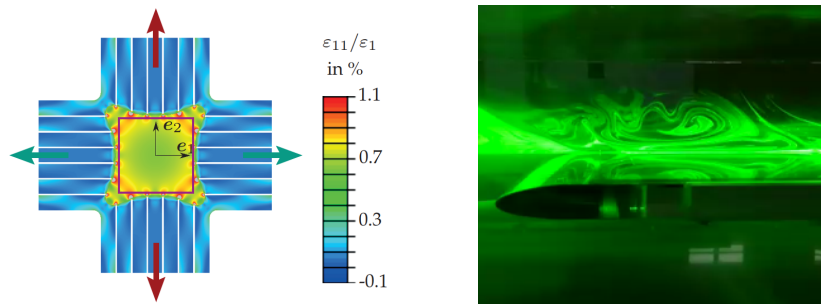


# Informationen zur Vorlesung

## Kontinuumsmechanik der Festkörper und Fluide

### Forschungsorientierte Lehre (Böhlke, Frohnäpfel)



Links: Verzerrung in Biaxialprobe (ITM), rechts: Visualisierung eines Strömungsfeldes (ISTM)

### Inhalt der Vorlesung

In der Vorlesung wird eine kompakte Einführung in die Kontinuumsmechanik der Festkörper und Fluide gegeben. Die Einführung schließt eine Behandlung der Kinematik deformierbarer Körper, der Bilanzgleichungen der Mechanik und Thermodynamik sowie eine einfache Materialtheorie ein. Die bisher im Studium vermittelten Kenntnisse zur Modellierung von Materialien und Strukturen sowie von thermodynamischen Prozessen werden so weit vertieft, dass forschungsorientierte Themen in Abschlussarbeiten erfolgreich bearbeitet werden können. In Fallstudien und im begleitenden Rechnerpraktikum werden Lösungen der verschiedenen Materialmodelle mit besonderem Fokus auf die Unterschiede und Gemeinsamkeiten von Festkörpern und Fluiden sowie thermomechanische Kopplungen diskutiert.

### Termine, Prüfung, Skript

|                  |                                                              |
|------------------|--------------------------------------------------------------|
| Vorlesung        | Mo, 11:30-13:00 Uhr, Ferdinand-Redtenbacher-HS, Geb. 10.91   |
| Vorlesungsbeginn | Mo, 26.10.2026, 11:30, Ferdinand-Redtenbacher-HS, Geb. 10.91 |
| Hörsaalübung     | Mi, 15:45-17:15 Uhr, Egon-Eiermann-HS (HS16), Geb. 20.40     |
| Übungsbeginn     | wird in der ersten VL bekanntgegeben                         |
| Prüfung          | schriftlich (90min)                                          |
| Skript           | Skript vorhanden                                             |
| Ansprechpartner  | Prof. T. Böhlke (ITM), Prof. B. Frohnäpfel (ISTM)            |
|                  | Übungsleitung (ITM): M.Sc. J. Gisy, M.Sc. P. Stepanov        |

### Literatur

- [1] Greve, R.: Kontinuumsmechanik, Springer 2003
- [2] Liu, I-S.: Continuum Mechanics. Springer, 2002
- [3] Schade, H.: Strömungslehre, de Gruyter 2013
- [4] Spurk, J.; Aksel, N.: Strömungslehre, Springer 2010

## Inhalt der Vorlesung

- **Grundlagen der Tensorrechnung**

Tensoren 1. und 2. Stufe, Basistransformation, Transformation von Tensorkomponenten, lineare Abbildungen, Zerlegungen von Tensoren 2. Stufe, Eigenwertproblem, Spektraldarstellung, Differentialoperatoren, Integralsätze

- **Kinematik**

Bewegung, Euler'sche vs. Lagrange'sche Beschreibung, Verschiebung, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Verschiebungsgradient, Geschwindigkeitsgradient, Verzerrungstensor, Verzerrungsgeschwindigkeit, Fundamentalsatz der Kinematik, finite vs. infinitesimale Deformationen

- **Impulsbilanz und Gleichgewichtsbedingungen**

Transporttheorem, Satz von Gauß, Massenbilanz, Impulsbilanz, Spannungsvektor und -tensor, Drehimpulsbilanz, Energiebilanz, Entropiebilanz

- **Materialtheorie**

Notwendigkeit von Materialgleichungen, Übersicht zu den Prinzipien der Materialtheorie, Dissipationsungleichung, Auswertung der Dissipationsungleichung nach Coleman-Noll für thermoelastische Festkörper und thermoviskose Fluide, thermodynamische Betrachtungen zur Ableitung der Wärmeleitungsgleichung, Stoffgleichungen für lineare thermoelastische Festkörper und lineare thermoviskose Fluide

- **Anfangs-Randwertprobleme für linear elastische und für linear viskose Materialien**

Feldgleichungen für elastische, viskose, thermoelastische und thermoviskose Materialien sowie starre Wärmeleiter, Anfangsbedingungen, Randbedingungen, rein mechanische Lösungen, rein thermische Lösungen, thermomechanisch gekoppelte Lösungen

- **Ergänzungen**

Bestimmung von Materialparametern und -funktionen, Einführung in die Dimensionsanalyse, dimensionslose Darstellung der Feldgleichungen