

## Festkörpermechanik

Solid mechanics

LP	Lehrform	Studien-/ Prüfungsleistungen	Sprache	Semester
6	2V / 2Ü	M+H	Deutsch	WS

<b>Workload</b>	<b>Präsenzzeit: 60 h</b>	<b>Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung: 120 h</b>	<b>Σ: 180 h</b>
-----------------	--------------------------	--	-----------------

### Qualifikationsziel

Die typischen Baustoffe, wie z.B. Beton, Stahl, Holz oder auch Baugrund, weisen i.a. nichtlineares und inelastisches Materialverhalten auf. Moderne Berechnungsprogramme stellen für die Analyse eine Vielzahl von Materialmodellen zur Verfügung. Im Rahmen dieses Moduls werden die Studierenden befähigt, diese phänomenologischen Materialmodelle hinsichtlich ihrer Güte und Grenzen zu bewerten und zielgerichtet für eigene Berechnungsaufgaben anzuwenden. Sie wissen die verschiedenen elastischen und inelastischen Effekte, wie z.B. Anisotropie, Plastizität, Visko-Elastizität und Schädigung zu klassifizieren und kennen die Grundkonzepte der thermodynamisch konsistenten theoretischen Beschreibung im Rahmen einer allgemein dreidimensionalen Kontinuumstheorie. Dabei erwerben Sie im Rahmen des Praktikums die Fähigkeiten zur rechnergerechten Implementierung der Materialmodelle. Sie können die Berechnungsergebnisse unter Berücksichtigung der zugrundegelegten Modellbildung kritisch bewerten. Die Studierenden erwerben vertiefende Kompetenzen in der rechnergerechten Modellierung und numerischen Beanspruchungsanalyse. Sie können numerische Berechnungsmodelle zielgerichtet aufbauen und die Simulationsergebnisse kritisch würdigen.

### Inhalt

- Mikrostruktureller Aufbau der Materie
- Phänomenologie und Klassifizierung der Stoffeigenschaften (Keramiken, Metalle, Polymere, granulare Medien)
- Modellrheologie (Eindimensionale Materialmodelle auf der Basis einfacher Elemente)
- Modellvorstellung des Kontinuums, Bilanzgleichungen und mathematische Grundlagen
- Thermodynamische Konstitutivtheorie: Dreidimensionale Materialmodelle für Elastizität, Elasto-Plastizität, Viskoelastizität, Schädigung, Konzept der inneren Variablen
- Numerische Lösungsverfahren
- Spezielle Materialgesetze für Beton und Baugrund
- Entropie-Elastizität der Polymerwerkstoffe

Die Materialmodelle werden in einen auf der Programmiersprache MATLAB basierenden Finite Element Code implementiert, verifiziert und an komplexeren Systemen erprobt.

<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Baumechanik II, Numerische Mechanik
-----------------------------	-------------------------------------

<b>Literatur:</b>	Lemaitre and Chaboche: Mechanics of Solid Materials, Cambridge, 1994
-------------------	--

<b>Besonderheiten:</b>	Im Rahmen eines Praktikums werden die Materialgesetze in eine FEM-Umgebung implementiert und erprobt.
------------------------	---

<b>Medien:</b>	Tafel, PowerPoint-Präsentation, Matlab-Übungen
----------------	--

<b>Modulverantwortlich:</b>	Nackenhorst, Udo
-----------------------------	------------------

<b>Institut:</b>	Institut für Baumechanik und Numerische Mechanik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie
------------------	---