

# ADDITIVE FERTIGUNG IN DER MEDIZINTECHNIK

Lars Neumann

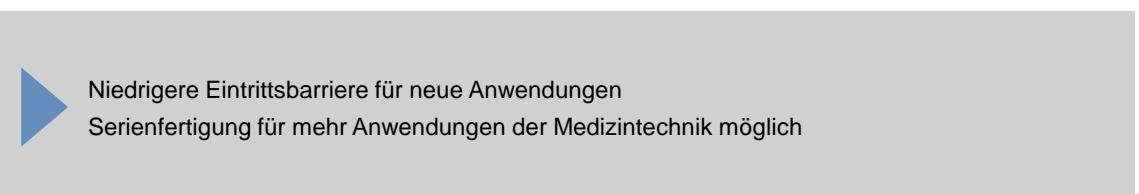
Industry and Application Management Additive Manufacturing

Ditzingen



## Der Reifegrad der Technologie wächst

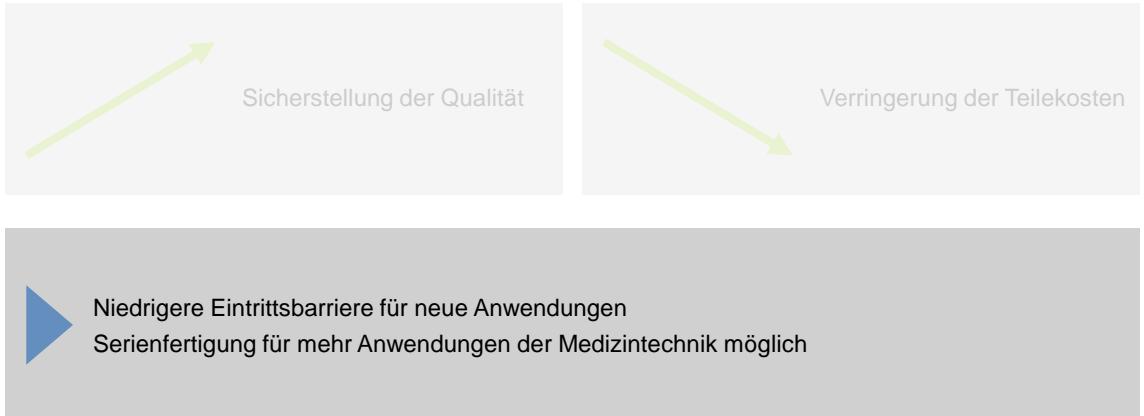
Additive Medizintechnik



## Der Reifegrad der Technologie wächst



Additive Medizintechnik



## Vier Kategorien additiver Medizintechnik



Additive Medizintechnik



(1) Medtronic (2) Conmet (3) Richard Wolf GmbH (4) Phonak

## Drei Vorteile der additiven Fertigung



Additive Medizintechnik



AK Medical



Materialise



Richard Wolf GmbH

Poröse Strukturen für verbesserte Osseointegration

(Massen-)Personalisierung für neue Behandlungen

Wettbewerbsfähige Herstellung

- Klein- bis Mittelvolumen
- Komplexe Formen
- Teure Materialien

## Viele additive Implantate sind schon zugelassen



Additive Medizintechnik



Stryker



Smith & Nephew

**REDAPT®**  
Revision Acetabular  
Fully Porous Cup with  
CONCELOC™ Technology



Anatomics; Bild: CSIRO



4WEB Medical



AK Medical



Materialise

## Instrumente holen auf

Additive Medizintechnik



Richard Wolf GmbH



Endocon GmbH

ADDITIVE FERTIGUNG IN DER MEDIZINTECHNIK, Lars Neumann

Not for distribution

7

## Es geht nicht mehr nur um Titan

Additive Medizintechnik



Titanlegierungen (Ti6Al4V ELI, Ti Grade 2...)

Kobalt-Chrom (CoCrMo Superlegierungen...)

Edelstahl (316L, 17-4 PH...)

Neue Materialien wie z.B. Nitinol

ADDITIVE FERTIGUNG IN DER MEDIZINTECHNIK, Lars Neumann

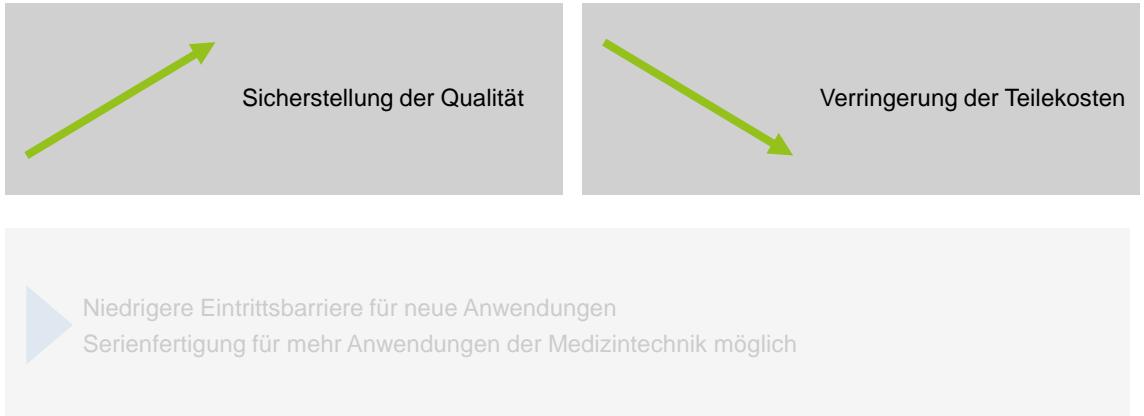
Not for distribution

8

## Der Reifegrad der Technologie wächst



Additive Medizintechnik



ADDITIVE FERTIGUNG IN DER MEDIZINTECHNIK, Lars Neumann

Not for distribution

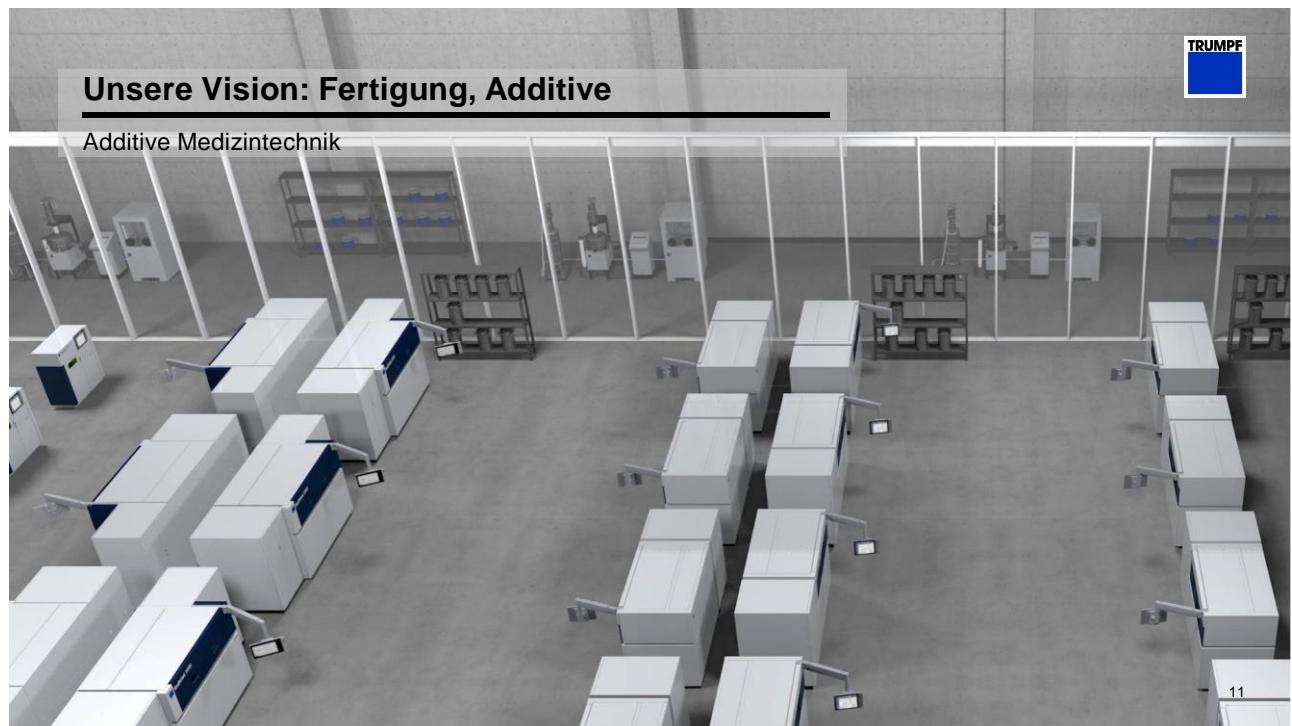
9

## Was ist Ihre Vision?

Additive Medizintechnik



10



## Drei TruPrints mit drei Anwendungsfeldern

Additive Medizintechnik



Bauvolumen	Ø100 x 100mm
Fokus	55µm or 30µm
Laserleistung	1x or 2x 200W
Vorheizung	-

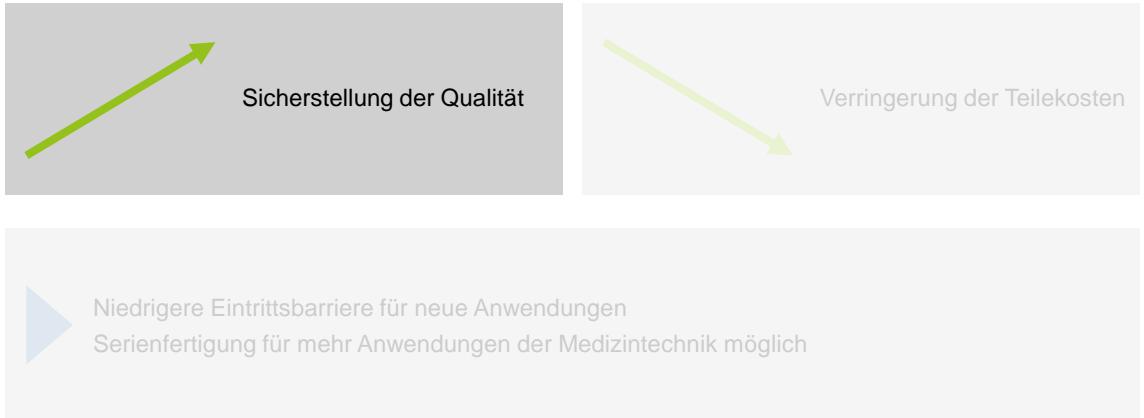
Ø300 x 400mm
100 – 500µm
1x 500W
200°C
Industrielle Teile- und Pulverlösung

Ø290/300 x 400mm
100 – 500µm
3x 500W
500°C

## **Der Reifegrad der Technologie wächst**



Additive Medizintechnik



## **Wie können wir Qualität sicherstellen?**



Additive Medizintechnik

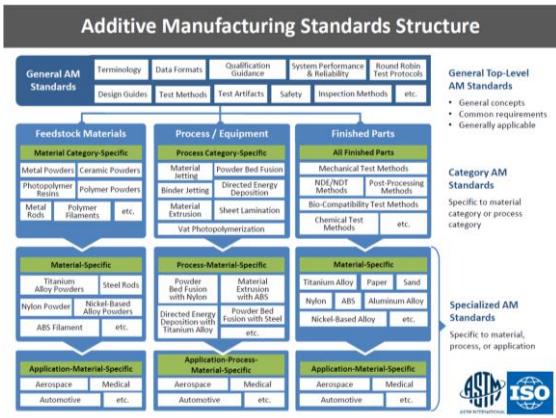


**Input:** Materialien,  
Designspezifikationen, CAD  
Daten, Personal...

**Output:** Medizintechnisches  
Gerät, das alle festgelegten  
Spezifikationen erfüllt

## Normen sind in Entwicklung

Additive Medizintechnik



ADDITIVE FERTIGUNG IN DER MEDIZINTECHNIK, Lars Neumann

Not for distribution

15

Normen sind nicht finalisiert, nicht klar genug, oder existieren noch nicht

## Normen sind in Entwicklung

Additive Medizintechnik



Normen sind nicht finalisiert, nicht klar genug, oder existieren noch nicht

ADDITIVE FERTIGUNG IN DER MEDIZINTECHNIK, Lars Neumann

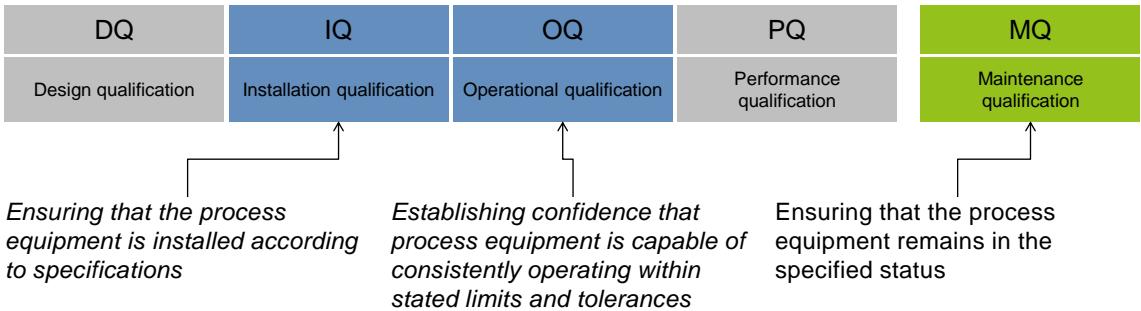
Not for distribution

16

## Zusammenspiel von Lieferant und Hersteller



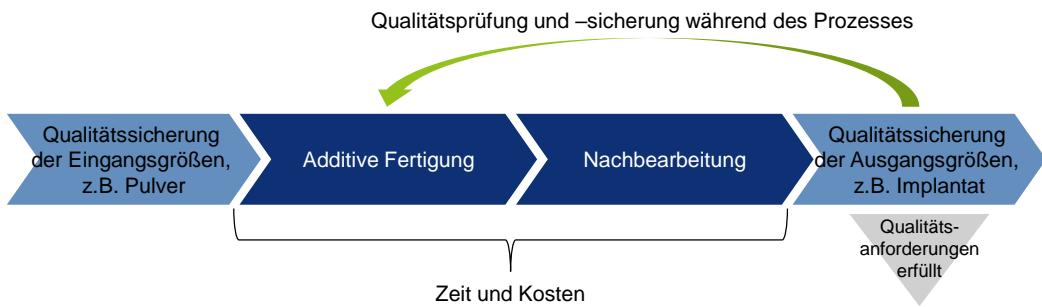
Additive Medizintechnik



## Frühzeitige Qualitätssicherung



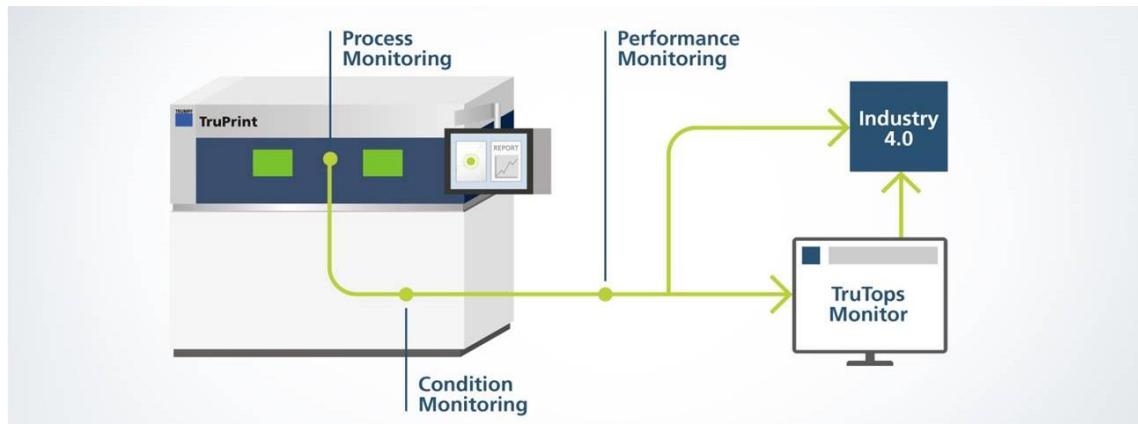
Additive Medizintechnik



## Überwachung additiver Prozesse



Additive Medizintechnik



## Systemleistung auf einen Blick



Additive Medizintechnik



Überblick zu Systemparametern wie zum Beispiel:

- Historie
- Informationen zu Laserlaufzeiten, Gasverbräuchen usw.

## Nachverfolgung skalarer Meßwerte



Additive Medizintechnik



Zeitlicher Verlauf skalarer Prozesswerte wie zum Beispiel:

- Temperatur und Luftfeuchtigkeit
- Gasfluß und Sauerstoffgehalt

ADDITIVE FERTIGUNG IN DER MEDIZINTECHNIK, Lars Neumann

Not for distribution

21

## Dektion von fehlerhaften Beschichtungen



Additive Medizintechnik



Bildbasierte Analyse des Beschichtungsprozesses zur Detektion von:

- Defekten in der Pulverschicht
- Abnutzung des Beschichtermediums
- Deformierung des Bauteils, z.B. bei Versagen der Stützstrukturen

ADDITIVE FERTIGUNG IN DER MEDIZINTECHNIK, Lars Neumann

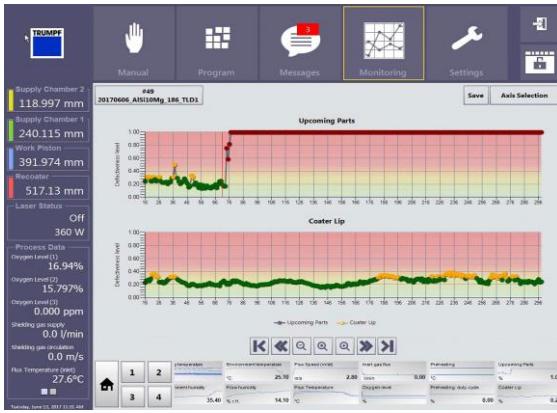
Not for distribution

22

## Dektion von fehlerhaften Beschichtungen



Additive Medizintechnik



Bildbasierte Analyse des Beschichtungsprozesses zur Detektion von:

- Defekten in der Pulverschicht
- Abnutzung des Beschichtermediums
- Deformierung des Bauteils, z.B. bei Versagen der Stützstrukturen

ADDITIVE FERTIGUNG IN DER MEDIZINTECHNIK, Lars Neumann

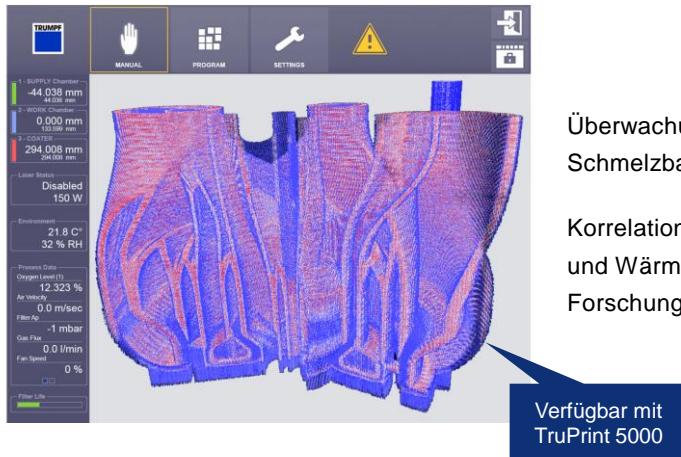
Not for distribution

23

## Vorschau: Überwachung des Schmelzbades



Additive Medizintechnik



Überwachung der Wärmestrahlung des Schmelzbades zur Detektion von Fehlstellen

Korrelation zwischen physikalischen Prozessen und Wärmesignal noch Gegenstand der Forschung

ADDITIVE FERTIGUNG IN DER MEDIZINTECHNIK, Lars Neumann

Not for distribution

24

## Der Reifegrad der Technologie wächst



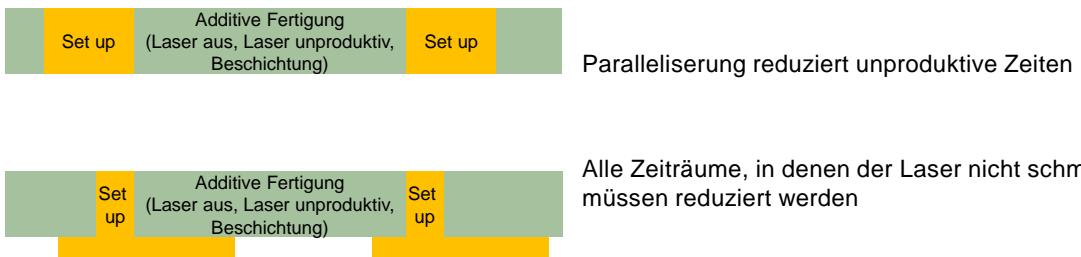
Additive Medizintechnik



## Optimierung der Zeitbudgets



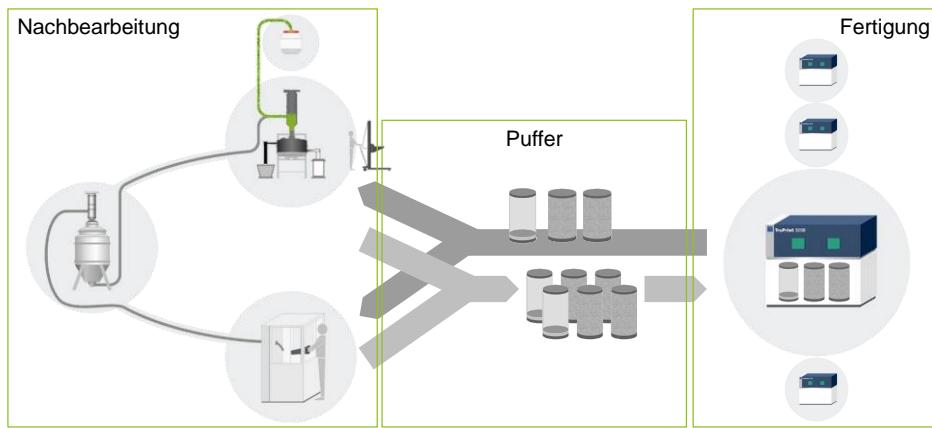
Additive Medizintechnik



## Industrielle Teile- und Pulverlösung (IPPM)



Additive Medizintechnik



ADDITIVE FERTIGUNG IN DER MEDIZINTECHNIK, Lars Neumann

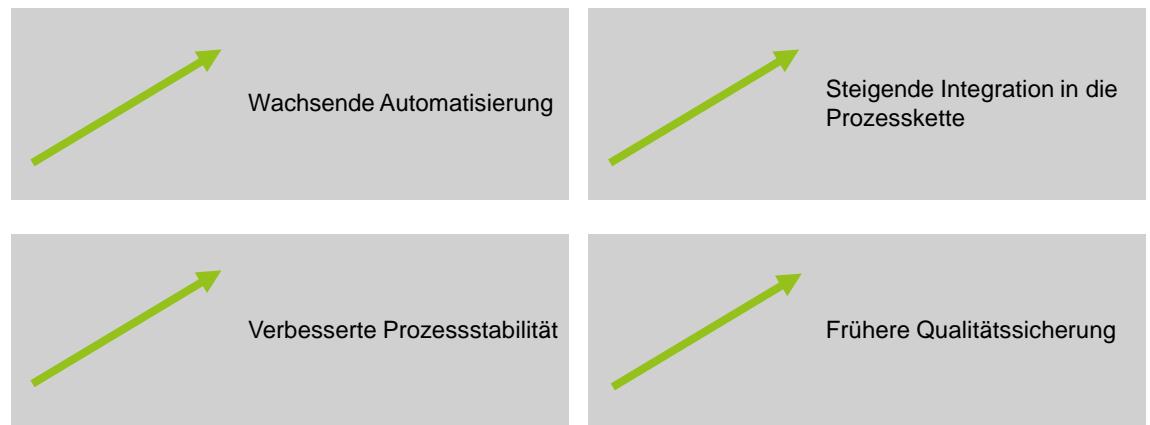
Not for distribution

27

## Trends der additive Fertigung



Additive Medizintechnik



ADDITIVE FERTIGUNG IN DER MEDIZINTECHNIK, Lars Neumann

Not for distribution

28

## Zusammenfassung

### Additive Medizintechnik

