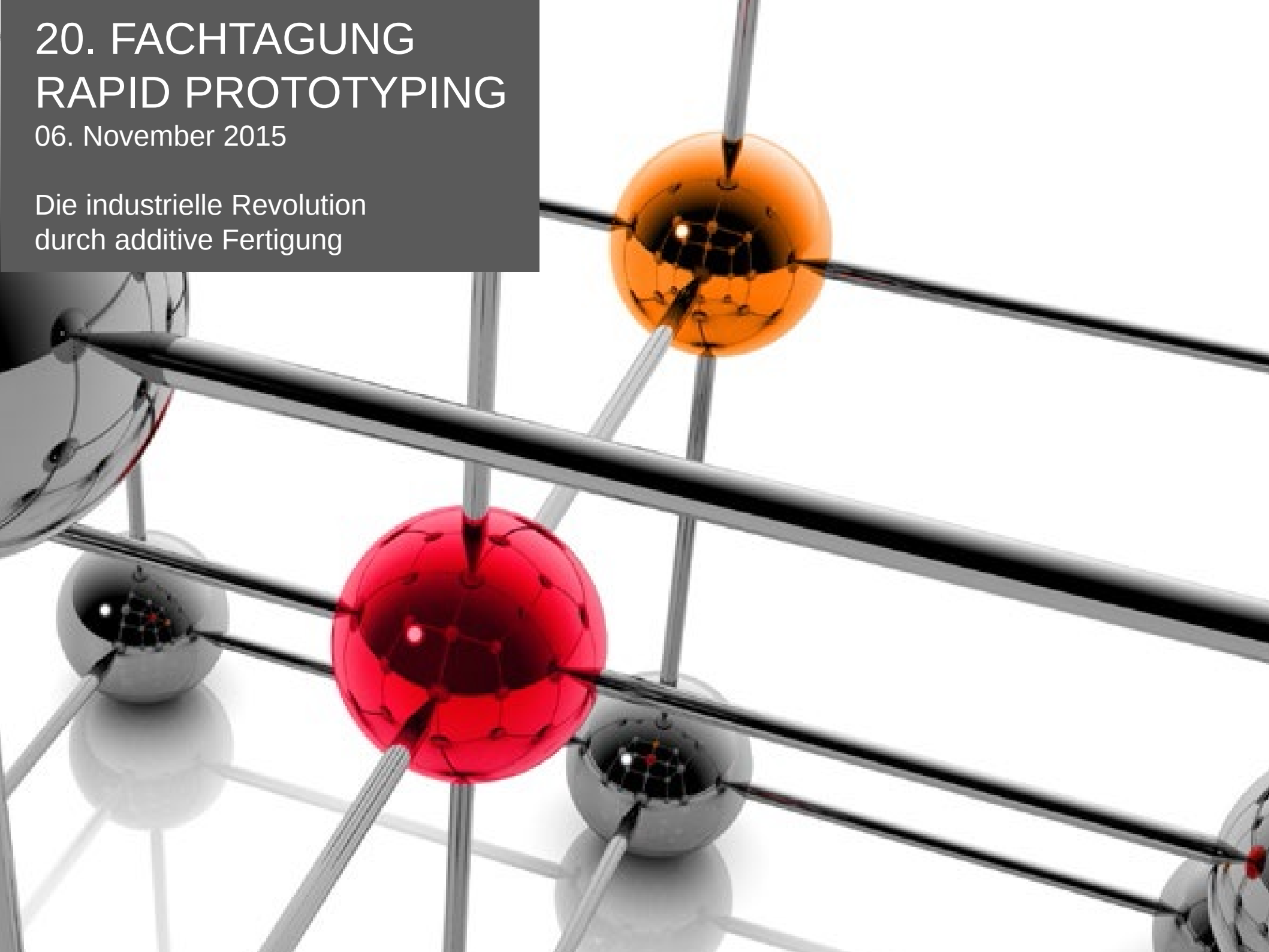


20. FACHTAGUNG RAPID PROTOTYPING

06. November 2015

Die industrielle Revolution
durch additive Fertigung





Hochschule Ostwestfalen-Lippe
University of Applied Sciences

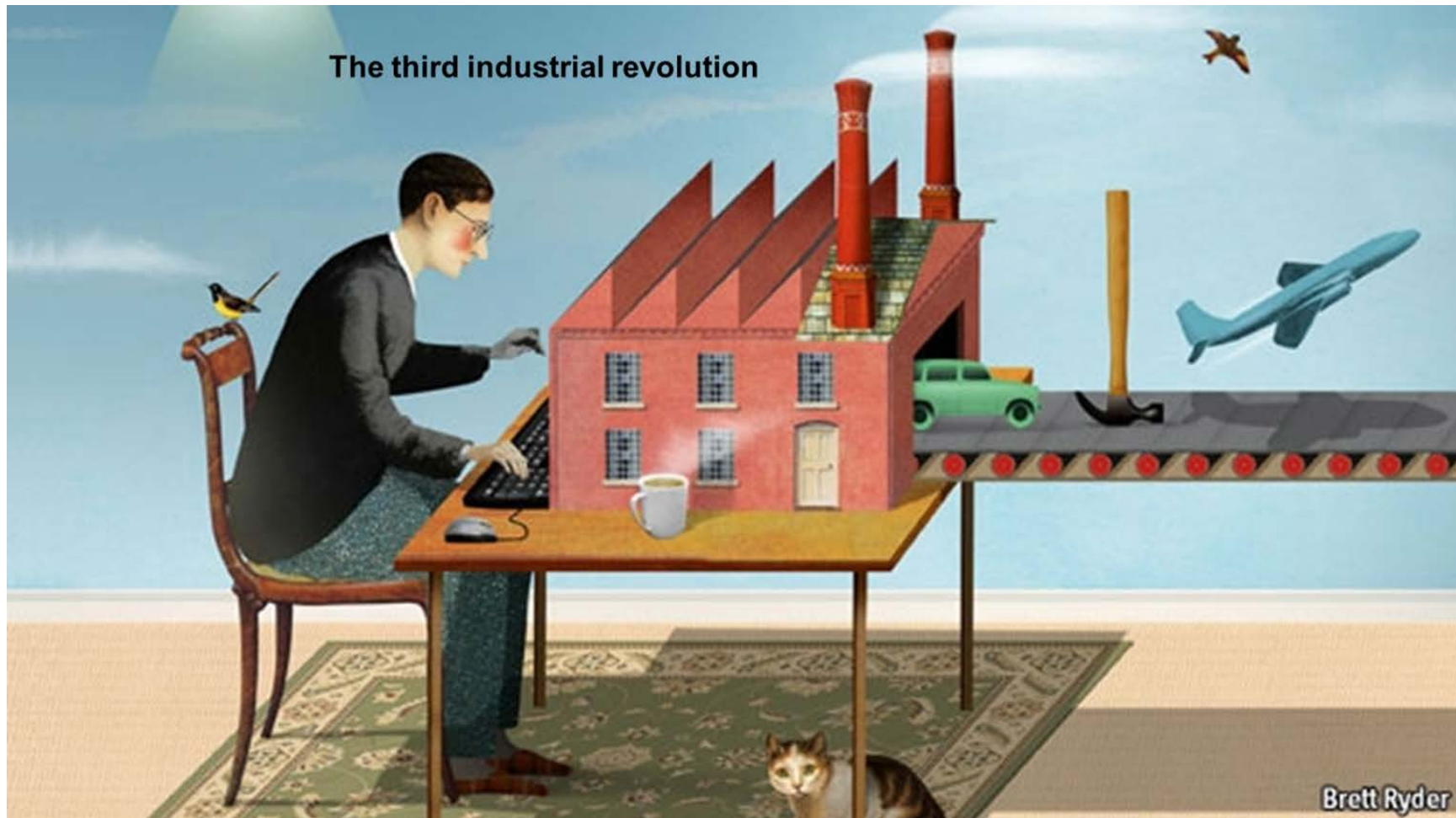
Inhaltliche Einführung in die Tagung – Die RP Fachtagung von 1996 bis heute

*Prof. Dr.-Ing. Franz-Josef Villmer Hochschule
Ostwestfalen-Lippe*

*Dipl.-Kfm. Raphael Hoffmann
Vincador GmbH, Hamburg*

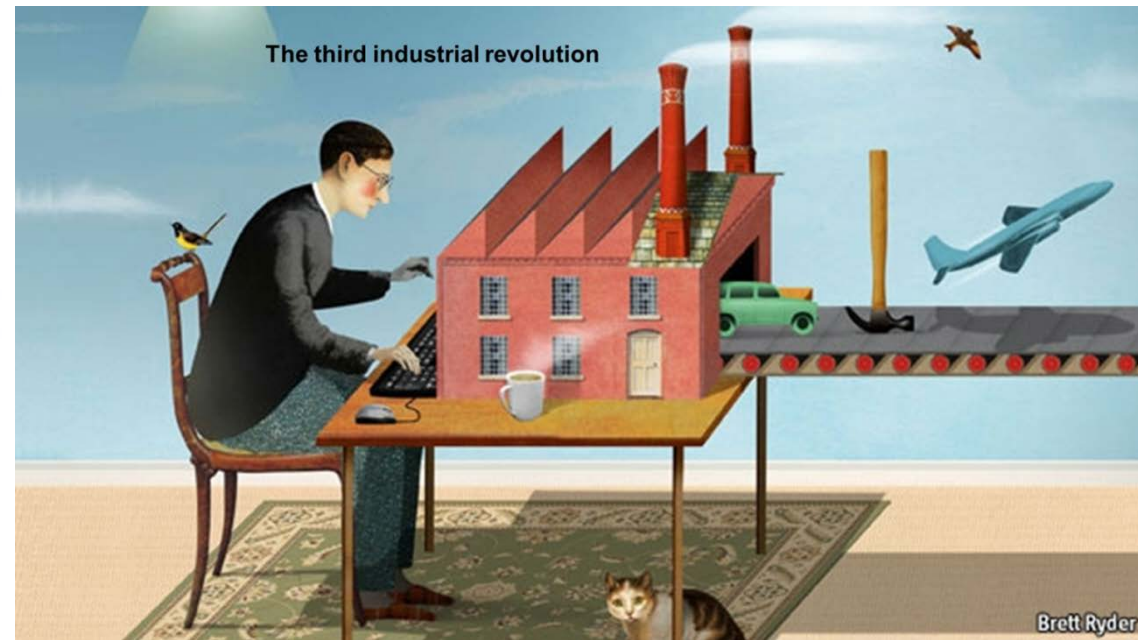
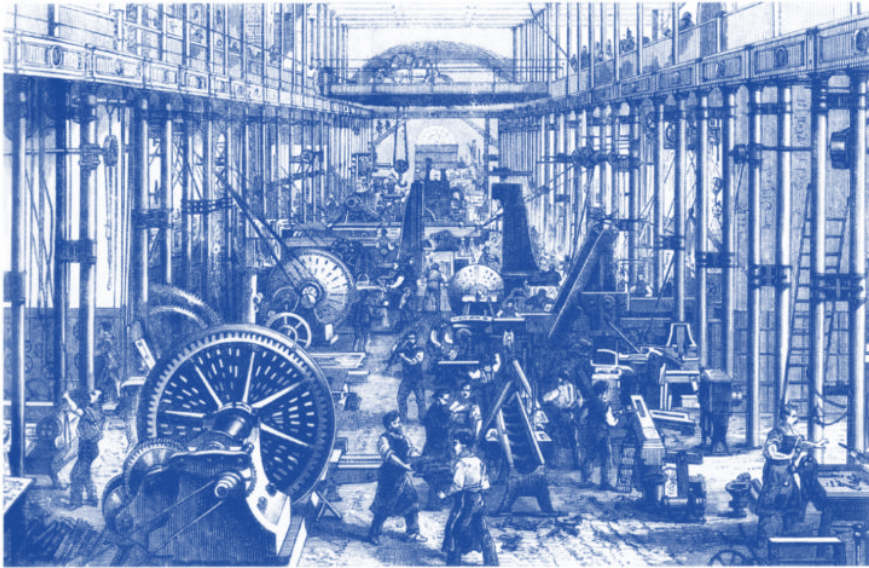


Quo vadis, Rapid Prototyping?



Quelle: The Economist 2012

Quo vadis, Rapid Prototyping?



Quelle: The Economist 2012

Quo vadis, Rapid Prototyping?

Terminologie

Additive Fertigung / Additive Manufacturing
in technischen und wissenschaftlichen Kreisen

3D-Drucken / 3D Printing
in den Medien de facto Standard

Rapid Technologies, Rapid Prototyping

Der Hype „3D-Druck“

Der Hype im Consumer 3D Printing hat sein „all time high“ überschritten



Quelle: Gartner (August 2015)

Quo vadis, Rapid Prototyping?

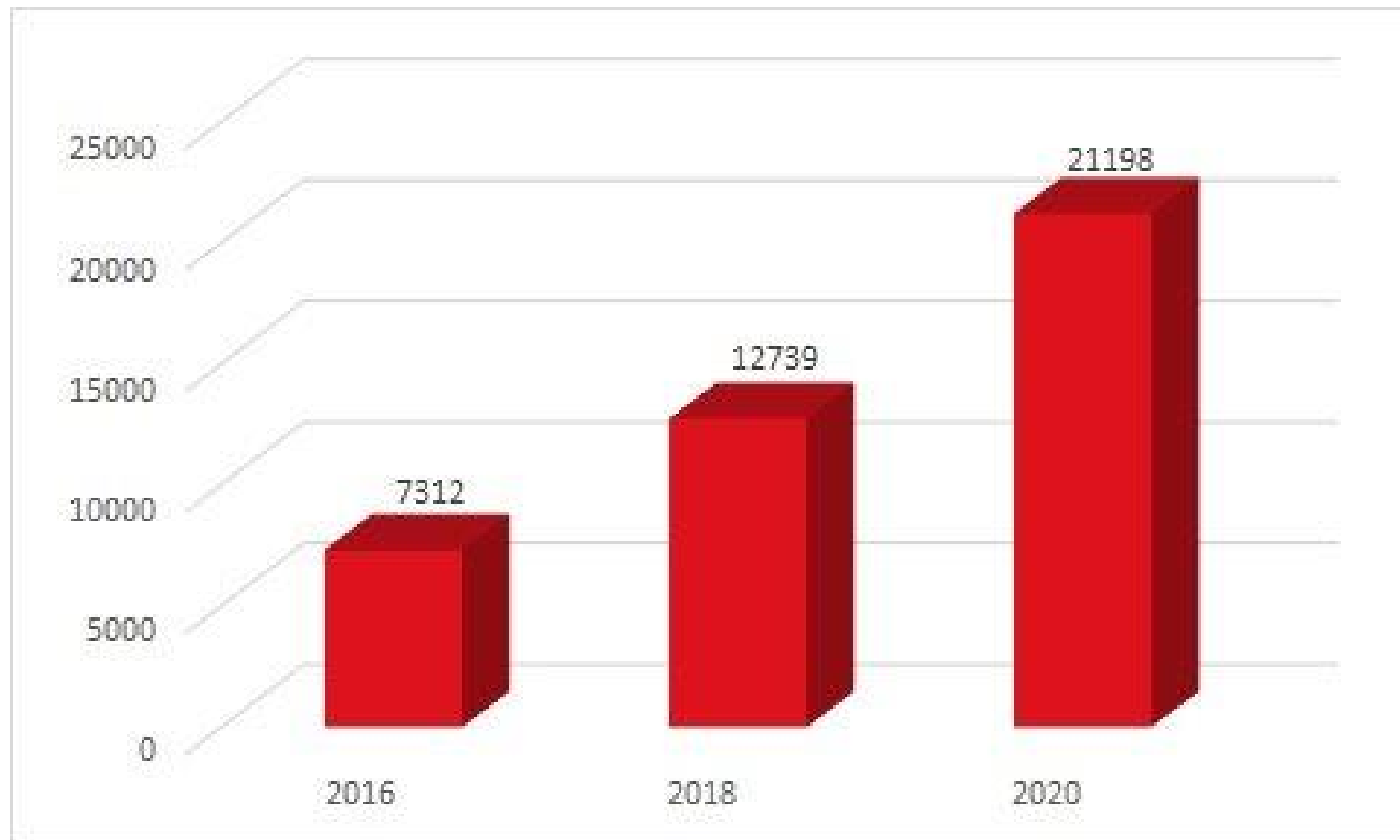
Wie groß ist das Wachstum in der Branche?

Quo vadis, Rapid Prototyping?

- Wohlers (2013): “By 2017, Wohlers Associates believes that the sale of 3D-printing products and services will approach \$6 billion worldwide. By 2021, Wohlers Associates forecasts the industry to reach \$10.8 billion.” → 21% jährliche Erlössteigerung
- Roland Berger (2013): “The market for systems, service and materials for AM currently totals EUR 1.7 bn (2012) and is expected to quadruple over the next 10 years.” → 15% jährliche Erlössteigerung
- Crédit Suisse (2013): “3D Printing is going to be way bigger than what the 3D Printing companies are saying.” → 20-30% jährliche Erlössteigerung

Quo vadis, Rapid Prototyping?

Prognose der jährliche Umsätze in Millionen \$



Quelle: Wohlers Report 2015

Quo vadis, Rapid Prototyping?

Jährliches Wachstum jeweils deutlich über 20 % in den letzten 9 Jahren

Prognosen:

- **Jährliches deutlich zweistelliges Wachstum für die nächsten Jahre erwartet**
- **Jahresumsatz von \$ 12.74 Milliarden in 2018 erwartet**
- **Jahresumsatz von \$ 21.2 Milliarden in 2020 erwartet**

Quo vadis, Rapid Prototyping?

**Weltweite jährliche Produktion:
10.500 Milliarden \$ (nach McKinsey)**

Annahme McKinsey für 2025:

- > 1 % konnte durch additive Fertigung abgedeckt werden:**
- > 100 Milliarden \$ jährlicher Umsatz**

Annahme Terry Wohlers:

Ca. 5 % könnten durch additive Fertigung abgedeckt werden:

- > 500 Milliarden \$ jährlicher Umsatz**

Quo vadis, Rapid Prototyping?

Wo findet das Wachstum statt?



Mythos 1: Es gibt keinen Unterschied zwischen Desktop-3D- Druckern und industriellen AM-Maschinen!



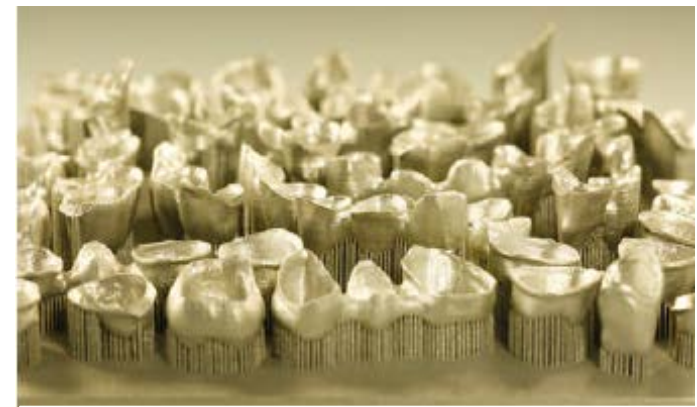
≠



Quelle: Olaf Diegel

Mythos 2: Mit dem 3D-Druck ist es getan!

- Die meisten 3D-Drucker erfordern viel Nacharbeit (Post-Processing)
- Entfernen von Stützkonstruktionen
- Schleifen und Polieren, maschinelle Bearbeitung
- Beschichten, Lackieren, Farbgebung



Quelle: rapid X Zeitschrift für additive Fertigung, 01-2013

Mythos 3: 3D-Druck von vollständigen Produkten!

- Die meisten 3D-gedruckten Produkte nutzen 3D-Druck nur für einzelne Produktbestandteile
- Meist können nicht alle Produktbestandteile vorteilhaft mit additiver Fertigung hergestellt werden
- Der Rest von 3D-gedruckten Produkten werden mit konventionellen Fertigungstechnologien hergestellt



Quelle: Olaf Diegel

Mythos 4: 3D-Drucken wird die konventionelle Fertigung komplett ersetzen!

- 3D-Drucken wird die konventionelle Fertigung nicht verdrängen
- 3D-Drucken wird komplementär zur konventionellen Fertigung sein
- Konventionelle Fertigung wird auf absehbare Zeit viele Vorteile aufweisen
- Komplementär genutzt kann 3D-Drucken viele Vorteile in neue Produkte bringen

Wachstumspotential:
Weltweite Fertigung: \$10.500
Milliarden
5% davon: \$525 Milliarden

Quelle: Terry Wohlers



Mythos 5: Alles kann 3D-gedruckt werden!

- Im Fertigungsumfeld erfordert 3D-Drucken ein ausreichendes Maß an Komplexität
- Der technische und wirtschaftliche Vorteil des 3D-Druckens muss ausreichend sein
- Nur weil man es additiv herstellen kann, heißt in der Produktion nicht, dass man es auch tun sollte!



Quelle: Arcam



Quelle: EOS, Materialise



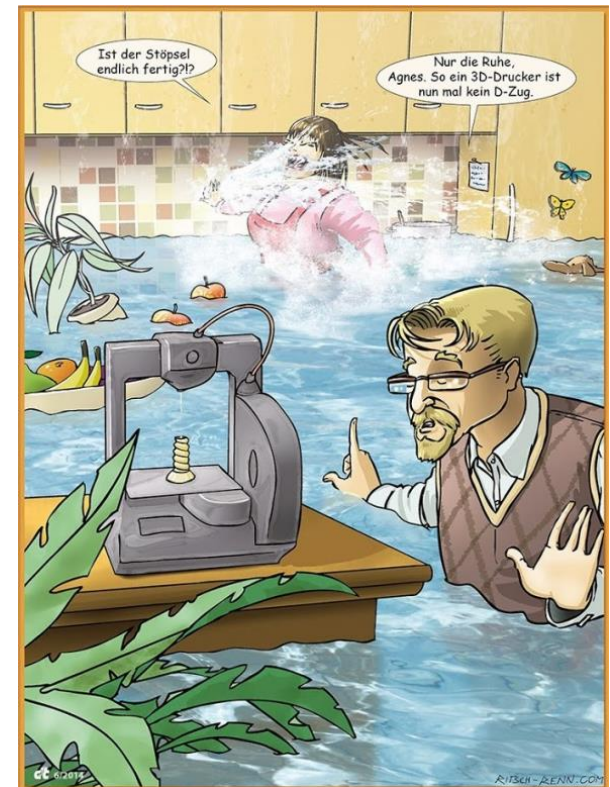
Quelle: EOS



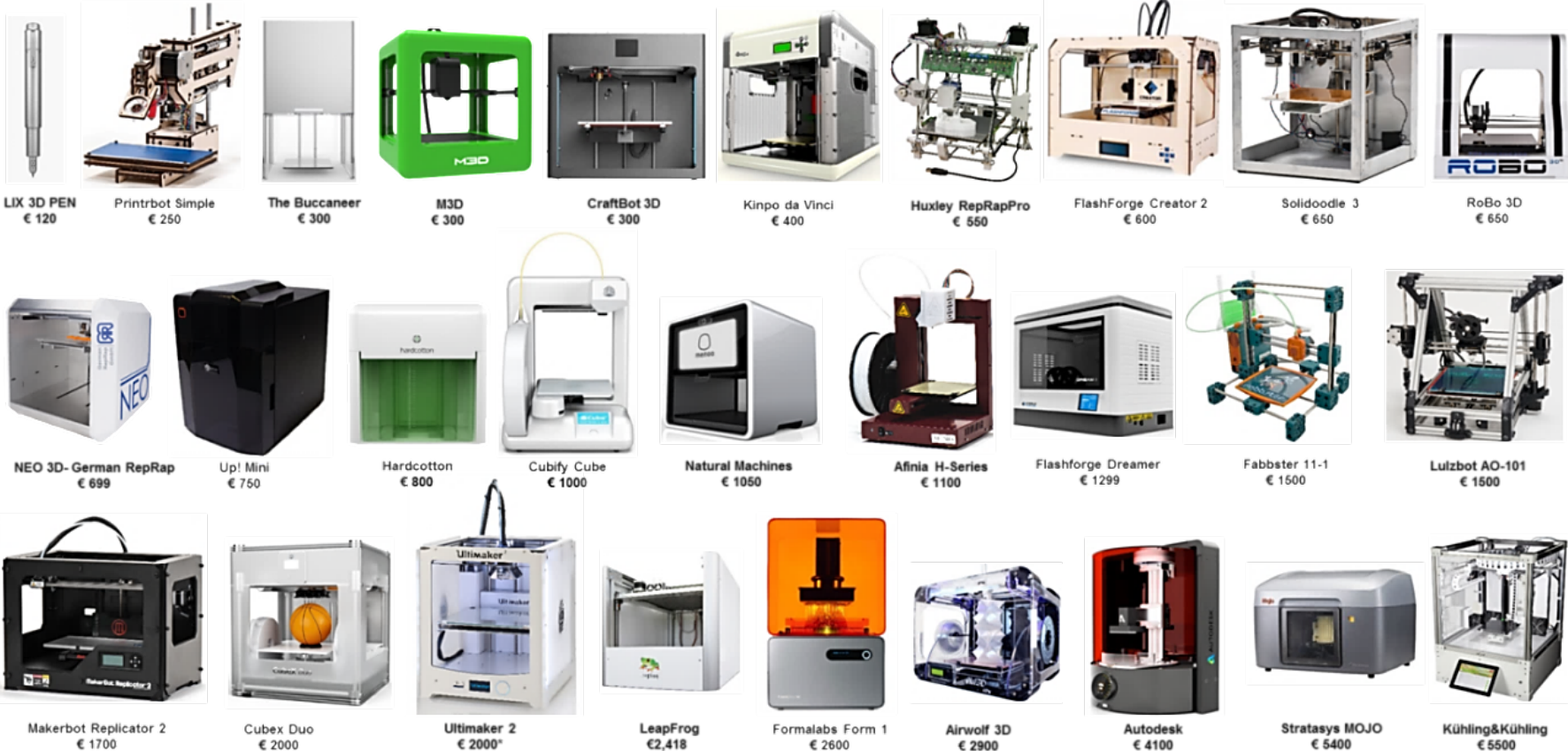
Quelle: Invisalign

Mythos 6: Jeder wird bald einen 3D-Drucker haben!

- Es ist unwahrscheinlich, dass bald jeder einen 3D-Drucker haben wird
- Selbst wenn dies der Fall wäre, werden die 3D-Drucker überwiegend für Hobbies und für „Spielzeuge genutzt“ werden
- Es ist unwahrscheinlich, dass Heim-3D-Drucker für die Herstellung von allen Gegenständen/Ersatzteilen genutzt werden
- Viele haben Nähmaschinen, aber die meiste Kleidung wird in Fabriken hergestellt



Kein Mythos: 3D-Drucken ist großartig!



Quo vadis, Rapid Prototyping?

Wo findet das Wachstum statt?



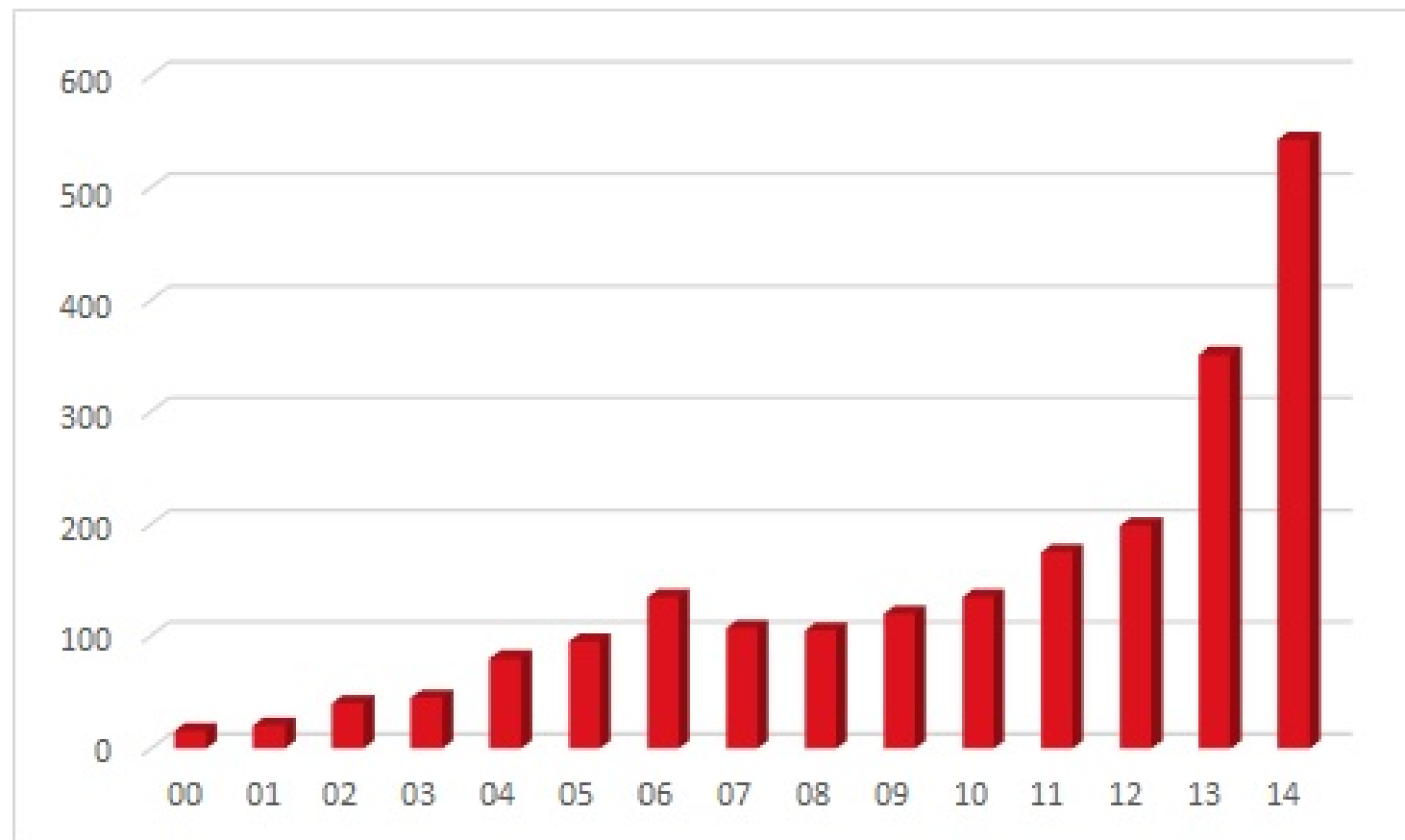
Quo vadis, Rapid Prototyping?

Wo findet das Wachstum statt?

- Additive Fertigung in Metall
- Fokus deutscher Anlagenhersteller:
EOS, SLM Solutions, Realizer, Concept Laser
- Fokus der Forschung und Entwicklung in
Deutschland
- Seit 2011 ist die direkte Teileherstellung der
größte AM-Bereich (siehe Wohlers Report 2012)
vor Funktionsmodellen und technischen
Prototypen

Quo vadis, Rapid Prototyping?

Verkaufte Metallmaschinen

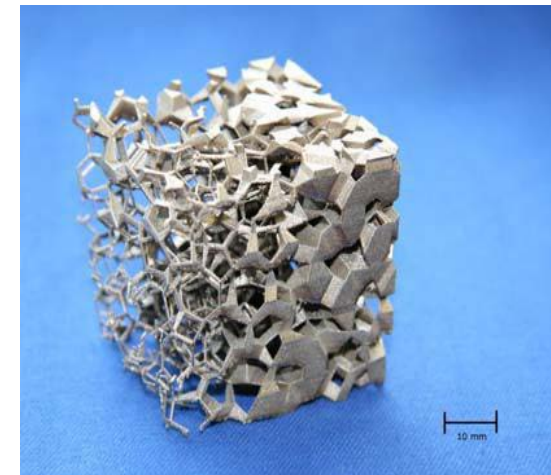


Quelle: Wohlers Report 2015

Quo vadis, Rapid Prototyping?

3D Druck vs. maschinelle Bearbeitung:
Unmögliches wird möglich

- Spezialanfertigungen
- Die „Maker Community“
- Der Einfluss auf das Marketing
- Konzeptentwicklung
- Erneuerbare Energien
- Lebensrettende Technologien: Prothesen und Bioprinting



Quelle: Fraunhofer IFAM



Quelle: EADS

Quo vadis, Rapid Prototyping?

Mode



Quelle: Antonius Koester

Quo vadis, Rapid Prototyping?

Kunst und Inneneinrichtung: neue Formen der künstlerischen Darstellung durch 3D Druck



Quelle: Patric Günther, voxel-studio

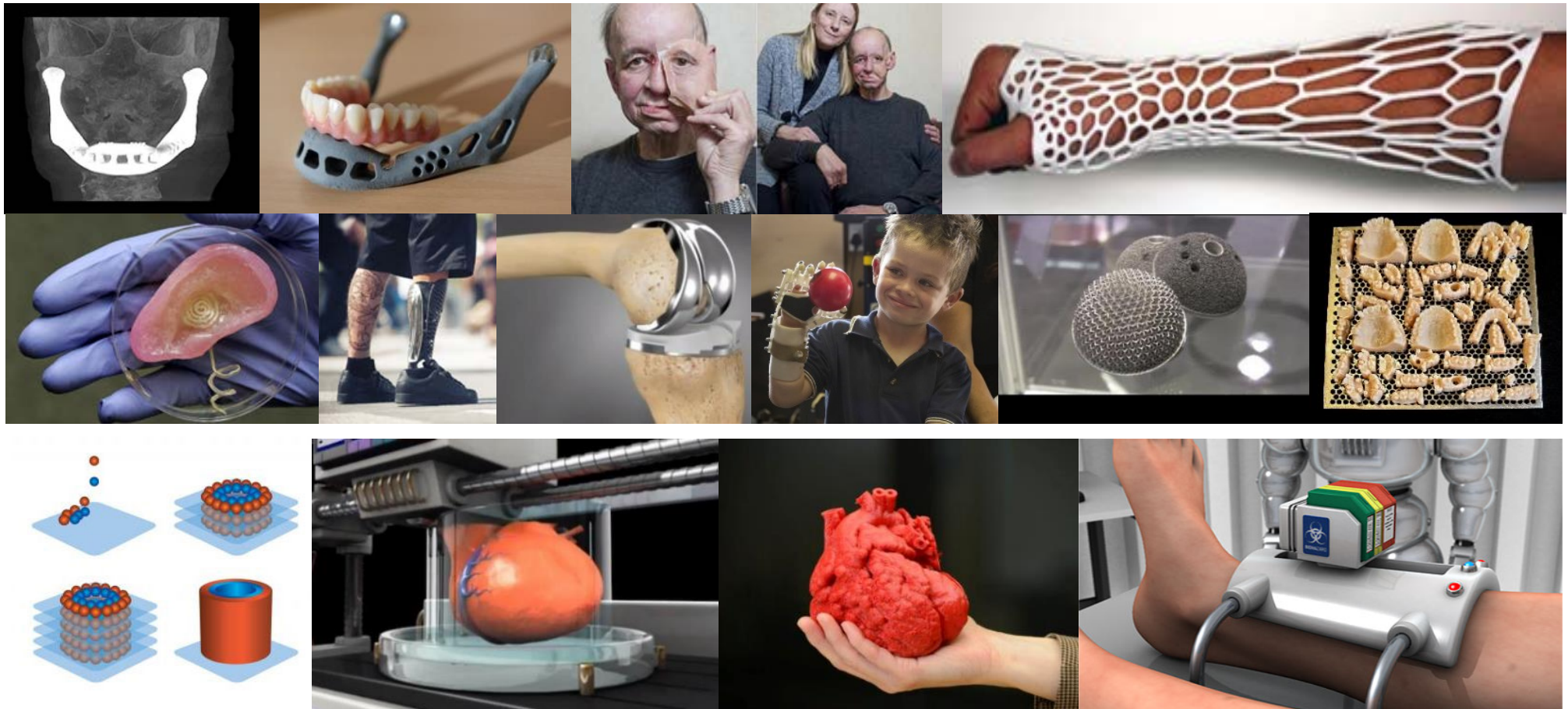
Quo vadis, Rapid Prototyping?

Musikinstrumente: Individualisierung für Individualisten



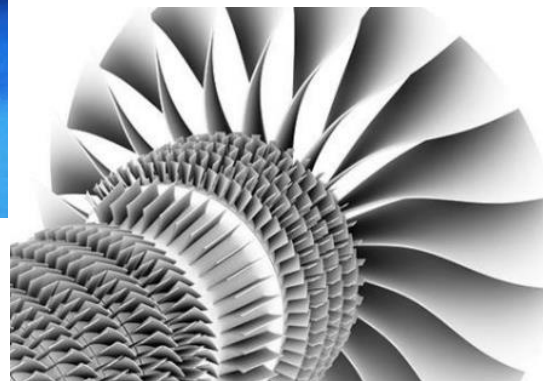
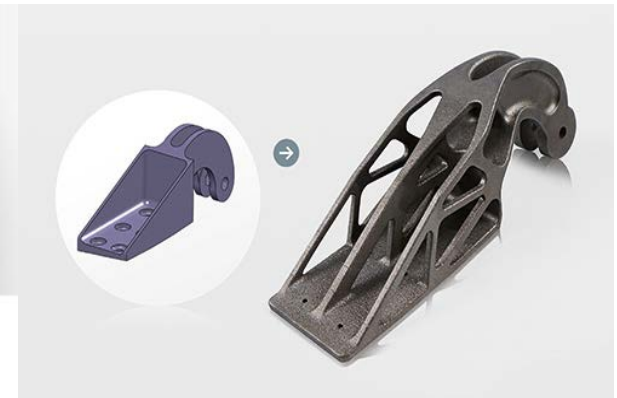
Quo vadis, Rapid Prototyping?

Lebensrettende Technologien: Prothesen und Bioprinting



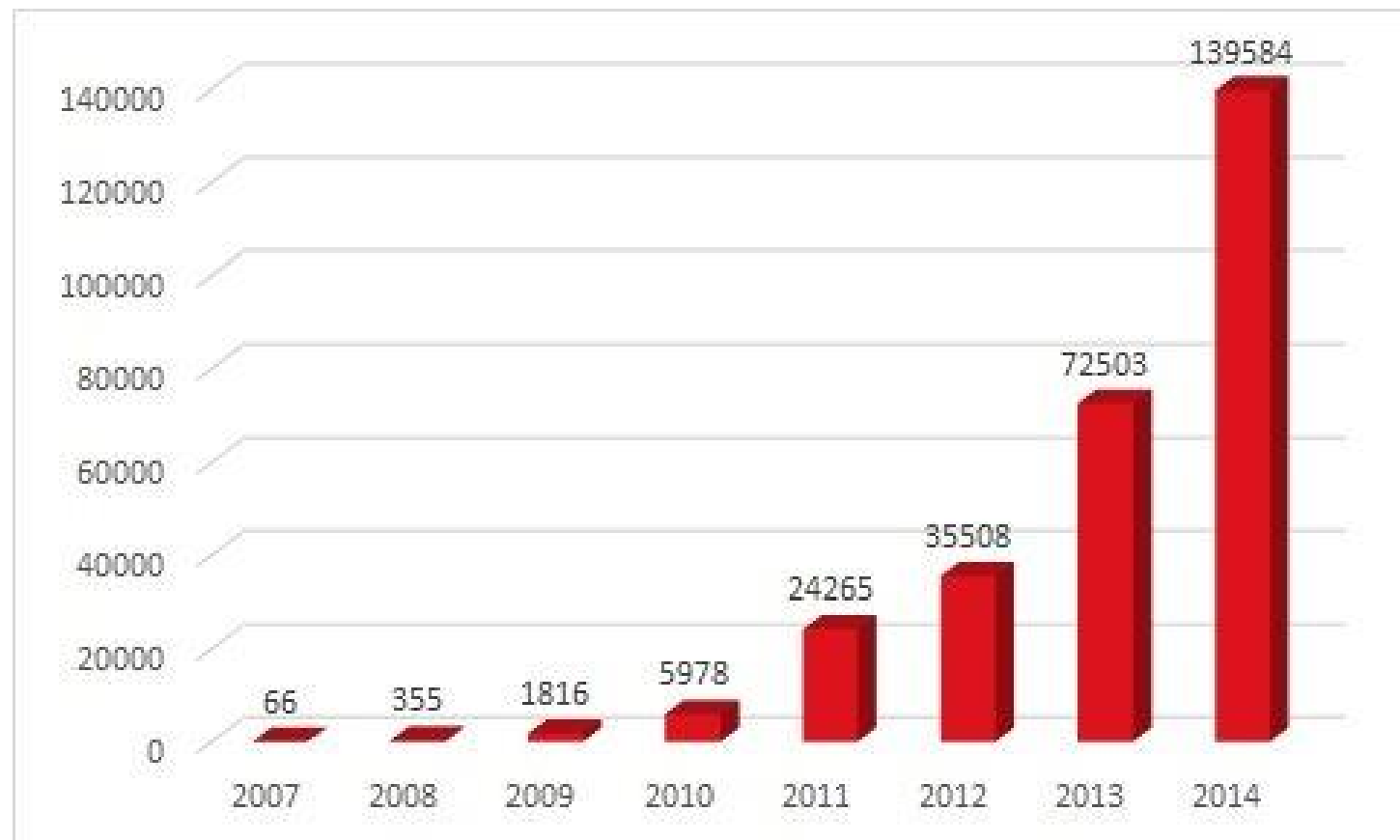
Quo vadis, Rapid Prototyping?

Luft- und Raumfahrttechnik



Quo vadis, Rapid Prototyping?

Verkaufte Desktop 3D-Drucker



Quelle: Wohlers Report 2015

Quo vadis, Rapid Prototyping?



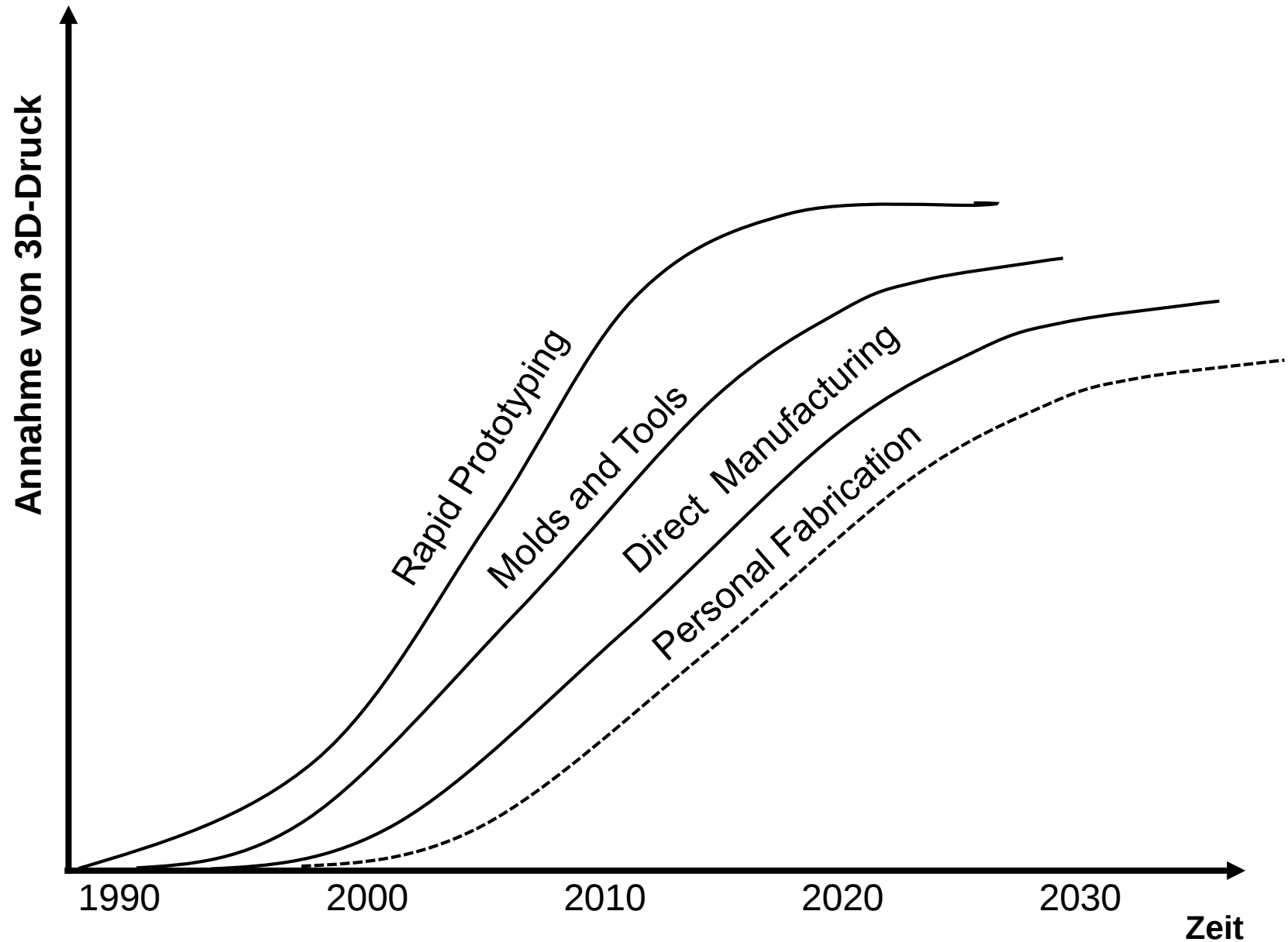
Quelle: Eigene Sammlung in Anlehnung an www.3dprinter.net

Quo vadis, Rapid Prototyping?

Low-cost 3D-Drucker:

- machen Additive Fertigung sicht- und erlebbar
- verbessern die Einbeziehung in Ausbildung und Lehre
- machen Additive Fertigung erreichbarer für Studenten, Forscher, Do-it-yourself-Enthusiasten, Hobby-Anwendungen, Erfinder und Unternehmensgründer
- beeinflussen durch ihre große Zahl den professionellen Bereich (Professional / Industrial Additive Manufacturing) und den die weitere Entwicklung des Consumer-Bereichs
- sind der wahrscheinlich wichtigste Beitrag der letzten Jahre zur Additiven Fertigung

Quo vadis, Rapid Prototyping?



Quo vadis, Rapid Prototyping?

High-end Additive Manufacturing ermöglicht

- hohe geometrische Komplexität
- neue Features und neue Eigenschaften
- neue Chancen für die Fertigung von Endprodukten
- individuelle (Serien-)Produkte (mass customization)

Quo vadis, Rapid Prototyping?

High-end Additive Manufacturing erfordert

- die Anpassung der Entwicklung an AM
- die Entstehung von professionellen AM-Fertigungseinrichtungen
- die Integration und die Automatisierung von Pre- und Postprocessing
- neue Maschinenkonzepte
- kostengünstige Materialien und mehr Auswahl
- Produktivitätssteigerung

Quo vadis, Rapid Prototyping?

Performance der
low-cost Geräte
wird sich rasant
verbessern

DM
Democratized
Industrialized

High-end Sektor profitiert
von der
Medienaufmerksamkeit
und low-end
Enthusiasmus

- Low-cost systems
- Personal
- Consumer

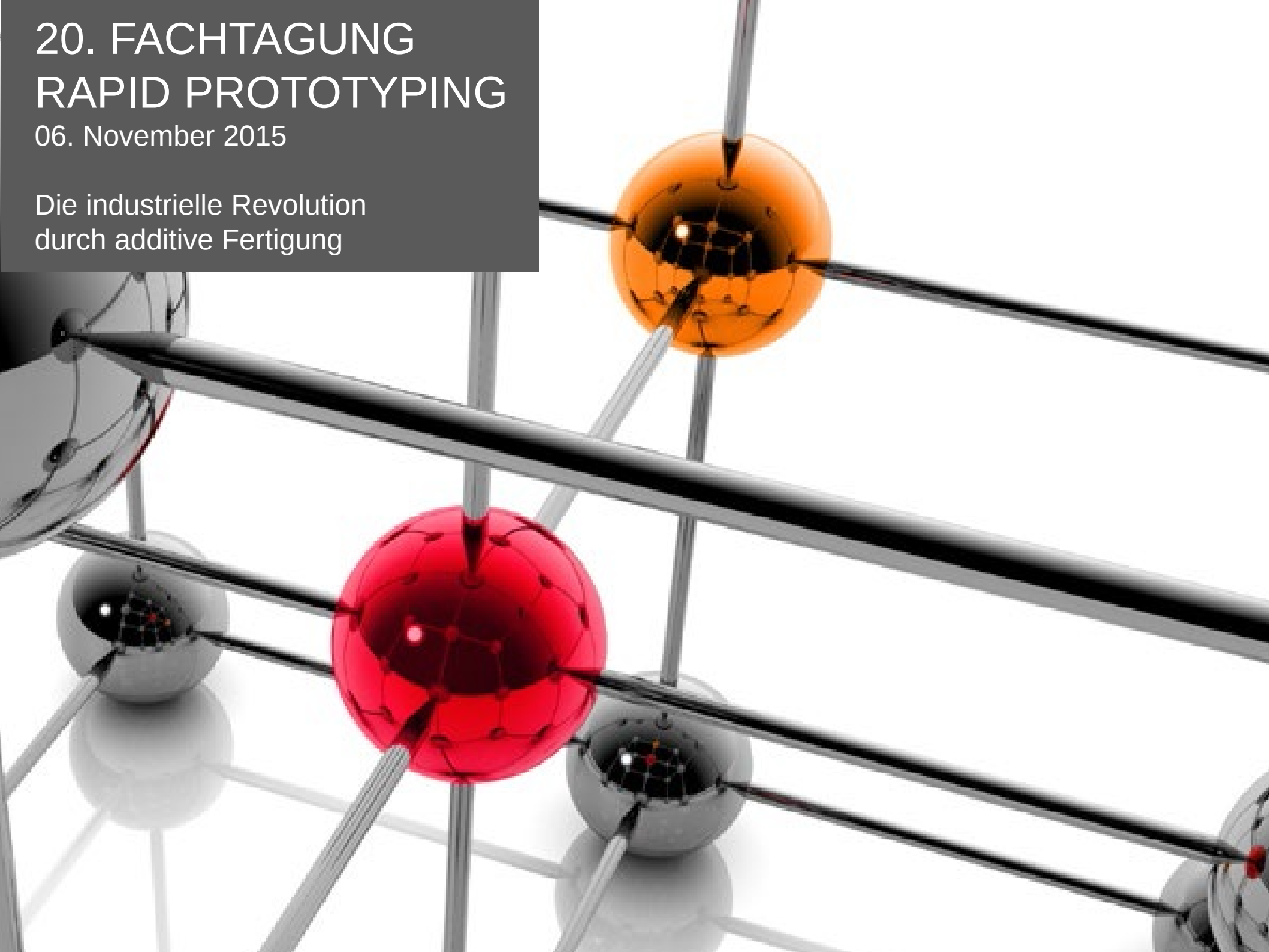


- High-end systems
- Enterprise

20. FACHTAGUNG RAPID PROTOTYPING

06. November 2015

Die industrielle Revolution
durch additive Fertigung



Themen der 20. Fachtagung

Die industrielle Revolution durch additive Fertigung

- State of the industry
- Geschäftsmodelle und Voraussetzungen
- Bionische
- Synergie aus Topologieoptimierung und additiver Fertigung
- AM-Technologien für Metall und in Metall
- Schwerpunkt Selektives Laserschmelzen
- Sind hybride Technologien der Weg in die Zukunft?
- Brauchen wir spezielle Werkstoffe für die additive Fertigung
- Komplexe und funktionale Bauteile
- AM-Prozessketten
- Revolutionäre Zukunftsvisionen

20. FACHTAGUNG RAPID PROTOTYPING

06. November 2015

Die industrielle Revolution
durch additive Fertigung

