



**RWTH Aachen University**

-

**Institut für Werkstoffanwendungen im Maschinenbau**

-

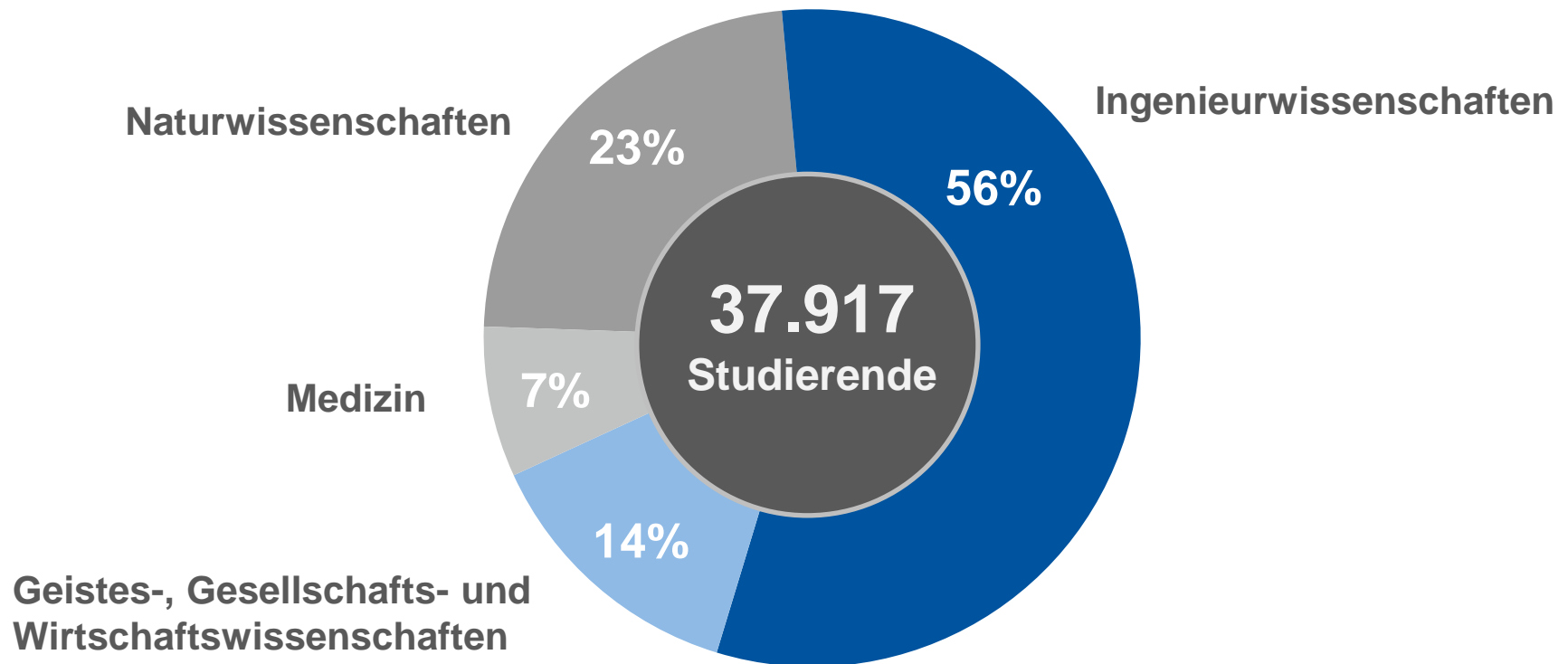
**Institut für Anwendungstechnik Pulvermetallurgie und Keramik  
an der RWTH Aachen e. V.**

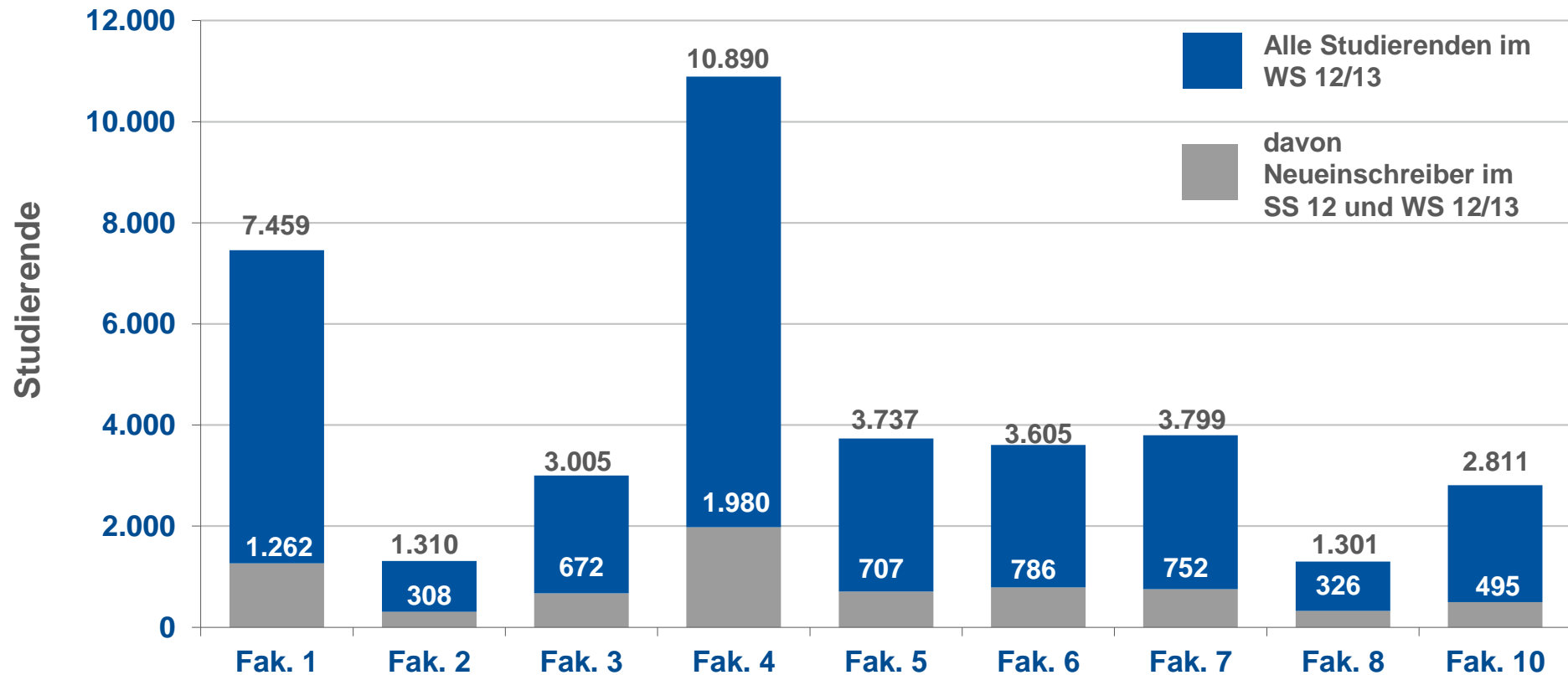
-

C. Broeckmann



## Verteilung nach Wissenschaftsbereichen im WS 12/13





Fak. 1: Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften

Fak. 2: Fakultät für Architektur

Fak. 3: Fakultät für Bauingenieurwesen

Fak. 4: Fakultät für Maschinenwesen

Fak. 5: Fakultät für Georessourcen und Materialtechnik

Fak. 6: Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Fak. 7: Philosophische Fakultät

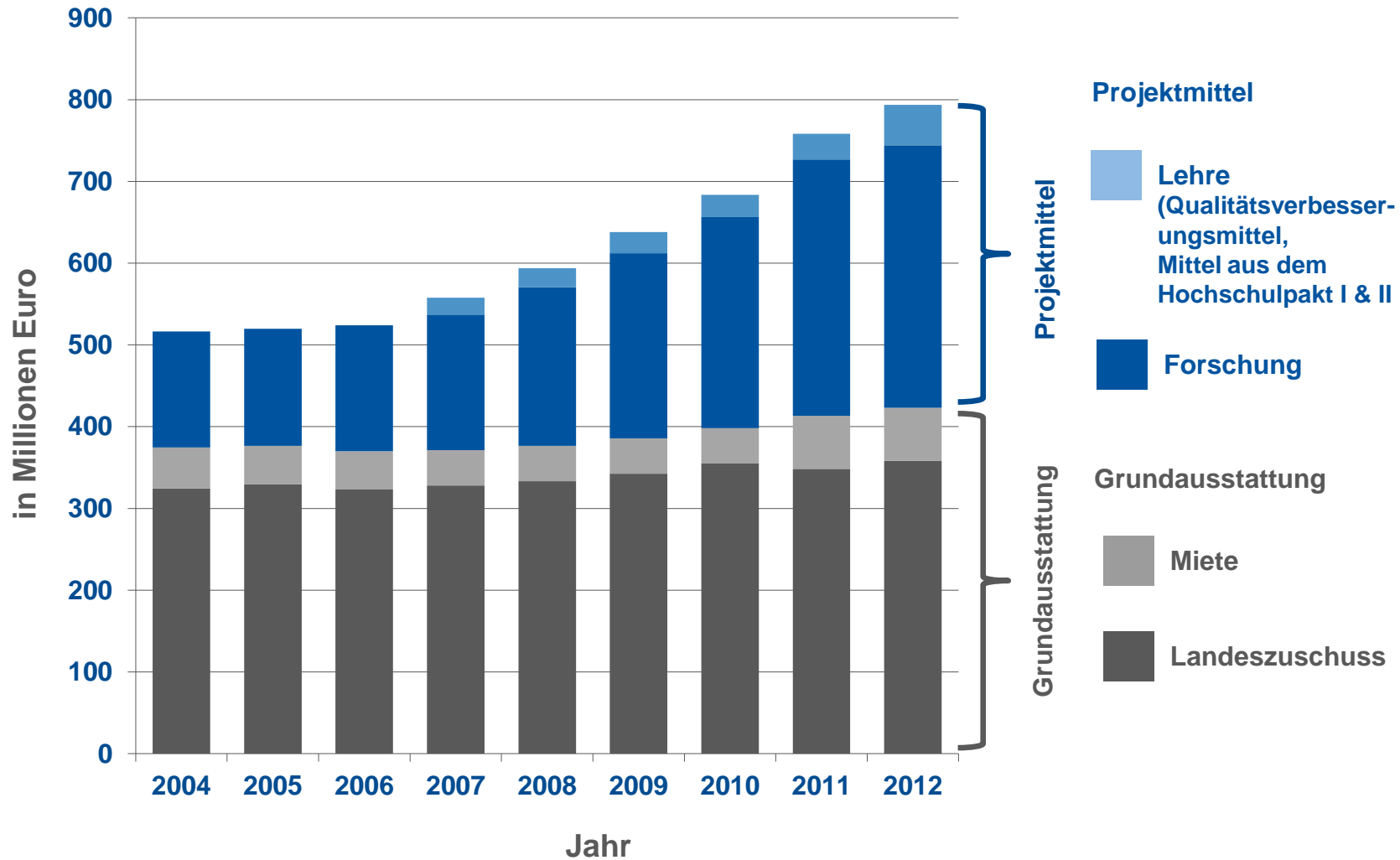
Fak. 8: Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Fak. 10: Medizinische Fakultät

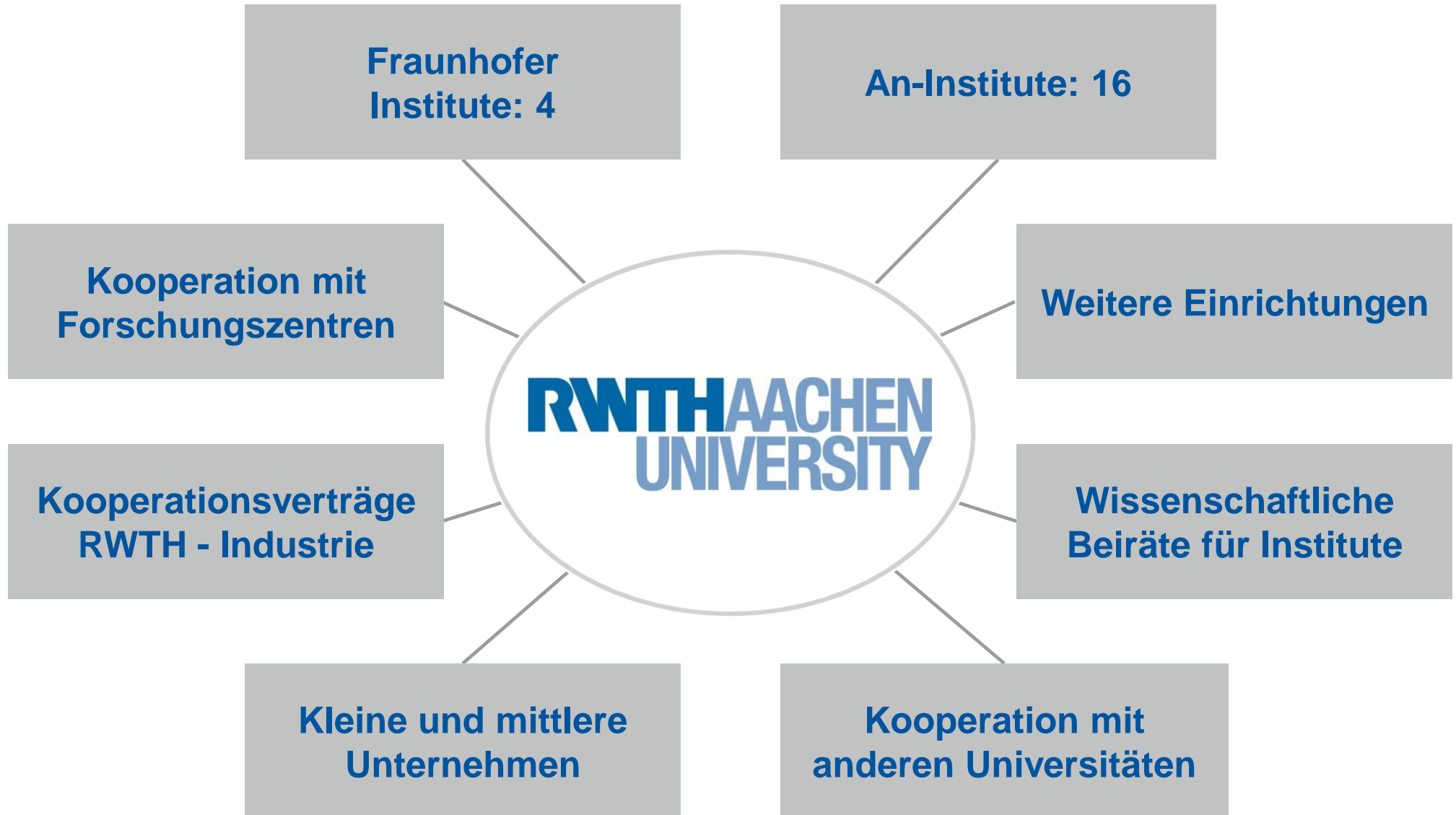
## 37.917 Studierende insgesamt

7.288	Neueinschreibungen	130	Studiengänge
5.244	Absolventen/innen	15	Sonderforschungsbereiche
498	Professuren (davon 46 Juniorprofessuren)	26	Graduiertenprogramme (davon 14 DFG-Graduiertenkollegs)
2.000	wissenschaftliche Mitarbeiter/innen	Exzellenzinitiative:	
		1	Graduiertenschule (1. Förderlinie)
1.900	nichtwissenschaftliche Mitarbeiter/innen	3	Exzellenzcluster (2. Förderlinie)
3.000	Drittmittelpersonal	1	Zukunftskonzept (3. Förderlinie)

**793,6 Mio. € Finanzvolumen**



ANMERKUNG: Budget einschl. Medizin ohne An-Institute



# Institut für Werkstoffanwendungen im Maschinenbau





**Hochschulinstitut:** Institut für Werkstoffanwendungen im Maschinenbau **(IWM)**

-----

**An-Institut:** Institut für Prozess- und Anwendungstechnik Keramik e.V. **(IAPK)**

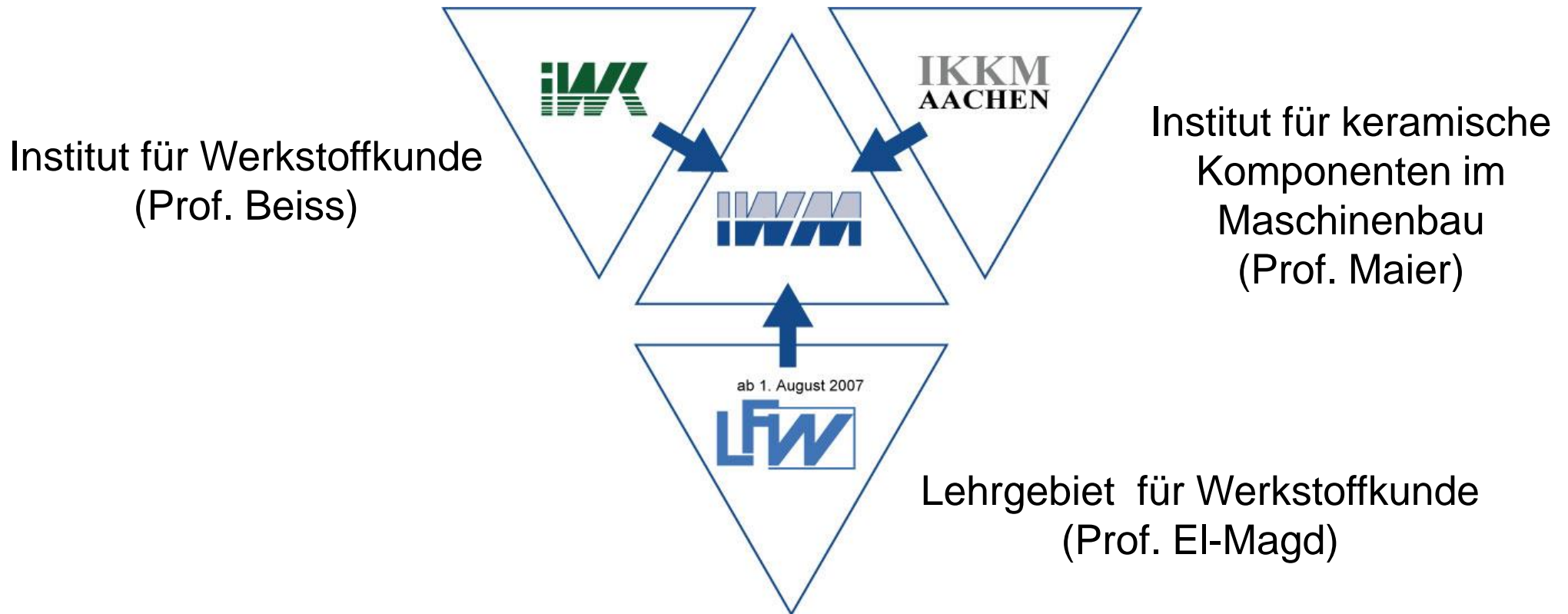
ab Mitte 2014:

Institut für Anwendungstechnik Pulvermetallurgie und Keramik e.V. **(IAPK)**

**Zweck:** „Förderung von Forschung und Lehre auf dem Gebiet der Herstellung und Anwendung von pulvermetallurgischen und keramischen Komponenten“

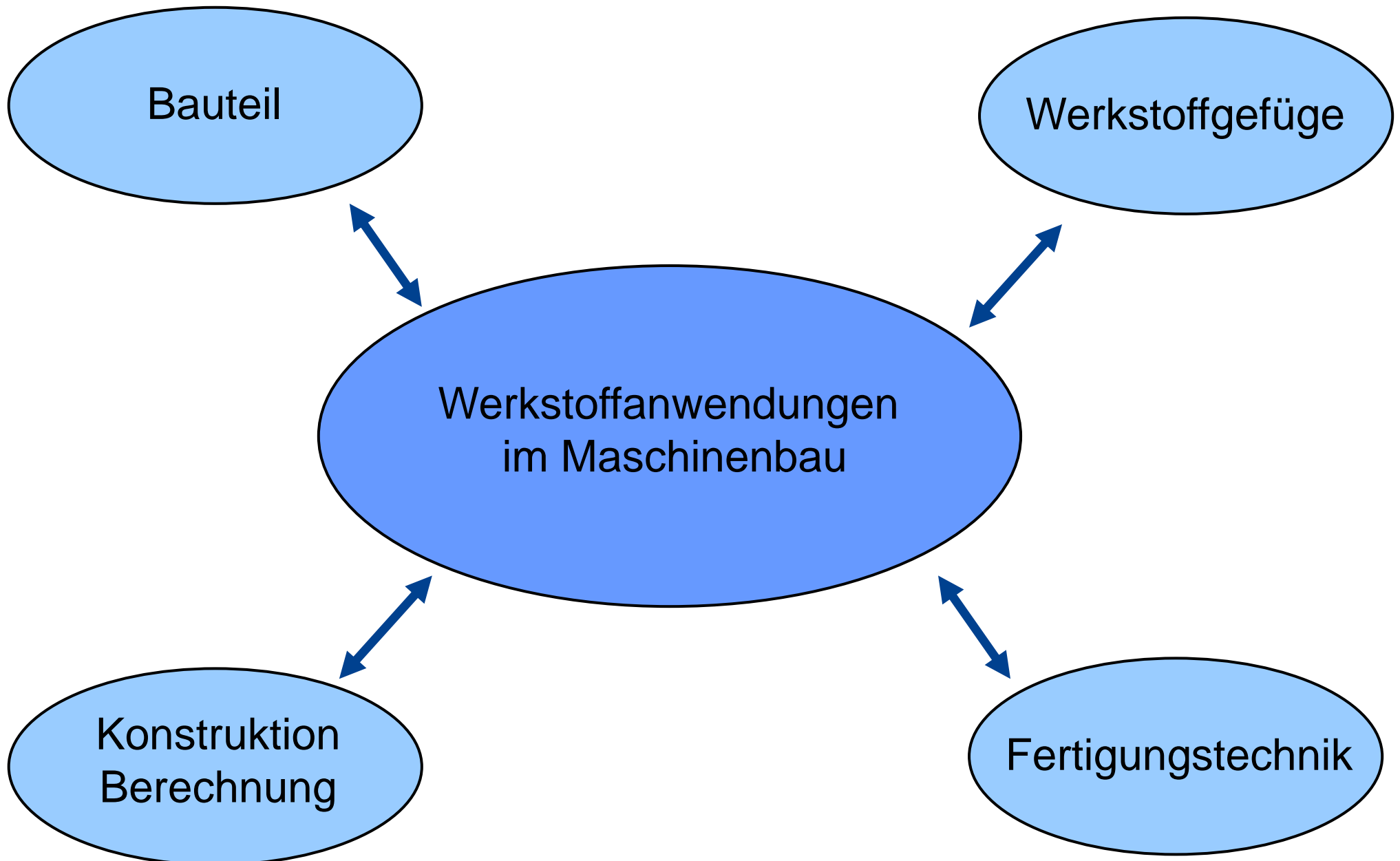
**Aufgaben:**

- Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet der Anwendung von Bauteilen aus pulvermetallurgischen Werkstoffen und Keramik sowie die Lösung von Problemen, die dem Institut im Rahmen der Anwendung und der Herstellung dieser Bauteile seitens der Industrie und sonstiger interessierter Stellen zugeleitet werden.
- Mitwirkung an der Ausbildung Studierender der RWTH Aachen und die Weiterbildung auf diesen Gebieten.





- 1 “aktiver” Professor
- 3 Emeriti
- 6 Abteilungsleiter
- 22 wissenschaftliche Mitarbeiter (Doktoranden)
- 25 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter
- 34 studentische Hilfskräfte
- 20 Auszubildende



Festigkeit von Werkstoffen und Bauteilen  
aus Metall, Keramik sowie deren Verbunden

Pulvertechnologie  
Pulvermetallurgie - technische Keramik

**Methoden:**

Numerische Simulation

Gefüge- und Eigenschafts-  
charakterisierung



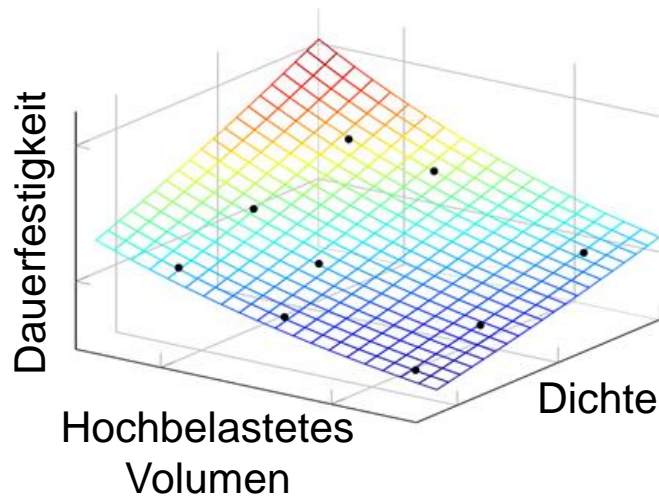
experimentelle Parameteridentifikation  
und Validierung



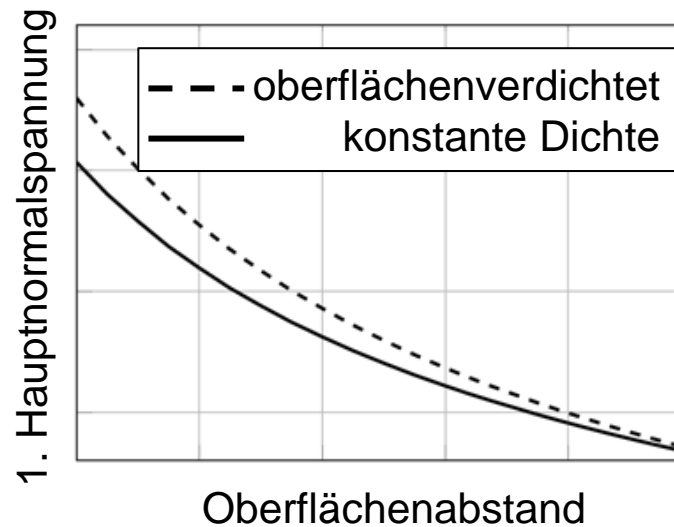
**Motivation:** Effizientere Nutzung von Ressourcen durch pulvermetallurgische Fertigung  
(Materialausnutzung, Bauteilgewicht und Energieumsatz bei der Herstellung)

**Ziel:** Steigerung der Zahnfußtragfähigkeit und Optimierung des Dichteprofils im  
Zahnfußbereich

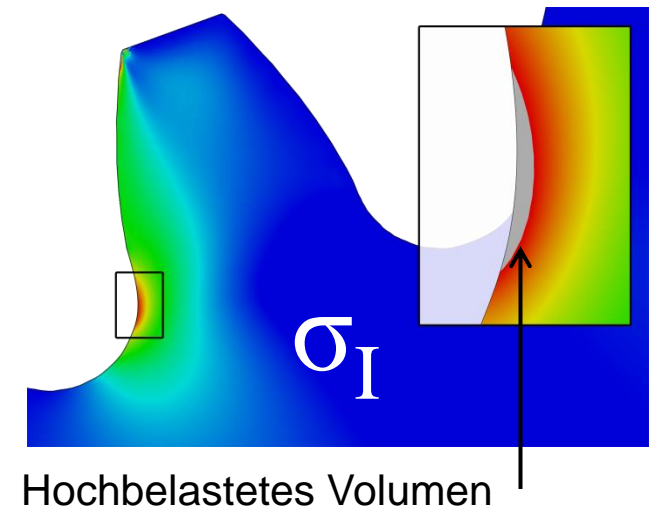
Schwingfestigkeiten



Spannungsverlauf Zahnfuß



FE-Analyse Zahnrad

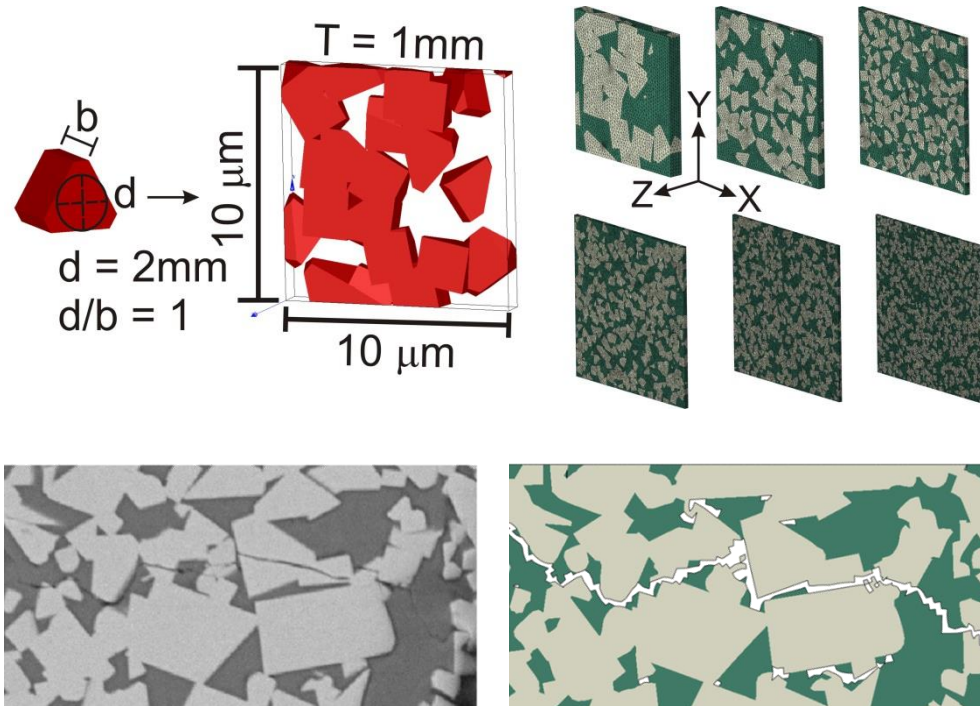


**Förderung durch:** DFG SPP 1551 – Ressourceneffiziente Konstruktionselemente

**Kontakt:** Dipl.-Ing. Marko Hajeck, [m.hajeck@iwm.rwth-aachen.de](mailto:m.hajeck@iwm.rwth-aachen.de)

**Motivation:** Verständnis der Versagensmechanismen bei der Ermüdung von Hartmetall.

**Objective:** Entwicklung eines mesoskopischen, numerischen Modells, welches das Frühstadium der Ermüdungsrissausbreitung in WC-Co abbildet.



## Forschungsinhalte

- 2D und 3D Modellierung der Mikrostruktur,
- Verwendung herkömmlicher FE-Methoden und X-FEM Techniken,
- Homogenisierung,
- Implementierung spezifischer Schädigungsgesetze,
- Simulation des Rissfortschritts unter statischer und schwingender Beanspruchung.

**Finanzierung:** EPMA Club Project

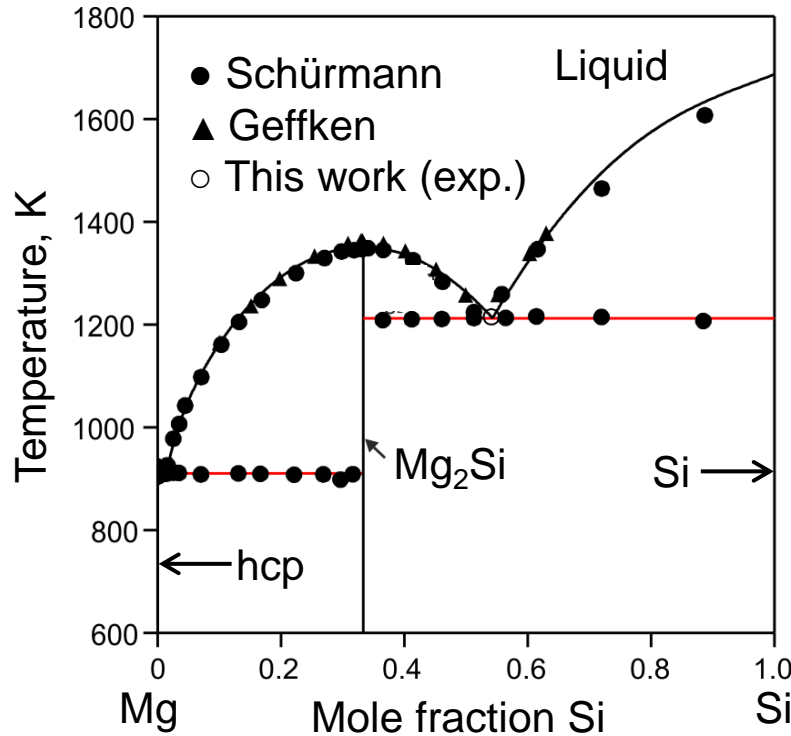
**Kontakt:** M.Sc. Utku Ahmet Özden, [u.oezden@iwmm.rwth-aachen.de](mailto:u.oezden@iwmm.rwth-aachen.de)



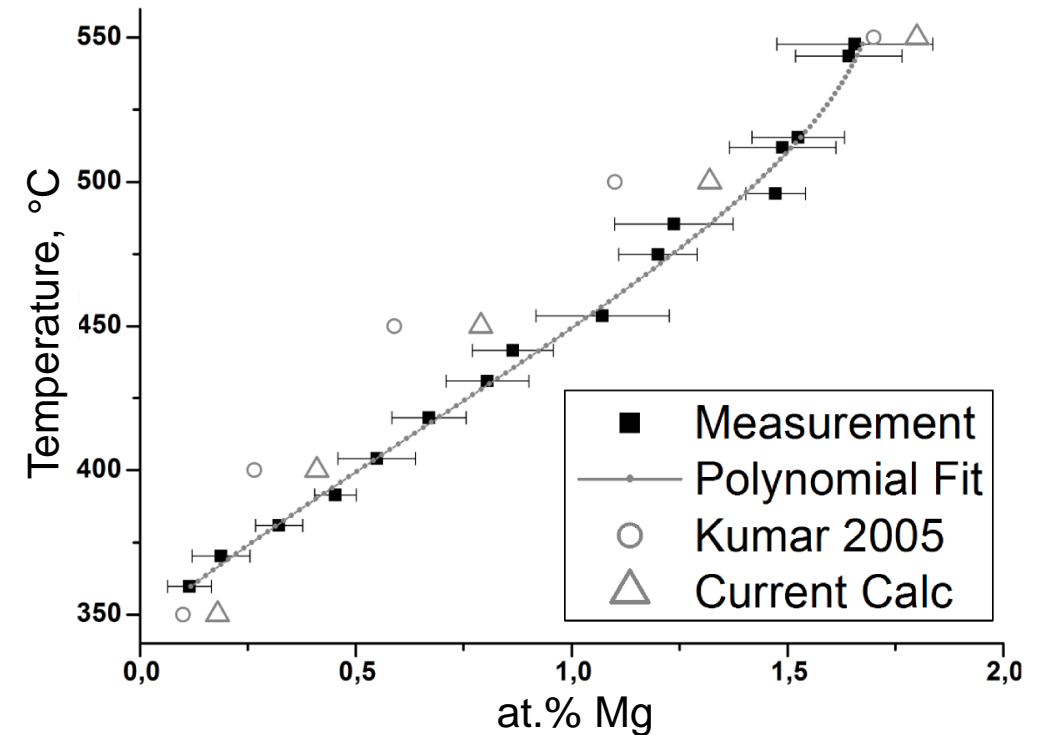
**Motivation:** Entwicklung von Grundlagendaten für die Erstarrung von Al-Legierungen

**Ziel:** Thermodynamische Modellierung des Systems Al-Mg-Si-Cu

### Mg-Si Phasendiagramm



### (Al) Solvus in Al-Mg-Si



**Förderung durch:** DFG

**Kontakt:** Dr. Bengt Hallstedt, [b.hallstedt@iwm.rwth-aachen.de](mailto:b.hallstedt@iwm.rwth-aachen.de)

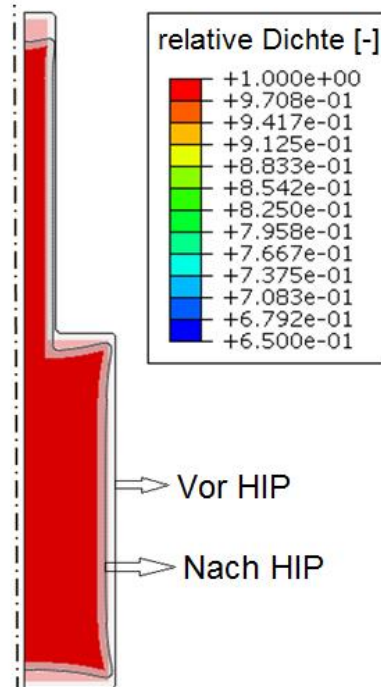
**Motivation:** Entwicklung einer Simulationmethode, um die Kapselkonstruktion durch „Trial and Error“ abzulösen

**Ziel:** Erarbeitung eines konstitutiven Modells für die Verdichtung beim HIP; Verständnis der Einflüsse von inhomogener Füllichte Verteilung und Temperaturgradienten auf die Verformung von PM-HIP-Teilen

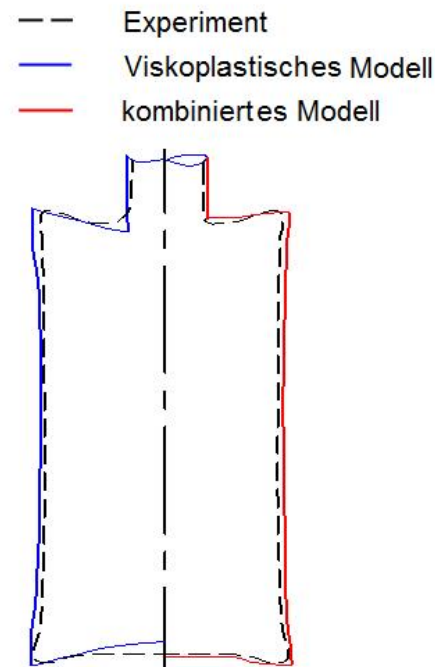
Kapsel nach HIP



Simulationsergebnis



Vergleichen



Anisotrope Schrumpfung des gehipten Bauteils



Photo courtesy of Köppern Entwicklungs-GmbH



**Förderung durch:**

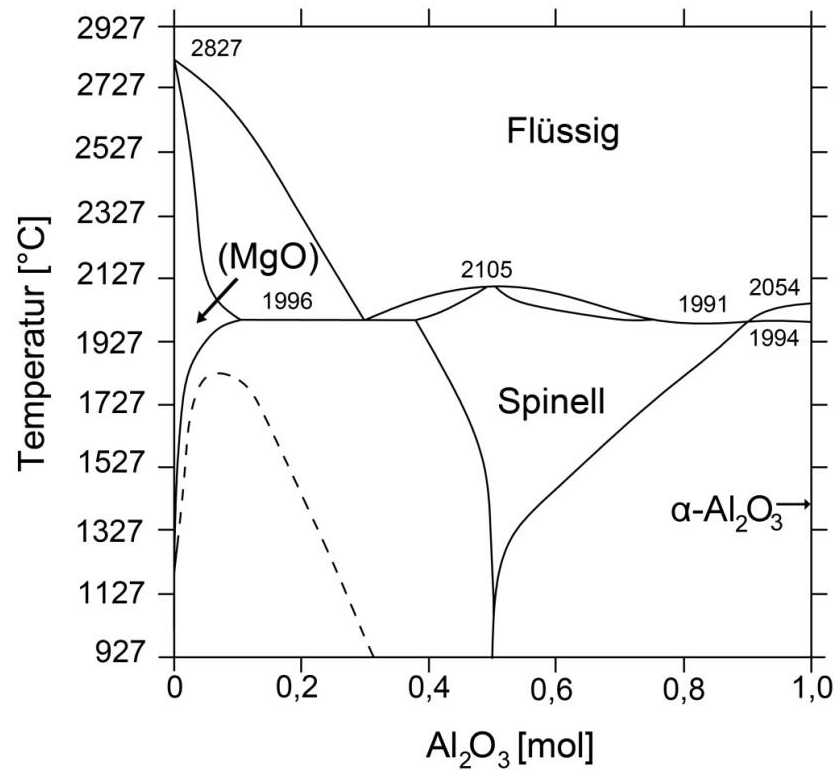
DFG

**Kontakt:**

M.Sc. Chung Nguyen Van, [c.nguyenvan@iwm.rwth-aachen.de](mailto:c.nguyenvan@iwm.rwth-aachen.de)

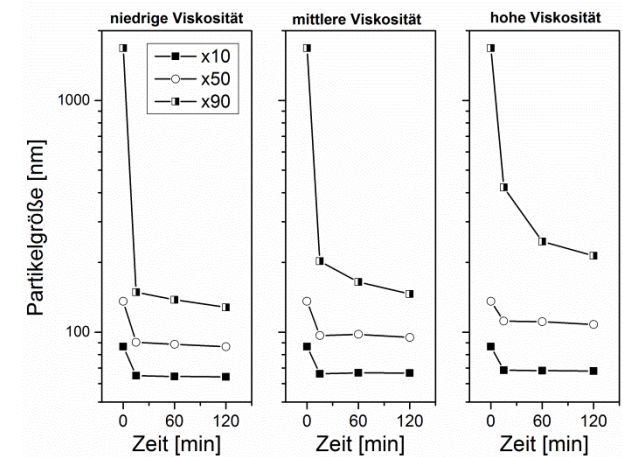
**Motivation:** kostengünstige Herstellung transparenter Keramik auf Spinellbasis

**Ziel:** Pulveraufbereitung von MgO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Mischungen in wässrigen Systemen, Reaktions-sintern von Spinellen im Zweiphasensystem MgO - Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Verdichtung im Sinter-HIP-Verfahren



Transparenter Mg-Al-Spinell

## Optimierung von hoch-energetischen Mahlprozessen



**Förderung durch:** Ziel 2.NRW, Industrie

**Kontakt:** Dipl.-Ing. Tino Schreiner, [t.schreiner@iwm.rwth-aachen.de](mailto:t.schreiner@iwm.rwth-aachen.de)

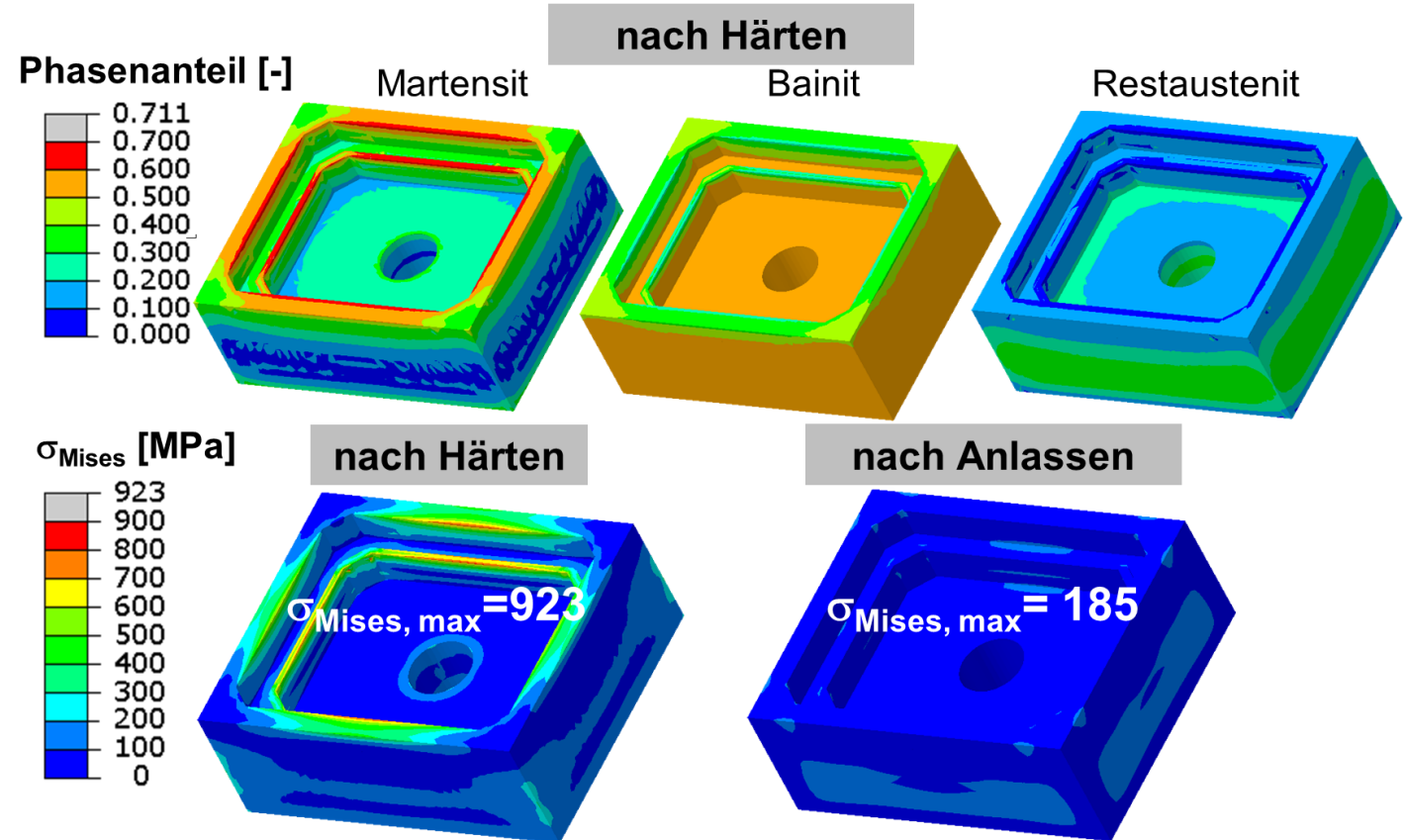
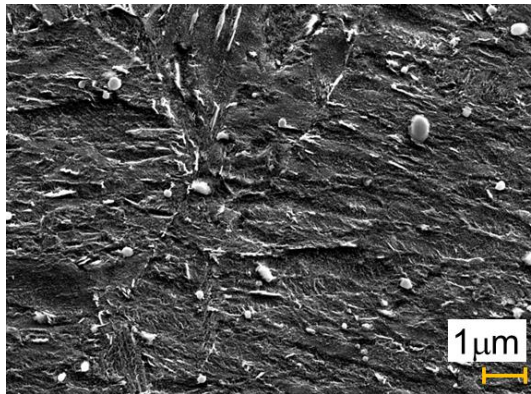
## Motivation:

Optimierung des Wärmebehandlungsvorgangs hinsichtlich:

1. Bauteillebensdauervorhersage unter Berücksichtigung von Eigenspannungen
2. Reduzierung des Nachbearbeitungsaufwands durch Kenntnis des Verzugs

## Ziel:

Realitätsnahe Vorhersage der Entwicklung des Gefüges, der Eigenspannungen und des Verzugs während der Wärmebehandlung



Förderung durch:

IWM-Eigenmittel

Kontakt:

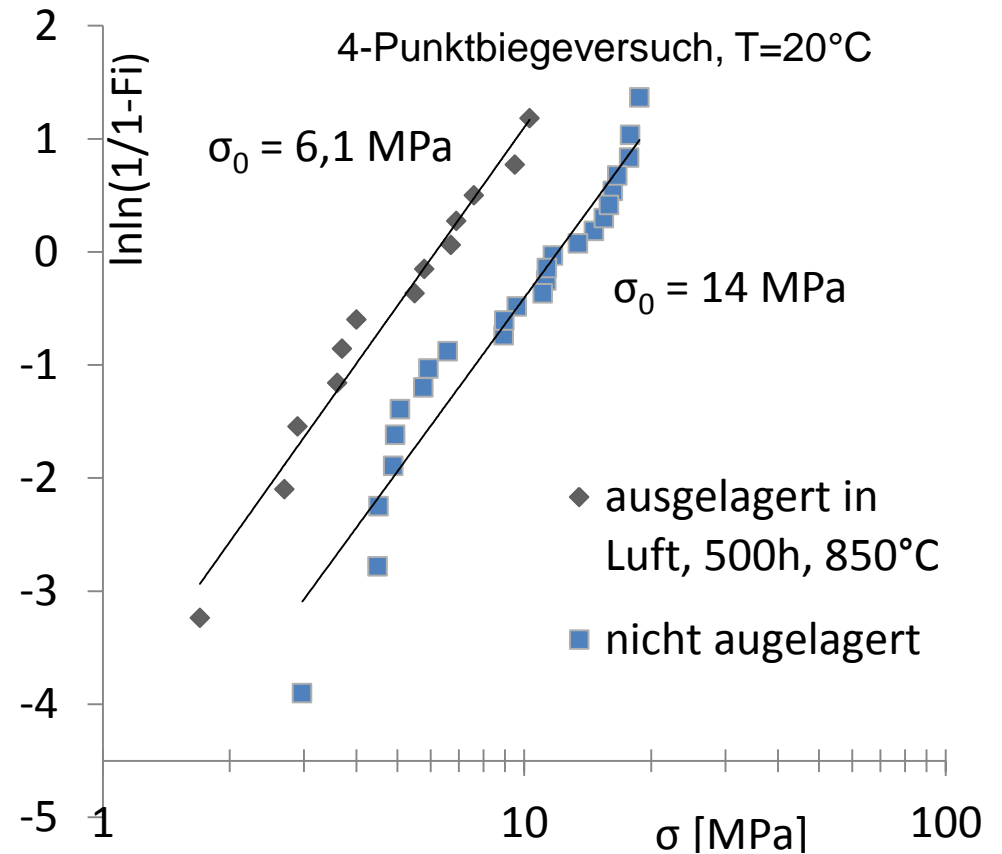
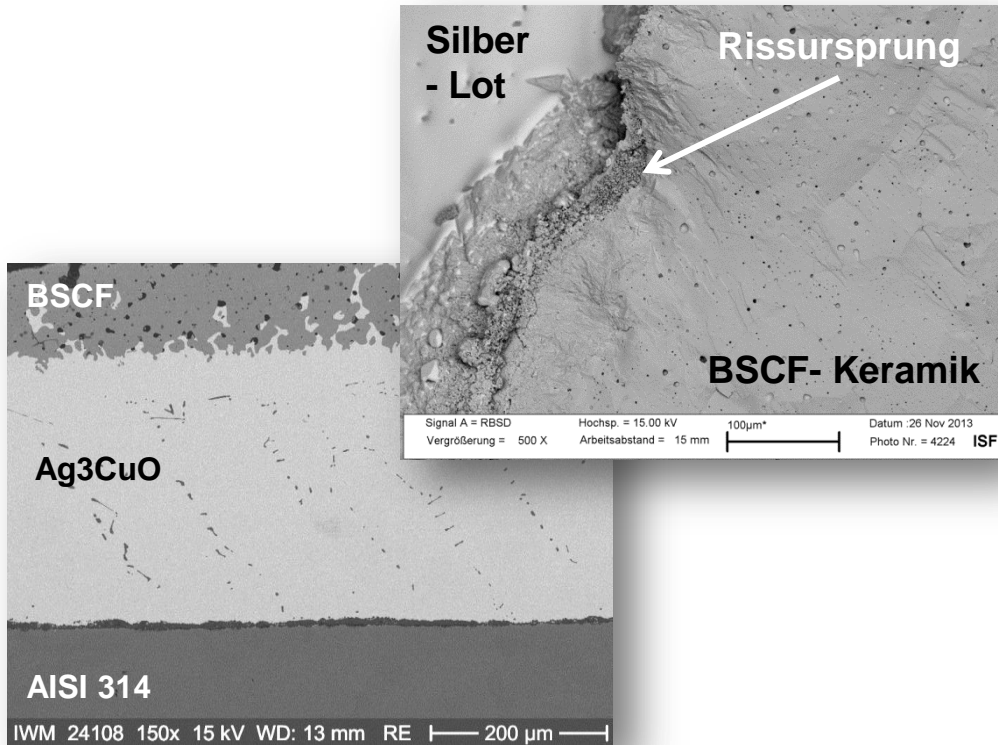
M.Sc. Atilim Eser, a.eser@iwm.rwth-aachen.de

**Motivation:**

Entwicklung des „Reactive Air Brazing“ (RAB) als Füge­technologie für sauerstoffleitende Hochtemperaturmembranen aus  $Ba_{0,5}Sr_{0,5}Co_{0,8}Fe_{0,2}O_{3-\delta}$  (BSCF)

**Ziel:**

Verständnis der Haftungsmechanismen und der Alterungsbeständigkeit bei reaktivgelöteten BSCF/Stahl-Verbunden für Hochtemperaturanwendungen



**Förderung durch:**

DFG

**Kontakt:**

Dipl.-Ing. Anke Kaletsch, a.kaletsch@iwm.rwth-aachen.de

- Studiengänge:
  - Maschinenbau
  - Materialwissenschaften
  - Biomecial Engineering
  - Wirtschaftsingenieurwesen
  
- Vorlesungsthemen:
  - Grundlagen der Werkstoffkunde (Metallkunde)
  - Hochtemperaturwerkstofftechnik
  - Pulvermetallurgie
  - Schadenskunde
  - Konstruieren mit spröden Werkstoffen
  - Hochleistungskeramik