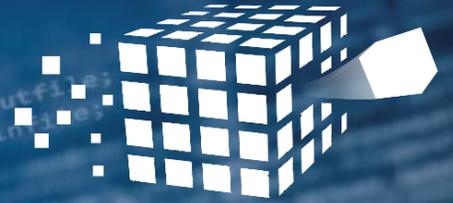


Ontologien zur **d**ezentralen
Erfassung von mehrskaligen
statischen und dynamischen
Kennwerten von **a**dditiv gefertigten
Metallen

ODE_AM



MATERIALD1G1TAL

BMBF – gefördertes
akademisches Verbundprojekt

GEFÖRDEBT VOM



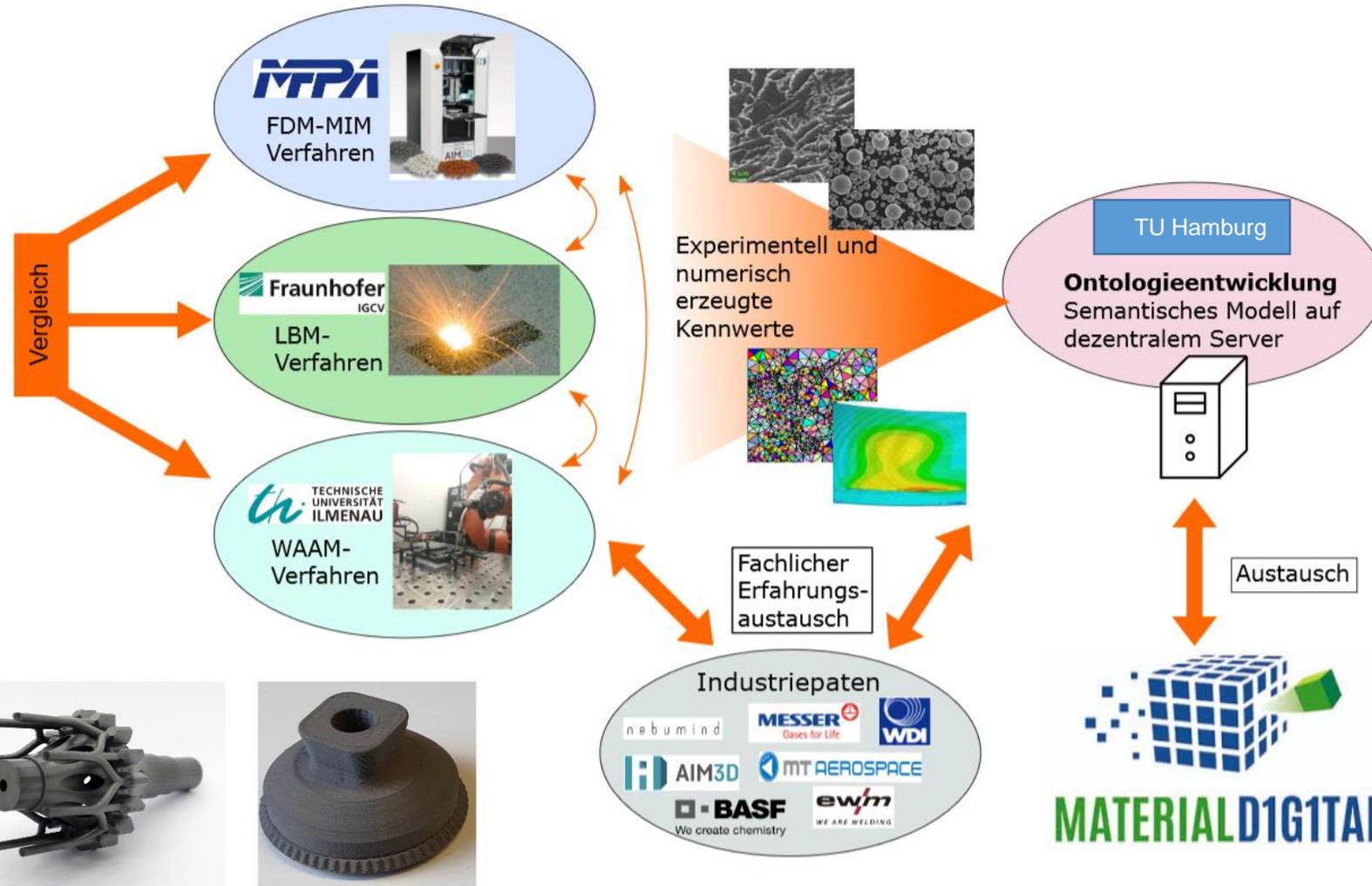
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

ODE_AM: Vorstellung des Konsortiums

Verbundpartner	Assoziierte Partner mit Interessensbekundung
<p>Materialforschungs- und -Prüfanstalt an der Bauhaus-Universität Weimar (MFPA) – Forschungsgruppe „Charakterisierung“ Abteilung „Modellierung und Simulation“</p>	<p>AIM3D GmbH BASF SE</p>
<p>Technische Universität Ilmenau – Fachgebiet Fertigungstechnik</p>	<p>EWM AG Messer Group GmbH Westfälische Drahtindustrie GmbH</p>
<p>Technische Universität Hamburg – Institut für Digitales und Autonomes Bauen</p>	
<p>Fraunhofer-Institut für Gießerei-, Composite- und Verarbeitungstechnik (IGCV) – Abteilung Materialien und Prüftechnik</p>	<p>MT Aerospace nebumind GmbH</p>



Konsortium:



MFPA Weimar,
T. Lahmer
IGCV Augsburg
I. Taha
TU Ilmenau
J. Hildebrand
TU Hamburg
K. Smarsly

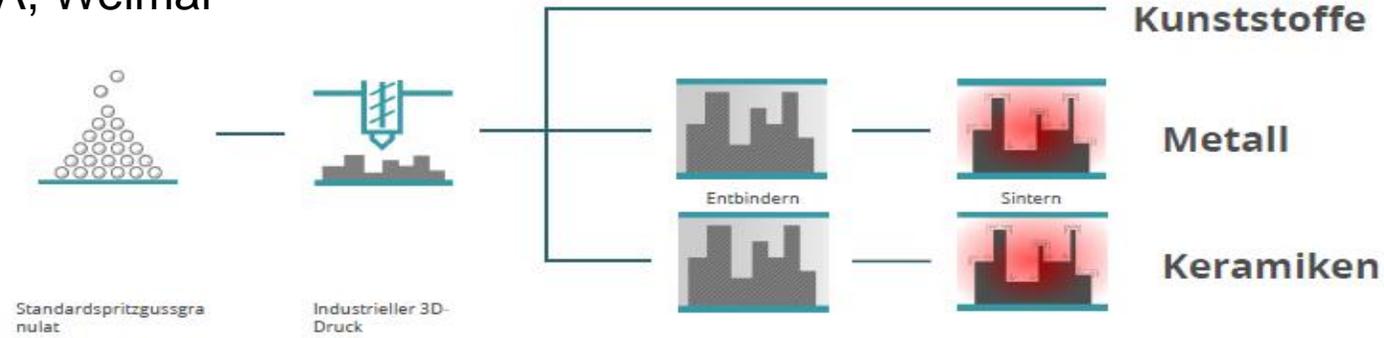
+ co-workers!

ODE_AM: Kurzübersicht des Projektinhalts

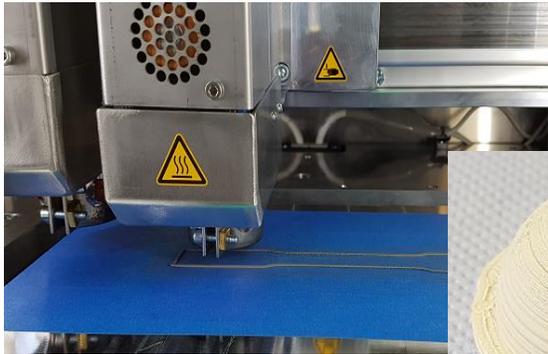
Material	Prozess	Anwendung
Additiv gefertigte Metalle, Darunter: <ul style="list-style-type: none">• 17-4 PH,• 316 L• ...	<ul style="list-style-type: none">- Composite Extrusion Modelling (CEM)- Lichtbogenverfahren (WAAM)- Laser Beam Melting (LBM)	Statische und zyklische Belastungsszenarien

Additive Fertigung mit Composite Extrusion Modeling (CEM)

Verfahren @ MFPA, Weimar

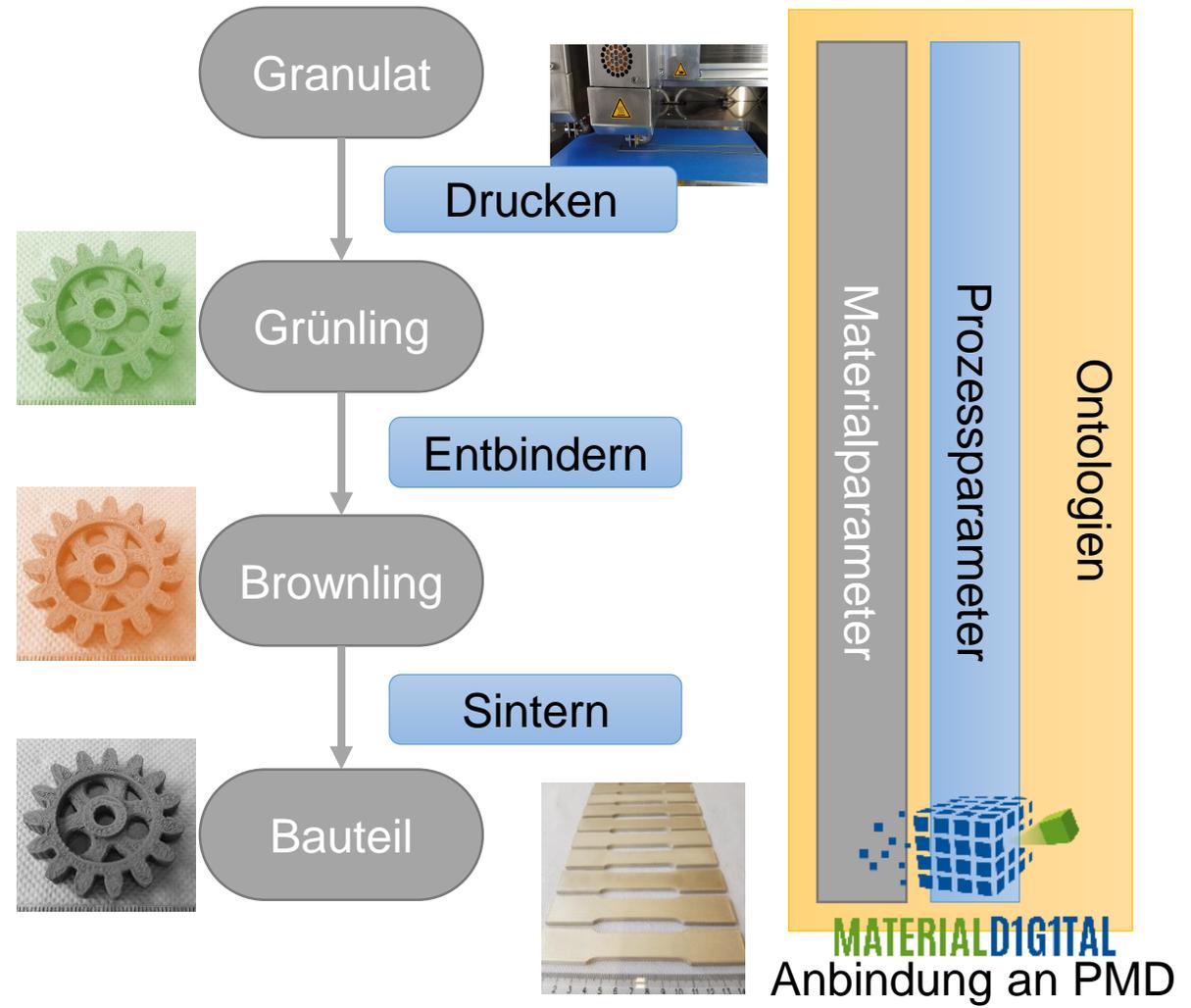


3D-Drucker ExAM255

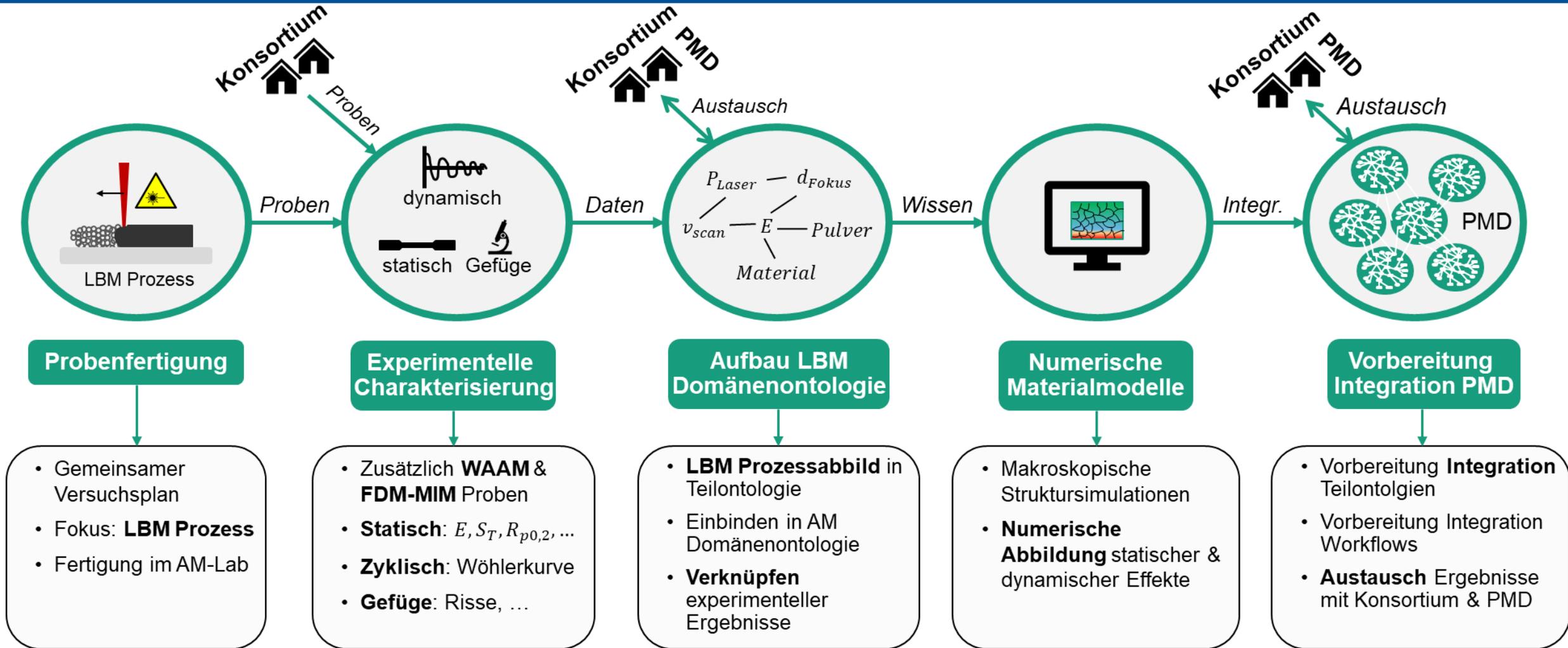


Fertigungsvorgang und
Probekörper

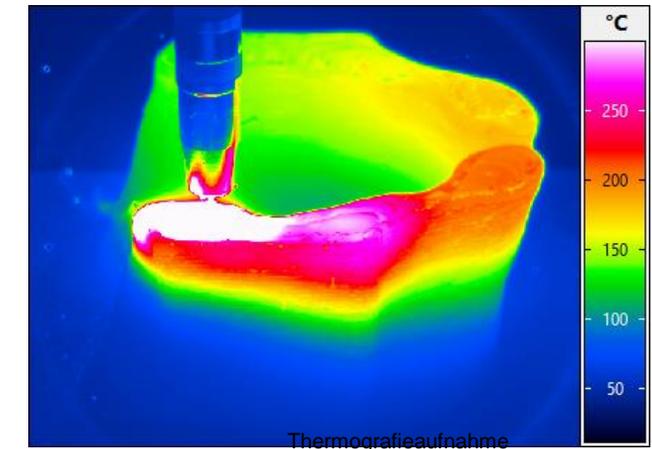
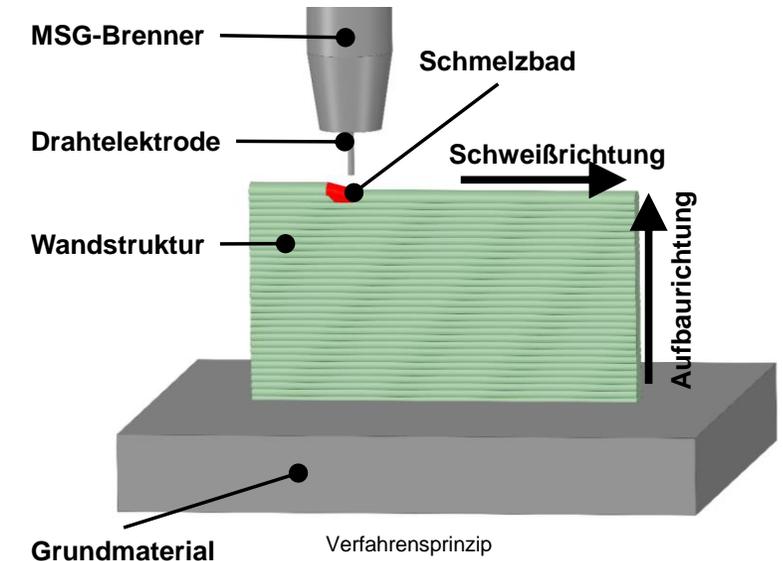
- Experimentelle Analyse auf verschiedenen Skalen, Digitalisierung der Ergebnisse,
- Numerische Analyse auf verschiedenen Skalen,
- Verknüpfung virtueller und realer Welt mittels Methoden des Bayesian Updatings,
- Semantische + Logische Datenmodellierung
- Ableitung von Ontologien (Basis: Domain, Task, Application Ontologien, ...)
- Implementierung **Material- + Prozessontologien** auf eigenem Server, Tool Stack
- Aufbau Wissensgraph Basis PDM-Core (application ontology), Anbindung an PMD



Aktivitäten ODE AM Fraunhofer IGCV

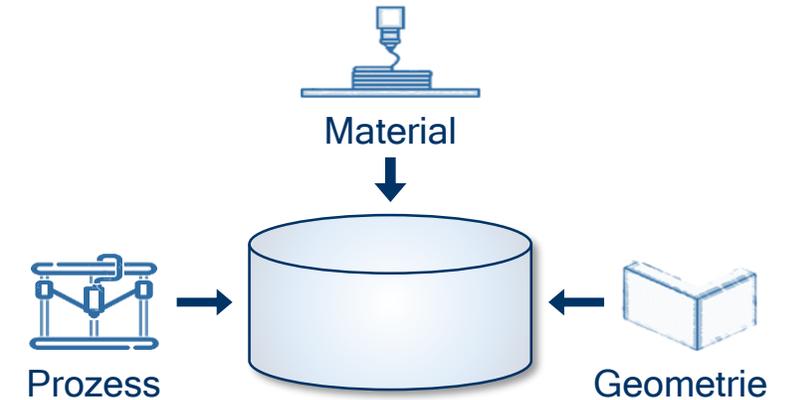


- 1) Anwendung des **Directed Energy Deposition** Verfahrens mittels Lichtbogen (DED-Arc)
 - experimentelle Untersuchung des Einflusses von Herstellungsparametern - Strom, Spannung, Drahtvorschub, Schutzgas, Schweißgeschwindigkeit, Position, Zwischenlagentemperatur, thermische Nachbehandlung – auf geometrische und mechanische Eigenschaften der Struktur
- 2) Bereitstellung von ortabhängigen Daten während der Herstellung der Probekörper durch Einsatz von zerstörungsfreien und berührungslosen Messmethoden,
 - z. B. Thermografie und Grauwertkorrelation, und Ableitung geometriespezifischer Abkühlzeiten
- 3) Statistisch abgesicherte Daten aus der experimentellen Charakterisierung der Struktur zur Erfassung von ausgeprägten Anisotropie in Abhängigkeit der Schweißlagen, z. B. Härtemapping
- 4) Herleitung für prozess-spezifische Ontologien -> Kooperation mit Konsortium und PMD



Wissenschaftliche Arbeitsziele des Teilprojekts (TU HH)

1. Entwicklung und Bereitstellung von **allgemeinen semantischen Modellen und Ontologien** zur Beschreibung von additiv gefertigten Metallstrukturen
 - Ontologien als zentrales Vehikel, um Anwendungsgebiete von additiven Metallstrukturen weiter zu erschließen / Prozesse zu optimieren
2. Ontologische Beschreibung zur konzeptuellen Modellierung der herstellungsprozessbezogenen Informationen (Prozesssteuerungsparameter, Materialinformationen, geometrische Informationen)
 - Bereitstellung als „Informationsmodell für die Additive Fertigung“ als Ontologie (+ Taxonomien, Wissensgraphen)
 - Mathematisch abgesicherte, formal „optimierbare“ Repräsentation des Herstellungsprozesses
3. Kopplung mit der Innovationsplattform MaterialDigital
 - Parameter und Informationen aus den anderen Teilprojekten werden in allgemeingültiger Weise integriert
 - Schnittstelle zur Innovationsplattform über Client-Server-Architektur



- Herausforderungen:
 - Parameter und Digitalisierung auf verschiedenen Skalen. Welche Daten stellen wir zur Verfügung? Betrachtungstiefe!
 - Prozessabhängige Parameter -> OLogs.
- Zusammenarbeit mit PMD:
 - Erweiterung bestehender Ansätze zur Erfassung mechanischer Kennwerte für spezifische Materialklasse, Prozess ... mehrskalig und stoch. streuend,
 - Aufgreifen und Diskussion erster Lösungen.

$$P(H|E) = P(E|H)P(H) / P(E)$$

