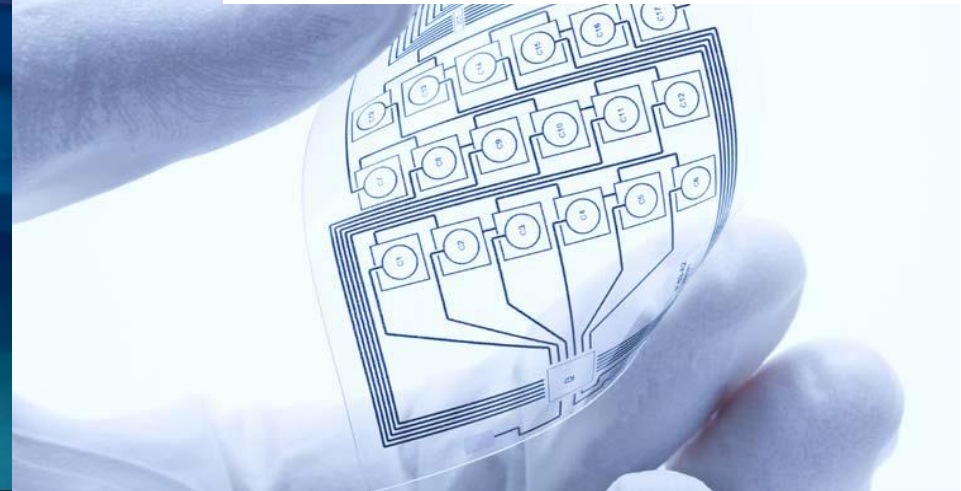
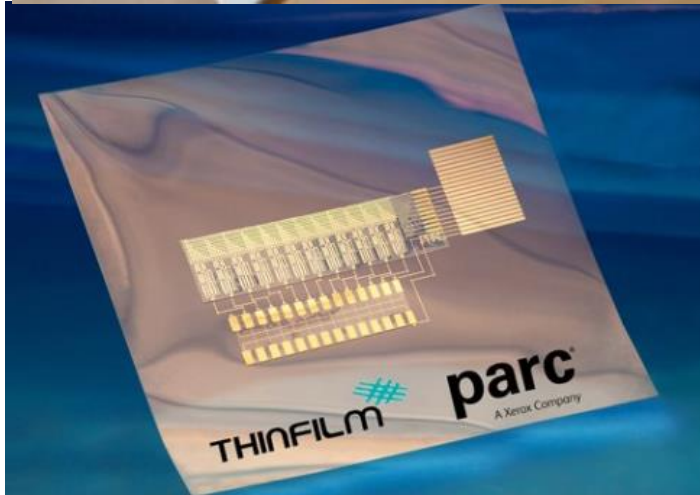
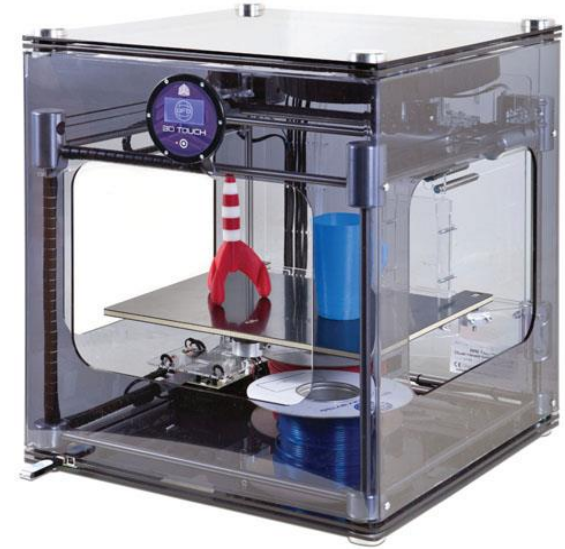




3D-Printing und additive Fertigung in der Industrie – wo stehen wir heute?

**Patrick Roth, Innovation Mining
Health Tech Cluster Switzerland
Küssnacht am Rigi, 28. August, 2014**

Additive Verfahren: eine Explosion, vom “rapid prototyping” zu “grenzenloser Kreativität”?





Medizinische Produkte: personalisiert, vor Ort produziert, leichter, angenehmer zu tragen





Von Bits zu Atomen: “bewaffnet” mit der entsprechenden 3D Druckdatei ist vieles druckbar



Produkte neu erfinden: farbige Zuckerwürfel

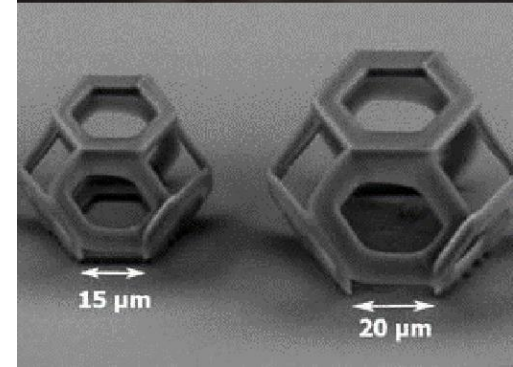
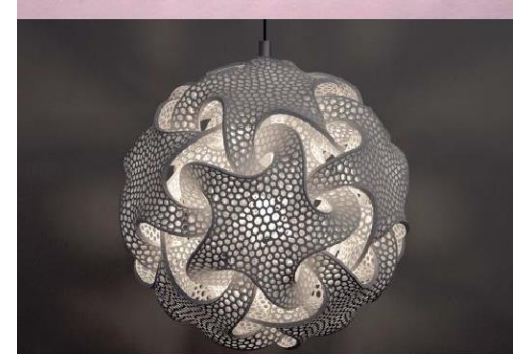
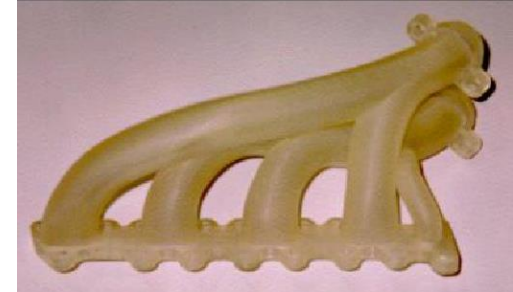
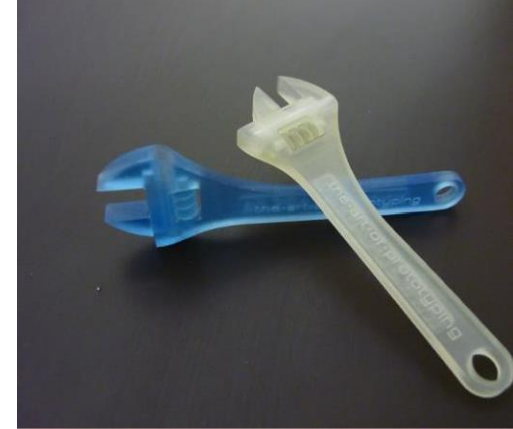




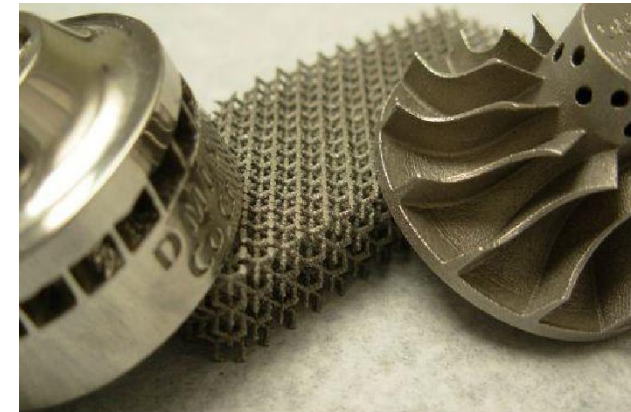
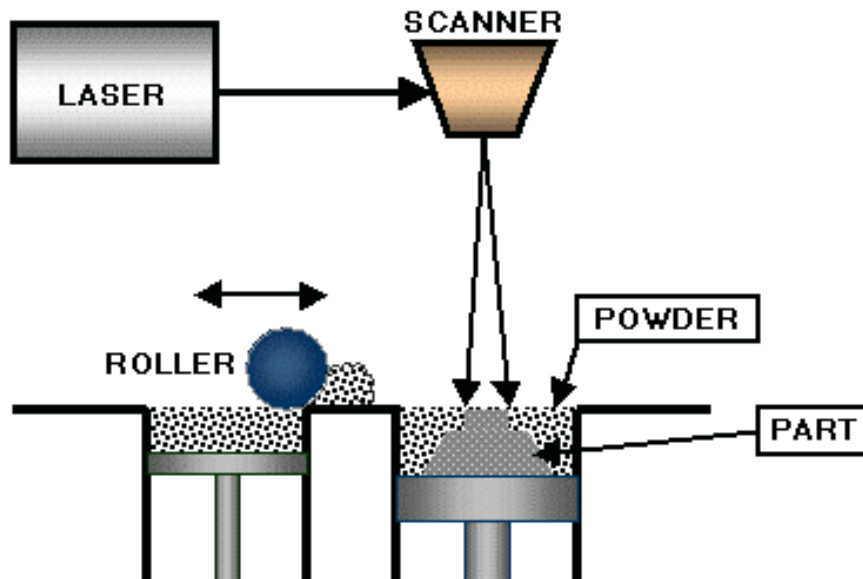
Technologien

Photopolymerisation

- + Präzision, hohe Qualität der Details und Oberflächen
- + Keine grossen Teile
- Kosten von Maschinen & Material
- Keine Farben
- Keine Materialauswahl



Selective Laser Melting (SLM)



SLS: Plastik, Glas, Metall

DMLS: Rostfreier Stahl, Kobaltchrom, Titan..

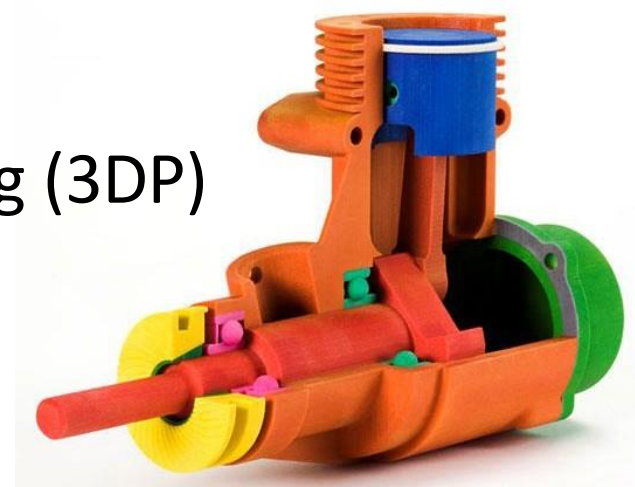
+ spart Material (bis zu 90%)

- muss nachbehandelt werden

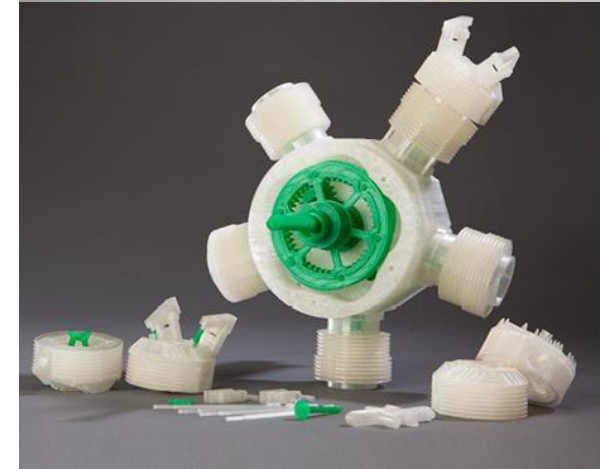
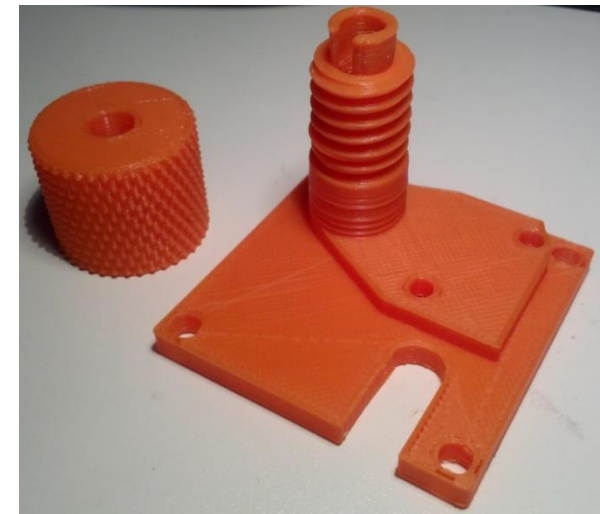
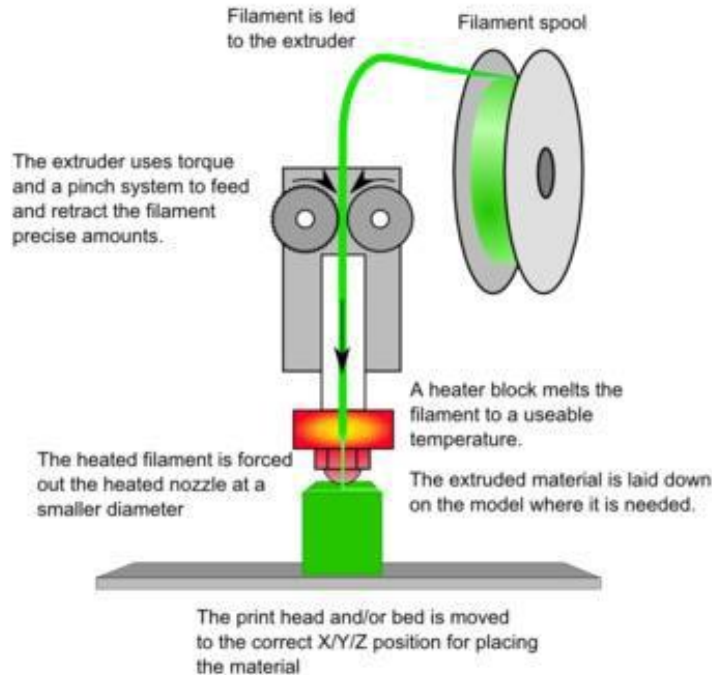
- toxische Pulver

Dreidimensionales Printing (3DP)

- + Billiger als SLS
- + Teile mit Textur
- + Farben möglich
- Rauhe Oberflächen
- Brüchiges Material



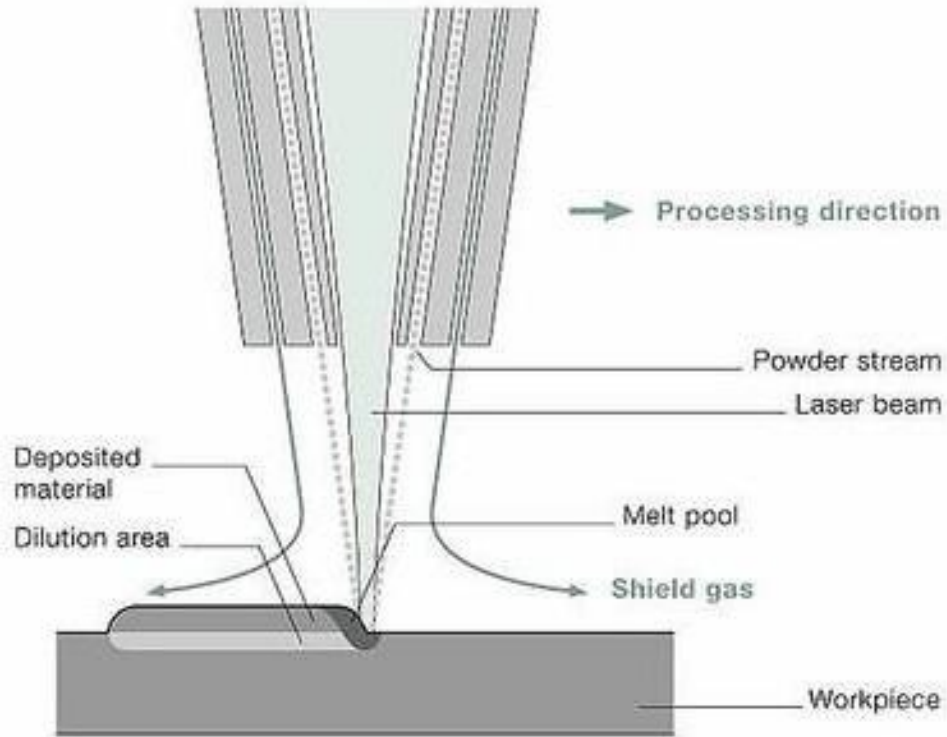
Fused Deposition Modeling (FDM)



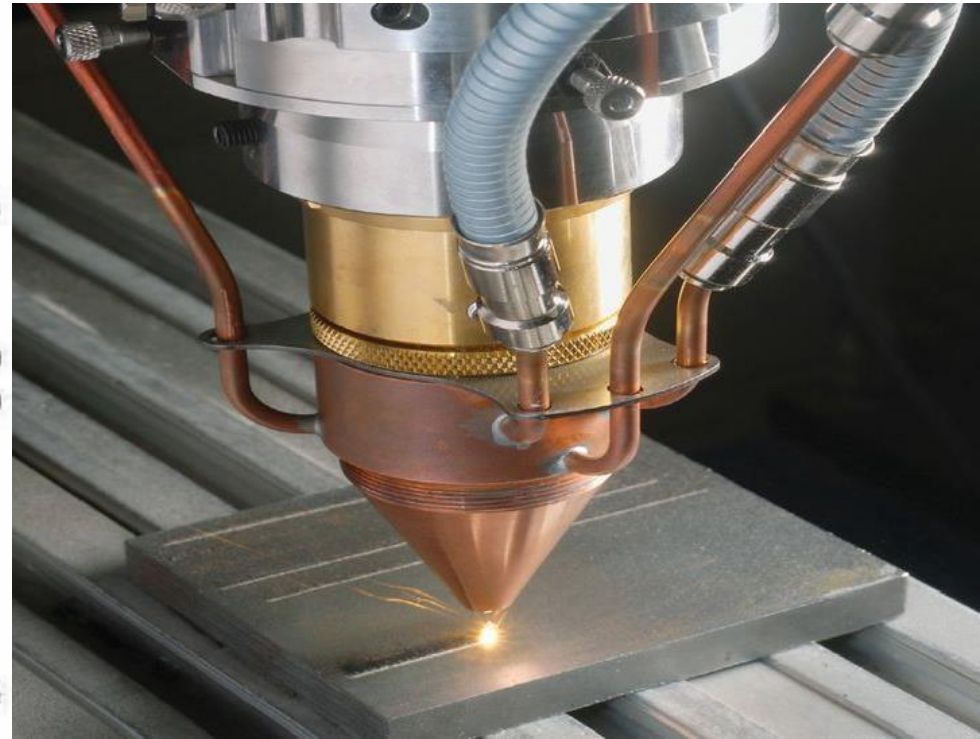
Thermoplastik: ABS, PLA (hybrid material)
+ Einfache Handhabung
+ Billig

- Schlechte Toleranzen und Präzision

Direct Metal Deposition(DMD)

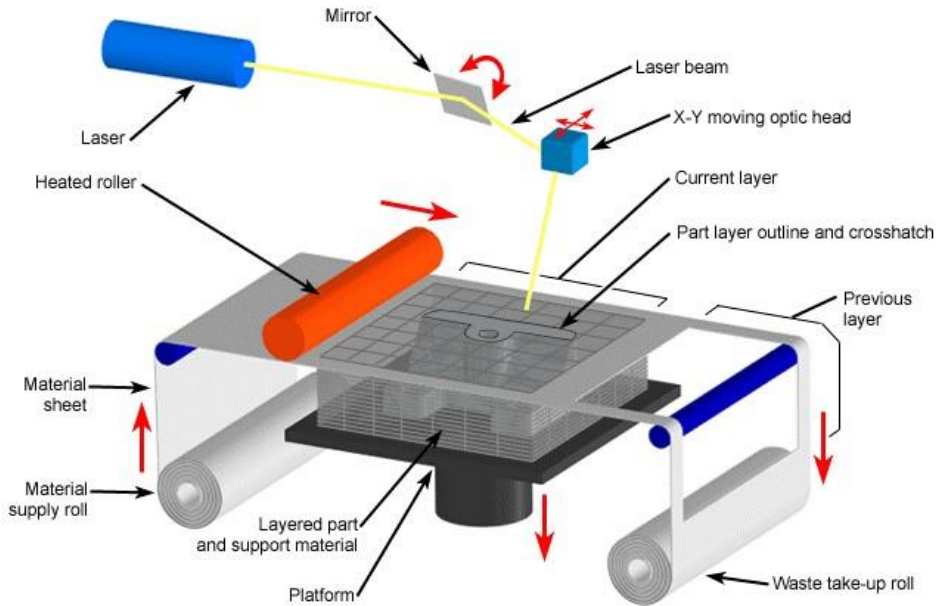


initial-website.co.uk



ilt.fraunhofer.de

Laminierte Objekte



Copyright © 2008 CustomPartNet

+ Grösse der Objekte
+ Geschwindigkeit

- Nur einfache Formen
- Endbearbeitung





Additive Verfahren: viele Treiber und Entwicklungen

- Unterschiedliche Materialien, verschiedenste Technologien
- Die Maker Bewegung, Fab Labs
- Copy Center, digitale 3D Modell Services, 3D Scanning
- Hochwertige Prototypen und Unikate (e.g.: Uhrenindustrie, Flugzeugbau)
- Effective medizinische Prothesen
- Erste «3D» Organe
- Schwerindustrie: Boeing druckt heute schon 200 Teile für 10 verschiedene Flugzeugtypen mit additiven Verfahren
- Die Preise sinken in allen Segmenten der 3D Druckmaschinenindustrie

Wie wird die Entwicklung eingeschätzt?

- Ist dies der Zeitpunkt sich für additive Verfahren zu interessieren? Oder ist es bereits zu spät?
- Wird der Markt weiter wachsen?





Wie sieht der Markt aus?

Big players: 3D Systems \$460 million in 2013
Stratasys (+Objet) \$400 million
EOS, Arcam, Exone, Voxeljet, Z-corp...
Makerbot, Ultimaker ...

Der Sektor soll sich in den kommenden 5 Jahren verdreifachen:

2012 \$2.2 billion
2017 \$5.0-6.0 billion

... aber die Aktien des Sektors sind 2014 gefallen!



Verwirrende Zahlen zur «3D Revolution»

- The Market Research Desk: «17,61 % growth through 2017»
- Forbes: «3D printing industry will reach \$ 3.1 billion worldwide by 2016»
- SmarTech Mareket Publishing «estimates (...) that sales will be growing to around \$ 5.1 billion by 2018» and «the revenue for 3D printers» linked to the Maker movement «to \$ 1.1 billion by 2020»
- McKinsey estimates that «applications of 3D printing could have direct economic impact of \$ 230 billion to \$ 550 billion per year in 2025»
- LuxResearch gives an estimate of \$ 8.4 billion for 3D printing by the year 2025»
- IDTechEx: China = the most promising and fastest-growing market for 3D printing, expected to go beyond \$ 1.59 billion in the upcoming years

Additives Manufacturing wird...

...heutige Verfahren
nicht verdrängen
aber ersetzen.

...Produkte
ermöglichen, die
sonst gar nicht
herstellbar wären.





3D Printing ermöglicht neue Businessmodelle

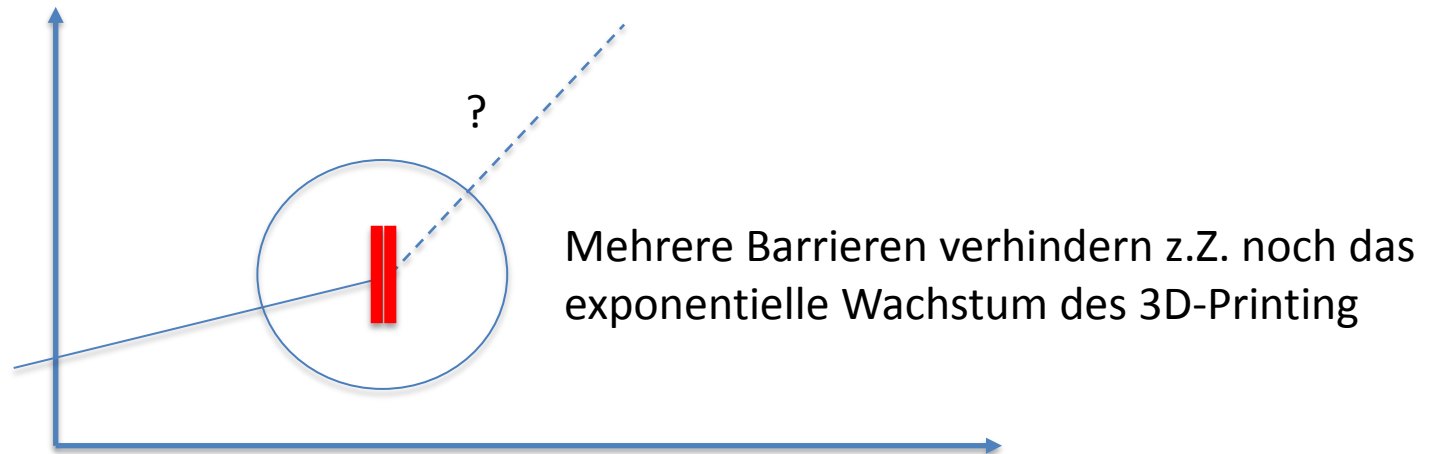
Barilla entwickelt 3D Rucker für Restaurants.

Das Gerät soll 15-20 Pasta "Teile" in rund zwei Minuten drucken.

Barilla will für Home 3D Drucker Teig-Kapseln entwickeln, die den Konsumenten eigenes Pasta-Design ermöglichen.



Unsere Einschätzung: 3D steht immer noch am Anfang





Für eine weitere Ausbreitung und Schneeballeffekte müssen Barrieren überwunden werden

- Produktionsgeschwindigkeit wie herkömmliche Verfahren
- Die Denkweise der Ingenieure muss ändern
- Dezentrale Produktion muss akzeptiert werden
- Neue Business-Modelle müssen akzeptiert werden
- Innovative Technologies für die Verpackung der Rohmaterialien
- Standards, Referenzen, Reputationen
- Wichtige Services zur Entwicklung der digitalen Modelle und zur Datensicherung

Eine weitere Entwicklung spielt eine kritische Rolle:



Bio-Material Printing, hoher **Wertschöpfung und Forschungsefforts**, mit Auswirkungen auf die gesamte 3D printing/additive manufacturing Industrie in den kommenden 15 Jahren

Organs auf Bestellung sind noch nicht verfügbar, Gewebe-engineering aber schon), es gibt bereits:

- Mini Human-Leber(40 Tage überleben in 2013)
- Eine teilweise «gedruckte» Luftröhre





Mit anderen Worten: die Entwicklung der 3D Printing Industrie dürfte sprunghaft und in Schüben erfolgen

Ein Beispiel:

Um zu grösserer Nachfrage und damit Stückzahlen zu kommen braucht es z.B. im Bereich der Kunststoffe Durchbrüche in Verfahren und Technologien (z.B industrielle Performance beim Druck von Misch-Materialien, inkl. Metalle und Keramik), bis hoch-wertige Innovationen und durchgehende Services entlang der Wertschöpfungskette entstehen.



**Danke für Ihre
Aufmerksamkeit!**

Fragen?

**Patrick Roth, Innovation Mining
Health Tech Cluster Switzerland
Küssnacht am Rigi, 28. August, 2014**