

Eingang VDI-Sitzung/ Entrance VDI Meeting

## Handlungsfelder Additive Fertigungsverfahren

Dr.-Ing. Erik Marquardt

VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik

16.03.2017

# Agenda

- Wer nutzt additive Verfahren?
  - Welche Gemeinsamkeiten haben additiv hergestellte Bauteile?
  - Warum werden additiv gefertigte Bauteile eingesetzt? Und warum nicht?
- **Handlungsfelder**
- Welche Handlungsfelder bearbeitet der VDI?

# Wer nutzt additive Fertigungsverfahren? Und wofür?

Endprodukte

Werkzeuge,  
Montagehilfsmittel

Prototypen,  
Anschauungsobjekte

Luft- und Raumfahrtindustrie

Automobilindustrie

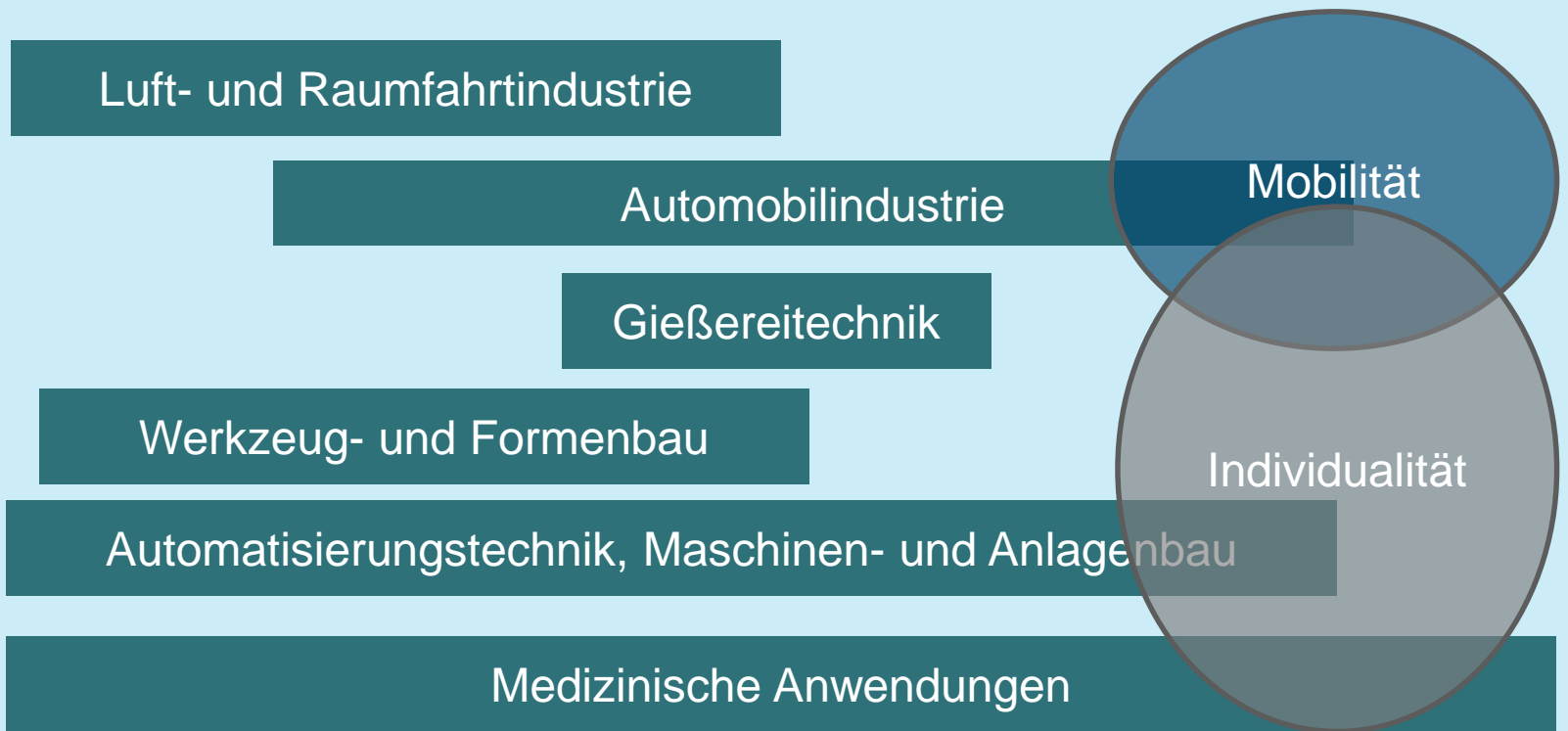
Werkzeug- und Formenbau

Gießereitechnik

Automatisierungstechnik, Maschinen- und Anlagenbau

Medizinische Anwendungen

# Wer nutzt additive Fertigungsverfahren? Und wofür?



# Welche Gemeinsamkeiten haben additiv hergestellte Bauteile?







## Komplexe Geometrien

- Leichtbaustrukturen
- biologische Vorlagen (3-D-Scan, Tomografie)
- Hinterschnitte (Turbinenräder)
- Hohlräume, Fluidkanäle

## Einzelteilfertigung

- kundenspezifische Produkte
- Werkzeuge, Hilfsmittel
- Kleinserien, Sonderanfertigungen
- Prototypen, Modelle

## Warum werden additiv gefertigte Bauteile eingesetzt?

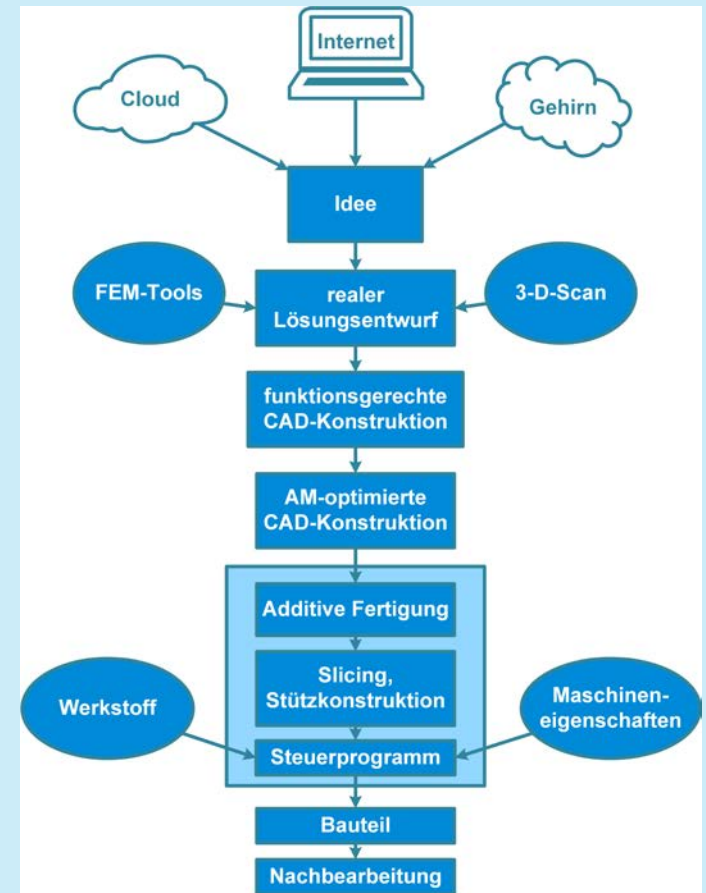
- Kosten- und Ressourceneinsparung bei der Herstellung 
- Verringerung der Lagerhaltung und Verbesserung des Ersatzteilmanagements 
- Verbesserung der Produkte hinsichtlich Haltbarkeit und Wartbarkeit 
- Kosten- und Ressourceneinsparung beim Betrieb der Produkte 
- Verbesserung der Funktionalität 
- Beschleunigung der Produktentwicklung, der Projektabwicklung oder der Fertigungsprozesse 

## ... und warum nicht?

- Limitierung realisierbarer Bauteilgrößen
- Oberflächengüte / mechanische Toleranzen / Notwendigkeit zur Nacharbeit
- Fertigungszeit für ein einzelnes Bauteil
- Fertigungskosten
- Limitierte Werkstoffvielfalt
- Unzureichendes Prozessverständnis
- Schlechte Anbindung an Fertigungskette

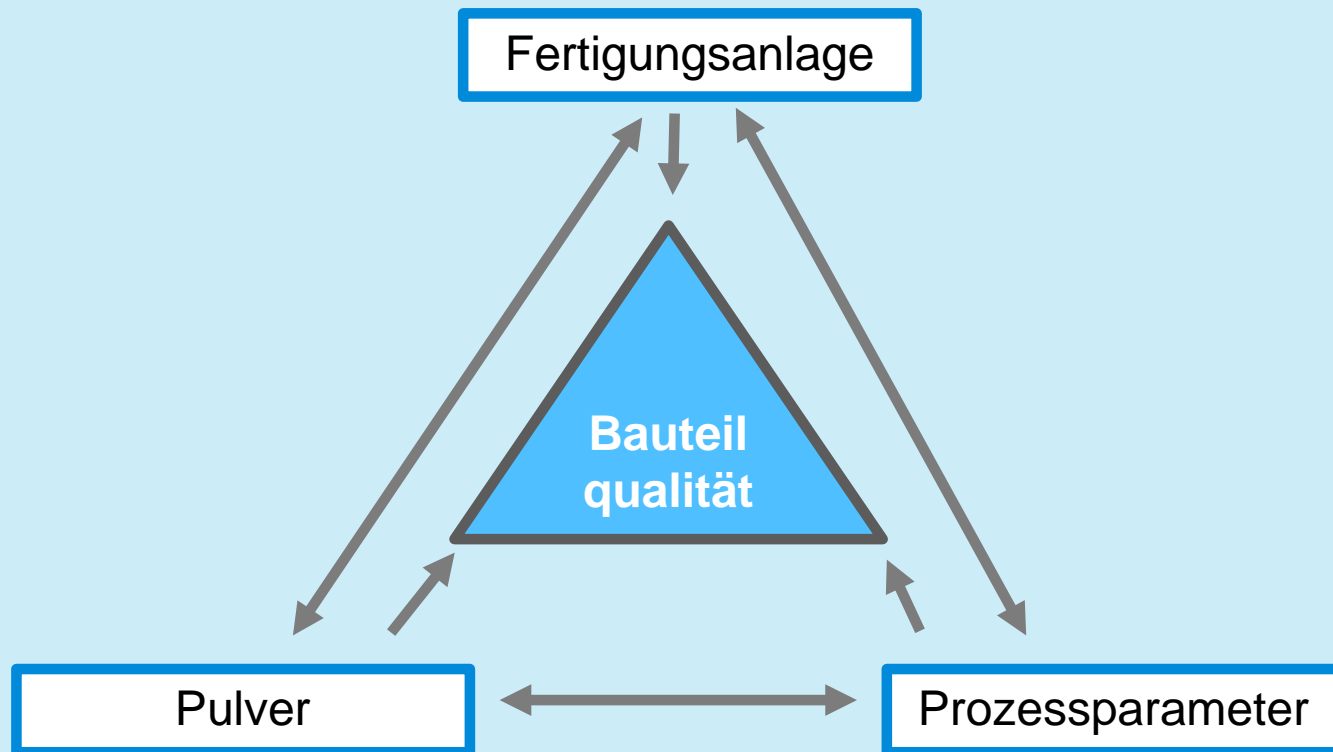
# Handlungsfelder

- **Technologische Weiterentwicklungen**
- Arbeitssicherheit
- Fortbildung und Schulung
- Applikationsforschung
- Wirtschaftliche Rahmenbedingungen / Geschäftsmodelle
- Rechtliche Rahmenbedingungen
- Koordinierte Verbands- und Standardisierungsaktivitäten





# Handlungsfeld Technologie: Prozessverständnis Pulverbettverfahren



# Handlungsfeld Technologie: Prozessverständnis Pulverbettverfahren

- Alterungsverhalten des Pulvers
- Mechanische Eigenschaften der Bauteile
- Technologische Grenzen der herstellbaren Geometrien
- Thermische Spannungen im Bauteil
- Lastwechselfähigkeit
- Maßhaltigkeit
- Oberflächengüte

# VDI-Fachausschuss GPL FA 105 Additive Manufacturing

- FA 105 – Gesamtausschuss
- FA 105.1 – Kunststoffe
- FA 105.2 – Metalle
- FA 105.3 – Konstruktionsempfehlungen
- FA 105.4 – Öffentlichkeitsarbeit
- FA 105.5 – Rechtliche Aspekte
- FA 105.6 – Sicherheit beim Betrieb

# Richtlinienreihe VDI 3405 Additive Fertigungsverfahren

## Veröffentlichte Richtlinien

Name	Ausgabedatum
<b>VDI 3405</b> Additive Fertigungsverfahren - Grundlagen, Begriffe, Verfahrensbeschreibungen	2014-12
<b>VDI 3405 Blatt 2</b> Additive Fertigungsverfahren - Strahlschmelzen metallischer Bauteile - Qualifizierung, Qualitätssicherung und Nachbearbeitung	2013-08
<b>VDI 3405 Blatt 1</b> Additive Fertigungsverfahren, Rapid Manufacturing - Laser-Sintern von Kunststoffbauteilen - Güteüberwachung	2013-10
<b>VDI 3405 Blatt 2.1</b> Additive Fertigungsverfahren, Laser-Strahlschmelzen metallischer Bauteile - Materialkennndatenblatt Aluminiumlegierung AlSi10Mg	2015-07
<b>VDI 3405 Blatt 3</b> Additive Fertigungsverfahren - Konstruktionsempfehlungen für die Bauteilfertigung mit Laser-Sintern und Laser-Strahlschmelzen	2015-12
<b>VDI 3405 Blatt 2.2</b> Additive Fertigungsverfahren - Laser-Strahlschmelzen metallischer Bauteile - Materialkennndatenblatt Nickellegierung Werkstoffnummer 2.4668	2016-08
<b>VDI 3405 Blatt 2.1 Berichtigung</b> Additive Fertigungsverfahren - Laser-Strahlschmelzen metallischer Bauteile - Materialkennndatenblatt, Aluminiumlegierung AlSi10Mg - Berichtigung zur Richtlinie VDI 3405 Blatt 2.1:2015-07	2017-01

# Richtlinienreihe VDI 3405 Additive Fertigungsverfahren

## Laufende Projekte

**VDI 3405 Blatt 1.1**

Additive Fertigungsverfahren; Laser-Sintern von Kunststoffbauteilen; Materialqualifikation

**VDI 3405 Blatt 1.2**

Additive Fertigungsverfahren; Laser-Sintern von Kunststoffbauteilen; erreichbare Bauteilqualität

**VDI 3405 Blatt 2.3**

Additive Fertigungsverfahren; Strahlschmelzen metallischer Bauteile; Pulverwerkstoffe;

**VDI 3405 Blatt 2.4**

Additive Fertigungsverfahren; Strahlschmelzen metallischer Bauteile; Materialkenndatenblatt Ti-6Al-4V

**VDI 3405 Blatt 3.1**

Additive Fertigungsverfahren; Konstruktionsempfehlungen; Prüfkörper für verfahrensspezifische Geometriemerkmale

**VDI 3405 Blatt 3.4**

Additive Fertigungsverfahren; Konstruktionsempfehlungen für die Bauteilfertigung mit Strangablegeverfahren (Fused Layer Manufacturing)

**VDI 3405 Blatt 3.5**

Additive Fertigungsverfahren; Konstruktionsempfehlungen für die Bauteilfertigung mit Elektronen-Strahlschmelzen

**VDI 3405 Blatt 4**

Additive Fertigungsverfahren; Extrusionsbasierte additive Fertigung von Kunststoffbauteilen; Güteüberwachung

**VDI 3405 Blatt 4.1**

Additive Fertigungsverfahren; Extrusionsbasierte additive Fertigung von Kunststoffbauteilen; Begriffe

**VDI 3405 Blatt 5**

Rechtliche Aspekte der additiven Fertigungsverfahren

**VDI 3405 Blatt 6.1**

Additive Fertigungsverfahren; Anwendersicherheit beim Betrieb der Fertigungsanlagen; Laser-Strahlschmelzen von Metallpulvern

**VDI 3405 Blatt 7**

Additive Fertigungsverfahren; Güteklassen für additiv gefertigte Kunststoffbauteile

# Vielen Dank!

[www.vdi.de/HandlungsfelderAM](http://www.vdi.de/HandlungsfelderAM)

[www.vdi.de/3405](http://www.vdi.de/3405)

[www.vdi.de/gpl/FA105](http://www.vdi.de/gpl/FA105)

