

# ADDITIVE FERTIGUNG – EINFÜHRUNG



Sommersemester 2020

# ADDITIVE FERTIGUNG – EINFÜHRUNG III

## ENTWICKLUNG DER AF



Sommersemester 2020

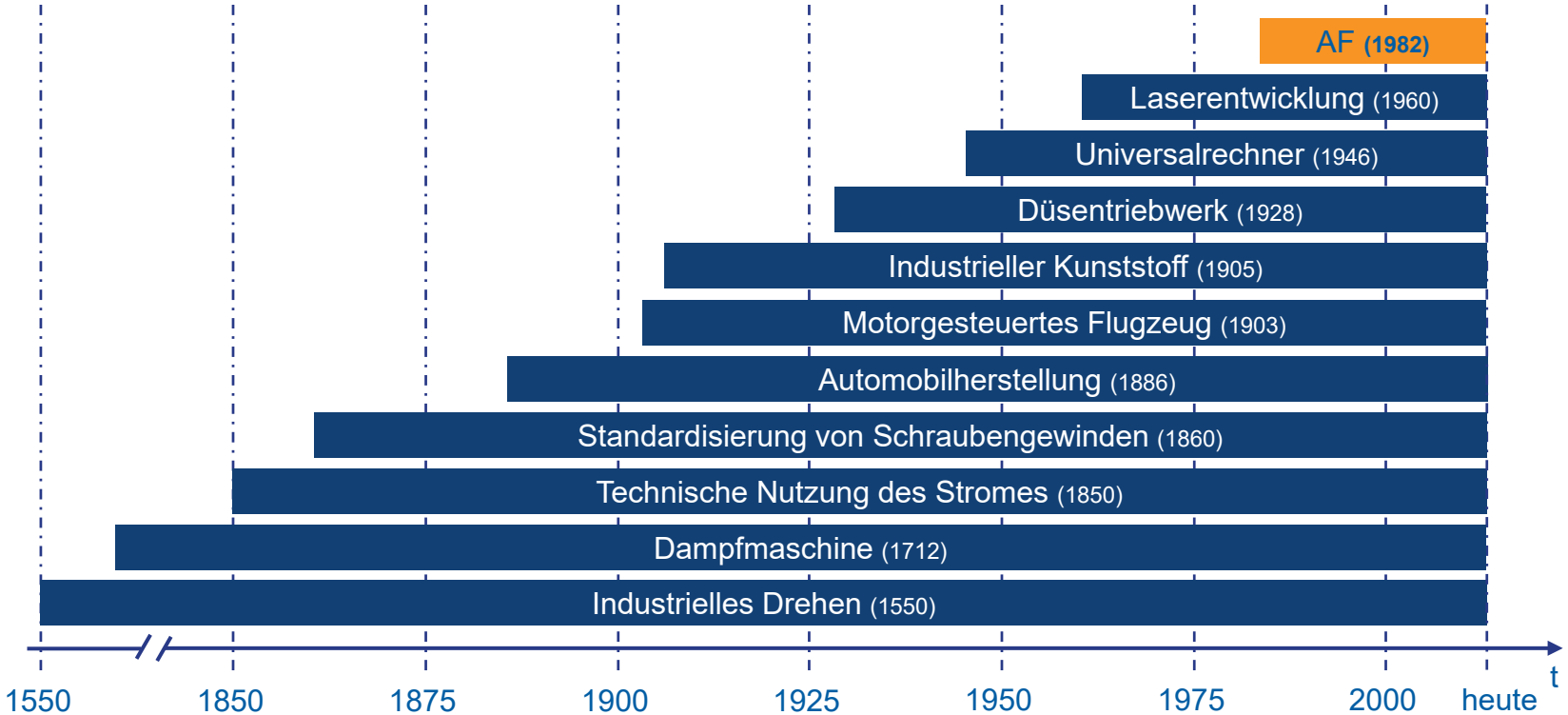
# GLIEDERUNG

- 1. Einführung in das Thema additive Fertigungstechnik**
2. Produktentstehungsprozess
3. Modelle und Prototypen in der Produktentwicklung
4. Klassifizierung und Verfahrensablauf
5. Preprocessing (Datenaufbereitung, Datennutzung)
6. Additive Fertigungsverfahren
7. Postprocessing
8. Wirtschaftlichkeit

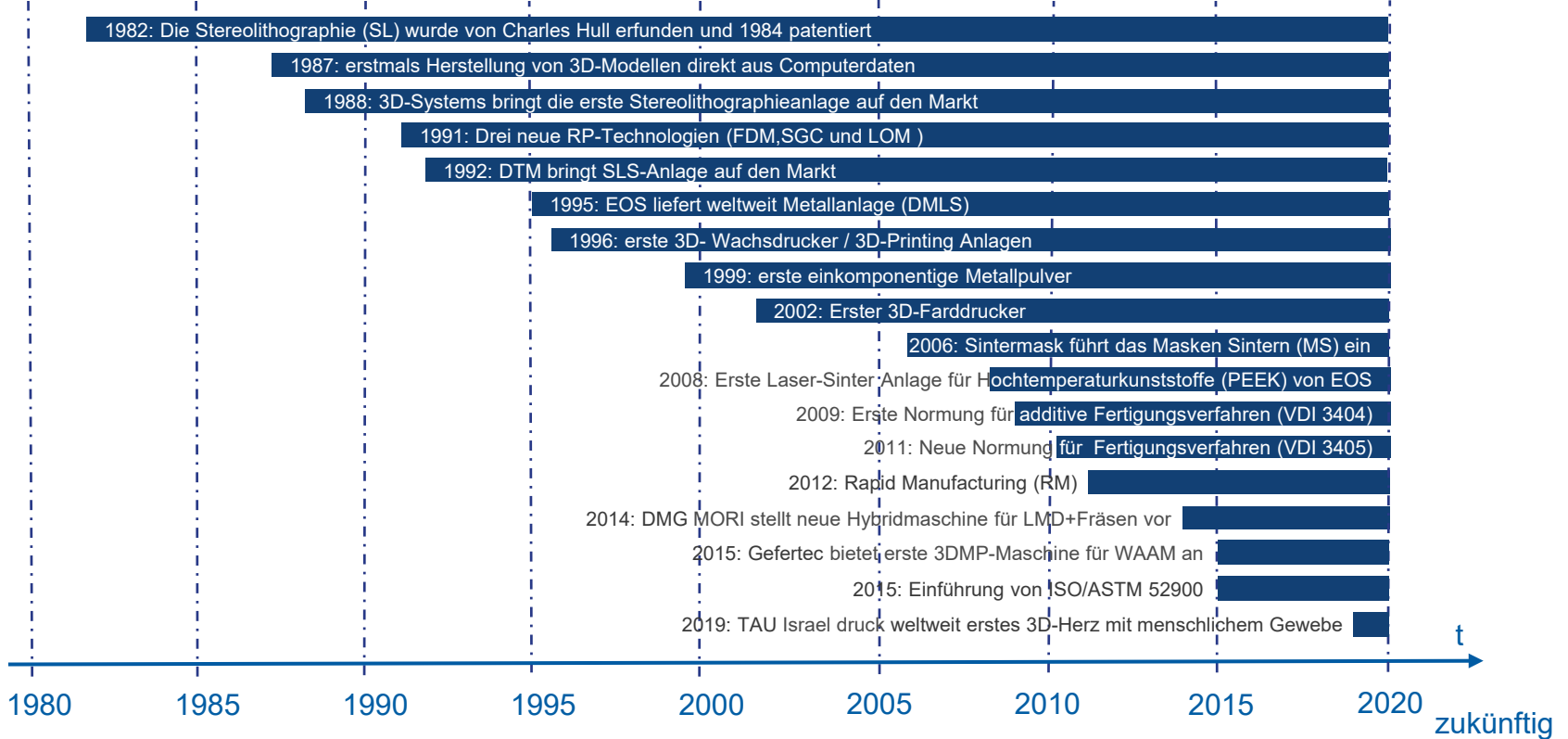
# EINFÜHRUNG - GLIEDERUNG

1. Einordnung und allgemeiner Verfahrensablauf der additiven Fertigungstechnik
2. **Entwicklung**
  1. Aktueller Hype
  2. Visionen
  3. Erwartungen
3. **Möglichkeiten und Grenzen**
  1. Handlungsfelder
  2. Auslegung und Design
  3. Qualität der additiven Fertigung
  4. Standardisierung
4. **(R)Evolution der Produktion!?**
5. **Additive Fertigung am IMKF**

# ZEITLICHE EINORDNUNG DER ADDITIVEN FERTIGUNG

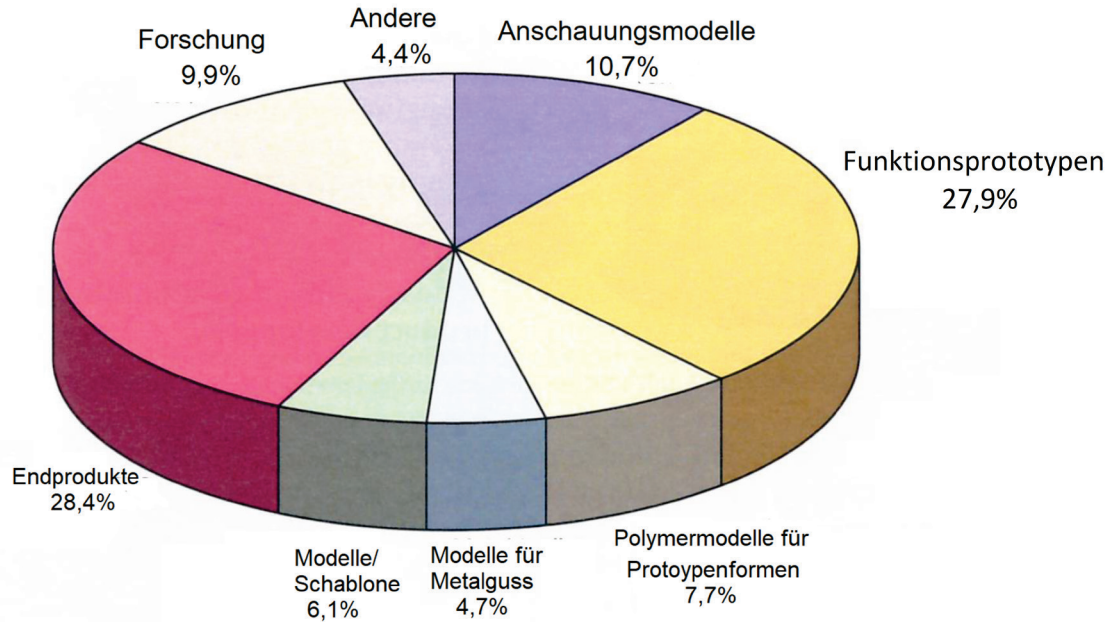


# ZEITLICHE ENTWICKLUNG DER ADDITIVEN TECHNOLOGIEN



# ANWENDUNGSGEBIETE IN DER INDUSTRIE

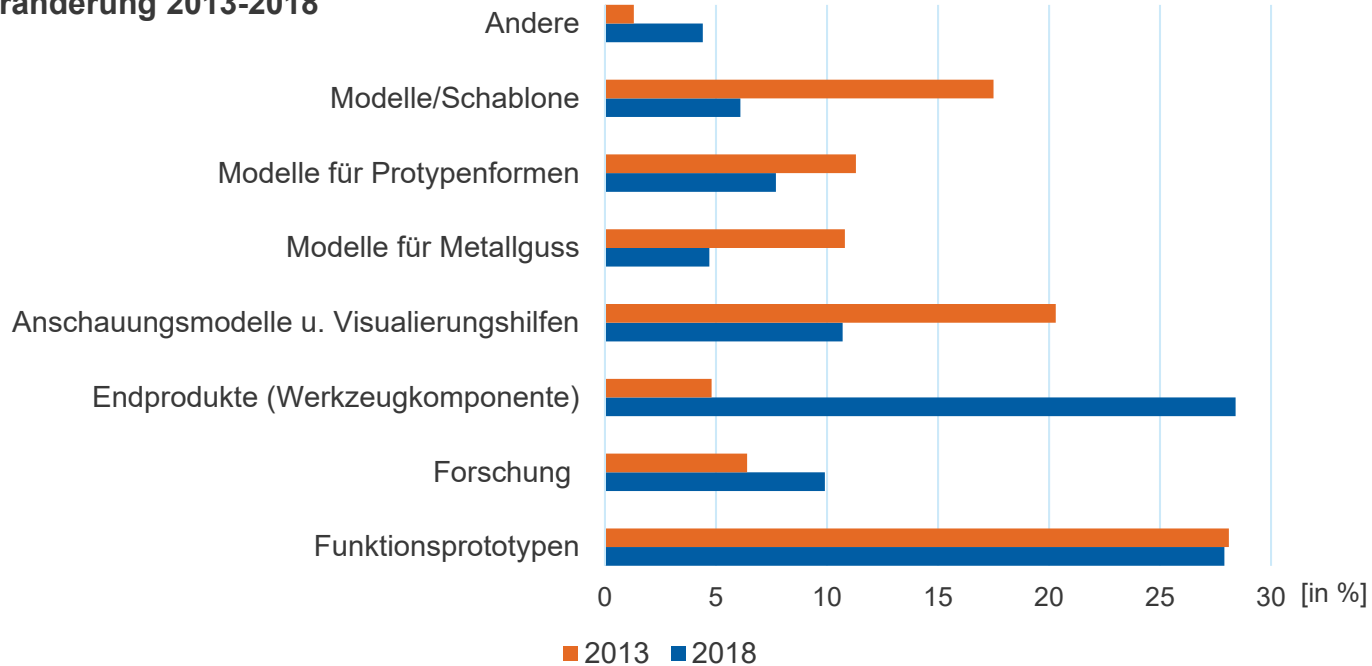
2018



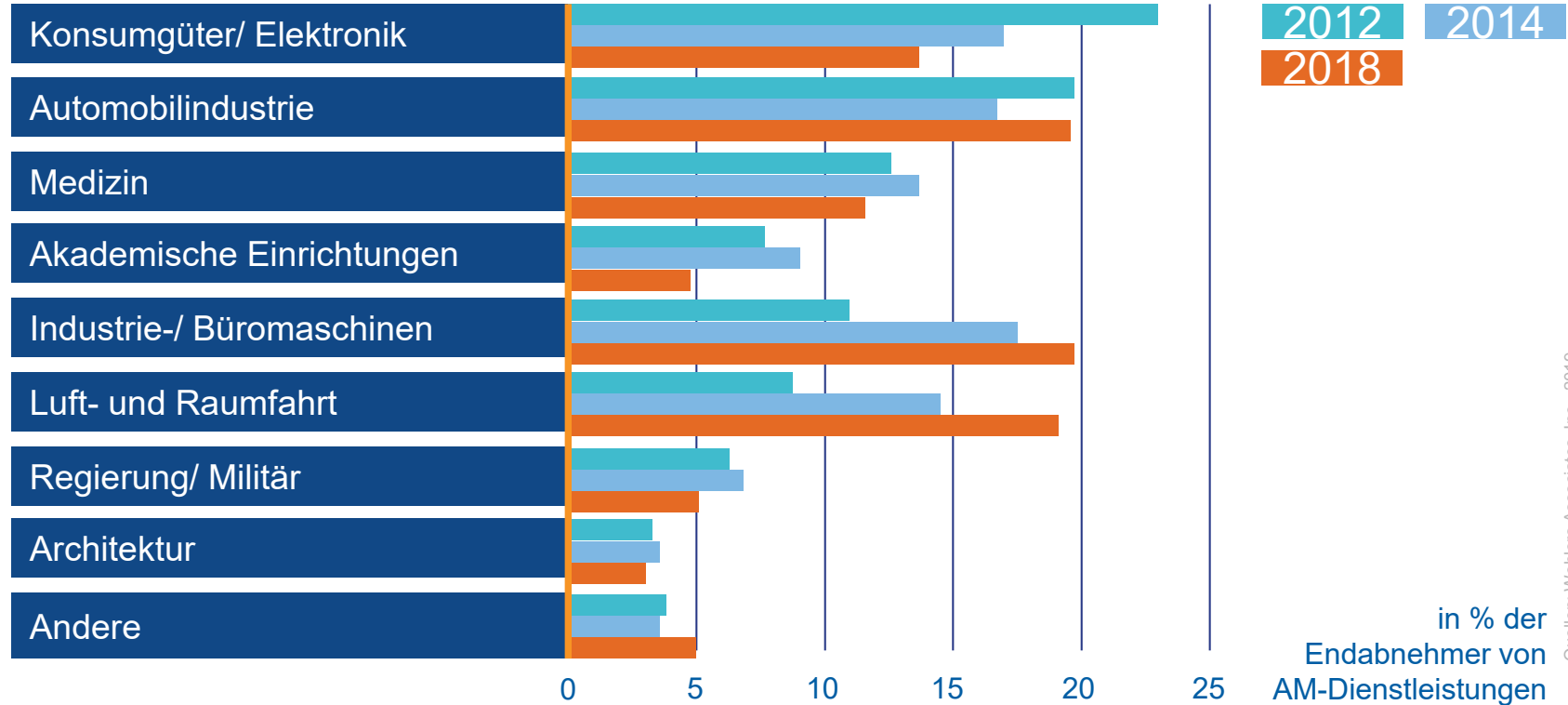
Quellen: Wohlers Associates, Report 2014/19

# ANWENDUNGSGEBIETE IN DER INDUSTRIE

Veränderung 2013-2018



# BRANCHEN DER ADDITIVEN FERTIGUNGSTECHNIK

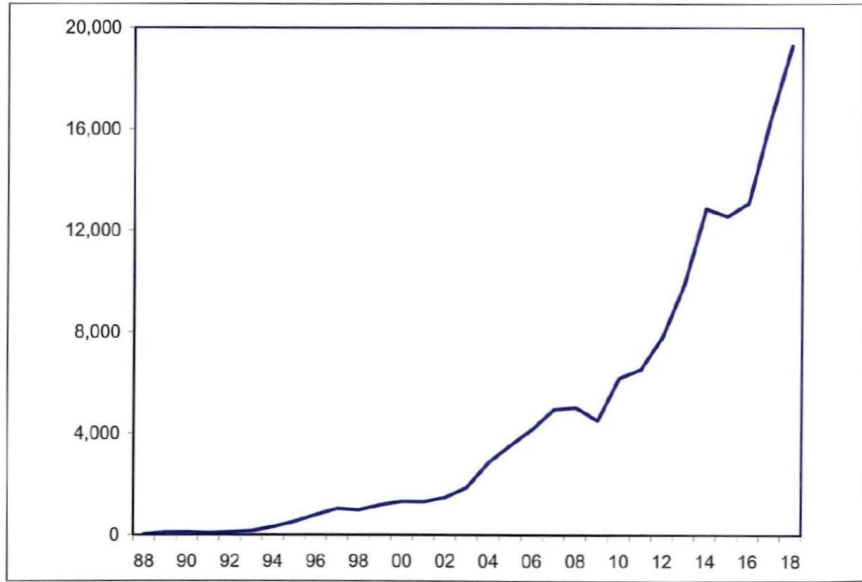


Quellen: Wohlers Associates, Inc., 2019

in % der  
Endabnehmer von  
AM-Dienstleistungen

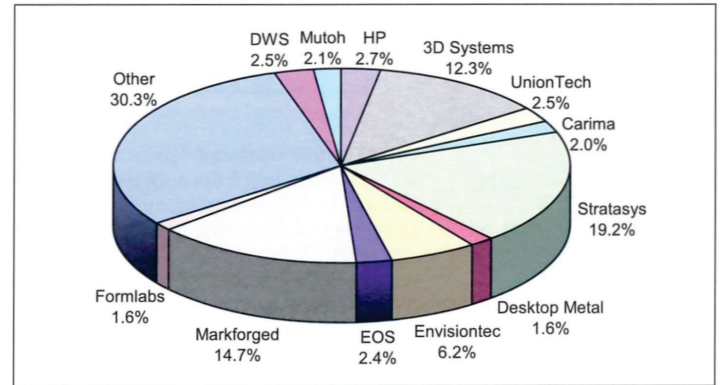
# WELTWEITER VERKAUF VON INDUSTRIELLEN AM-SYSTEMEN (2018)

Markt verändert sich rasant;  
nur Momentaufnahme!



Source: Wohlers Associates, Inc.

## Anlagenverkäufe nach Firmen:



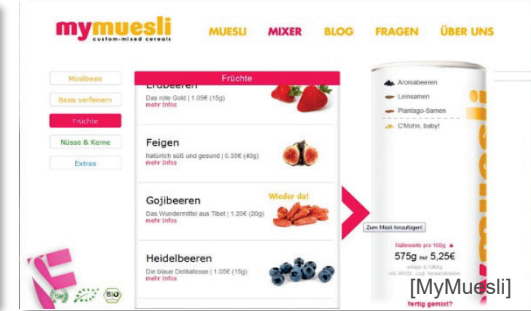
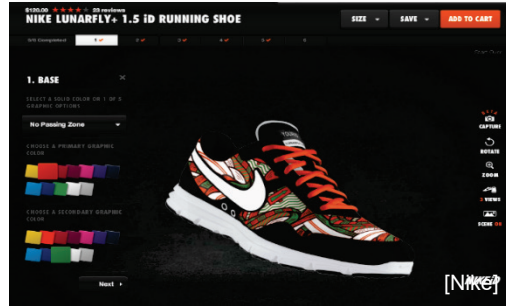
Source: Wohlers Associates, Inc.

Quellen: Wohlers Associates, 2019

# AKTUELL: TREND VOM CONSUMER ZUM PROSUMER

## Wunsch nach Individualisierung

- „mass customisation“ und als Folge Stückzahl 1
- Additive Fertigung bietet durch werkzeuglose Fertigung großes Potential
- Herausforderung: STL-Daten und AM-Prozess müssen erzeugt/angepasst werden



# MEDIALE VISIONEN ZUM „3D-DRUCK“

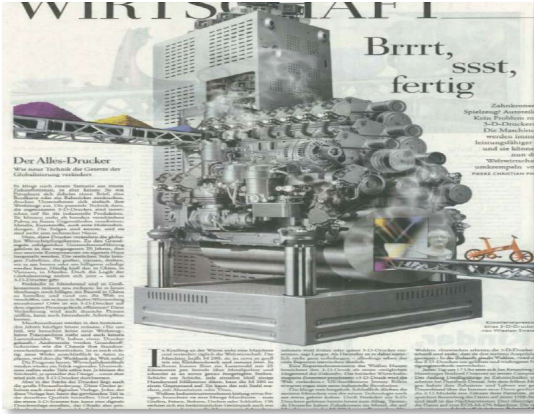
3D Druck auf dem Mond



3D Druck von Flugzeugen



Ein 3D Drucker für Alles

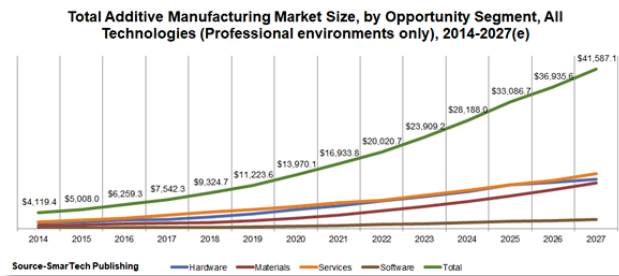


## Additive Fertigung - 1 Einführung

# MARKTANALYSEN

### Hohes Marktpotential

- Quantifizierbare Aussagen zur weiteren Marktentwicklung
- Studien zur konkreten Anwendung der Verfahrensvorteile



Ausgaben für 3D-Druck steigen bis 2022 weltweit auf 23 Mrd. US-Dollar

David - Aug 6, 2018

Additive Fertigung soll bis 2029 \$9 Milliarden in Automobil-industrie erwirtschaften

David - 3 september 2019

EY: Polymere am häufigsten eingesetzte - Metalle aber am beliebtesten

Karevaka - Oktober 2019

IDTechEx forecasts that the global market for metal 3D printing will reach a value of \$19 billion by the year 2029.

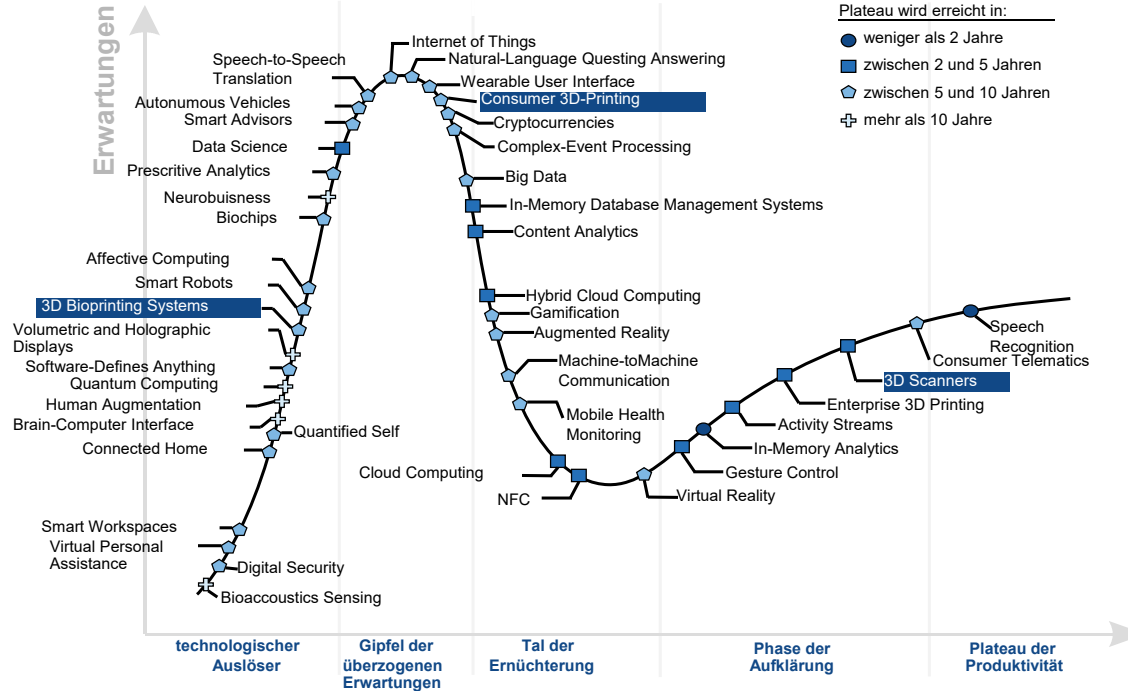
Dr.Bryony Core - May 13, 2019

### Beispiel Gurtschloss A380

- 85 g Gewichtsreduktion / Stück
- 72,5 kg Gewichtsreduktion / A380
- Hochgerechnet 3.300.000 l Kerosinersparnis im Lebenszyklus eines A380: ~ 2.000.000 €

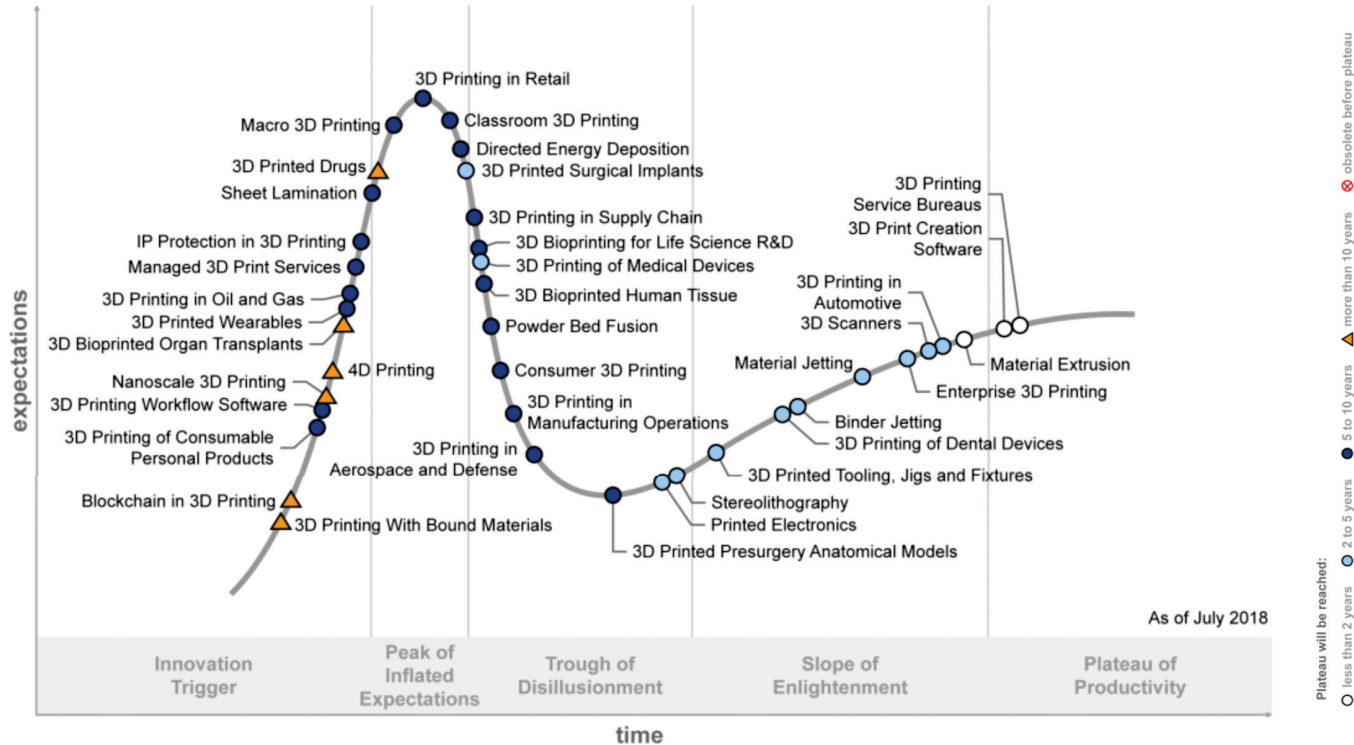


# MARKTANALYSEN – GARTNER HYPE CYCLE 2015



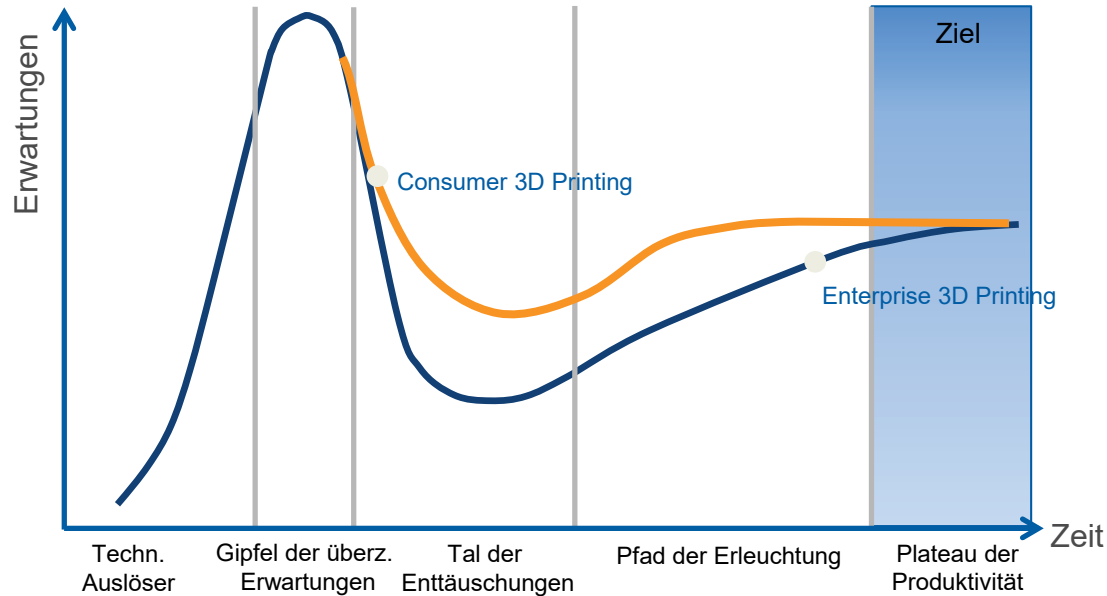
Quellen: Universität Duisburg / Essen / Gartner research

# MARKTANALYSEN – GARTNER HYPE CYCLE 2018



# MARKTANALYSEN

## Modifikationspotential



# MARKTPROGNOSEN

Einschätzung zur Entwicklung der Schlüssel- Parameter im AM durch Roland Berger:

Parameter	Prognose	Begründung
Baugeschwindigkeiten		Multi Laser Systeme, kontinuierliche Fertigung, höhere Prozessstabilität
Bauvolumen		Aktuell nicht signifikant limitierender Faktor, Prozessstabilität muss gewährleistet bleiben
Maschinenpreise		Momentane Preise werden akzeptiert, Maschinen Upgrades durch neue Technologien
Materialpreise		Verzehnfachung des Materialbedarfs bis 2023, Direktabnahme ohne Zwischenverkauf
Lohnkosten		Stabilere und robustere Prozesse, Automatisierung

Quellen: www.rolandberger.com

# GESCHÜRTE ERWARTUNGEN AN DIE TECHNOLOGIE

## Unrealistische Erwartungen?

- Für zukünftige Projekte: visionär, aber realistisch bleiben!
- Keine falschen Aussagen treffen: „Jeder kann alles mit jeglichen Materialien in allen Farben zu geringen Kosten bis morgen drucken!“
- Formulierungen wie “Heutzutage ist es nicht möglich, komplette Maschinen ganzheitlich mit einem Drucker herzustellen, aber was zukünftig möglich sein wird...” verwenden.
- Verständnis, Wissen & Vertrauen schaffen





Additive Fertigung

# Additive Fertigung 20 – 01 – Einführung

## 03 - Entwicklung

Technische Universität Bergakademie Freiberg  
IMKF - Additive Fertigung  
Agricolastraße 1, 09599 Freiberg, Germany

Prof. Dr.-Ing. Henning Zeidler  
Tel: +49 3731 39 30 66  
henning.zeidler@imkf.tu-freiberg.de



**imkf**  
INSTITUT FÜR MASCHINENELEMENTE  
KONSTRUKTION UND FERTIGUNG





Additive Fertigung

# Additive Fertigung 20 – 01 – Einführung

Technische Universität Bergakademie Freiberg  
IMKF - Additive Fertigung  
Agricolastraße 1, 09599 Freiberg, Germany

Prof. Dr.-Ing. Henning Zeidler  
Tel: +49 3731 39 30 66  
henning.zeidler@imkf.tu-freiberg.de



**imkf**  
INSTITUT FÜR MASCHINENELEMENTE  
KONSTRUKTION UND FERTIGUNG

