



ADDITIVE FERTIGUNG IN DER MEDIZINTECHNIK

Lars Neumann
Industry and Application Management Additive Manufacturing

Ditzingen

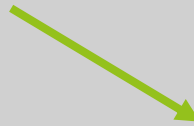


Der Reifegrad der Technologie wächst

Additive Medizintechnik



Sicherstellung der Qualität



Verringerung der Teilekosten

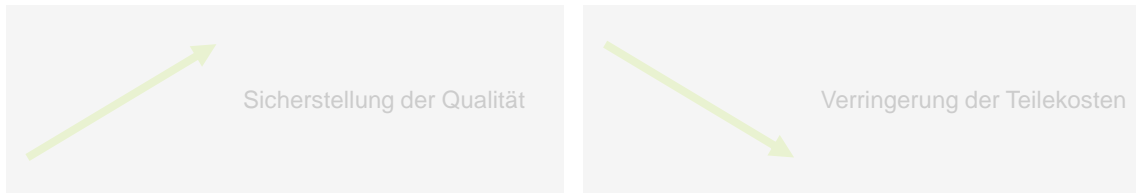


Niedrigere Eintrittsbarriere für neue Anwendungen
Serienfertigung für mehr Anwendungen der Medizintechnik möglich

Der Reifegrad der Technologie wächst



Additive Medizintechnik

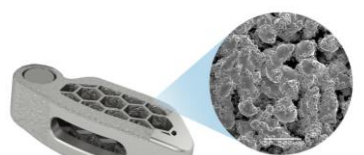


Niedrigere Eintrittsbarriere für neue Anwendungen
Serienfertigung für mehr Anwendungen der Medizintechnik möglich

Vier Kategorien additiver Medizintechnik



Additive Medizintechnik



Standardisierte Implantate⁽¹⁾



Personalisierte Implantate⁽²⁾



Medizinische Instrumente⁽³⁾



Weitere Geräte⁽⁴⁾

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

Drei Vorteile der additiven Fertigung

Additive Medizintechnik



1



AK Medical

Poröse Strukturen für verbesserte Osseointegration

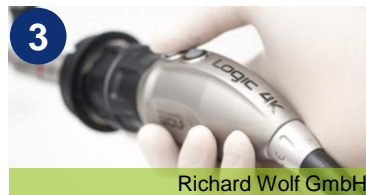
2



Materialise

(Massen-)Personalisierung für neue Behandlungen

3



Richard Wolf GmbH

Wettbewerbsfähige Herstellung

- Klein- bis Mittelvolumen
- Komplexe Formen
- Teure Materialien

Viele additive Implantate sind schon zugelassen

Additive Medizintechnik



Stryker



Smith & Nephew



Anatomics; Bild: CSIRO



4WEB Medical



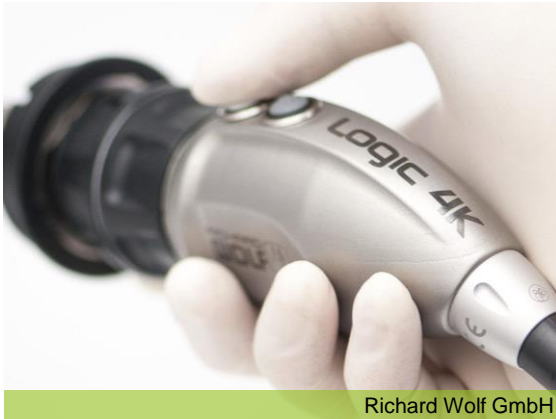
AK Medical



Materialise

Instrumente holen auf

Additive Medizintechnik



Richard Wolf GmbH



Endocon GmbH

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

Der Reifegrad der Technologie wächst

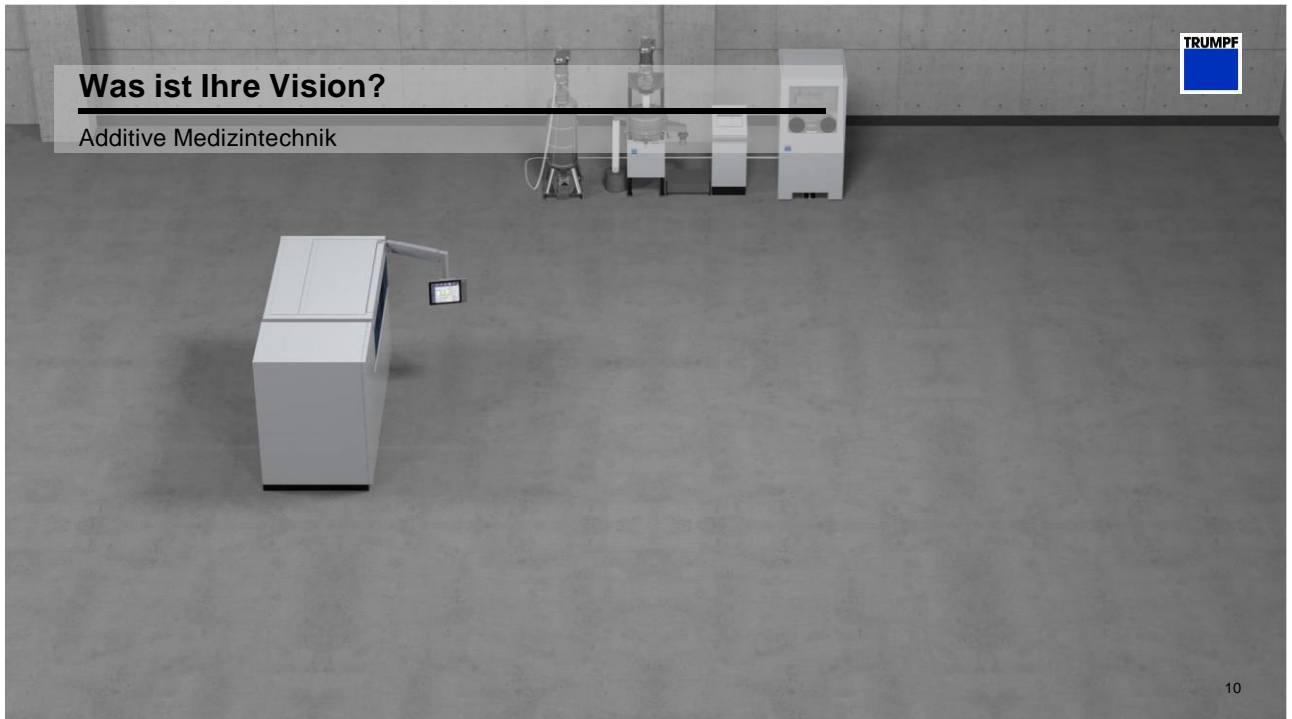


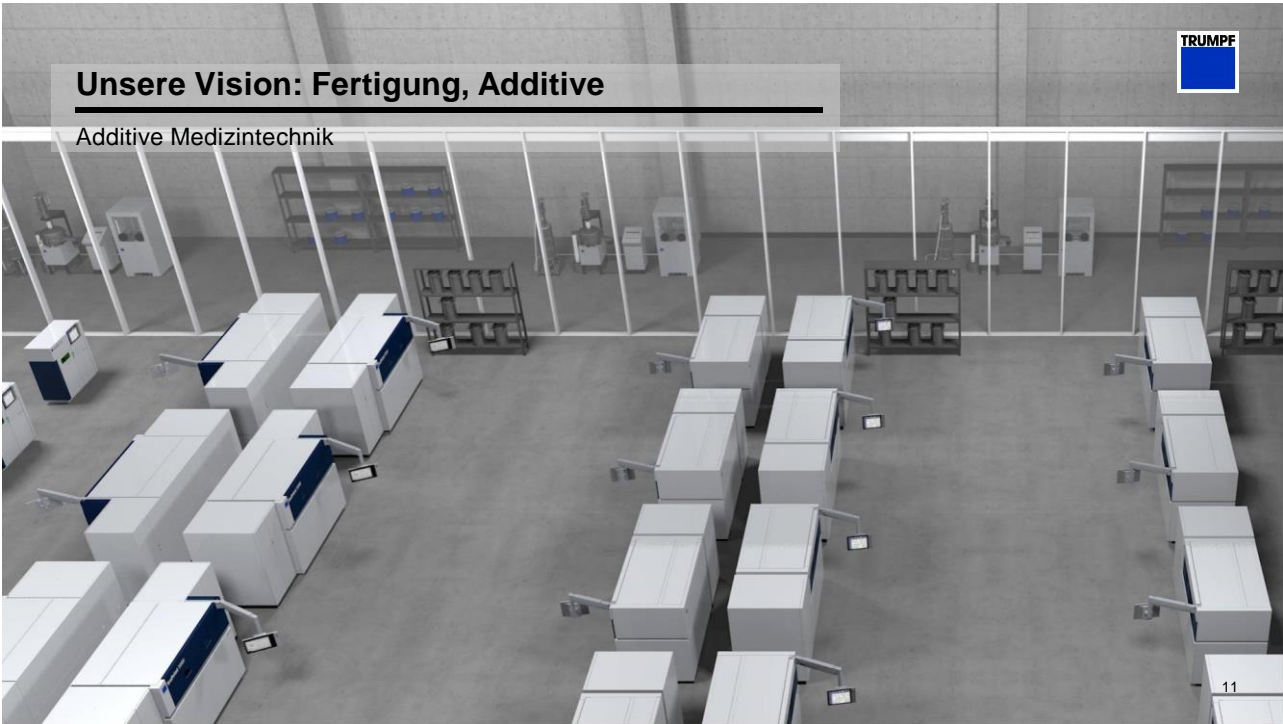
Additive Medizintechnik



Was ist Ihre Vision?

Additive Medizintechnik





Unsere Vision: Fertigung, Additive

Additive Medizintechnik

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



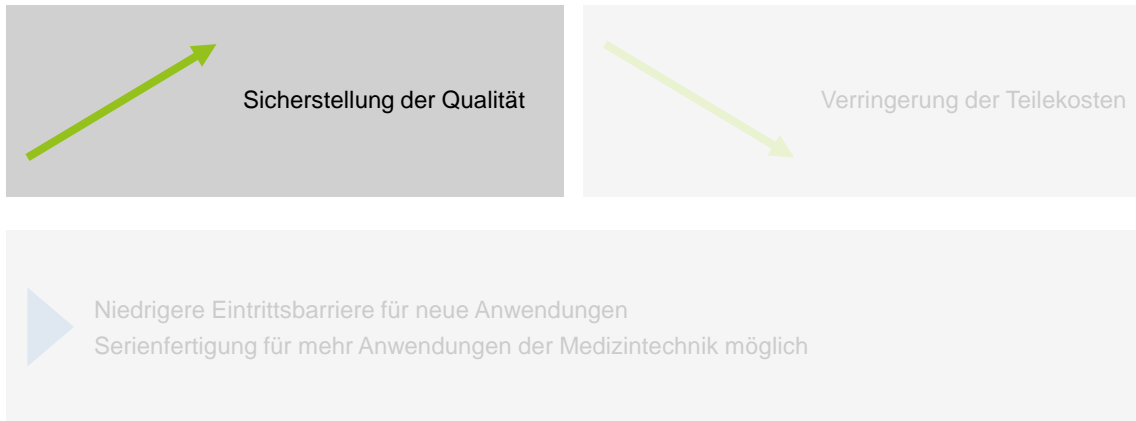
Ø290/300 x 400mm
100 – 500µm
3x 500W
500°C

Industrielle Teile- und Pulverlösung

Der Reifegrad der Technologie wächst



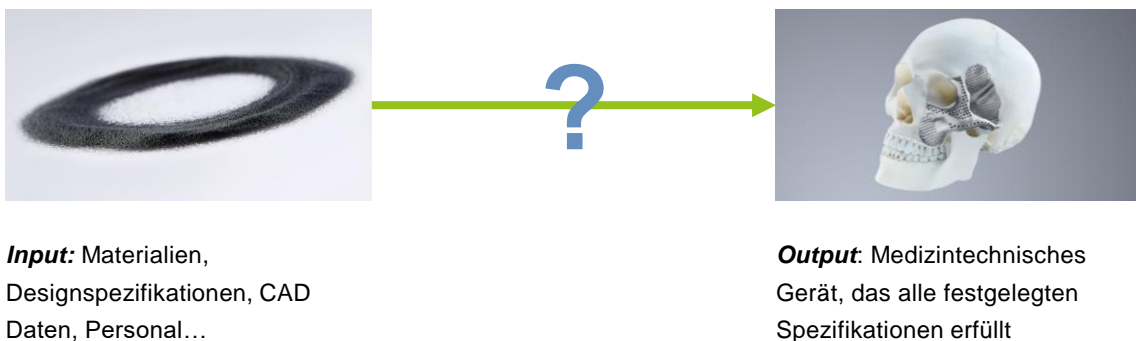
Additive Medizintechnik



Wie können wir Qualität sicherstellen?

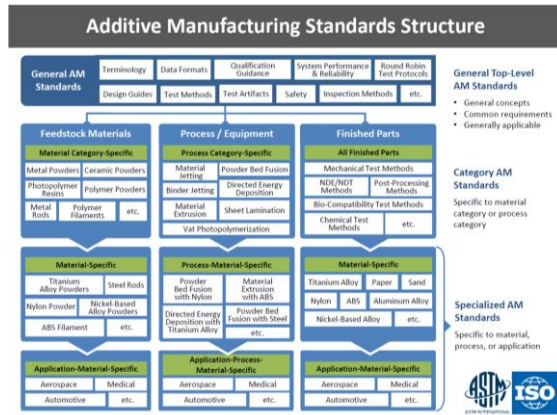


Additive Medizintechnik



Normen sind in Entwicklung

Additive Medizintechnik



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

Normen sind in Entwicklung

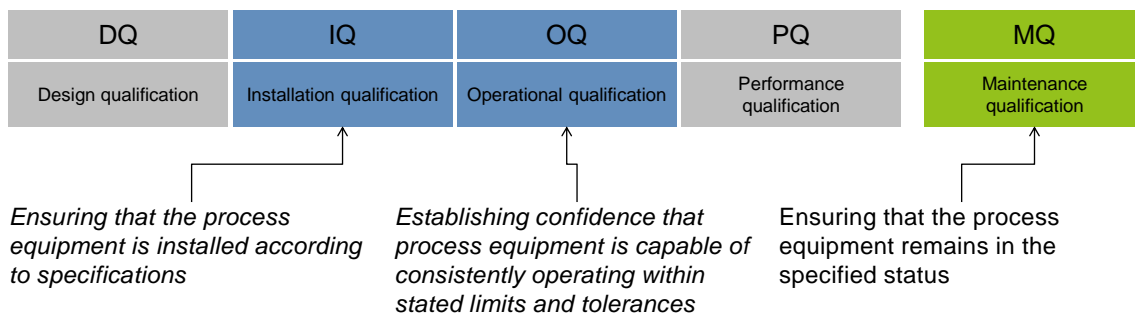
Additive Medizintechnik



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

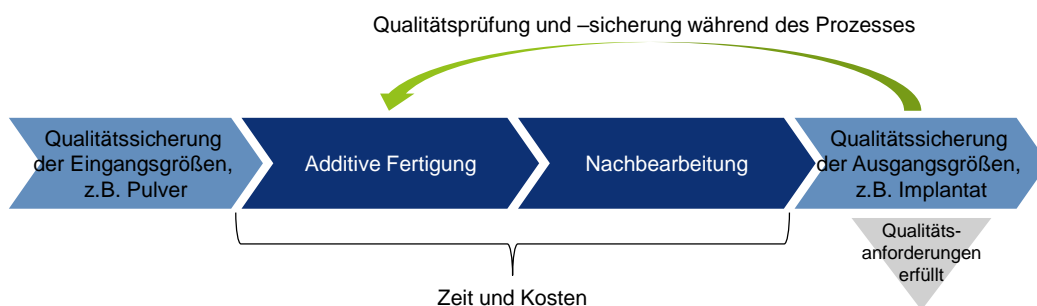
Zusammenspiel von Lieferant und Hersteller

Additive Medizintechnik



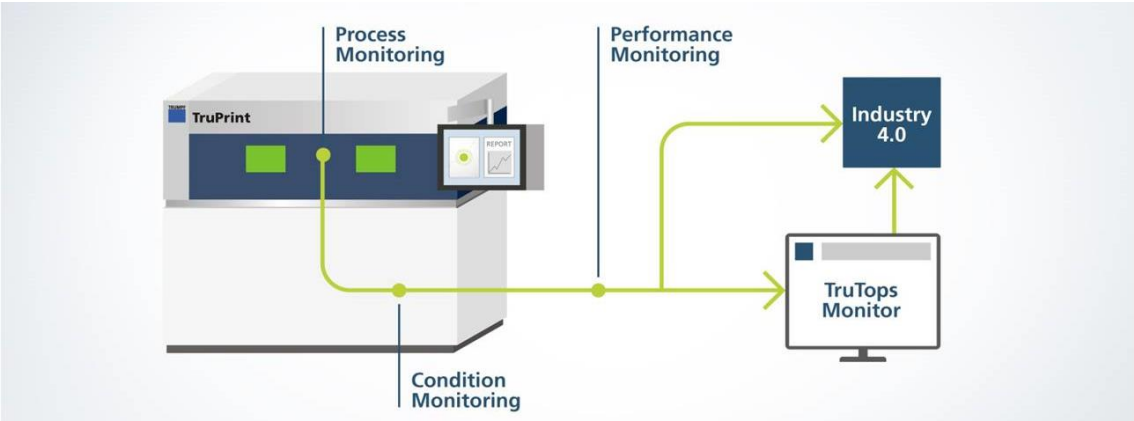
Frühzeitige Qualitätssicherung

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



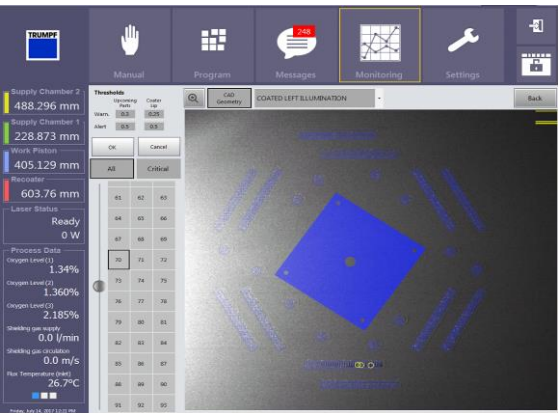
Zeitlicher Verlauf skalarer Prozesswerte wie zum Beispiel:

- Temperatur und Luftfeuchtigkeit
- Gasfluß und Sauerstoffgehalt

Detektion von fehlerhaften Beschichtungen



Additive Medizintechnik

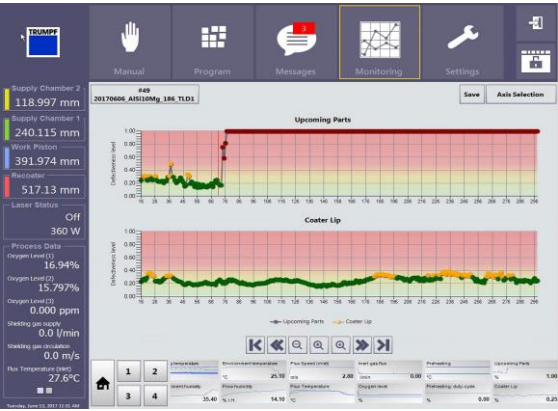


Bildbasierte Analyse des Beschichtungsprozesses zur Detektion von:

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

Detektion von fehlerhaften Beschichtungen

Additive Medizintechnik

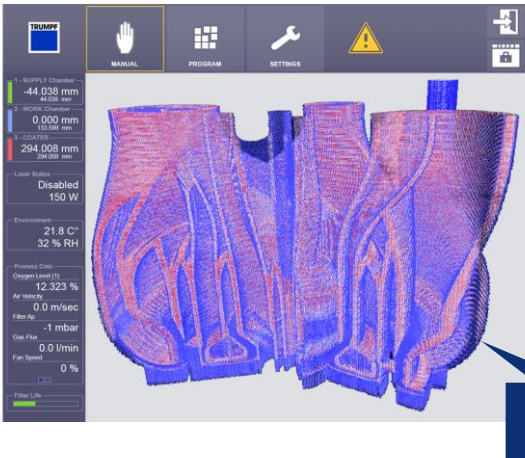


Bildbasierte Analyse des Beschichtungsprozesses zur Detektion von:

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

Vorschau: Überwachung des Schmelzbades

Additive Medizintechnik



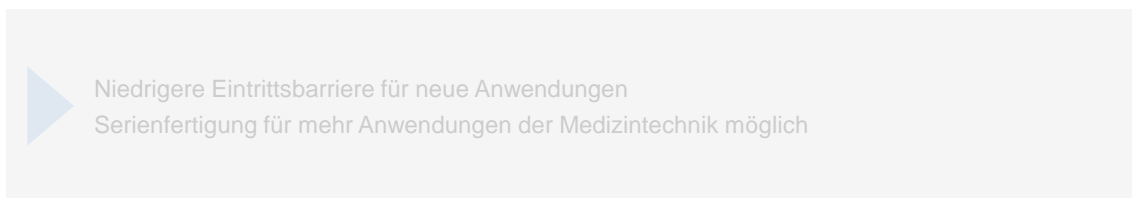
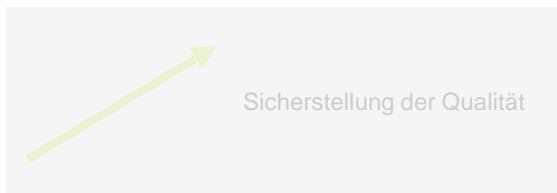
Überwachung der Wärmestrahlung des Schmelzbades zur Detektion von Fehlstellen

Korrelation zwischen physikalischen Prozessen und Wärmesignal noch Gegenstand der Forschung

Der Reifegrad der Technologie wächst



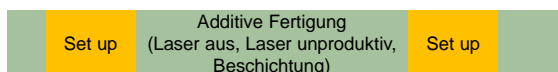
Additive Medizintechnik



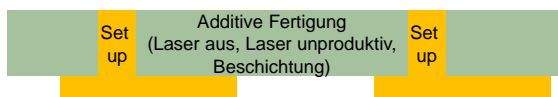
Optimierung der Zeitbudgets



Additive Medizintechnik



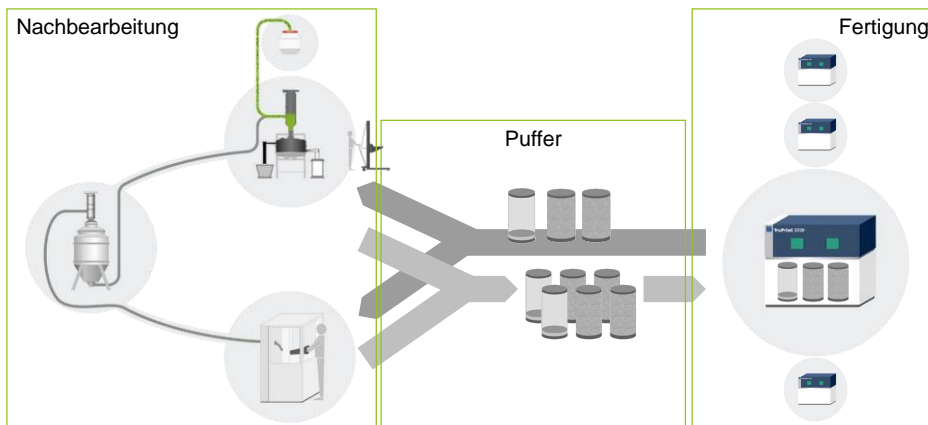
Parallelisierung reduziert unproduktive Zeiten



Alle Zeiträume, in denen der Laser nicht schmelzt, müssen reduziert werden

Industrielle Teile- und Pulverlösung (IPPM)

Additive Medizintechnik



Trends der additive Fertigung

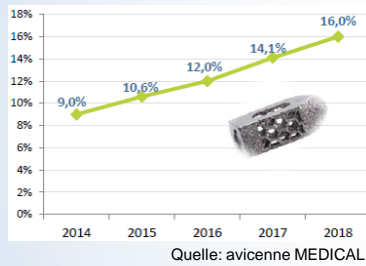
Additive Medizintechnik



Zusammenfassung



Additive Medizintechnik



Sicherstellung
der Qualität

Verringerung
der Teilekosten

Niedrigere Eintrittsbarriere für neue Anwendungen
Serienfertigung wird für mehr Anwendungen der
Medizintechnik möglich