heute:
Kleinserienproduktion



Bis 2020:
Serienproduktion

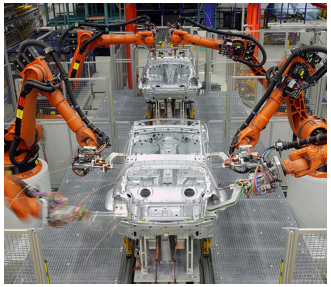


Image source: www.wikipedia.org

3YOURMIND

44% aller Nutzer von industriellem 3D-Druck werden dieses Jahr Ihre Ausgaben in diesem Bereich um mehr als 50% steigern.

Image source: Sculpteo, The state of 3D printing (2015)

Make-or-buy Entscheidungen

Additive Fertigung ist aktuell für eine **kleine Stückzahl** interessant.

Auslastung eigener 3D-Drucker ist häufig niedrig.

+

Neue und verbesserte 3D-Drucker für die Industrie kommen **alle 2 Jahre** auf den Markt.

=

Additive Fertigung wird durch interne und externe Spezialisten durchgeführt werden.

Interesse geweckt?

3D-Druck Netzwerk Berlin

Additive Fertigung in Industrie und Forschung

www.3d-druck-netzwerk.de

3YOURMIND

Only the best 3D printing services

Besuchen Sie uns auf

www.3yourmind.com

facebook.com/3yourmind

@3yourmind