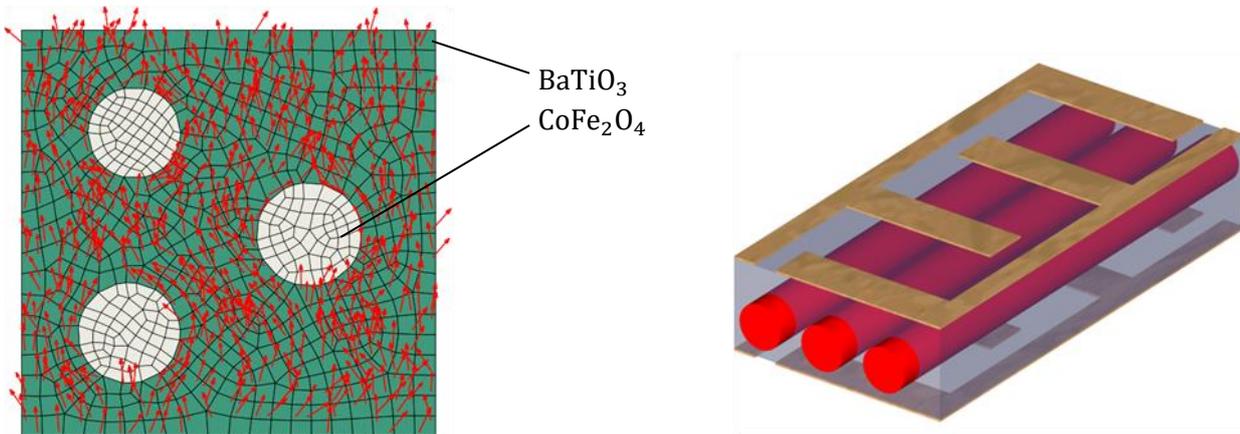


# Vorlesungsankündigung (WS 2022/23)

## Gekoppelte Mehrfeldprobleme und multifunktionale Werkstoffe

(Prof. Dr.-Ing. habil. A. Ricoeur)



links: Polarisation eines Komposits mit magnetostriktiven Cobaltferriteinschlüssen in einer ferroelektrischen Bariumtitanatmatrix, rechts: Aktor/Sensor mit piezoelektrischen Fasern und Oberflächenelektroden

Bei physikalischen Eigenschaften von Körpern wird zwischen mechanischen, thermischen, elektrischen, magnetischen oder optischen unterschieden. Nutzt man die Tatsache, dass einige dieser Eigenschaften in gegenseitiger Wechselbeziehung stehen, spricht man von Multifunktionalität. Derartige Werkstoffe werden weitaus vielseitiger eingesetzt als klassische Strukturwerkstoffe, was zu der Bezeichnung intelligente Werkstoffe oder smart materials führt. Beispiele sind Formgedächtnislegierungen, magnetostriktive oder elektrooptische Materialien. Multifunktionswerkstoffe werden u. A. als Aktoren oder Sensoren, zur Datenspeicherung oder Energiewandlung (energy harvesting) eingesetzt.

Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und das Erlernen von Methoden zur Behandlung gekoppelter Mehrfeldprobleme. Das theoretische Fundament gilt gleichermaßen für alle Arten der Multifunktionalität. Im Fokus der Anwendungen stehen insbesondere magnetoelastische Festkörper. Die Vorlesung beginnt mit einem Überblick zu physikalischen Ursachen gekoppelter Phänomene. Neben einer klassischen kontinuumselektromagnetomechanischen Feldtheorie, welche die MAXWELLSchen Gleichungen mit denen der Thermomechanik über konstitutive Beziehungen verknüpft, wird die klassische Thermodynamik unter Einführung weiterer Zustandsgrößen verallgemeinert. Die numerische Lösung gekoppelter Feldprobleme führt über Variationsprinzipie zu schwachen Formulierungen, die mit Hilfe der Finite-Elemente-Methode umgesetzt werden. Am Beispiel ferroelektrischer und ferromagnetischer Domänenprozesse werden auch Aspekte der nichtlinearen Materialmodellierung und der Multiskalenansätze berücksichtigt.

(Kontakt: [ricoeur@uni-kassel.de](mailto:ricoeur@uni-kassel.de))