



IFA

Institut für Arbeitsschutz der
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

3D-Drucker und Additive Fertigungsverfahren



© Fotolia, *destina*

Dr. Renate Beisser
Innovative Materialien und Arbeitsschutz
07.03.2016

Was sind additive Verfahren?



© Fotolia, Andrey Armyagov



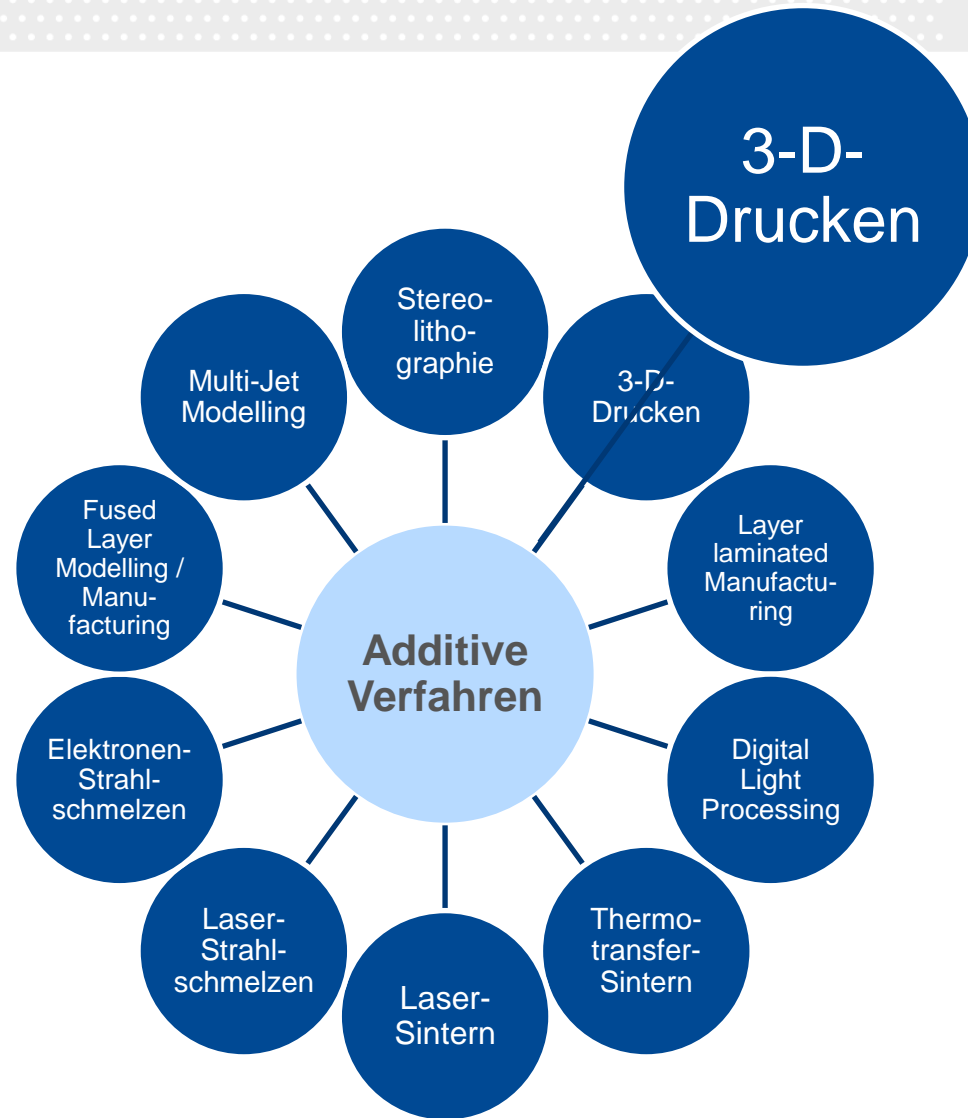
© Fotolia, Moreno Soppelsa



© Fotolia, industrieblick

- Alle Herstellungsverfahren, bei denen der Werkstoff zur Erzeugung eines Bauteils **schichtweise hinzugefügt** wird
- Im Gegensatz dazu stehen die **subtraktive Fertigung** (Fräsen, Bohren, Drehen) oder **formative Fertigung** (Gießen)

Begriffe



Ausgangslage



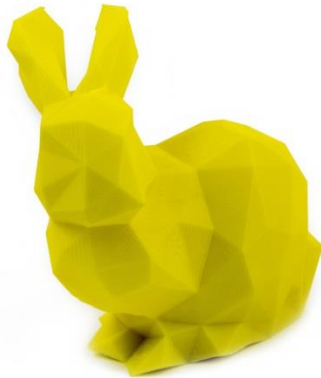
© Fotolia, pangeapics

in den letzten Jahren günstiger

- Patent für FDM-Verfahren abgelaufen
- Patent für Laser-Sintern abgelaufen

➔ rapide Innovation, ständig neue Anwendungsfelder und neue Werkstoffe

Presse



© Fotolia, Özgür Güvenç

- VDI Spezial zu additiven Fertigung
t Sonderheft
DI und VDMA in diesem Bereich sehr
ktiv

Studie zu Emissionen aus 3D-Druckern
wurde vom finnischen Institut für
Arbeitsmedizin gestartet

- Messung zur ultrafeinen

 **keine validen Studien aus Deutschland
zu Emissionen aus 3-D-Druckern**

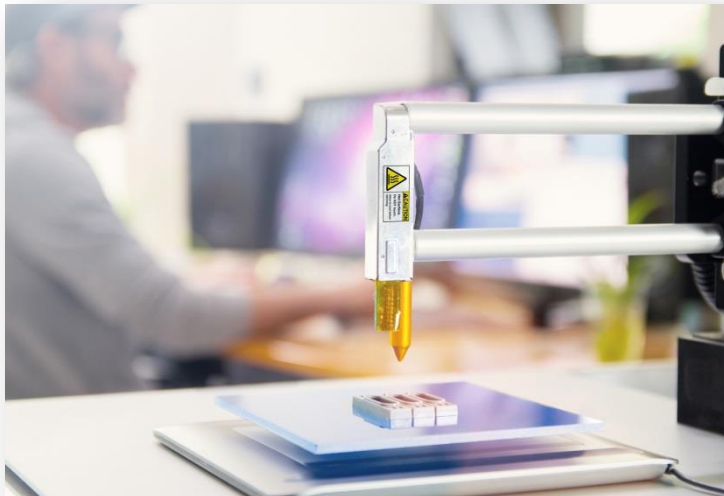
Eingesetzte Werkstoffe und Entwicklungen



© Fotolia, pangeapics

- Kunststoffe wie ABS, PLA, Nylon Polycarbonat
- Harze, Gips,
- Verbundstoffe für biokompatible Produkte oder zahnmedizinische Produkte
- Metalle und deren Legierungen

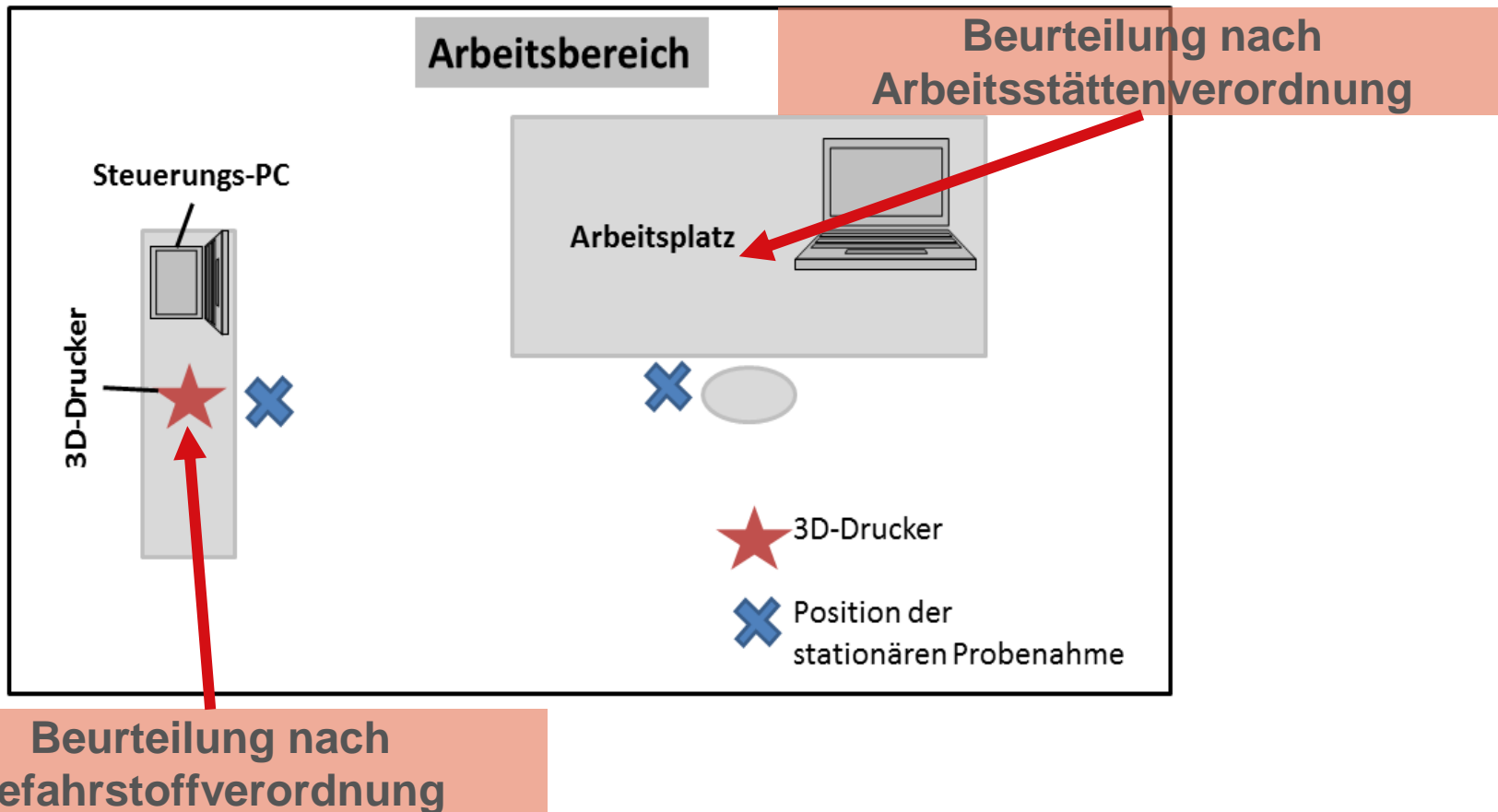
Ziel des Projekts



© Fotolia, AA+W

- Nachweis zum sicheren Betreiben von Maschinen für die additive Fertigung (u.a. 3D-Drucker)
- Es soll die inhalative Exposition gegenüber Gefahrstoffen ermittelt werden
 - ➔ VOC, Aldehyde, UFP und CRM-Stoffe
- Erstellung einer EGU, auch auf Basis bestehender Empfehlungen / Studien

Messaufbau büroähnliche Arbeitsplätze



Messstrategie Produktion



© Fotolia, Moreno Soppelsa

- Messungen erfolgen vorzugsweise personengetragen
- Messung soll nach TRGS 402 beurteilt werden können

Messstrategie

- Messung der **Anzahl der UFP**
- Messung des **Luftwechsels**
- Aufgrund der **sehr unterschiedlichen Werkstoffe** muss individuell überprüft werden (z.B. in Form von **Pyrolyseversuchen**), welche **Reaktions-, Zersetzungs- oder Ausgangsprodukte** als flüchtige Gefahrstoffe frei werden könnten.
- bei pulverförmigen Ausgangsstoffen wird die Menge **an A- und E-Staub** in der Luft gemessen
- bei metallischen Ausgangsstoffen wird die Menge des jeweiligen **Metalls** bestimmt

Geplante Messungen

- **Schwerpunkte:**
 - ➔ Messungen an **Universitäten und** in Betrieben
 - ➔ Messungen sowohl an Tischgeräten, als auch an Maschinen
- **Nachstellversuche**, bei denen „worst case“ Szenarien, verschiedene Werkstoffe und Drucker getestet werden sollen
- **Pyrolyseversuche** zu verschiedenen Kunst- und Verbundstoffen

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**