

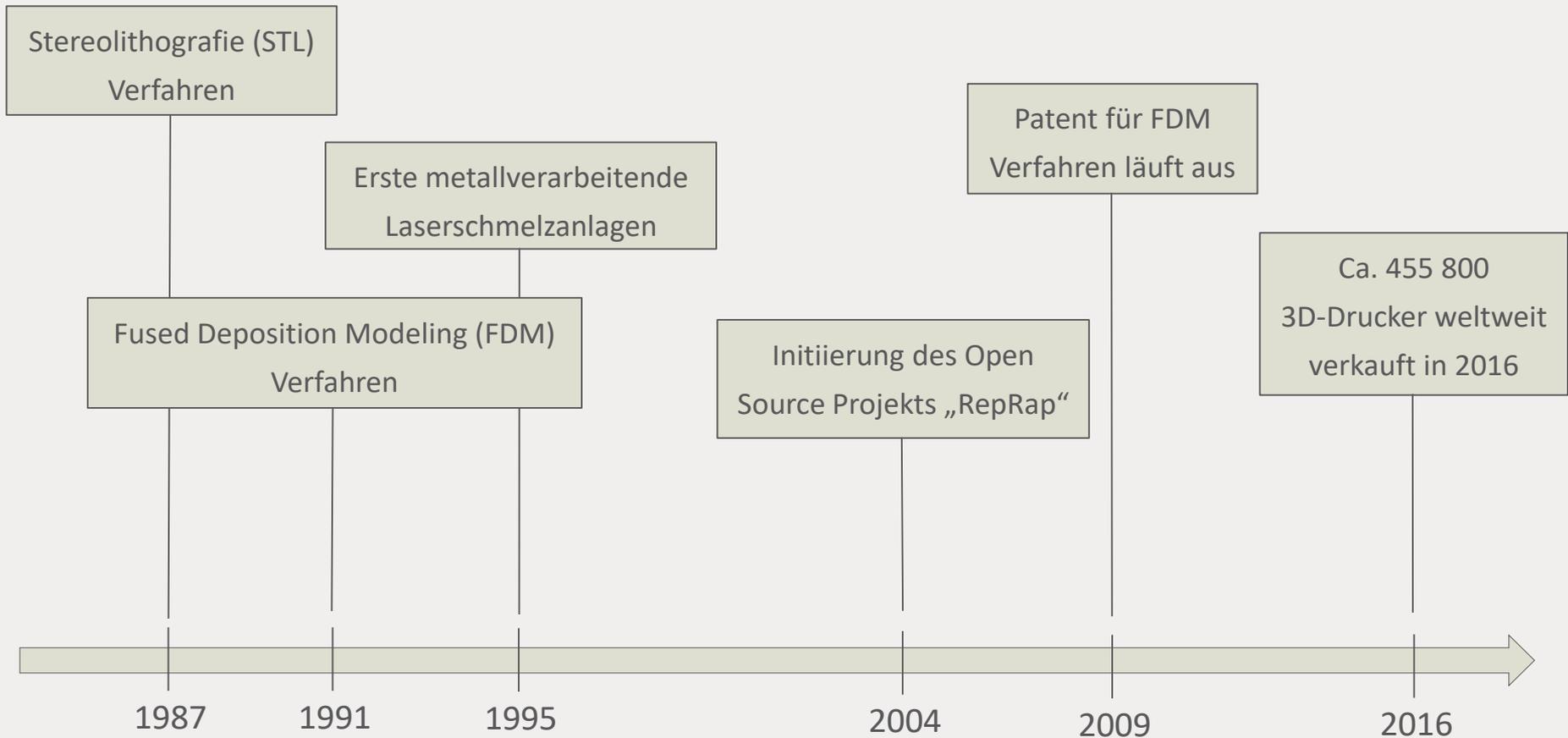
# 3D-Drucker – Aspekte der Produkt- und Betriebsicherheit

Prof. Dr.-Ing. Martin Schmauder

Technische Universität Dresden, Professur für Arbeitswissenschaft

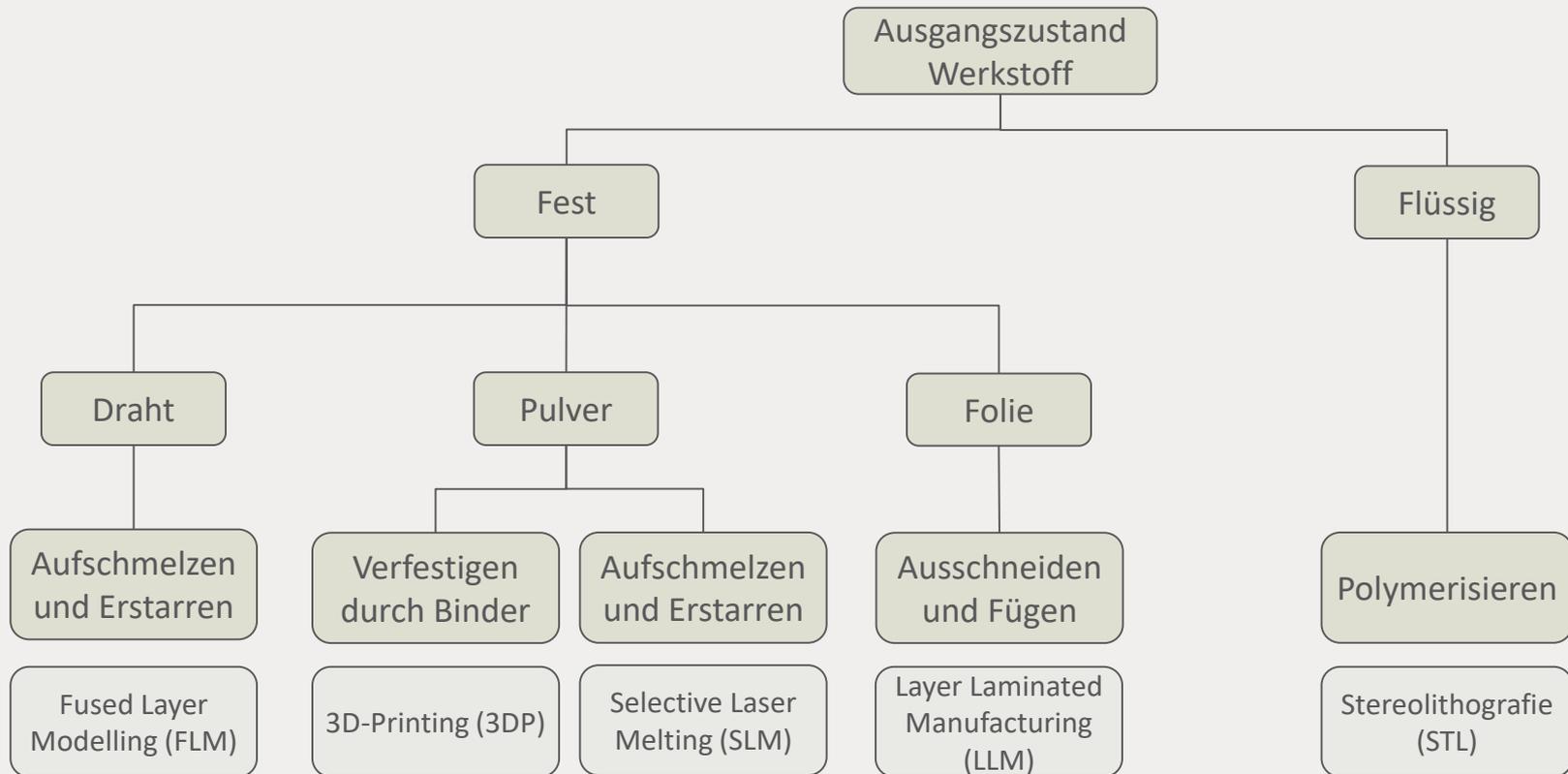
LUBW, 30. Juni 2021

# Zeitliche Einordnung 3D-Druck



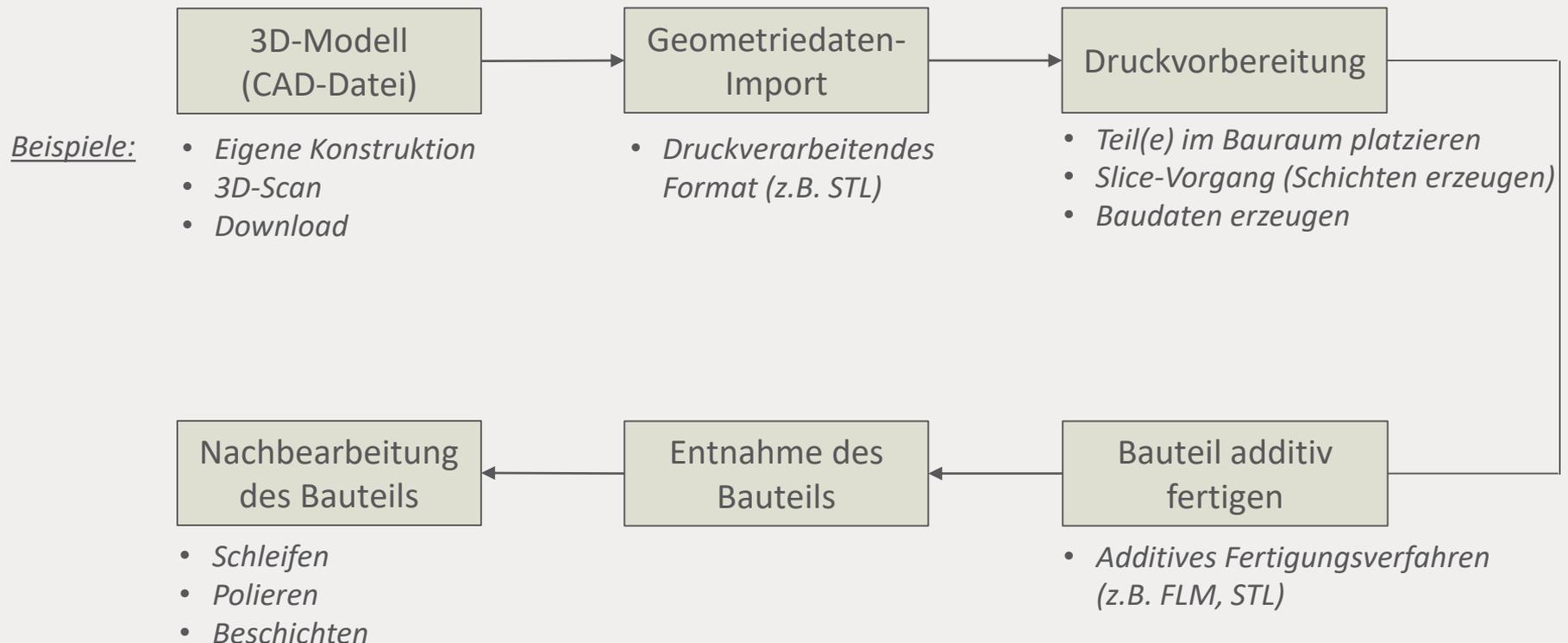
Quelle: Wohlers Associates, Wohler's Report 2017

# Additive Fertigungsverfahren



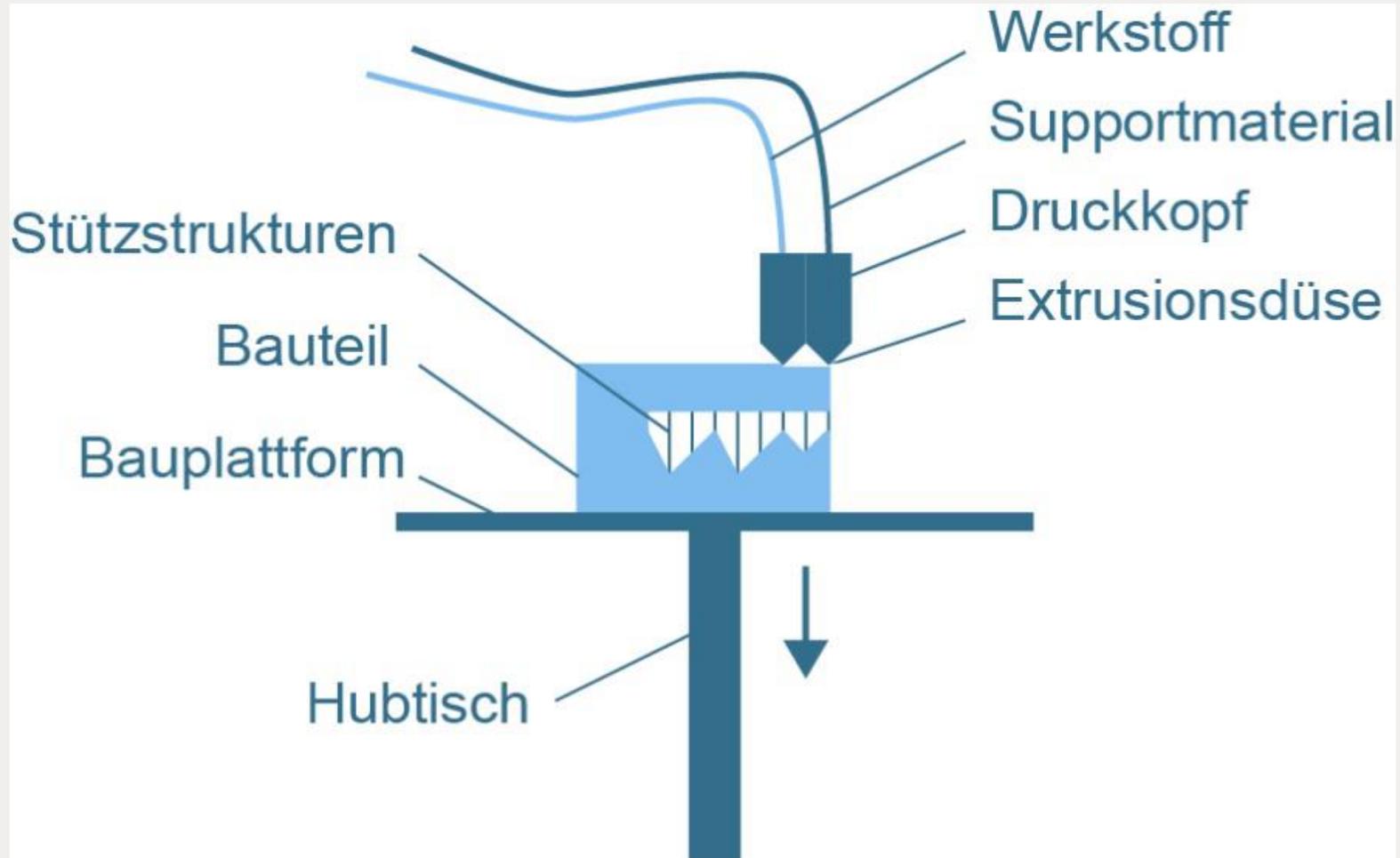
Quelle: nach Gebhardt, A. (2013)

# Allgemeiner Ablauf additive Fertigung

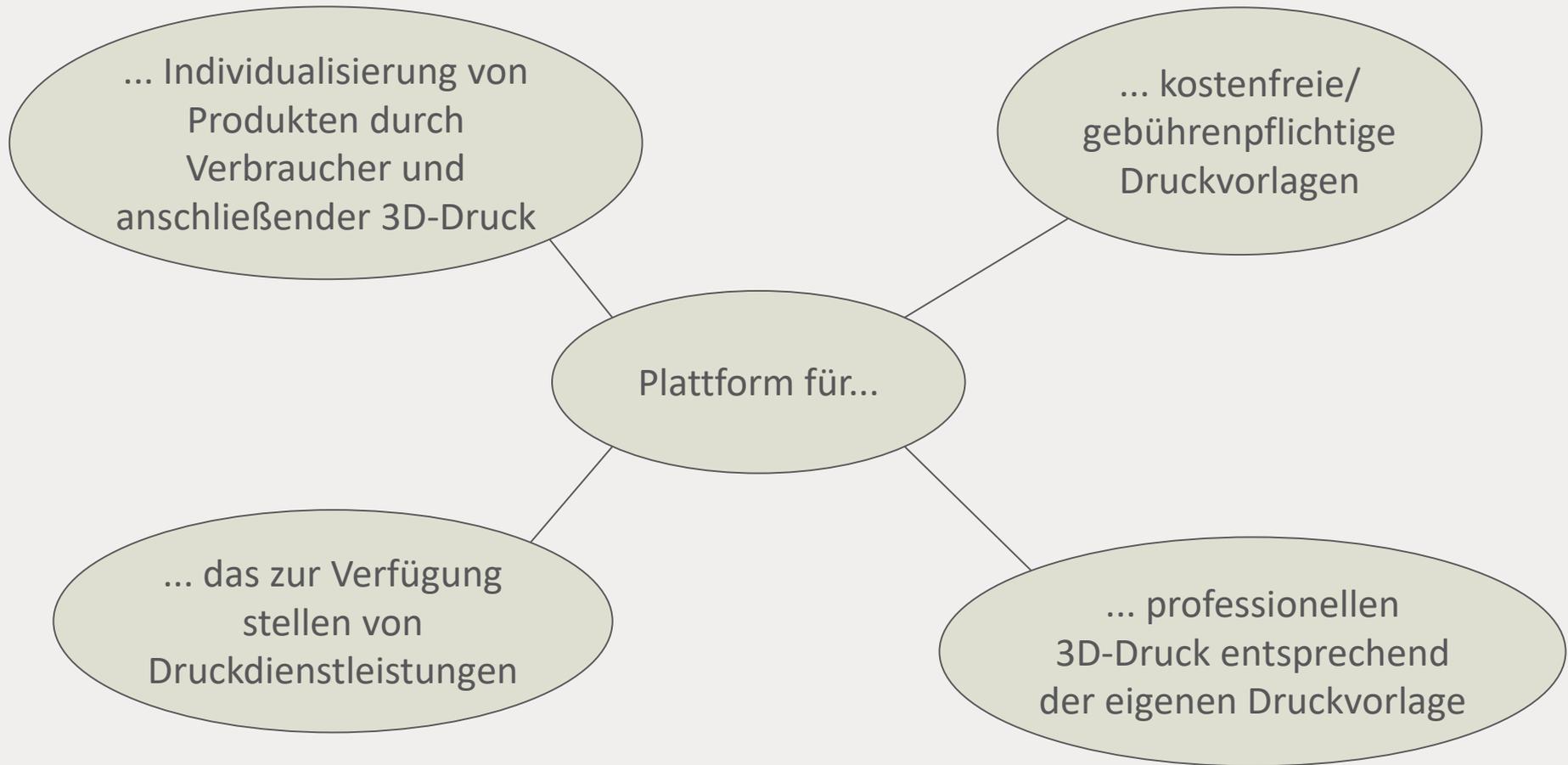


Quelle: nach Gebhardt, A. (2013)

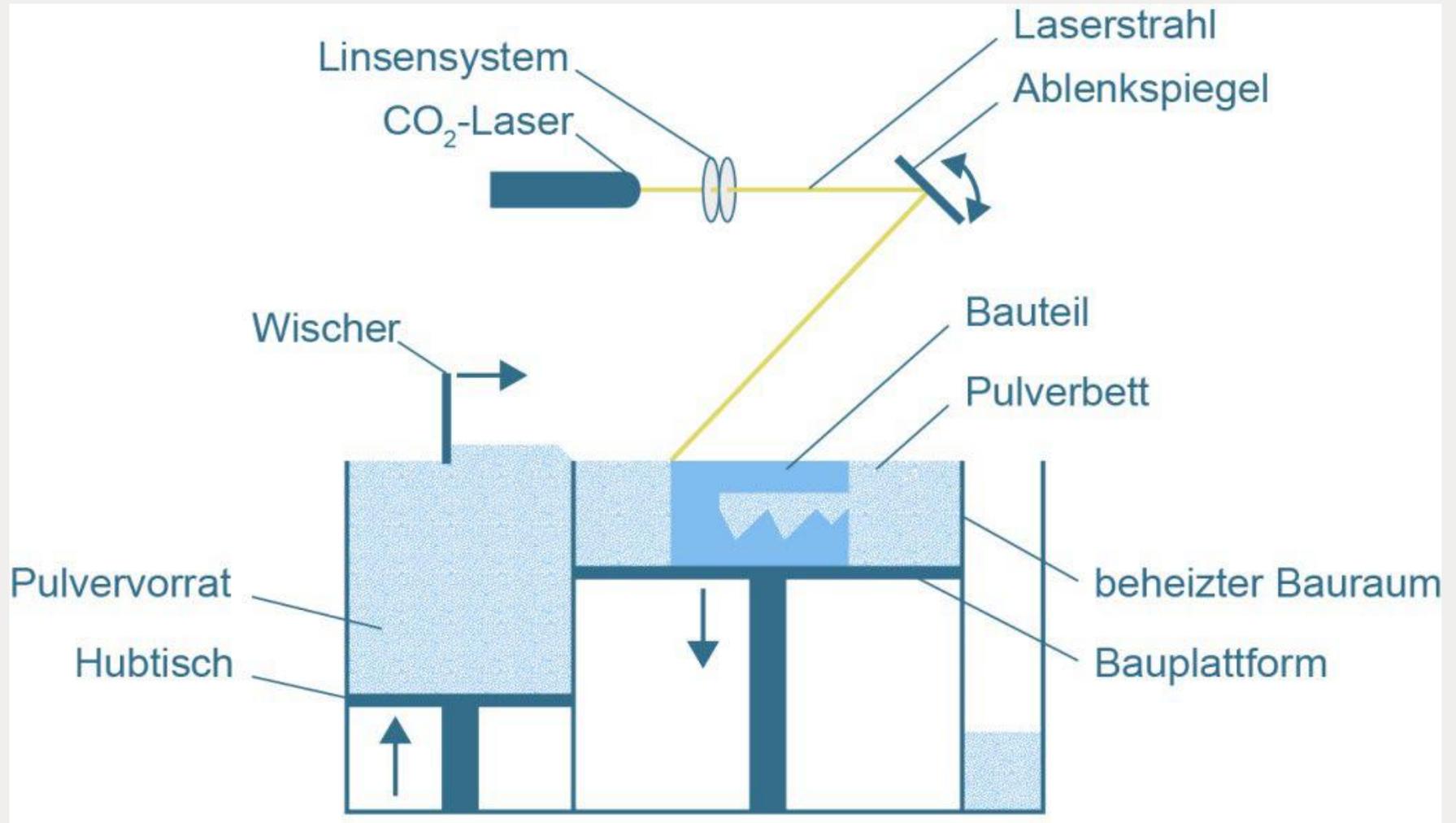
# Fused-layer-modelling (Schmelzschichtverfahren)



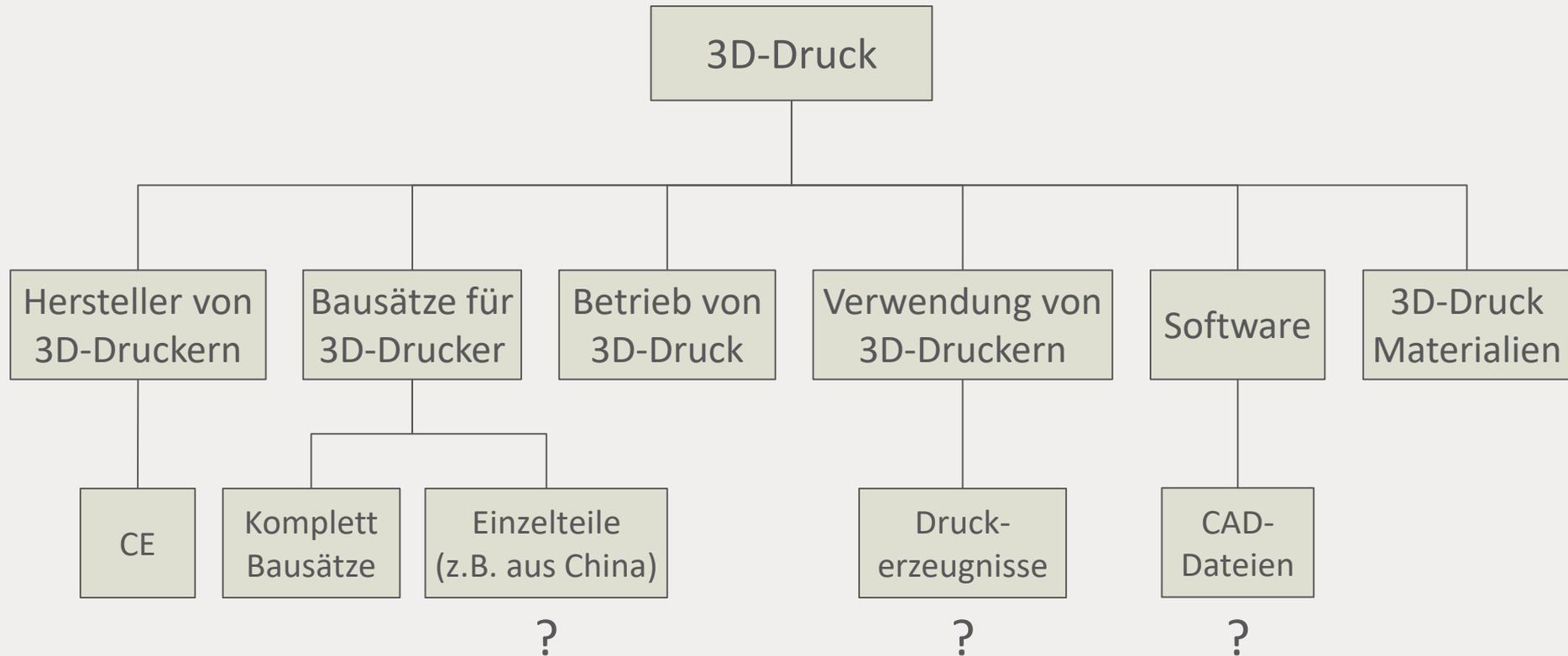
# Beispiele Dienstleistungsmodelle



# Laser-Strahlschmelzen



# Potentielle Problemfelder



Ein Verwender (Verbraucher) entwirft eigenständig ein Produkt (z.B. eine Spielfigur). Die Figur wird am heimischen 3D-Drucker „gedruckt“ (= hergestellt) und vom Verwender über eine Internetplattform (z.B. ebay) verkauft. Das Produkt wird rege nachgefragt. Der Verwender druckt regelmäßig neue Figuren und bietet diese zum Verkauf an und verkauft diese auch.

Können Verbraucher Herstellerpflichten treffen?

- Spezialgesetze (z.B. ProdSV – SpielzeugRL, REACH)
- Anwendung ProdSG
- Geschäftstätigkeit i.S. ProdSG
- Bereitstellung am Markt i.S. ProdSG
- Verwender als Wirtschaftsakteur -> Pflichten
- Zivilrechtliche Haftung (aus Vertrag, Gesetz)
- Verletzung geistigen Eigentums
- Rolle der Marktüberwachung



## Produktsicherheit beim 3-D-Druck

Tipps für private Verwenderinnen und Verwender

baua: Praxis

**baua:**  
Bundesanstalt für Arbeitsschutz  
und Arbeitsmedizin

## 3-D-Druck: Praxisgrundlagen zu Produktsicherheit und Rechtsrahmen

baua: Bericht

## 3-D-Druck und Produktsicherheit: Informationen für Hersteller und andere geschäftsmäßige Nutzer

RA Burkhard Meyer<sup>1</sup>, RA Stephan Schreiber<sup>1</sup>, Prof. Dr.-Ing. Martin Schmauder<sup>2</sup>,  
Dr.-Ing. Katrin Höhn<sup>2</sup>, Dipl.-Ing. Inga-Lisa Hilgers<sup>2</sup>

baua: Fokus

## 3-D-Druck und Produktsicherheit: Informationen für die Marktüberwachung

Prof. Dr.-Ing. Martin Schmauder<sup>1</sup>, Dr.-Ing. Katrin Höhn<sup>1</sup>,  
Dipl.-Ing. Inga-Lisa Hilgers<sup>1</sup>, RA Burkhard Meyer<sup>2</sup>, RA Stephan Schreiber<sup>2</sup>

baua: Fokus

s://www.dguv.de/ifa/fachinfos/arbeiten-4.0/neue-technologien-stoffe/3d-drucker/index.jsp

leinanzeigen  Leistung und Entgelt  Cloudstore  Anmelden – Google K...  Anschluss Diagnose  Flinga  MURAL  bahn.business: Progra...  Wonder - Online Events  übers

Suchbegriff/Webcode

Aktuell ▾ Forschung ▾ Fachinfos ▾ GESTIS ▾ Praxishilfen ▾ Prüfung/Zertifizierung ▾ Publikationen ▾ Veranstaltungen ▾ Netzwerke ▾ Wir über uns ▾

Start > Fachinfos > Arbeiten 4.0 > Neue Technologien und Materialien > 3D-Drucker

## Arbeiten 4.0

### Industrie 4.0

### Lebenslanges Lernen

### Neue Formen der Arbeit

### Neue Technologien und Materialien

#### 3D-Drucker

#### Exoskelette

#### Kamera-Monitor-Systeme an Baumaschinen

#### Kollaborierende Roboter

#### Künstliche Intelligenz

## 3D-Drucker



Bild vergrößern 

3D-Drucker  
Bild: prescott09, fotolia.com

**3D-Drucker finden immer größere Verbreitung. Valide Aussagen über Emissionen aus 3D-Druckern und zu damit eventuell verbundenen Gesundheitsbelastungen für Beschäftigte sind ein aktueller Forschungsbereich im Arbeitsschutz.**

Seit einigen Jahren erlebt die additive Fertigung einen regelrechten Hype in den Medien - Stichwort 3D-Drucker oder Rapid Prototyping/Manufacturing. Dabei gibt es Fertigungsverfahren wie beispielsweise das Lasersintern bereits seit etwa 20 Jahren. Sie

werden zurzeit jedoch vorwiegend zur Fertigung von Prototypen und kleinen Stückzahlen genutzt.

Unter additiven Fertigungsverfahren versteht man alle Verfahren, bei denen ein Werkstoff zur Erzeugung eines Bauteils schichtweise hinzugefügt wird. Diese Bauteile entstehen - auf der Basis von Datenmodellen - aus Flüssigkeiten, Pulvern,

### Aktuelle Informationen



Das Sachgebiet "Schulen" der DGUV hat eine neue DGUV Information 202-103 in Form eines Flyers erarbeitet:

[3D-Tischdrucker in Schulen](#)

Ergebnisse von Expositionsmessungen für Metalle beschreibt ein Artikel der Zeitschrift "Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft":

[Inhalative Exposition gegenüber Metallen bei additiven Verfahren \(3D-Druck\) \(PDF, 5,1 MB\)](#)

Das Messprogramm des MGU liefert erste Ergebnisse:

[Aus der Arbeit des IFA Nr. 0397 \(PDF, 182 KB\): Exposition bei additiven Fertigungsverfahren \(3D-Druck\)](#)

- VDI 3405 Blatt 6.1 „Additive Fertigungsverfahren - Anwendersicherheit beim Betrieb der Fertigungsanlagen - Laser-Strahlschmelzen von Metallpulvern
- VDI 3405 Blatt 6.2 Additive Fertigungsverfahren - Anwendersicherheit beim Betrieb der Fertigungsanlagen - Laser-Sintern von Kunststoffen

## Prozesskette

- Beschaffung, Lagerung und Entsorgung Druckmaterial (Kunststofffaden, Metallpulver oft mit Schwermetallen wie Chrom, Nickel, Cobalt, Mangan, Molybdän)
- Befüllen des Druckers
- Betrieb des Druckers (Emissionen)
- Reinigen des Druckers (Lösemittel, Metallpulver)
- Reinigung und Nachbearbeitung des Bauteils
- Organisatorische Anforderungen (Betriebsanweisungen, Unterweisung)

## Metallpulver:

Gesundheitsgefährdung durch Einatmen,  
Explosions- und Brandgefährdung (geschlossene Systeme mit Inertgas)

## Kontakt

Prof. Dr.-Ing. Martin Schmauder

Professur Arbeitswissenschaft

Institut für Technische Logistik und Arbeitssysteme

TU Dresden

01062 Dresden

Tel.: ++49 (0)351 463-38510

E-Mail: [martin.schmauder@tu-dresden.de](mailto:martin.schmauder@tu-dresden.de)

[www.tu-dresden.de/mw/tla](http://www.tu-dresden.de/mw/tla)