

Katalogname	Katalogkürzel
Wahlpflicht Vertiefung 4-6	
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Finite Element Method - Multiphase Materials	MultMat
Lehrende	Fach
Prof. Dr.-Ing. Tim Ricken	

SWS	Turnus	Sprache	Voraussetzungen
4	WS	deutsch	vorhergehende Module des 1. und 2. Semesters

Lehrform
a) Vorlesung: Vorlesung, Skript b) Übung: Hörsaalübung / PC-Übung
Lernziele
Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können Mehrphasensystemen kontinuumsmechanische behandeln • können thermodynamisch konsistente Materialgleichungen bei Mehrphasensystemen formulieren • können Randbedingungen bei Mehrphasensystemen formulieren • können das gekoppelte Gleichungssystem für die numerische Behandlung aufbereiten • können das Berechnungskonzept anhand numerischer Beispielrechnungen verifizieren
Beschreibung
Für viele industrielle Anwendungen wird eine Beschreibung von Materialien benötigt, welche sich aus mehreren Komponenten zusammensetzen. Beispiele hierfür sind Flüssigkeits gefüllte poröse Böden, mit Gas durchströmte Filter oder Biomaterialien. In der Vorlesung wird das Antwortverhalten der Materialien im Rahmen einer kontinuumsmechanischen Beschreibung behandelt. Als konzeptionellen Zugang für die Behandlung diskreter Mehrkomponentenmaterialien wird die Theorie der porösen Medien vorgestellt. Für die Entwicklung thermodynamisch konsistenter Materialgleichungen wird das konzeptionelle Vorgehen zur Entwicklung thermodynamisch konsistenter Materialgleichungen behandelt. Die Lösung des resultierenden Gleichungssystems erfolgt numerisch unter Verwendung der Methode der finiten Elemente (FEM). Aufgrund des zumeist stark gekoppelten und nichtlinearen Charakters des zu lösenden Gleichungssystems werden spezielle Elementformulierungen vorgestellt. <ul style="list-style-type: none"> • Motivation und Überblick • Einführung in die Theorie poröser Medien (TPM) • Entwicklung thermodynamisch konsistenter Materialgleichungen • Kontinuumsmechanische Behandlung • Beispiel: Flüssigkeitsgesättigter poröser Festkörper • Diskussion der Randbedingungen • Aufbereitung des gekoppelten Gleichungssystems für die numerische Behandlung • Verifikation des Berechnungskonzepts anhand numerischer Beispielrechnungen
Studien-/Prüfungsleistung
Die Art und Dauer der Prüfung wird gemäß der Prüfungsordnung vom Lehrenden vor Beginn des Semesters bestimmt; aufgrunddessen können als Prüfungen Klausuren mit einer Dauer zwischen 60 und 120 Minuten bzw. mündliche Prüfungen mit einer Dauer von 30 bis 60 Minuten festgesetzt werden. Die Sprache der Prüfung ist gleich der Sprache der Veranstaltung.
Literatur
de Boer, R.: Theory of porous media - highlights in the historical development and current state, Springer-Verlag, [2000]