



INSIDE 3D PRINTING
CONFERENCE & EXPO

DÜSSELDORF™

@ **METAV/2018**
POWER YOUR BUSINESS

DÜSSELDORF | 21.-22. FEBRUAR 2018



ADDITIVE FERTIGUNG ALS MOTOR EINER INDUSTRIELLEN REVOLUTION

Additive Fertigung als Motor einer industriellen Revolution

„Ersatzteile im Weltraum oder auf dem Mond fertigen.“

„Mit 3D-Druck Autos fertigen.“

„Mit Bio-Printing lebende Haut oder Organe drucken.“

„Komplette Häuser oder Gebäude mit Großformat-3D-Druckern bauen.“

„Lebensmittel individuell mit 3D-Druckern herstellen.“

Nur ein Traum !?

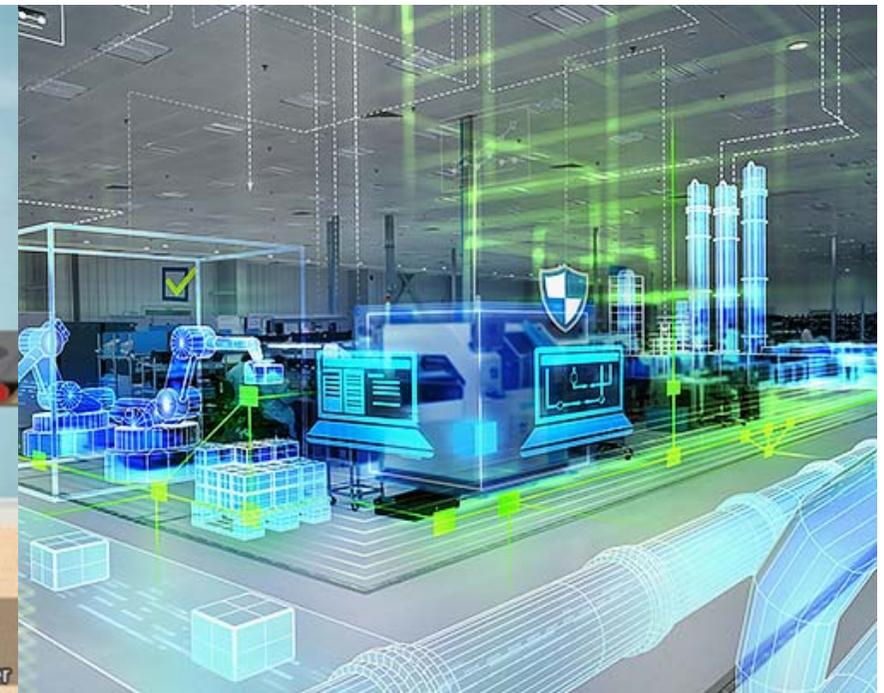


Quelle: fineartamerica.com

Additive Fertigung als Motor einer industriellen Revolution



Quelle: The Economist 2012



Quelle: Siemens

“Digitalization in manufacturing will have a disruptive effect every bit as big as in other industries that have gone digital, such as office equipment, telecoms, photography, music publishing and films.”

Read on: The Economist 4/21/2012

Additive Fertigung als Motor einer industriellen Revolution

1. Industrielle Revolution (1760)

- Mechanisierung und Nutzbarmachung von Wasser- und Dampfkraft

2. Industrielle Revolution (1840-1890)

- Materialforschung / Werkstoffwissenschaften (Stahl)

3. Industrielle Revolution

- Digitale (R)evolution (1947)**
 - Daten- und Rechnertechnik
- Kommunikations(r)evolution (1989)**
 - Information & Kommunikation



Phil Reeves

3D-Druck ist Teil der 4. Industriellen Revolution (Industrie 4.0)

- Starke Anpassung an Kundenwünsche
- Hoch flexible (Massen-) Fertigung
- Automatisierungstechnik, Selbstoptimierung, -konfiguration und -diagnose

In Anlehnung an Phil Reeves

Watch on: <https://www.youtube.com/watch?v=89TW1Q3MLO4&list=WL&index=6>

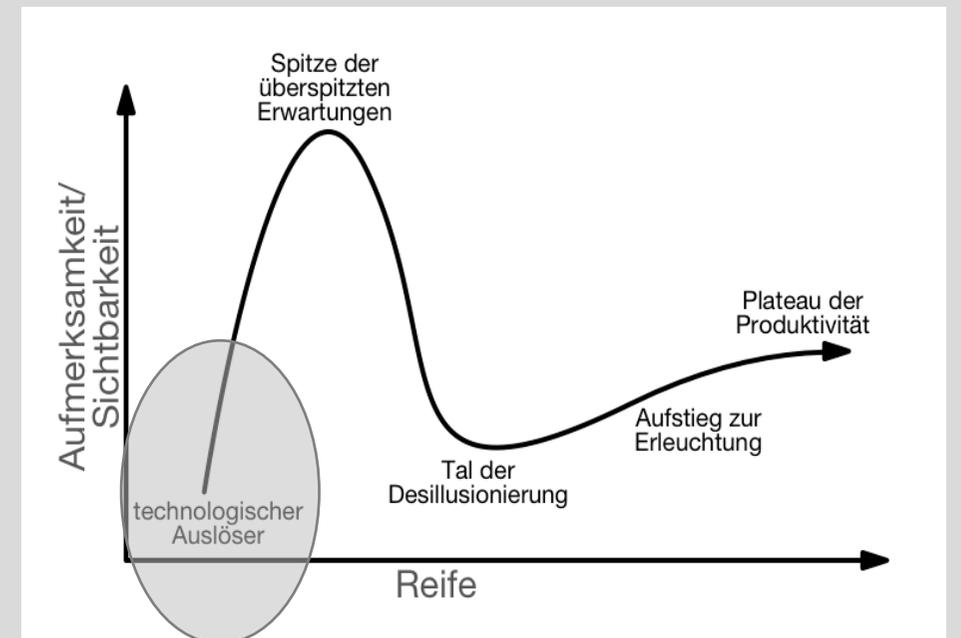


HYPE UND WIRTSCHAFTLICHE PROGNOSEN

Gartner Hype Cycle 2017

Auf dem Vormarsch

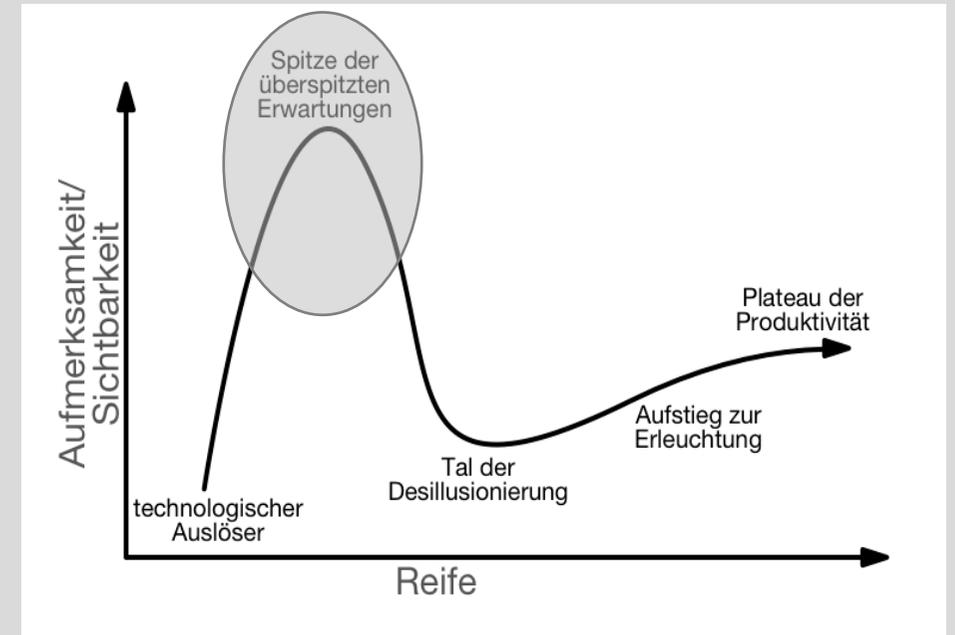
- 3D-Druck-Workflow-Software
- 3D-Druck von Verbrauchsmaterialien
- 4D-Druck
- Nanoscale 3D-Druck
- 3D-gedruckte Wearables
- 3D-gedruckte Medikamente
- 3D-Bioprinting für Organtransplantationen
- IP-Schutz in 3D-Druck
- Makro-3D-Druck
- Blechlaminierung
- 3D-Druck in der Öl- und Gasindustrie



Gartner Hype Cycle 2017

Auf dem Höhepunkt der Erwartungen

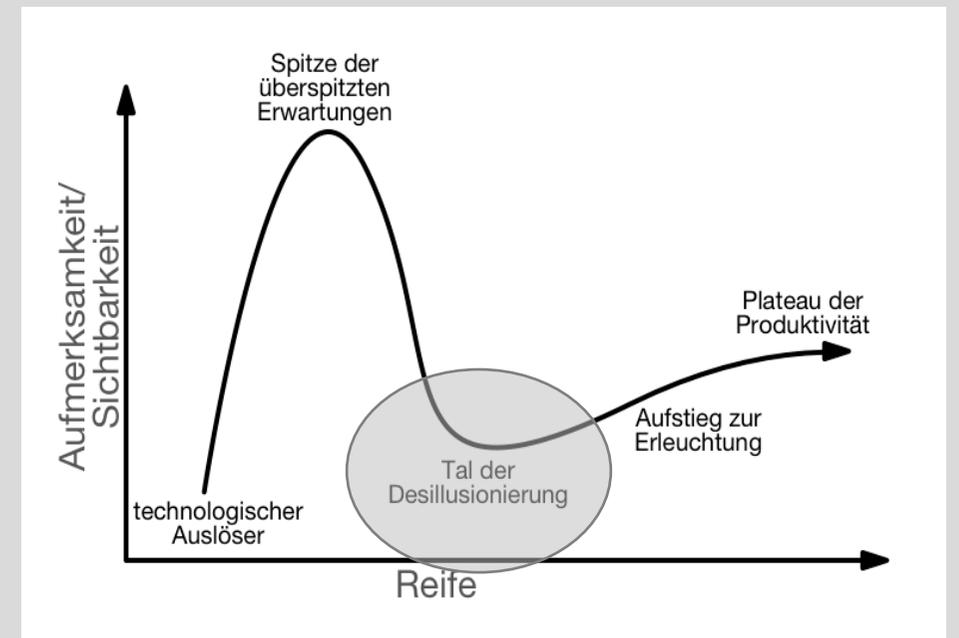
- Powder Bed Fusion
- 3D-Druck im Einzelhandel
- Classroom 3D-Druck
- Directed Energy Deposition
- 3D-gedruckte chirurgische Implantate
- 3D-Druck in der Lieferkette
- 3D-Bioprinting für Lebenswissenschaften



Gartner Hype Cycle 2017

In ein Tal der Enttäuschung gleitend

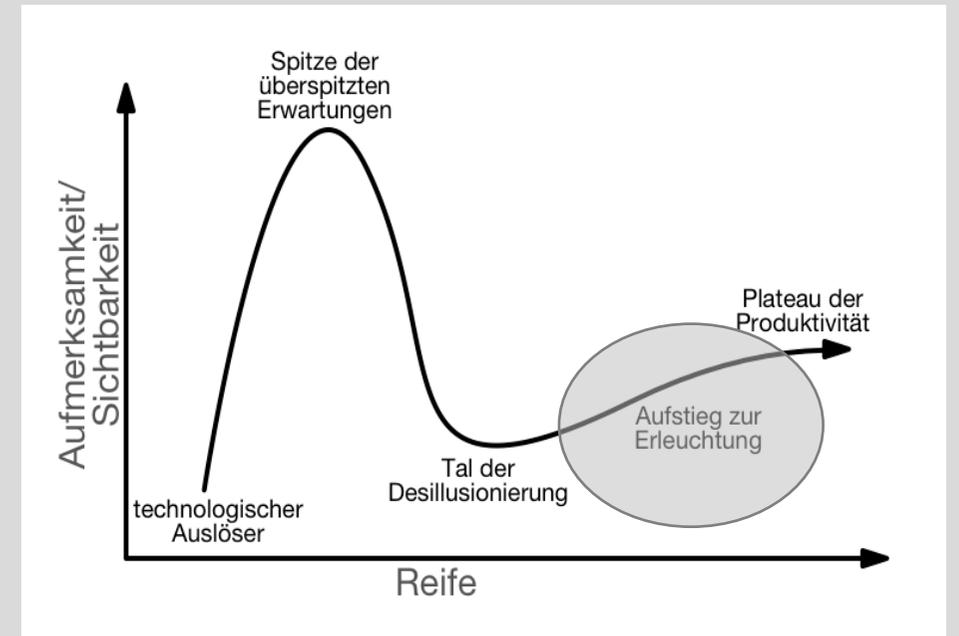
- 3D-Druck von Medizinprodukten
- 3D-Bioprinting von menschlichen Gewebe
- Consumer 3D-Druck
- 3D-Druck im Fertigungsbetrieb
- 3D-Druck in Luft- und Raumfahrt und der Rüstungsindustrie
- Stereolithographie
- 3D-gedruckte präoperative anatomische Modelle
- 3D-gedruckte Werkzeuge und Vorrichtungen
- 3D-gedruckte Elektronik und Fertigung



Gartner Hype Cycle 2017

Aufstieg zur „Erleuchtung“

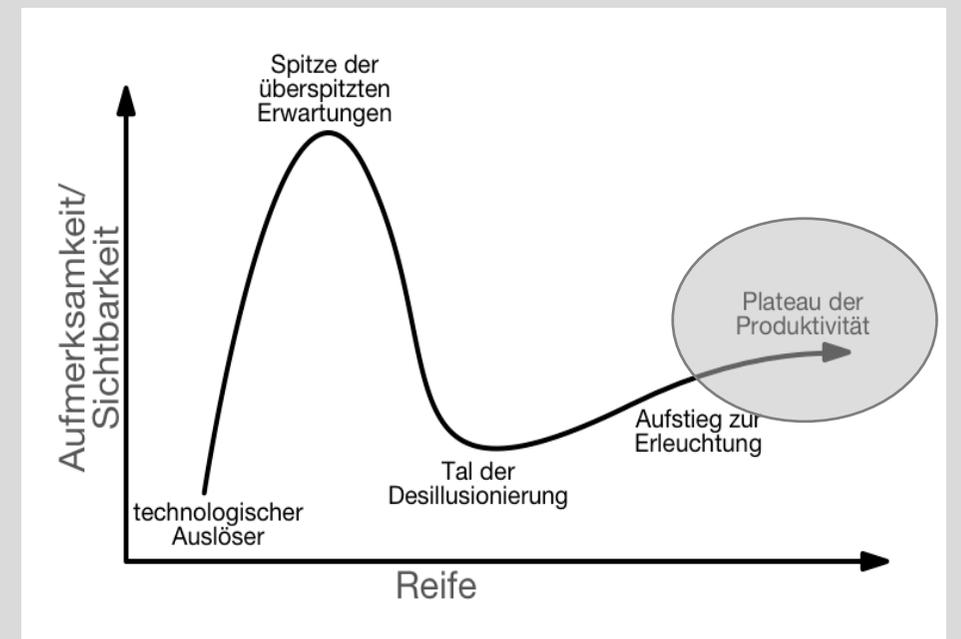
- 3D-Druck von Dentalgeräten
- Binder Jetting
- Material Jetting
- 3D-Druck in Automotive
- Unternehmens 3D-Druck
- Materialextrusion
- 3D-Scanner
- 3D-Druckerstellungssoftware
- 3D-Druck Service-Büros



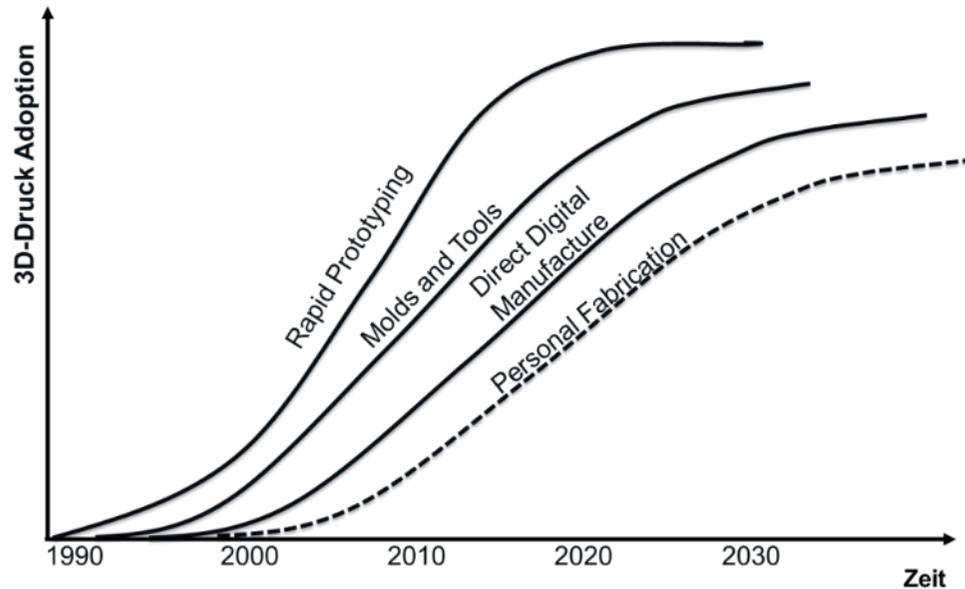
Gartner Hype Cycle 2017

Erreicht ein Plateau der Produktivität

- 3D-Druck für Prototyping
- 3D-Druck von Hörgeräten



Wirtschaftliche Prognosen

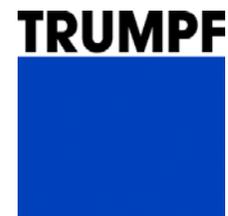
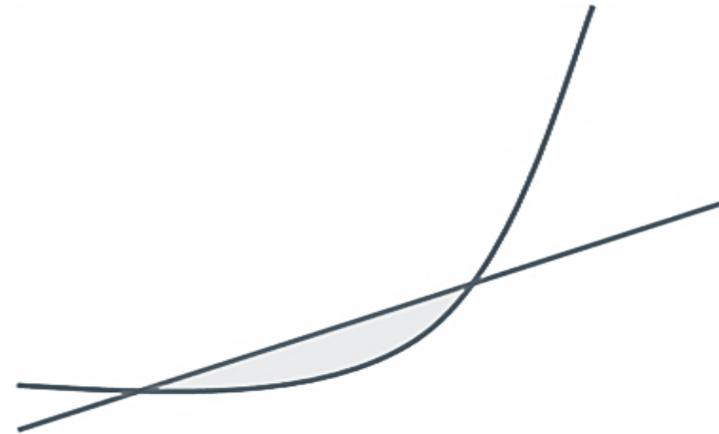


- Wachstum mit Prototyping weitgehend erschöpft
- Weiteres Wachstum nur mit Geschäftsmodellen des Direct Manufacturing zu erzielen

Weltweite jährliche Produktion:
\$ 10.500 Milliarden (McKinsey)

Annahme McKinsey für 2025:
> 1 % konnte durch additive Fertigung abgedeckt werden
> \$ 100 Milliarden jährlicher Umsatz

**Annahme Terry Wohlers
(Inside 3D Printing 2014):**
Ca. 5 % könnten durch additive
Fertigung abgedeckt werden
> \$ 500 Milliarden jährlicher Umsatz



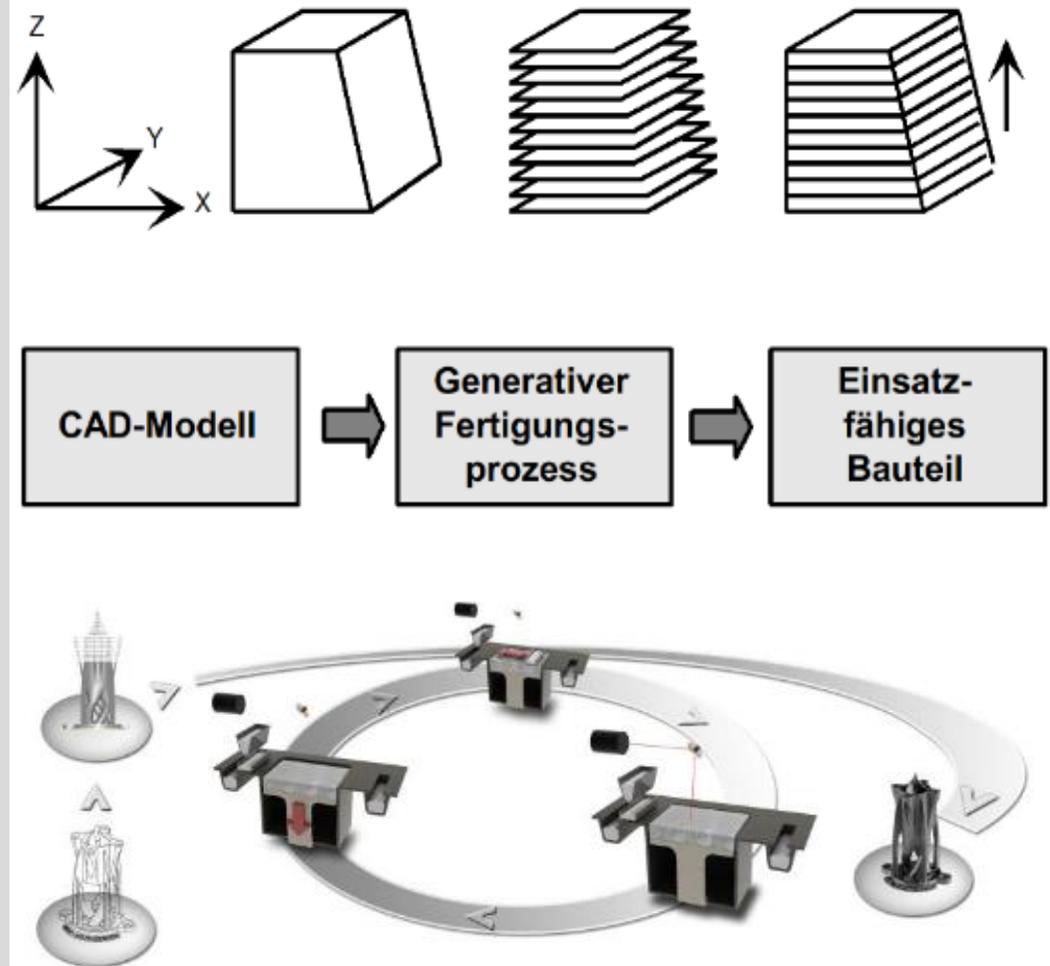


AM-VORTEILE UND POTENTIELLE DISRUPTIONEN

Additive Fertigungs-Systeme

AM-Systeme umfassen 7 Familien (ASTM):

- Vat Photopolymerization (SLA, DLP, CLIP)
- Powder Bed Fusion (SLS, SLM)
- Binder Jetting (3DP)
- Material Jetting (PJM, MJM)
- Sheet Lamination (LOM, UAM)
- Material Extrusion (FFF, FDM)
- Directed Energy Deposition (LENS, DMD)



Quellen: VDI 3405, DMRC

Vorteile der Additiven Fertigung

Fertigung in kleinen
Stückzahlen

Vergrößern der
Komplexität der
Konstruktion

Kostenoptimierte
Produkt-
personalisierung

Vergrößerte
Teilfunktionalität

Verbesserte
Nachhaltigkeit im
Lebenszyklus

Optimierte
Lieferketten und
Vertriebswege

Siehe auch: Phil Reeves, Stratasys

Was macht die Additive Fertigung zu einer disruptiven Technologie?

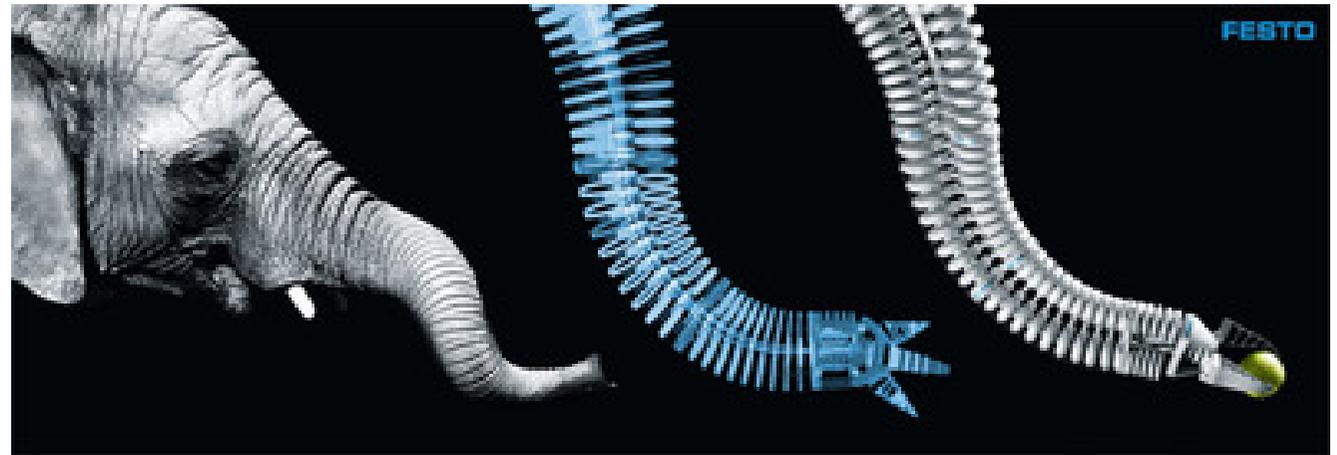
Beispiel Dentalmedizin





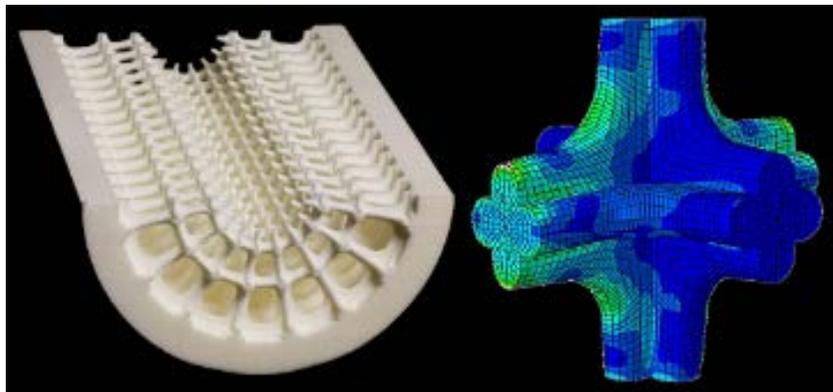
Bionisches Design

Bionischer Handling-Assistent

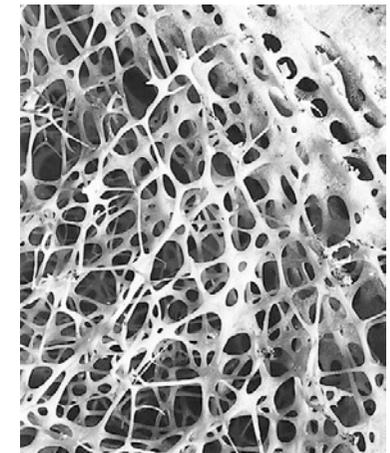
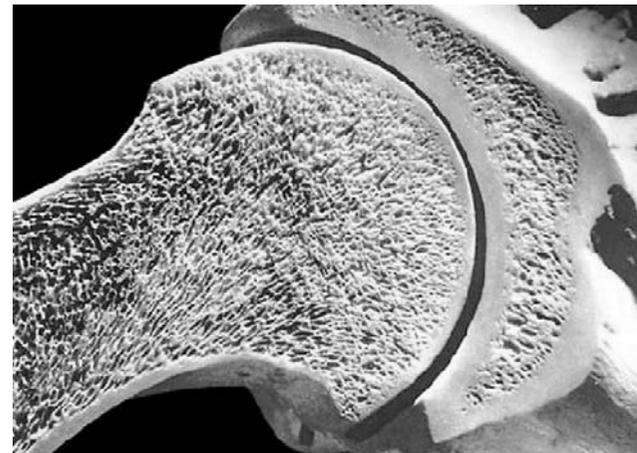


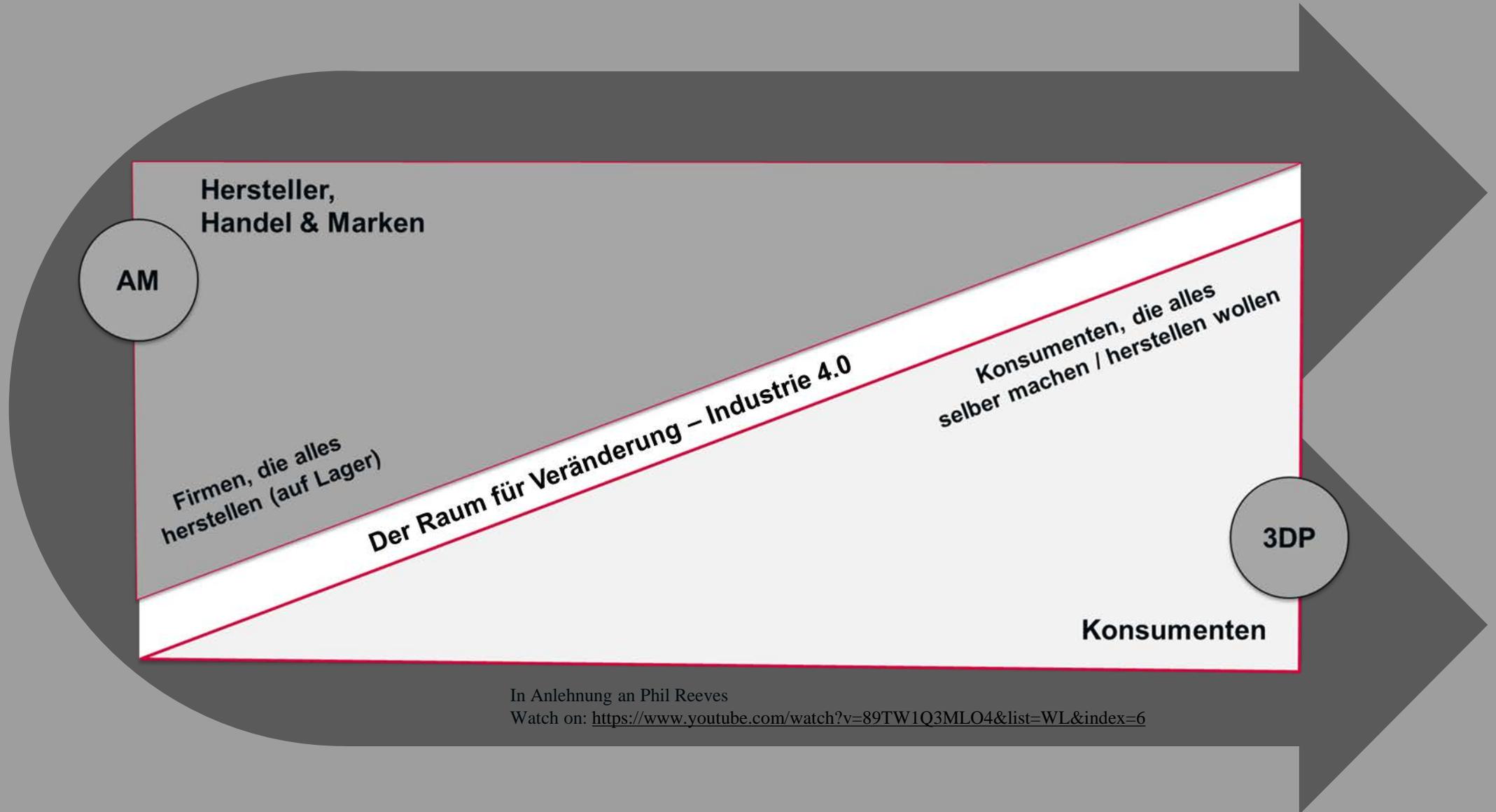
Quelle: Festo

Hoch optimierte Strukturen



Quelle: Fraunhofer



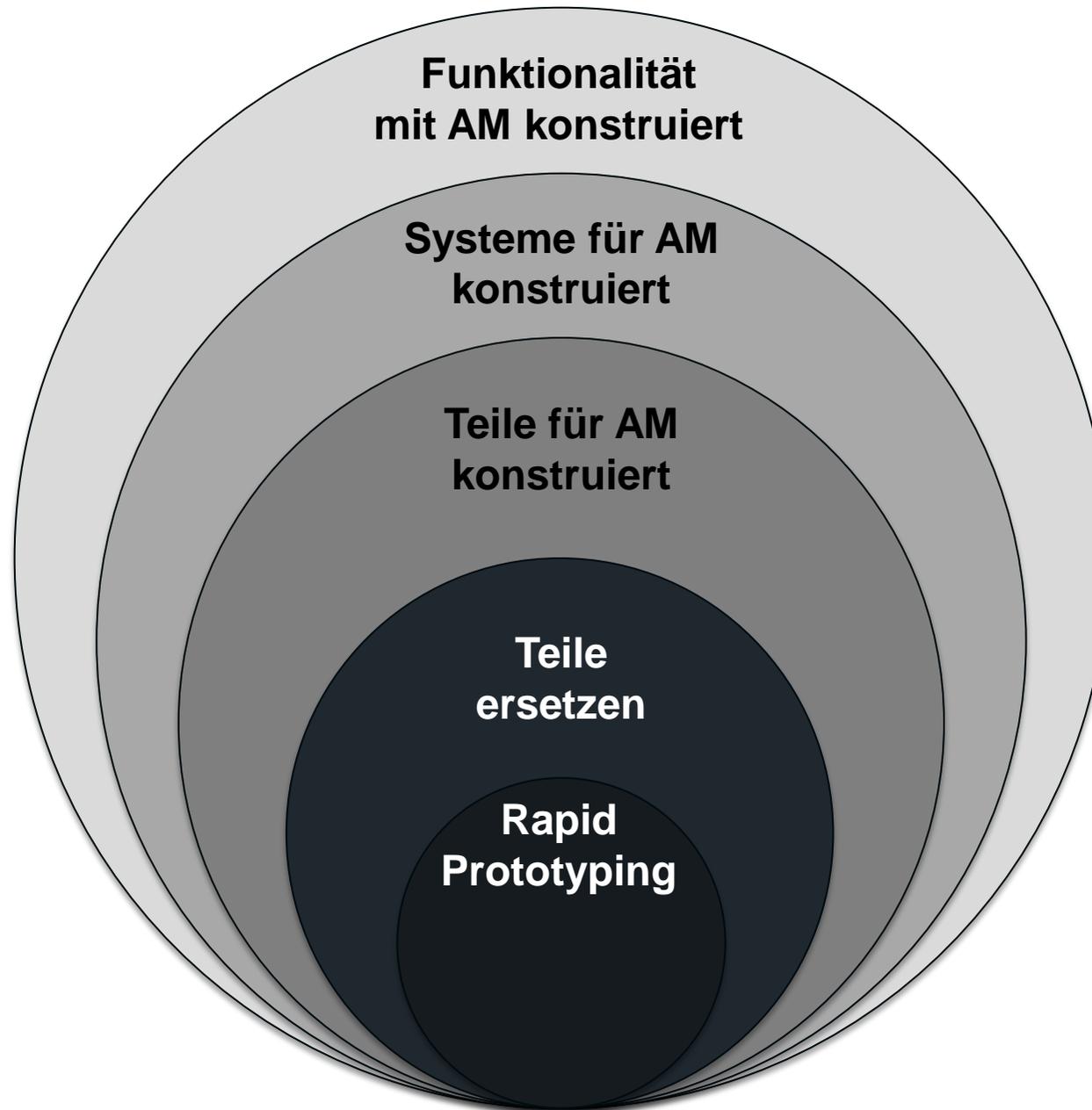


In Anlehnung an Phil Reeves

Watch on: <https://www.youtube.com/watch?v=89TW1Q3MLO4&list=WL&index=6>



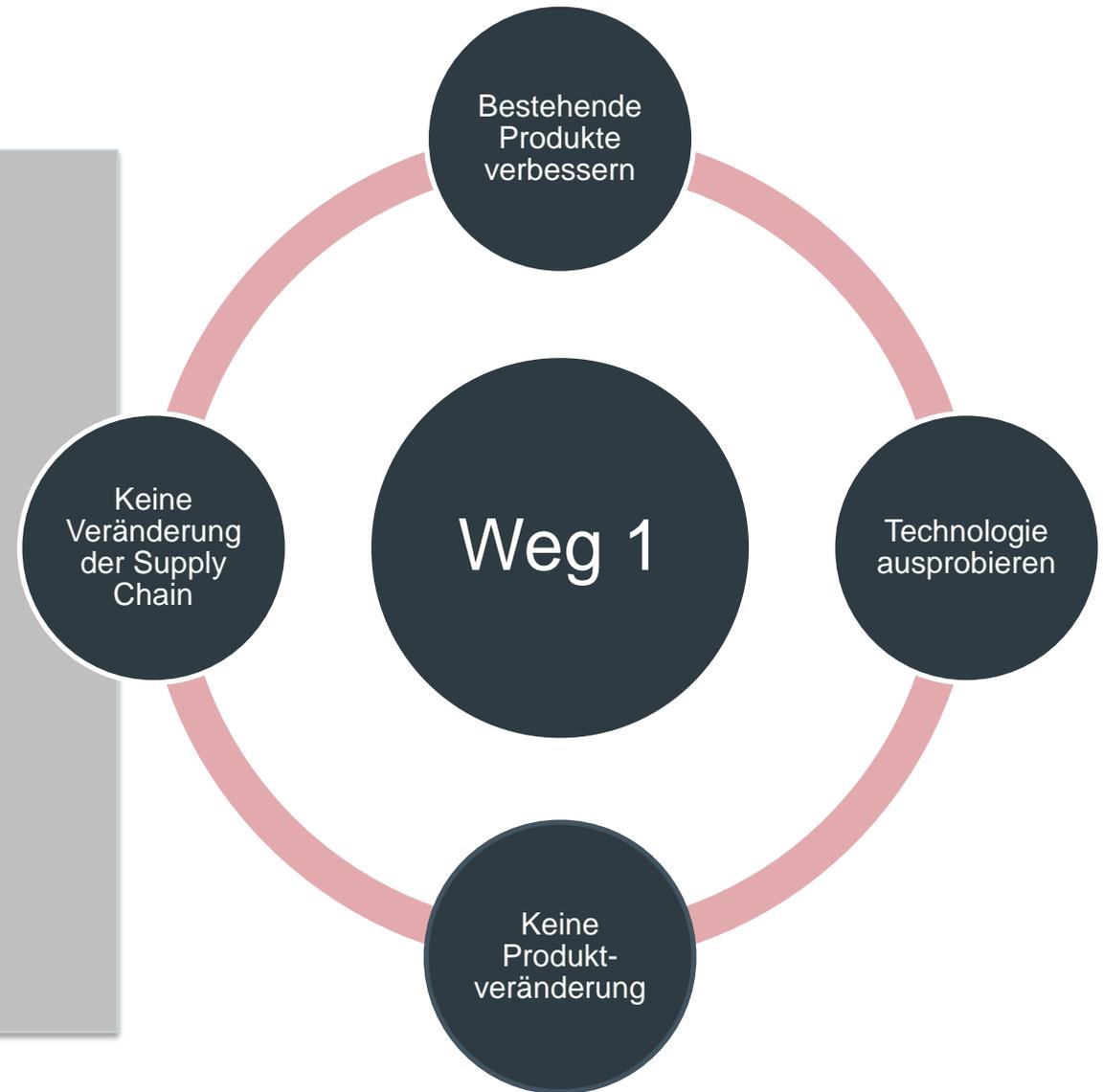
TRANSITION VOM PROTOTYPING ZUR DIREKTEN FERTIGUNG



AM – Strategien

Weg 1: Stasis

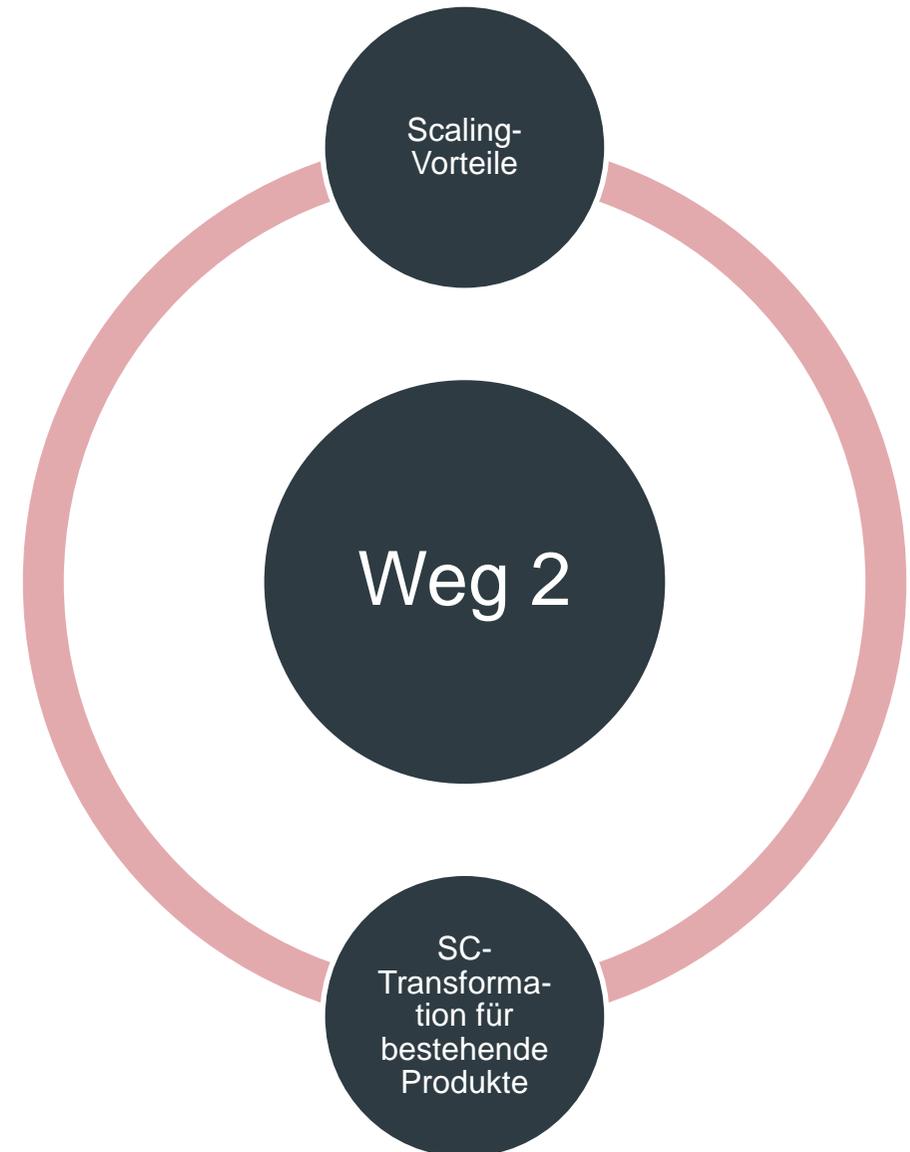
- AM ermöglicht die Produktion von Prototypen ohne formgebende Werkzeuge und beschleunigt die Produktentwicklung bei geringeren Kosten
- Firmen benutzen AM zur Entscheidungsfindung im Entwicklungsprozess



AM – Strategien

Weg 2: Evolution der Lieferketten

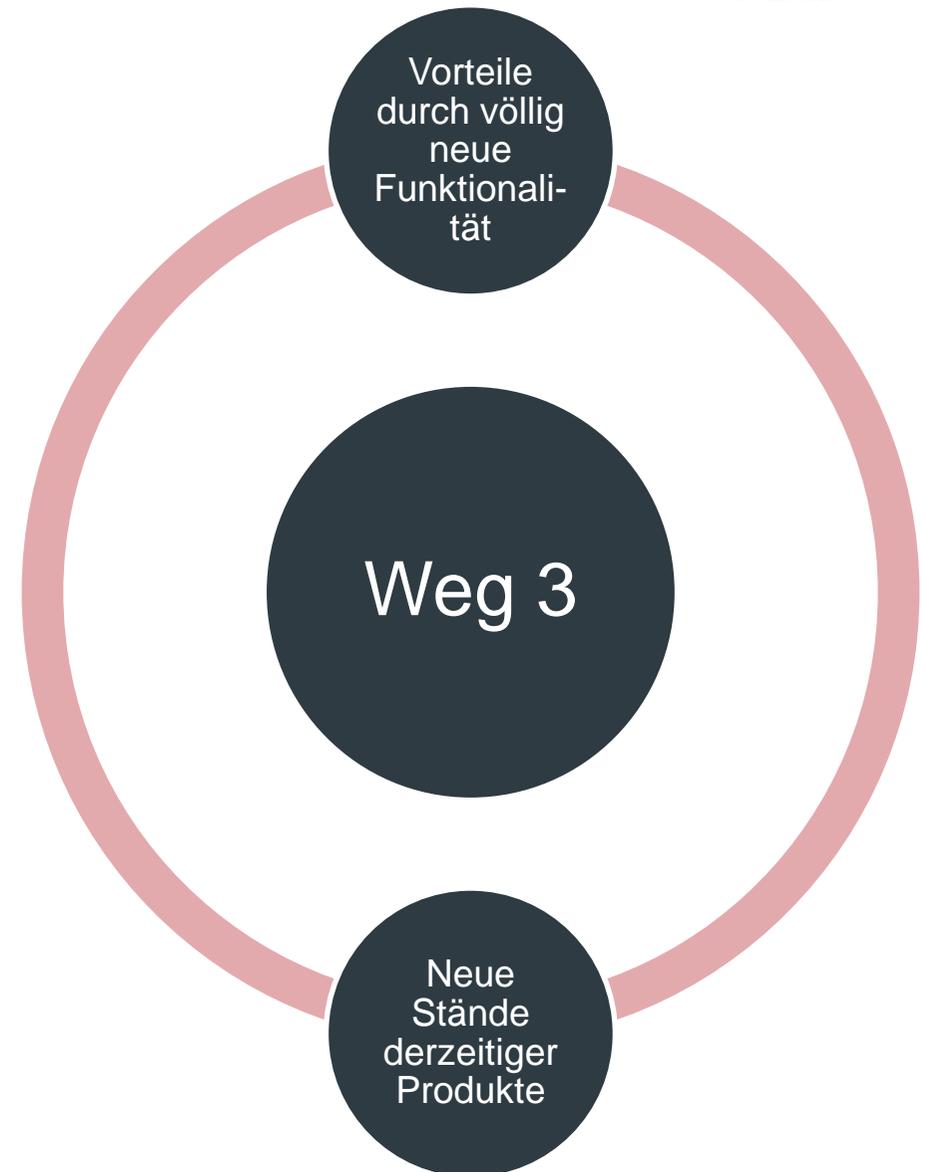
- Vorteile durch Anpassung der Lieferung an die Nachfrage, Verringerung der Lagerkosten
- Teilreparatur kann mit neuen AM-Technologien völlig anders ablaufen



AM – Strategien

Weg 3: Produktevolution

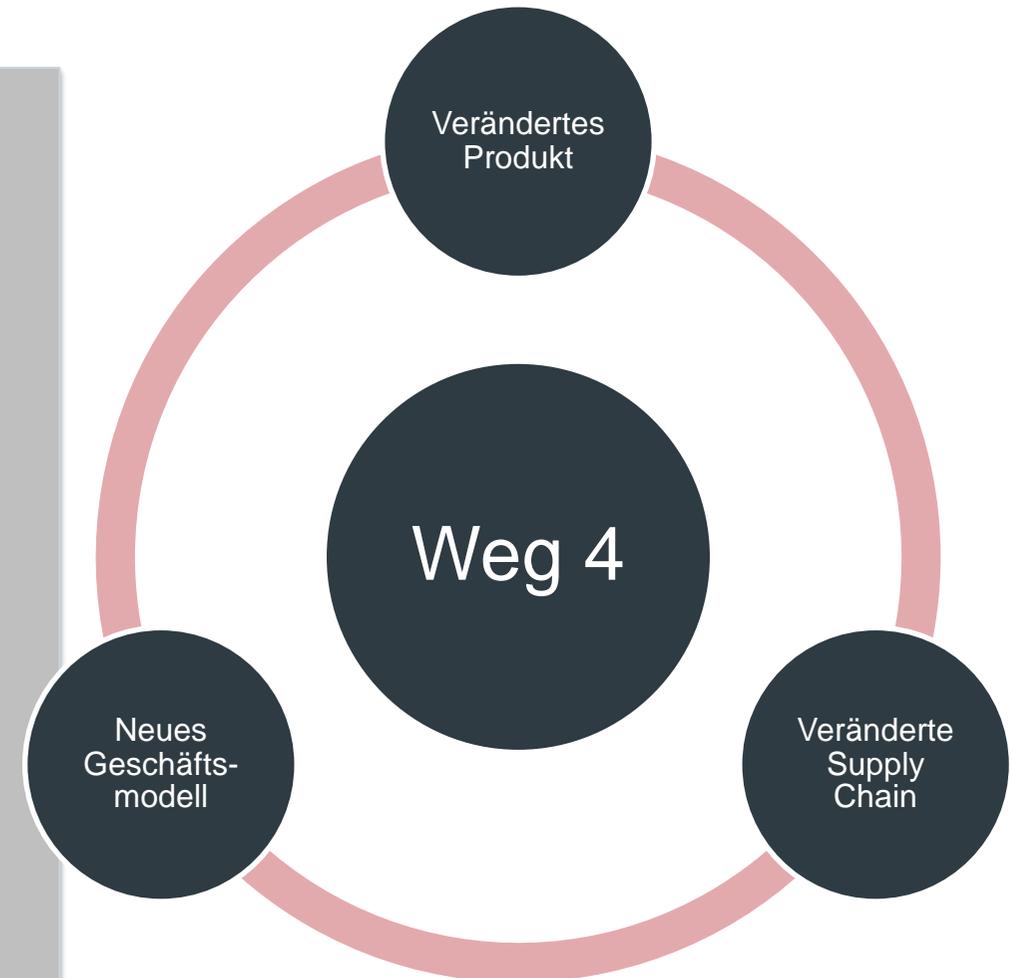
- Leichtbau zur Verbrauchsreduktion ist in allen Mobilitätsindustrien elementar
- AM-Gerechtheit und Nutzung der AM-Vorteile verändert die Entwicklungs- und Produktentstehungsprozesse massiv



AM – Strategien

Weg 4: Geschäftsmodellevolution

- Evolution durch die Verbindung von Produktinnovation, schnellen Umsatz und Marktrückmeldung
- Geschäftsmodellinnovation verbindet die Vorteile aus Weg1 (Stasis), Weg 2 und Weg 3



AM – Strategien



AM –Produktivität

3D-Druck einer Airbus A320 mit Pulverbett-Technologien

Grobe Abschätzung der Zeiten
zum Druck aller Metallteile

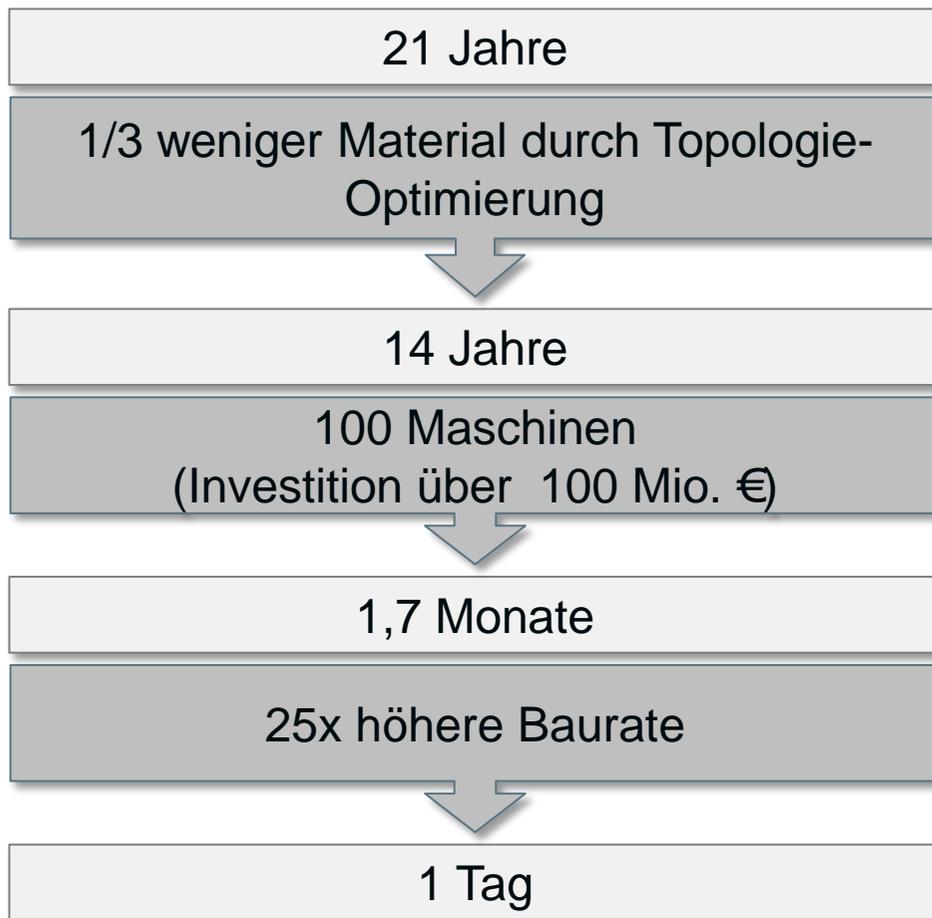


Aluminium	Titan	Stahl
45,36 t	3,78 t	5,67 t
100 cm ³ /h (1 modern Pulverbettmaschine, Investment ungefähr 1,5 Mio. €)		
168 000 h	8 400 h	7 213 h
Circa 21 Jahre		

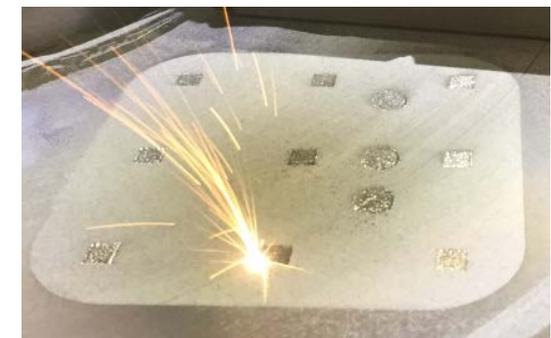
Quelle: Ploshikhin, 2017

AM –Produktivität

Wie kann man 21 Jahre auf 1 Tag reduzieren?



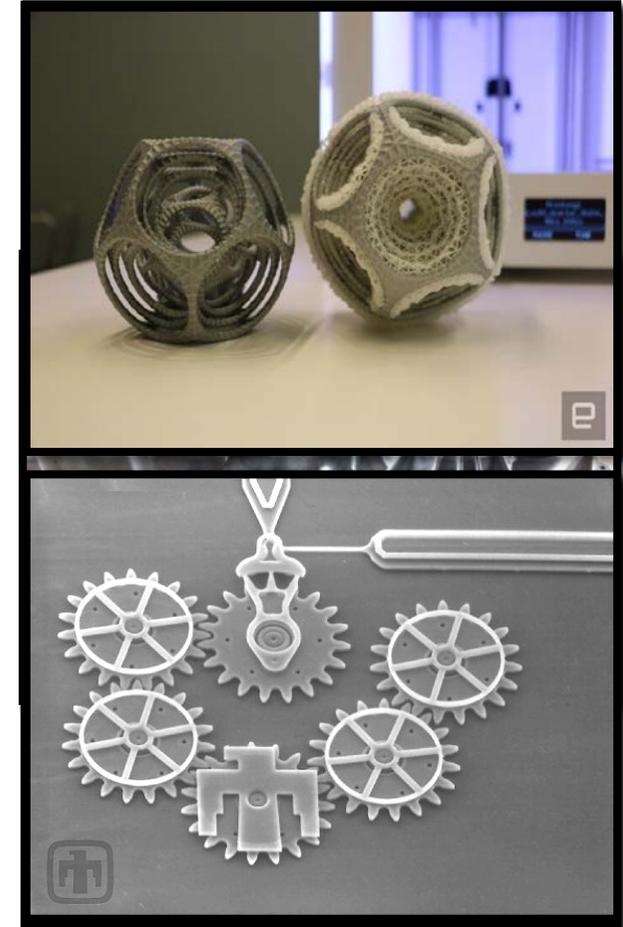
50x higher
build rate



Quelle: Ploshikhin, 2017

AM – Herausforderungen

1. Mangel an qualifizierten Mitarbeitern
2. Langsame Produktion
3. AM kann meist keine großen Einzelteile produzieren
4. Gesetzliche Lücken
5. Einzelne komplexe Teile herstellen, die viele Komponenten beinhalten und konsolidieren
6. Gleichzeitiges Drucken in verschiedenen Materialien



ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBlick



Quo vadis, Additive Manufacturing?

Der Übergang vom Prototyping zur Direkten Digitalen Fertigung erfordert enorme Anstrengungen

In der Forschung

- Technologien, Software, Hardware, Material, Effizienz, Pre- und besonders Postprocessing, Einbindung in Fertigungssysteme, Industrie 4.0

Wirtschaftliche Umsetzung und Geschäftsmodelle

- Neue Produkte mit existierenden AM-Technologien
- Neue AM-Technologien für neue Produkte

Ausbildung

- Design for AM, Ausbildung von AM-Experten,
- Breite, auch nicht-akademische Ausbildung von Anwendern



INSIDE 3D PRINTING

DÜSSELDORF™

C O N F E R E N C E & E X P O

@ **METAV**/2018
POWER YOUR BUSINESS

DÜSSELDORF | 21.-22. FEB 2018

DIE FÜHRENDE 3D
DRUCK KONFERENZ
& EXPO IST ZURÜCK



**JETZT
ANMELDEN**