

**M135 AM Angewandte Mechanik**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: EK/MB/MB (dual)/MT, Master: WI
<b>Kategorie:</b>	BEK: Pflichtfach, BMBD: Pflichtfach, BMB: technisches Wahlpflichtfach, BMT: technisches Wahlpflichtfach, MWI: technisches Wahlpflichtfach
<b>Semester:</b>	4. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	TM1, TM2
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Matthias Flach</a>
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Prof. Dr. Matthias Flach</a>
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: keine
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung mit Übungen
<b>Arbeitsaufwand:</b>	150 h (60 h Präsenzzeit, 90 h für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und Bearbeitung der Übungsaufgaben)
<b>Medienformen:</b>	Beamer, Tafel, Overhead
<b>Veranstaltungslink:</b>	<a href="http://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/3654517005">olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/3654517005</a>
<b>Geplante Gruppengröße:</b>	keine Beschränkung

**Lernziele:**

Die Studierenden kennen die Grundbegriffe der Elastizitätstheorie. Damit können sie auch dreiachsige Belastungszustände beschreiben. Sie kennen die Unterschiede zwischen linearer und nicht-linearer Theorie und haben Grundkenntnisse zu den Näherungsmethoden der Mechanik, insbesondere der Finite Elemente Methode. Sie erlernen die Grundlagen zur Bewertung der Spannungen und Verformungen im Sinne der statischen und betriebsfesten Auslegung.

**Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse der Festigkeitslehre. Sie können mit Verschiebungen, Verzerungen und Spannungen bei räumlicher Belastung umgehen.

Sie verstehen die mechanischen Grundlagen von numerischen Berechnungsprogrammen für statische, lineare Aufgaben. Darüber hinaus haben Sie einen Ausblick auf nichtlineare Aufgaben und die Bewertung der berechneten Spannungen und Verformungen im Sinne der statischen und betriebsfesten Auslegung.

**Überfachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden haben eine integrierte Gesamtsicht auf die Gebiete Mechanik und Werkstoffkunde mit den entsprechenden mathematischen Methoden.

Sie haben einen Einblick in die Mechanik, der sie zu deren Anwendung im Konstruktionsprozess befähigt. Diese Kenntnisse sind auch Voraussetzung bei der Anwendung von numerischen Berechnungsprogrammen (FEM).

**Inhalte:**

- Grundlagen der linear elastischen Elastizitätstheorie bei kleinen Verformungen
  - Spannungstensor und extremale Spannungskomponenten
  - Verzerrungs-Verschiebungsgleichungen
  - Gleichgewichtsbedingungen
  - Materialgesetz
  - Formänderungsarbeit
  - Anwendung der linearen Elastizitätstheorie auf einfache ausgewählte Bauteile
- Lösungsverfahren der linearen Elastizitätstheorie bei kleinen Verformungen
  - Einteilung der Bauteile in Scheiben, Platten, Schalen und Volumen
  - Scheibentheorie
  - Prinzip vom Minimum der potenziellen Energie

- 
- Formänderungsarbeit und komplementäre Formänderungsarbeit
  - Arbeitssatz, Satz von Castigliano und Menabrea
  - Näherungsverfahren nach Rayleigh-Ritz
  - Lösung mit der Finite Elemente Methode und dem Programm ANSYS
  - Elastisch-plastisches Materialverhalten
    - Grundlagen der Plastizitätstheorie
    - elastisch-ideal plastisches und -verfestigendes Materialverhalten
    - Neuber-Regel
    - Bewertung der Berechnungsergebnisse nach der FKM Richtlinie
  - Grundlagen der Betriebsfestigkeit
    - Konzept der Betriebsfestigkeitsrechnung
    - Kennwerte für die Betriebsfestigkeitsrechnung
    - Wöhlerlinie und Lebensdauerlinie
    - Rainflow-Zählung und Beanspruchungskollektiv
    - Schadensakkumulationshypothesen
    - Einflussfaktoren
    - Bewertung nach der FKM Richtlinie

**Literatur:**

- Gross, Hauger, Schnell, Wriggers: Technische Mechanik 4, Springer
- Kienzler, Schröder: Einführung in die höhere Festigkeitslehre, Springer
- Klein: FEM Grundlagen und Anwendungen, Springer
- Rust: Nichtlineare-Finite-Elemente-Berechnungen, Springer
- Götz, Eulitz: Betriebsfestigkeit, Bauteile sicher auslegen, Springer
- Haibach, Betriebsfestigkeit, Verfahren und Daten zur Bauteilberechnung, Springer
- Einbock: Betriebsfestigkeit mit FEM, schnell verstehen und anwenden, Bocks on Demand, Norderstedt
- FKM-Richtlinie, Rechnerischer Festigkeitsnachweis für Maschinenbauteile, 6. Auflage, 2012