

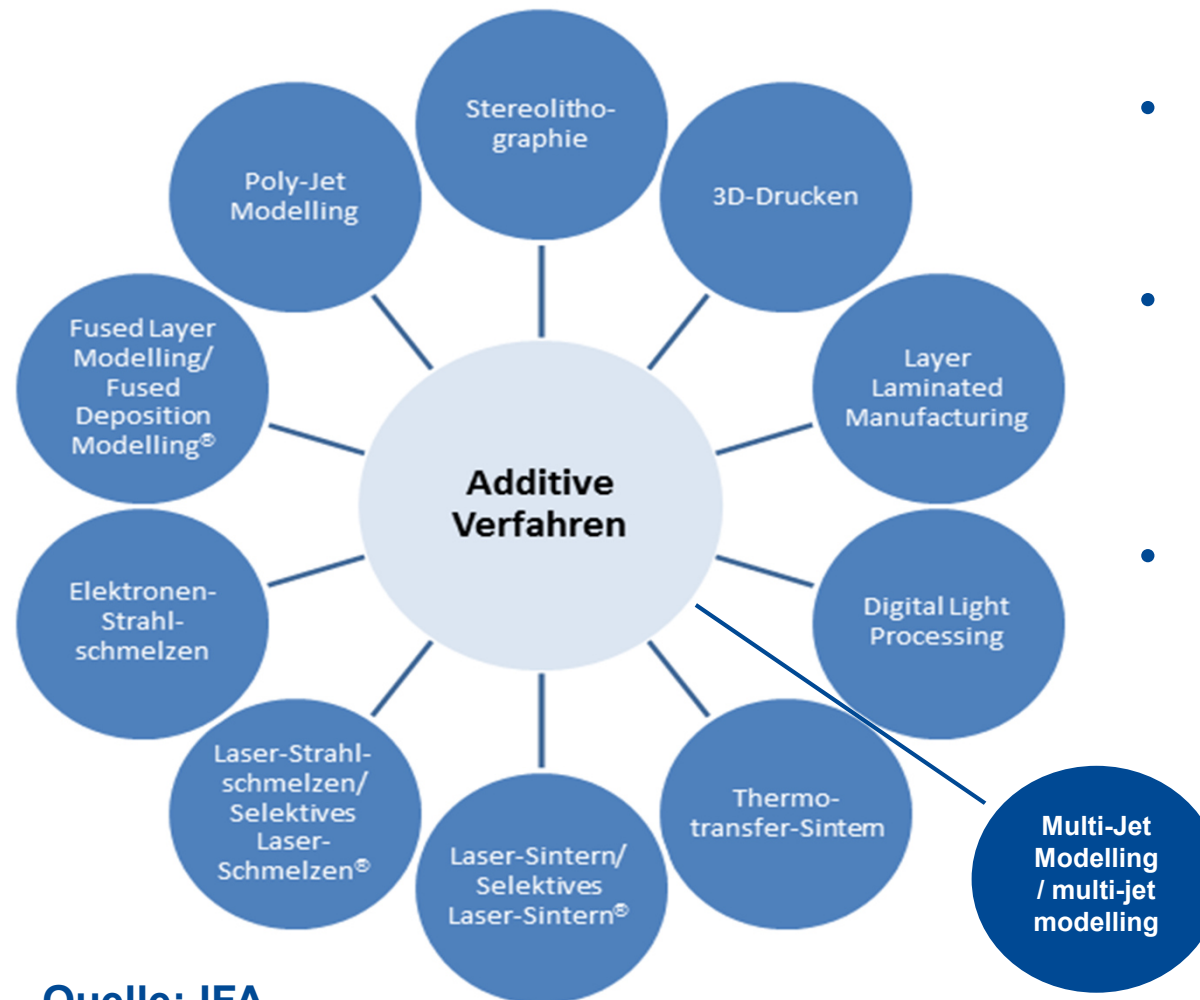
3D-Druck Additive Fertigungsverfahren

**Arbeitsschutzaspekte bei additiven
Druckverfahren**

Valentin Kazda

19.10.2016

Übersicht zu den Additiven Fertigungsverfahren

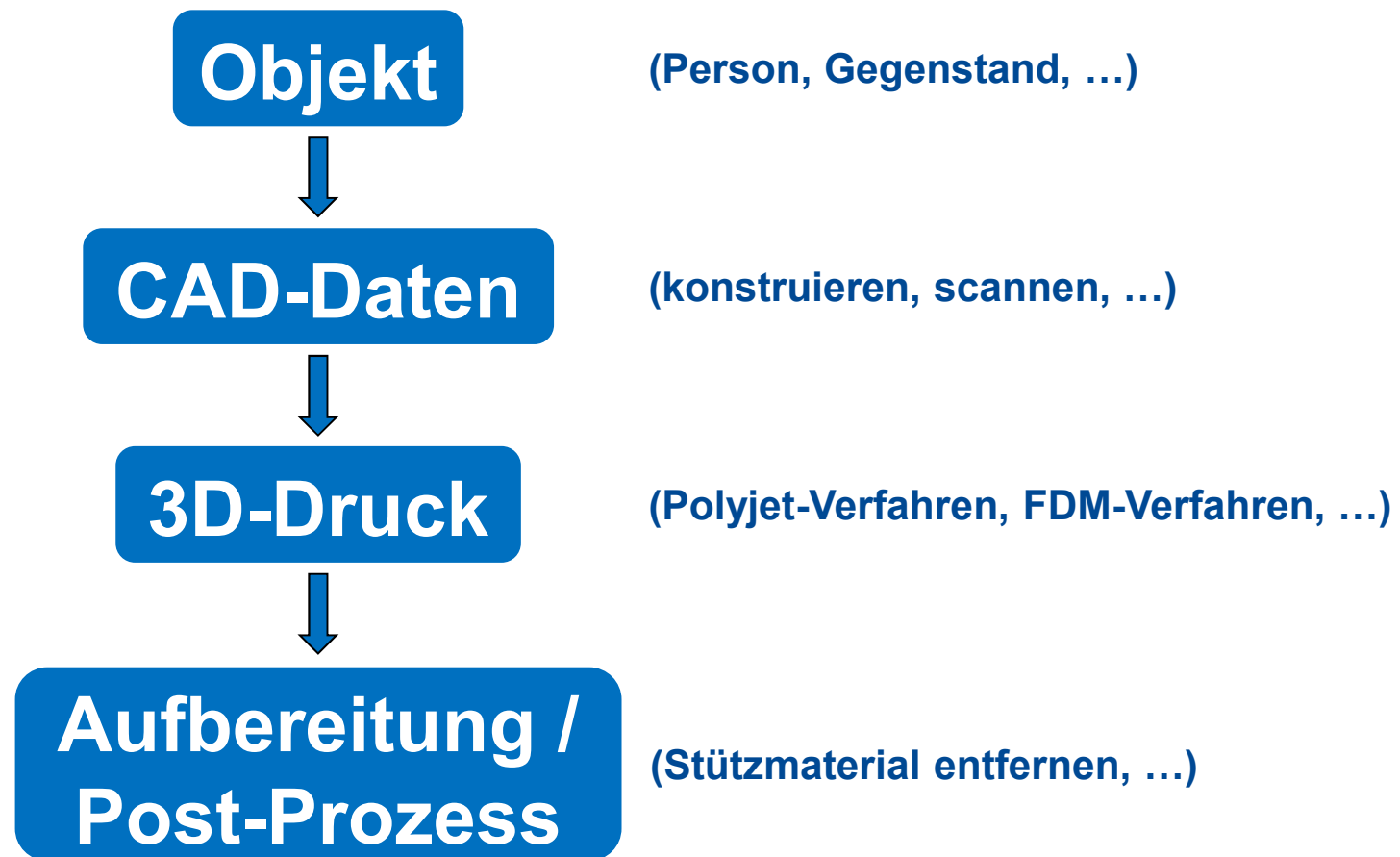


- **Viele verschiedene Verfahren**
- **Umgangssprachlich: „3D-Druck“ als Oberbegriff**
- **Gemeinsamkeit: Schichtbauprinzip**

VDI 3405

Quelle: IFA

Prozessschritte 3D-Druck



Laser-Strahlschmelzen (LBM / SLM / DMLS)

Bauprozess

Lokales Aufschmelzen pulverförmigen Materials mittels Laser

Ausgangsmaterial

i.d.R. Metalllegierungen (pulverförmig)

Post-Prozess

Abtragen von Metallpulver

Reinigungstätigkeiten

Poly-Jet Modelling (PJM)

Bauprozess

Lokales Auftragen von Flüssigharzen mit unmittelbarem Aushärten durch UV-Strahler

Ausgangsmaterial

Acrylharz (mit Fotoaktivatoren)

Post-Prozess

Entfernung der Stützkonstruktion
Reinigungstätigkeiten

3D-Drucken (3DP)

Bauprozess

Lokales Auftragen von Binder auf pulverförmigem Material

Ausgangsmaterial

Pulvergemische i.d.R. anorganisches Pulver (Gips)

Flüssiger eingefärbter Binder

Post-Prozess

Loses Pulver entfernen

Infiltrierung mit „Sekundenkleber“

Branchen Beispiele

Additive Verfahren sind **nicht** branchenspezifisch

Beispiele aus Branchen der BG ETEM:

- Dentaltechnik (Implantate) – Laser-Strahlschmelzen (LBM)
- Elektrobranche (Prototypenbau) – Poly-Jet Modelling (PJM)
- Druckbranche (Modelle) – 3D-Drucken (3DP)

Beispiele für Gefahrstoffe im 3D-Druck



Material	Verfahren
Kunstharz Ausgangsmaterial	Poly-Jet Modelling
Kunstharz Supportmaterial	
Metallpulver	Laser-Strahlschmelzen
„Sekundenkleber“	3D-Drucken
Pulver (Gips)	
Binder	

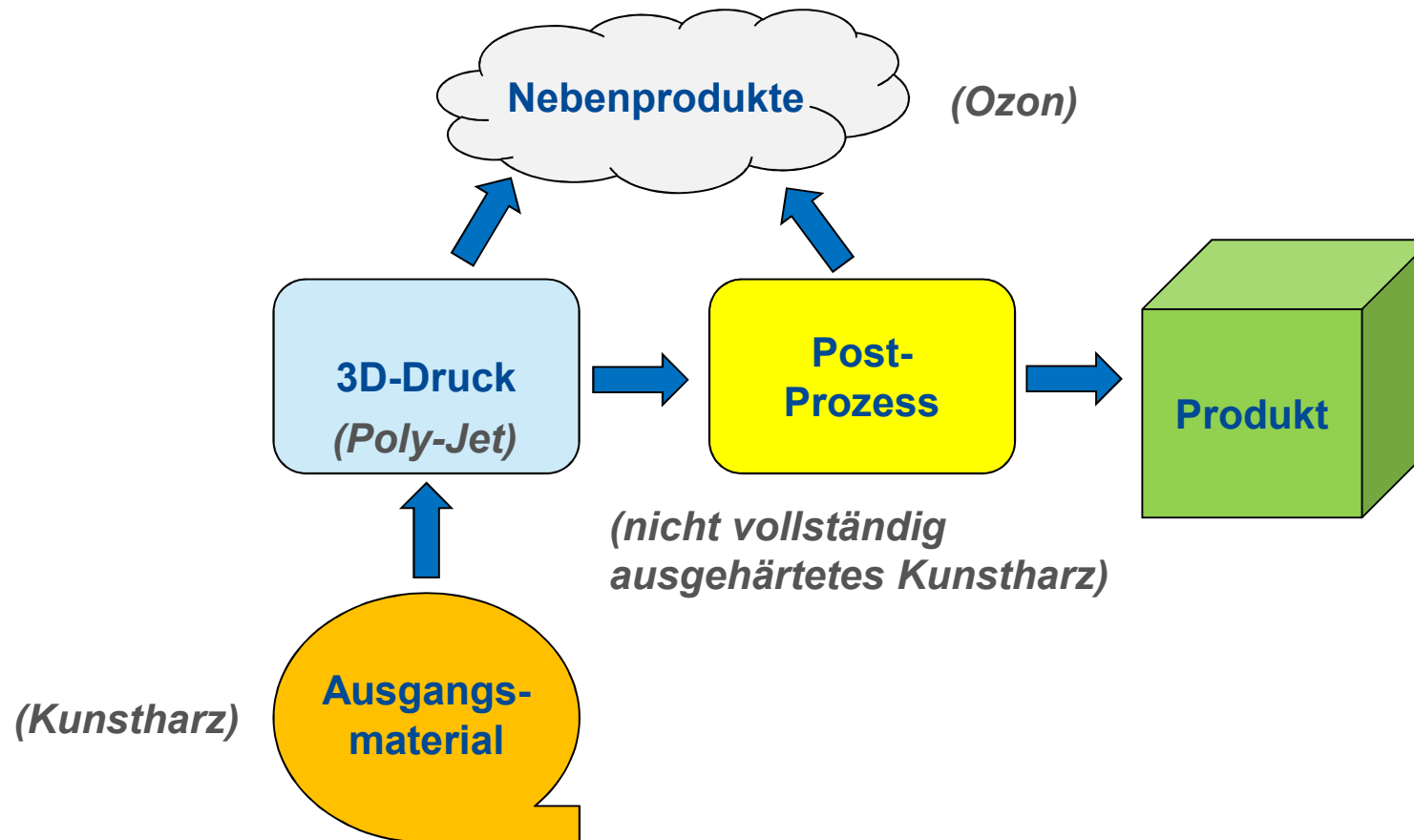
krebserzeugend

sensibilisierend

reizend

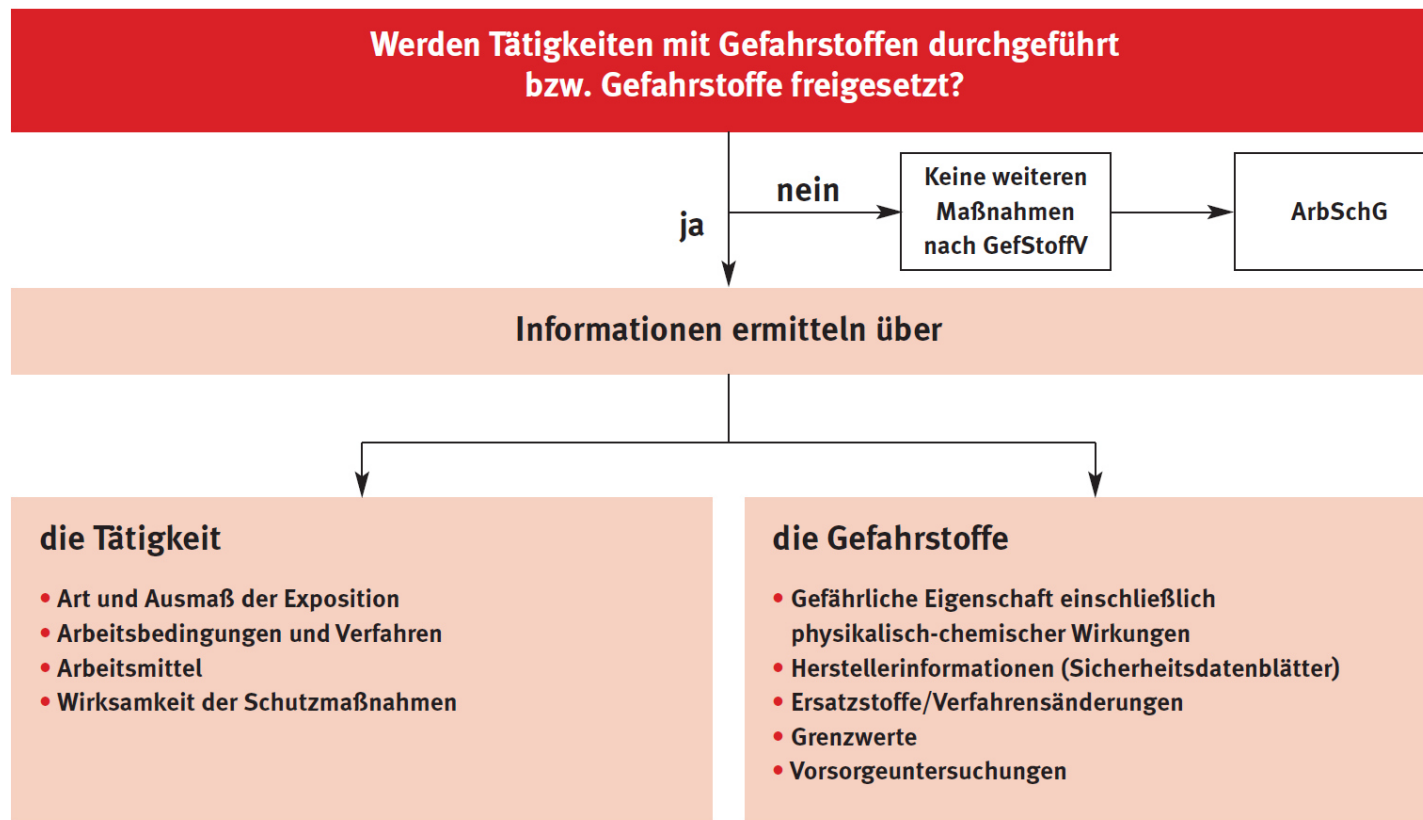
gewässergefährdend

Beispiele für Gefahrstoffe im 3D-Druck



Gefährdungsbeurteilung nach GefStoffV §6

Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung



Arbeitsschutzaspekte

Maßnahmen	PJM	LM	3DP
T echnisch	Absaugung	(EX)-Staubsauger	
		Handschuhkasten (Glove Box)	
O rganisatorisch	Arbeitsmedizinische Vorsorge		
	separater Raum		
	Reinigungsplan aufstellen		
P ersönlich		geeigneter Atemschutz (SDB)	Staubschutzmaske
	geeignete Schutzhandschuhe (z.B. Nitril bei PJM, 3DP)		

**Maßnahmen müssen immer auf die Betriebsbedingungen angepasst werden.
Vorrangig ist zu prüfen ob eine Substitution möglich ist.**

Aktionsfelder der BG ETEM im Bereich 3D-Druck

Organisation	Projekte / Arbeitsgruppen
BG ETEM	AG „3D-Druck/Additive Manufacturing“
UK / BG	MGU-Messprogramm „Exposition bei additiven Fertigungsverfahren (3D-Drucker)“
VDI	„Sicherheit beim Betrieb additiver Fertigungsanlagen“
VDMA	„Additive Manufacturing“

**Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit!**