

Profilwahl Bachelor Maschinenbau



Lehrveranstaltungen



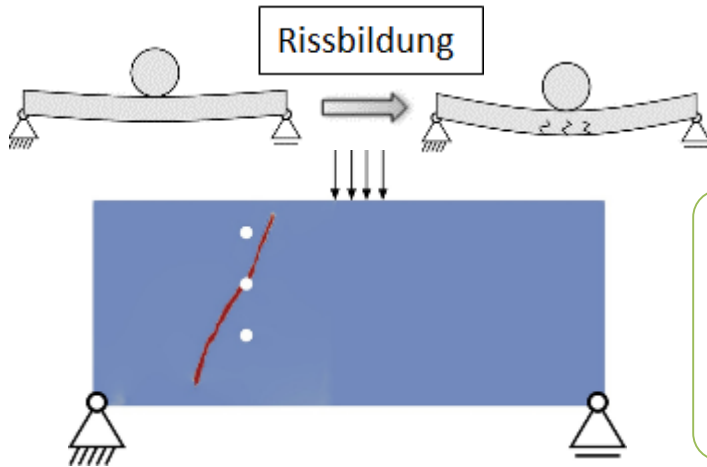
Forschungsthemen

institute
of mechanics 

Institut für Mechanik, Fakultät Maschinenbau, TU Dortmund

<http://www.iofm.de>

Forschungsthemen am



- Schädigung,
- Plastizität
- Phasentransform.
- Biomechanik
- ...

Material-
modellierung

Prozess-
Simulationen

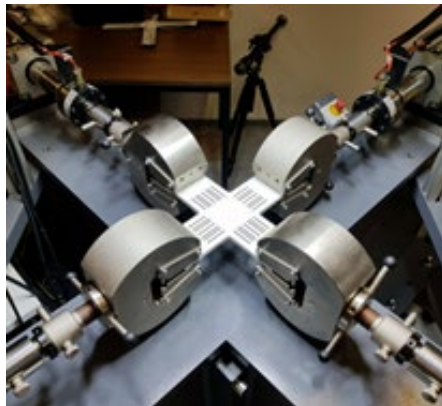
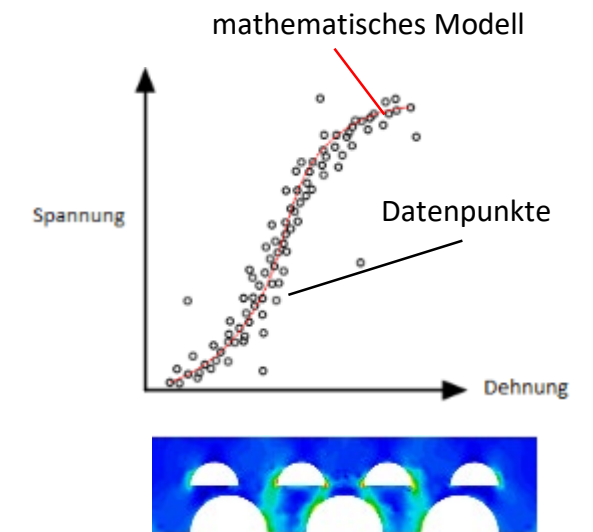
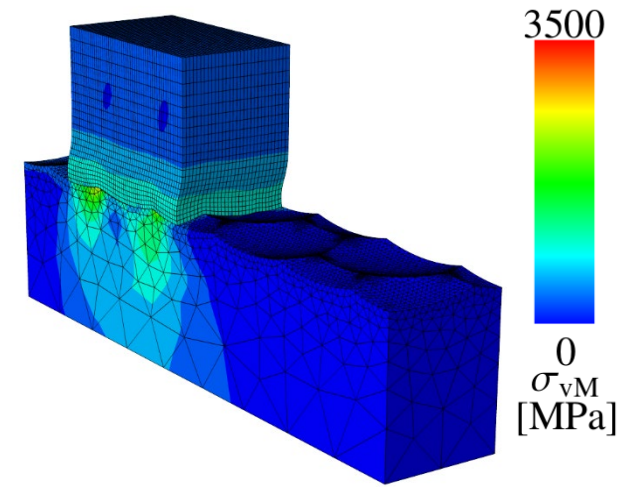
- Schleifen, Spanen
- Additive Fertigung
- Verschleiß
- Umformprozesse

Experimente

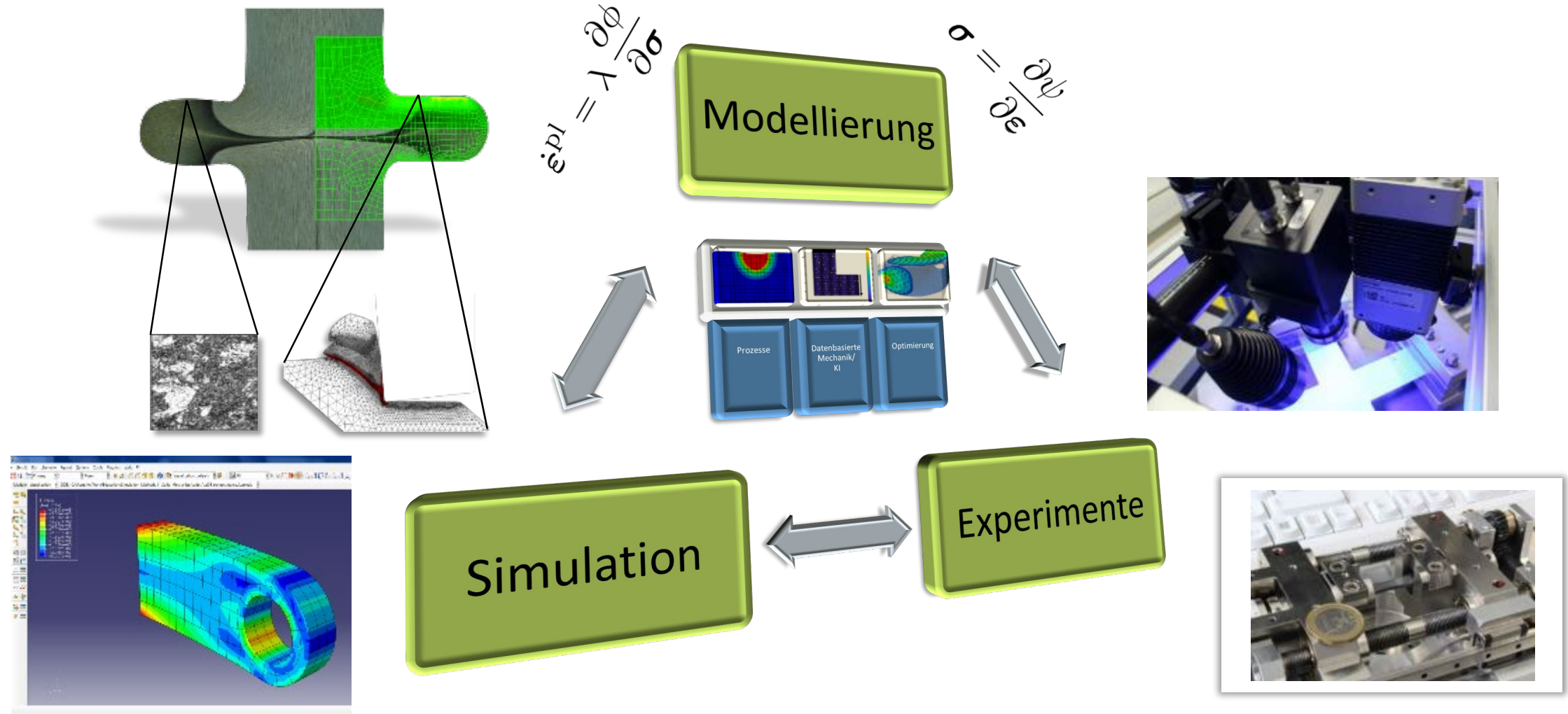
Datenbasierte
Methoden

- DIC
- Mikro-Zugmasch.
- Biaxial-Prüfmasch.
- Thermografiesyst.
- 3D-Drucker

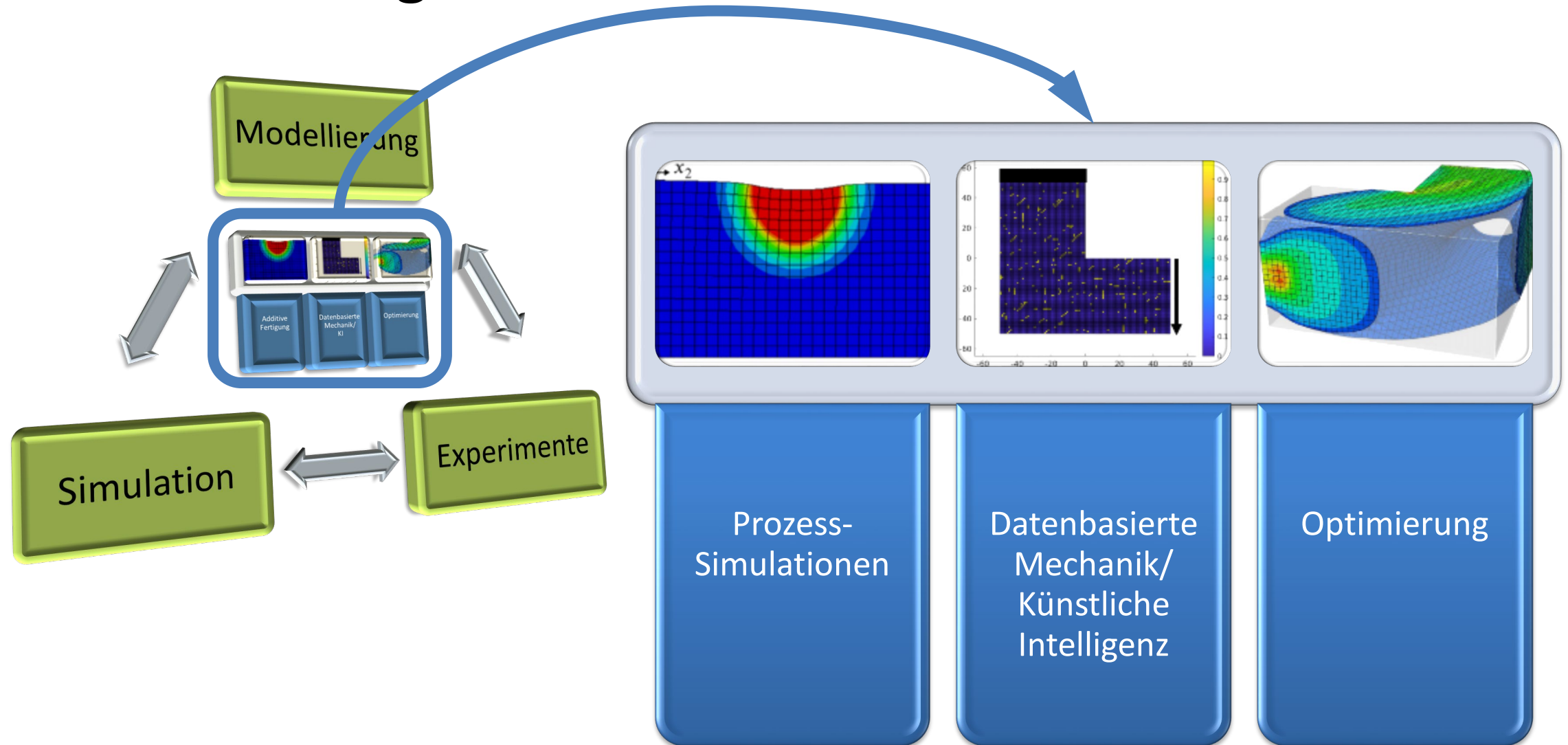
- Neuronale
Netzwerke
- Daten-getriebene
Mechanik



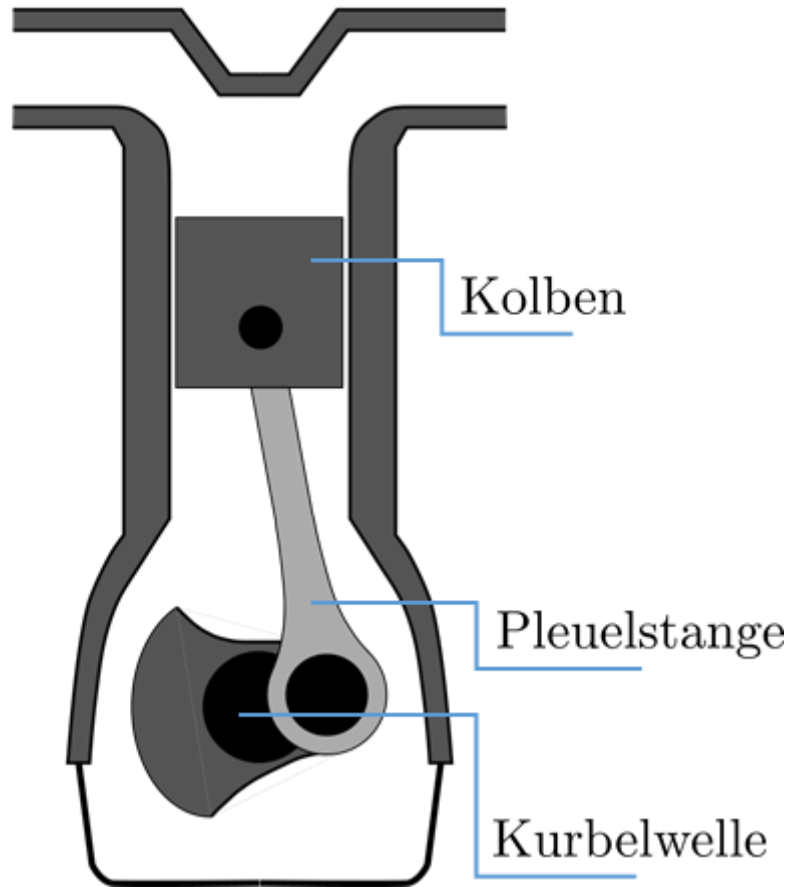
Grundlagen der Mechanik



Mechanik: Ausgewählte Themen



Beschleunigte/ Schwingende Systeme



Modell eines Hubkolbenmotors

Motivation:

- Zeitabhängige Reaktionskräfte
- Kritische Zustände vorhersagen/ Resonanz
- Systeme bewusst designen/ z. B. Tilgung

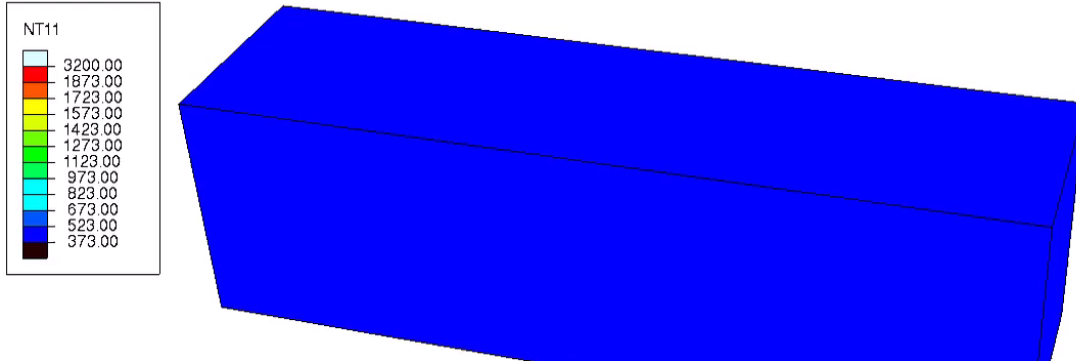
Herausforderungen:

- Aufstellen der DGL-Systeme
- Lösen der DGL-Systeme (Python)
- Grafische Darstellung (Python)
- Analyse der Ergebnisse
 - Plausibilität
 - Genauigkeit



© Thorsten Bartel

Additive Fertigung



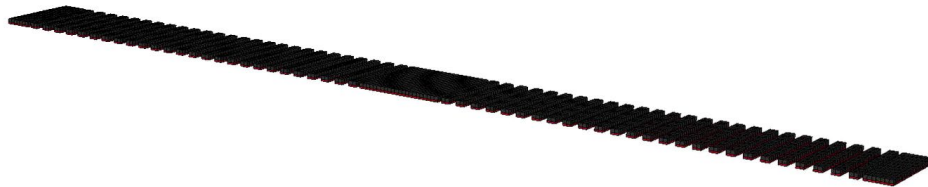
Simulation: Schmelzbad/ Temperaturverteilung

Motivation:

- Vorhersage der Temperaturverteilung
- Vorhersage der Eigenspannungen
- Bestimmen des Verzugs nach Lösen von der Bauplattform

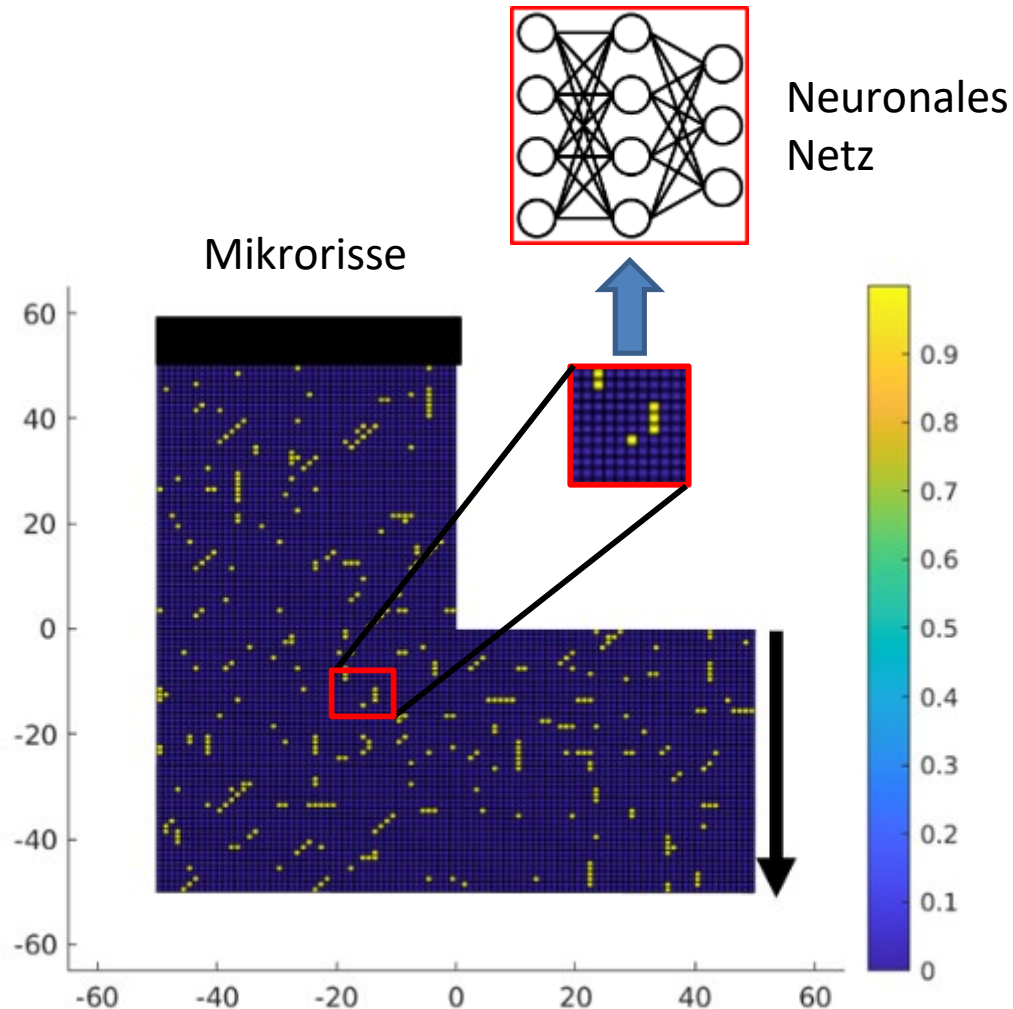
Herausforderungen:

- Modellierung der Schmelze/ Erstarrung
- Thermomechanisch gekoppeltes Problem
- Genauigkeit vs. Effizienz
 - komplexe, gekoppelte Modelle
 - hohe Rechenzeit
 - große Bauteile



Simulation: Prozessbedingter Verzug und Eigenspannungen des Bauteils

Datenbasierte Mechanik · „KI“ · Neuronale Netze



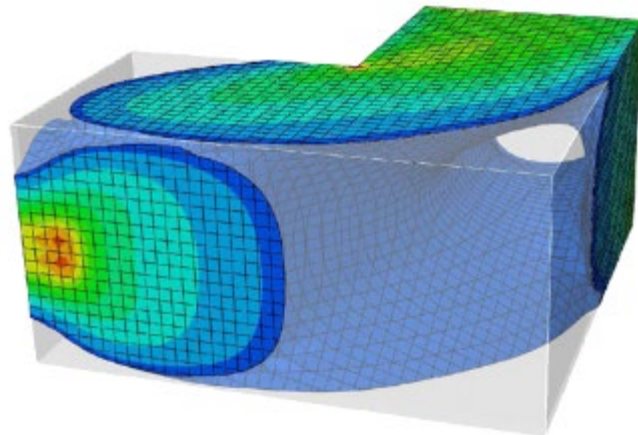
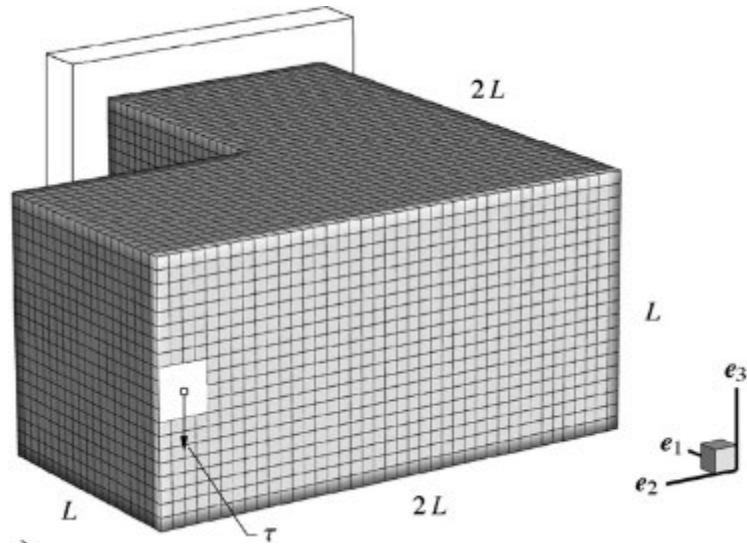
Motivation:

Schnelle Vorhersagen trotz komplexen Materialverhaltens

Herausforderungen:

- Was sollte Grundlage für Datensätze sein?
- Training Neuronaler Netze
- Berücksichtigung inelastischen Verhaltens
- Temperatur-Einfluss/ Zeitabhängigkeiten
- Genauigkeit vs. Effizienz

Optimierung



Motivation:

Berechnung der optimalen Struktur, z. B.:

- Minimale Masse bei vorgeg. Steifigkeit
- Maximale Steifigkeit bei vorgeg. Masse
- Kosteneinsparung/ Ressourcenschonung

Herausforderungen:

- Optimierungsalgorithmus
- Viele Lösungen $\Rightarrow$ welche ist optimal?
- Optimale Lösung vs. Herstellbarkeit
 $\Rightarrow$ Additive Fertigung!

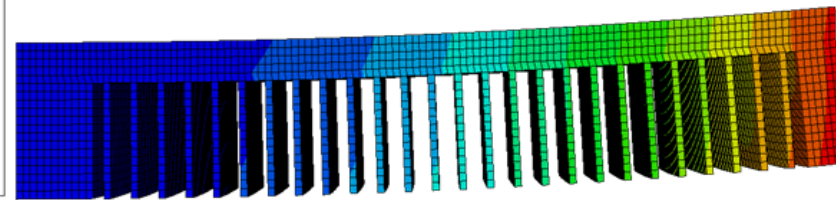
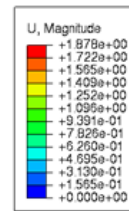
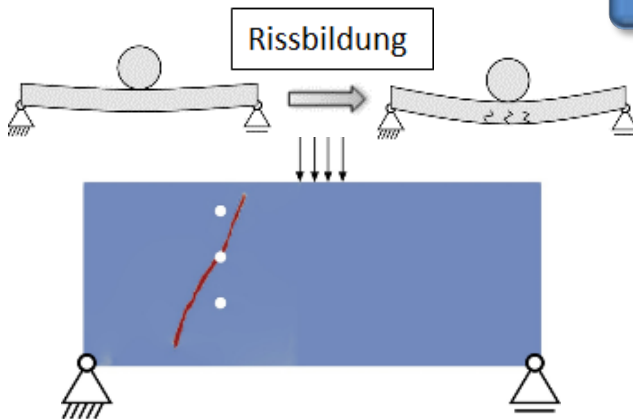
Modellierung und Simulation: Module

Mechanische Grundlagen:

22 Materialtheorie

50 Kontinuumsmechanik

49 Finite Inelastizität

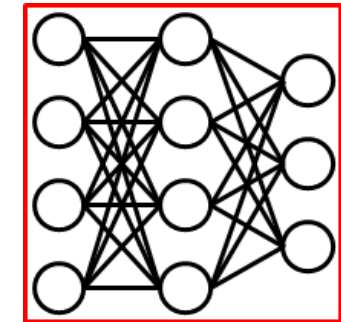


Mathematische Grundlagen:

20 Tensorrechnung

48 Parameteridentifik.

129 Numer. Methoden



Anwendungen:

Bachelor

Master

108 Finite Elemente I

8 Maschinendynamik

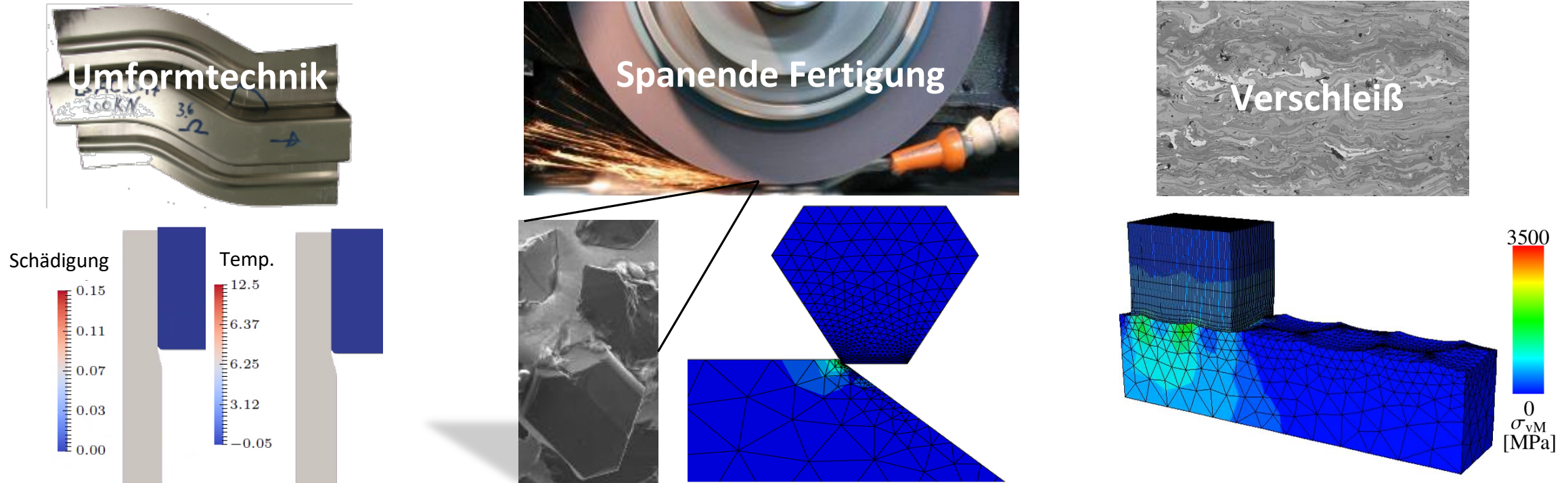
61 Adv. Simulation Techn. I

154 Finite Elemente II

51 Nichtlineare FEM

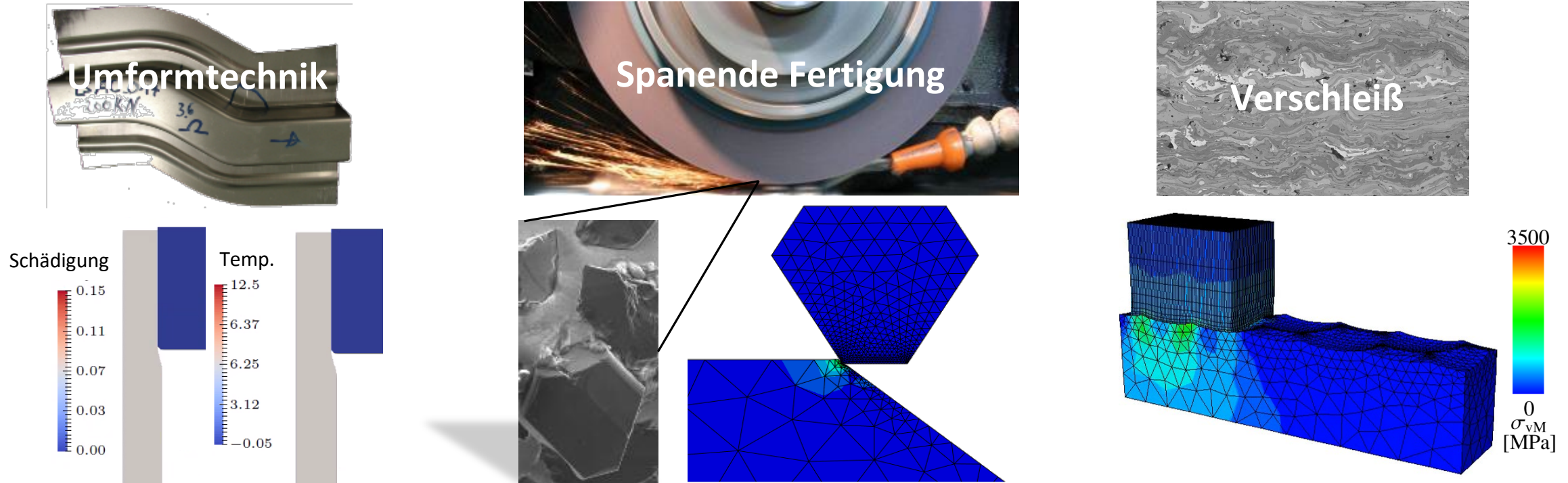
Simulationstechnik

Zusammenfassung



- ✓ Analytisches und kritisches Denken
- ✓ Verwendung des Computers als nützliches Tool (z. B. Python, Abaqus)
- ✓ Verknüpfung Modellierung und Simulation: Theorie **und** Anwendung
- ✓ Vorbereitung für eine Karriere in der Industrie oder Forschung (inkl. Promotion)

Zusammenfassung



Mechanik-Vertiefer*innen...

- sind Problem-Löser*innen
- sind FEM-Expert*innen
- sind interdisziplinär ausgebildet
- können mit dem Computer umgehen
- können Transferleistungen erbringen
- können analysieren/ beurteilen/ erschaffen