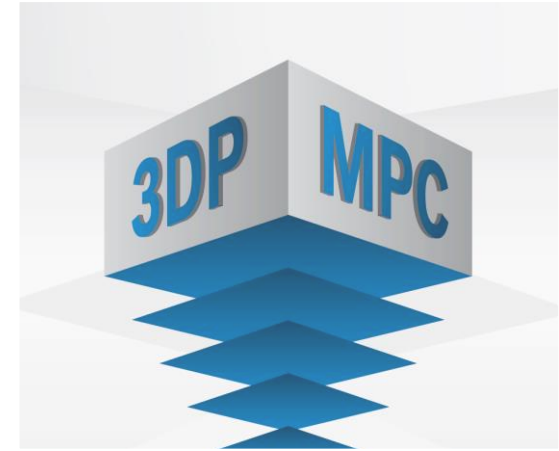


# WILLKOMMEN BEI BOSCH IN NÜRNBERG

# Additive Fertigung @ Bosch Nürnberg



## 3D-Printing - Manufacturing and Processing Center (3DP-MPC)

Christian Ochs, Gruppenleiter Musterbau und 3D-Druck

# Additive Fertigung @ Bosch Nürnberg

## Inhalt



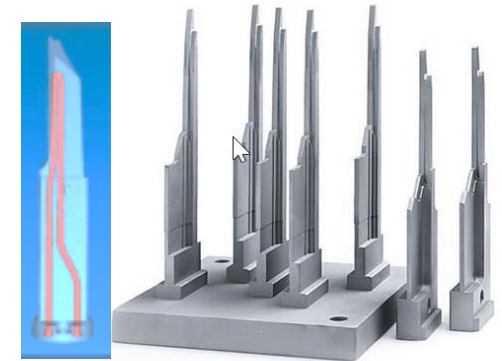
1. Motivation
2. Das Bosch 3D-Druck Dienstleistungszentrum Nürnberg – 3DP-MPC
3. Anlagentechnik beim Laserstrahl-Schmelzen
4. Prozess des Laserstrahl-Schmelzens und Qualitätsabsicherung
5. Prozesskette der Additiven Fertigung
6. Arbeitssicherheit
7. Anwendungsbeispiele

# Additive Fertigung @ Bosch Nürnberg

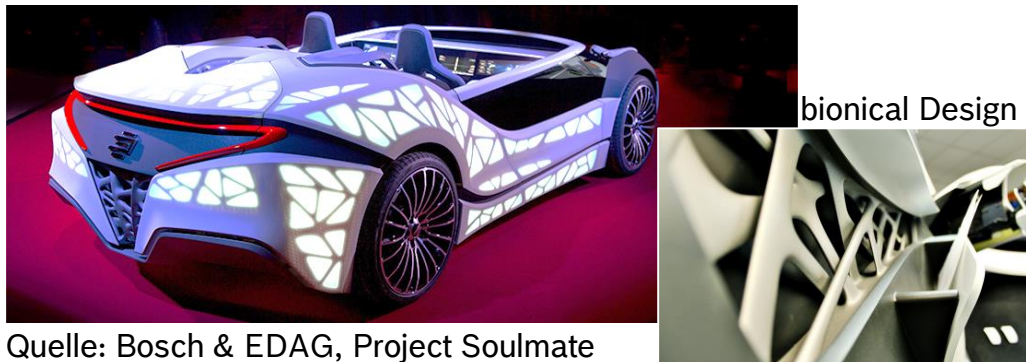
## Motivation – Wettbewerbsvorteile durch Additive Fertigung



- ▶ Verbesserung der **Bauteilfunktion** durch
  - ▶ Konstruktive **Gestaltungsfreiheit** → z.B. komplexe innenliegende Strukturen
  - ▶ **Funktionsintegration** – Vereinigung mehrerer konventioneller Bauteile zu einem 3D-gedruckten Bauteil
- ▶ **Leichtbau** durch ideale Materialausnutzung
- ▶ **Geschwindigkeit** (insbesondere bei Prototypen & Kleinserien)  
→ Verkürzung der Entwicklungszeit



Quelle: SLM Solutions  
Spritzgußeinsatz mit Kühlkanal



Quelle: Bosch & EDAG, Project Soulmate



Quelle: Airbus APWorks, Light Rider, -30% Gewicht (35kg)

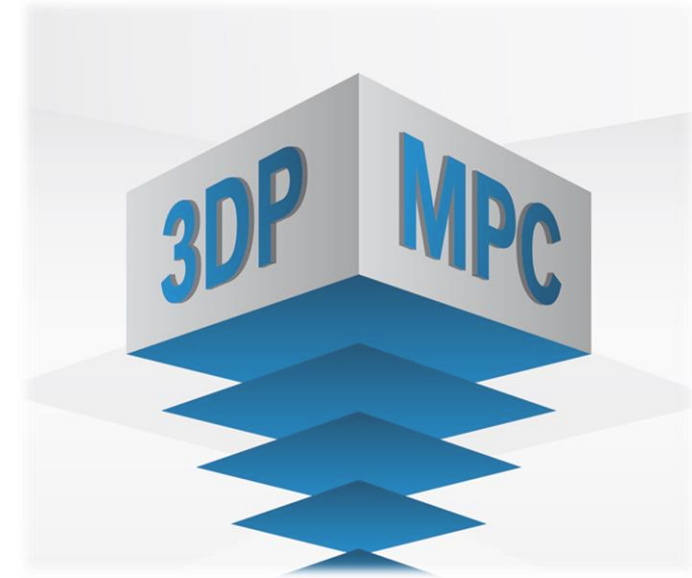
# Additive Fertigung @ Bosch Nürnberg

## 3D-Druck Dienstleistungszentrum (3DP-MPC)



Wir bieten Ihnen:

- ▶ Additiv hergestellte, qualitativ **hochwertige Bauteile** aus Metall und Kunststoff
- ▶ Qualifizierte Beratung und praktische Unterstützung bei der **3D-druckgerechten Konstruktion**
- ▶ **Reverse Engineering** durch 3D-Scan
- ▶ **Consulting** beim Aufbau eigener 3D-Druck Kompetenz und Anlagen
- ▶ Und vieles mehr...



→ **Bald auch für Kunden außerhalb von Bosch**

# Additive Fertigung @ Bosch Nürnberg

## Anlagentechnik – Concept Laser M2 Cusing Dual Laser



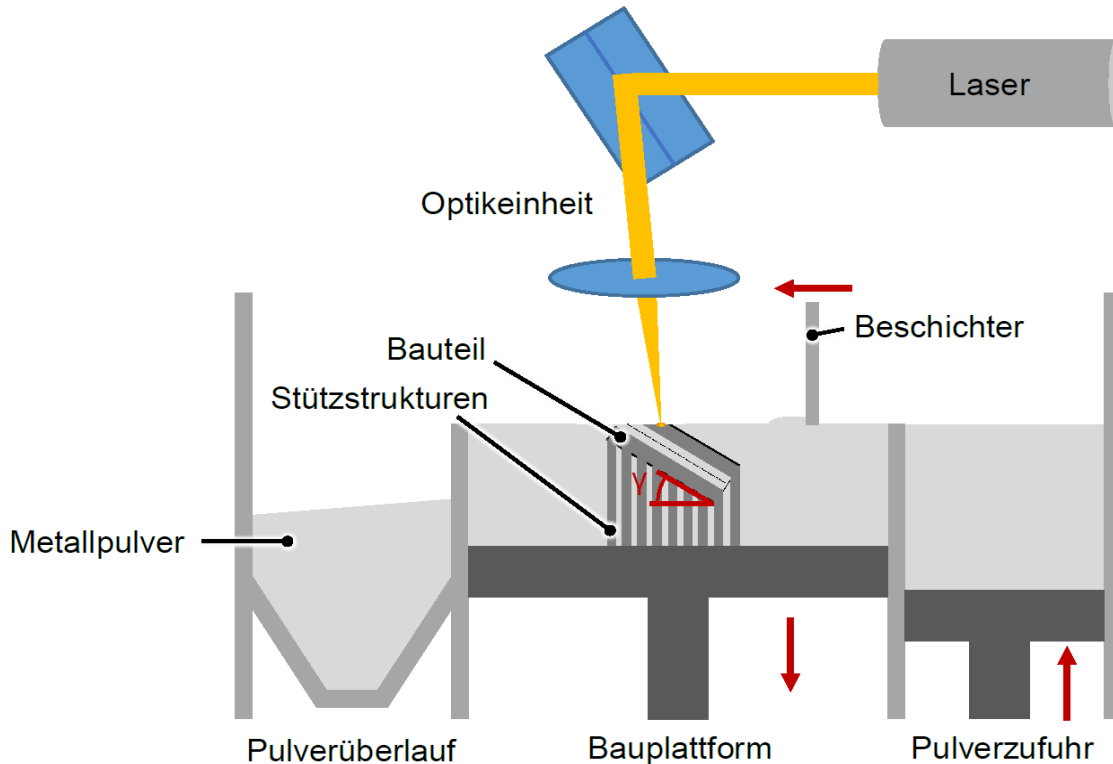
Quelle: Concept Laser, 2017

### Technische Daten:

- ▶ 2 Faserlaser (400 Watt)
- ▶ 3D-Optik: separate x-y-z-Scanner
  - ▶ Laserfokus: 50-150  $\mu\text{m}$
  - ▶ Schichtdicke: 20-80  $\mu\text{m}$
- ▶ Bauraum (B/T/H): 220 x 220 x 220 mm
- ▶ Bauplattenheizung: max. 200 °C
- ▶ Prozessüberwachung
  - ▶ Meltpool-Monitoring
  - ▶ QM-Coating
- ▶ Separate Handlingsstation / Glovebox

# Additive Fertigung @ Bosch Nürnberg

## Anlagentechnik – Laserstrahl-Schmelzen



Wiederholung nach jeder Schicht

### Werkstoffe:

- Aluminium
- Werkzeugstahl
- Edelstahl

### Bauraumgröße:

220 x 220 x 220 mm

# Additive Fertigung @ Bosch Nürnberg

## Qualitätsabsicherung des Laserstrahl-Schmelzens

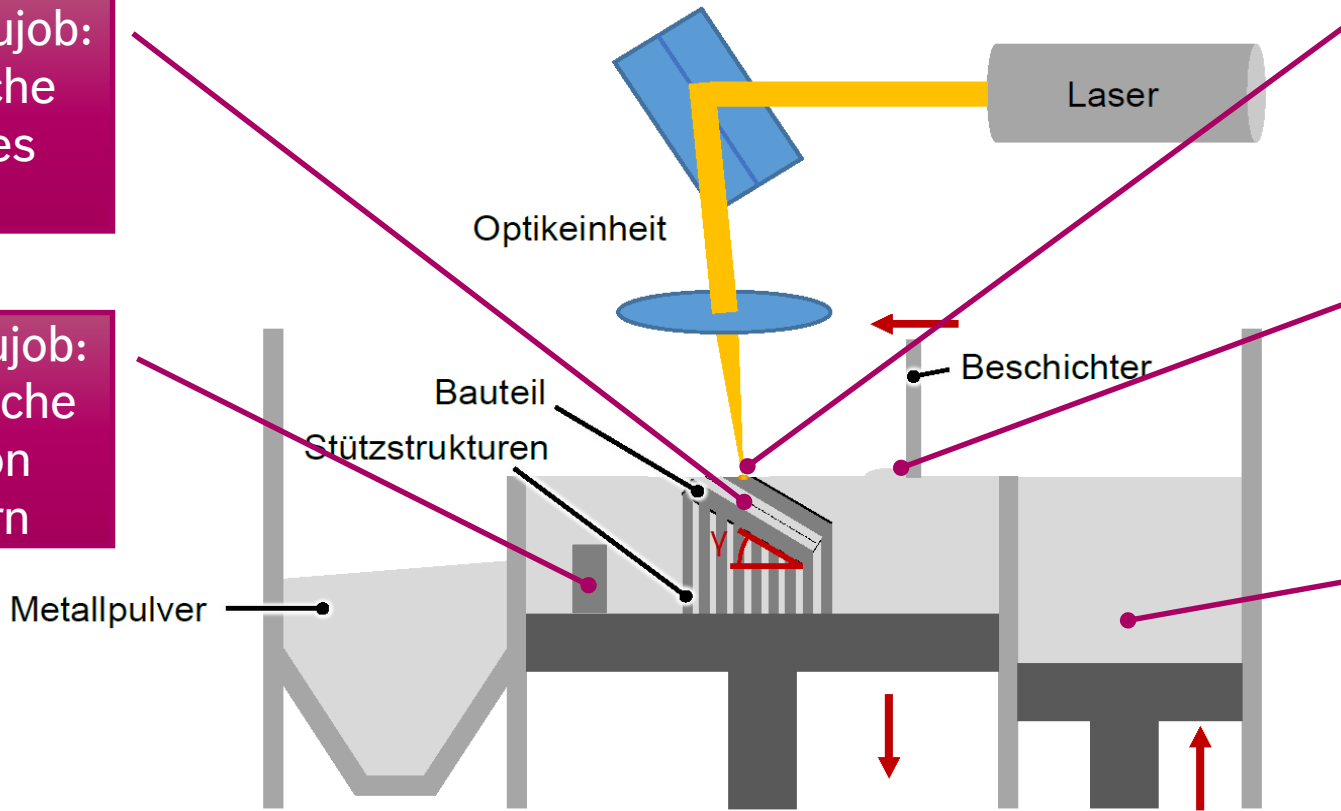
3a) Nach Baujob:  
Geometrische  
Prüfung des  
Bauteil

3b) Nach Baujob:  
Metallografische  
Prüfung von  
Testkörpern

2b) Im Baujob:  
Schmelzpunkt-  
überwachung

2a) Im Baujob:  
Pulverauftrags-  
überwachung

1) Vor Baujob:  
Pulveranalyse



Umfassende **Qualitätssicherung** – vor, während und nach dem Prozess



# Additive Fertigung @ Bosch Nürnberg

## Prozesskette



Kunde

Technische Klärung,  
Baujobsimulation

Baujob starten  
und entnehmen

Pulverreste  
entfernen

Wärme-  
behandlung

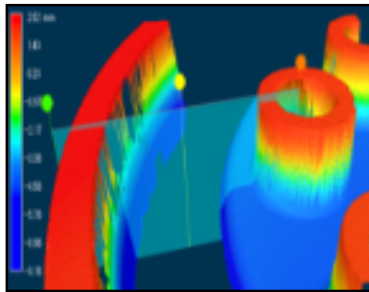
Versand,  
Abrechnung

Zerspanung,  
Messen, Freigabe

Oberflächen-  
veredelung

manuelle  
Nachbearbeitung

Trennen von  
Bauplattform



# Additive Fertigung @ Bosch Nürnberg

## Arbeitssicherheit



Umgang  
Gefahrstoffe

Brand- und  
Explosions-  
gefahr

Arbeitsschutz

- Raumluf tabsaugung
- Sicherheitschränke zur Pulverlagerung
- Gesonderte Entsorgung kontaminierter Gegenstände
- Staubsauger mit Nassabscheider
- Raumluf tabsaugung
- Feuerlöscher der Klasse D (Metallbrand)
- Vermeidung elektrostatischer Aufladung
- Gasdichte Behälter
- Atemschutz, Schutzanzug, Handschuhe, Brille
- Schleusen



# Additive Fertigung @ Bosch Nürnberg

## Arbeitssicherheit - Persönliche Schutzausrüstung

- ▶ ESD – Arbeitsschuhe
- ▶ Nitril Einmalhandschuhe
- ▶ Vollhelm mit Gebläse (THP3)
- ▶ Overall

Bei Bedarf:

- ▶ Hitzeschutzhandschuhe
- ▶ Feuerschutzmantel



Atemschutz  
Vollhelm mit  
Schulterabdeckung



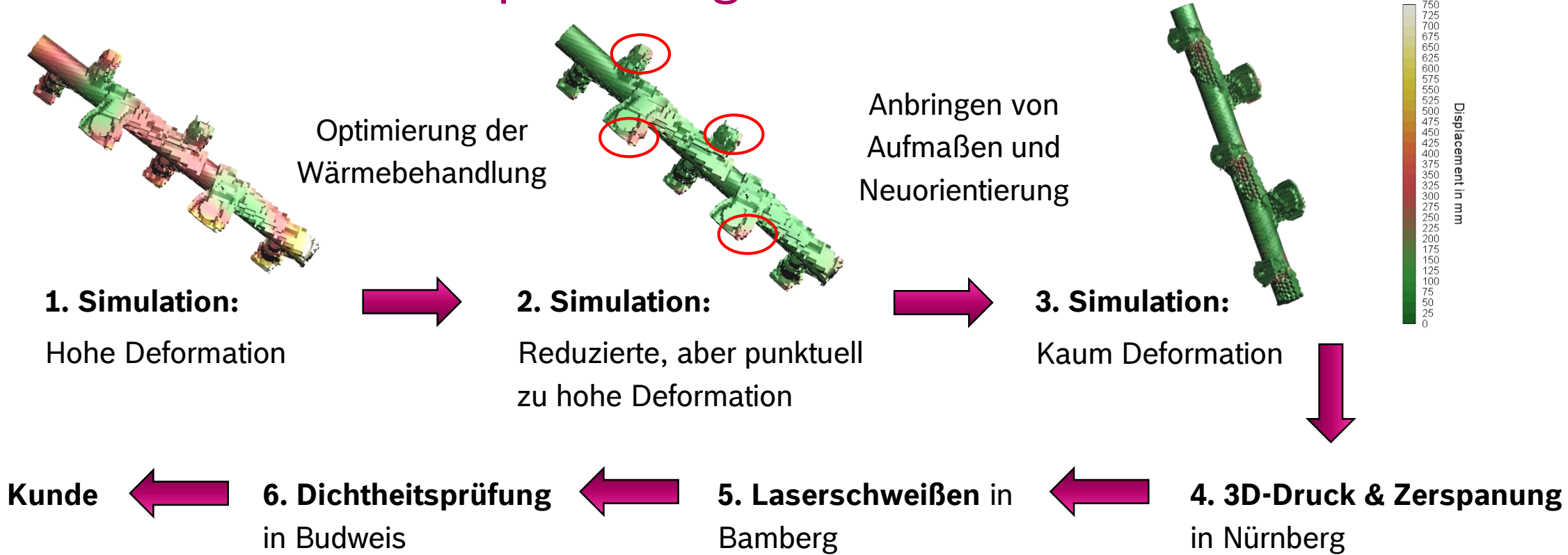
Atemschutz:  
Luft-versorgung mit  
P3 Partikelfiltern



Overall mit  
Flammhemmung,  
Partikeldicht, ESD-Schutz

# Additive Fertigung @ Bosch Nürnberg

## Niederdruck Rail – Optimierung durch Simulation



Weniger Rekursionen → schnelle **Auslieferung in 5 Wochen** durch ein starkes Team bei BOSCH

# Additive Manufacturing@Bosch Nuremberg

## Kontakt



**Christian Ochs**

Tel.: 0911/665-1110

Christian.Ochs@de.bosch.com

▶ Gruppenleiter Musterbau & 3D-Druck



**Dr. Jan Tremel**

Tel.: 0911/665-1352

Jan.Tremel@de.bosch.com

▶ Leiter Kompetenzzentrum Additive Fertigung

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !**

**Haben Sie Fragen oder  
benötigen Sie ein 3D-gedrucktes Bauteil ?**