

<b>Modulbezeichnung: Festigkeitslehre 1</b>	
<b>Modulkürzel</b>	t.BA.MT.FL1.19HS
<b>ECTS Credits</b>	2
<b>Unterrichts- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Verantwortliche OE</b>	IMES
<b>Modulverantwortung</b>	Ralf Pfrommer
<b>Rechtliche Grundlagen</b>	Die Modulbeschreibung ist neben Rahmenprüfungsordnung und Studienordnung Teil der Rechtsgrundlage. Sie ist verbindlich. Eine in der ersten Unterrichtswoche des Semesters schriftlich festgehaltene und kommunizierte Modulvereinbarung kann die Modulbeschreibung präzisieren. Die Modulvereinbarung ersetzt nicht die Modulbeschreibung.
<b>Modulusprägung</b>	Typ 1a 2 Lektionen Vorlesung pro Semesterwoche und Klasse
<b>Beschreibung des Moduls</b>	Die Studierenden werden mit den Grundbegriffen der Festigkeitslehre vertraut gemacht und in die Spannungsberechnung unter einfacher Zug/Druck/Biege-beanspruchung eingeführt. Am Beispiel des Spannungstensors werden Tensoren als grundlegende mechanische Größen vorgestellt.

# Modulbezeichnung: Festigkeitslehre 1

## Inhalte des Moduls

- 1. Grundbegriffe der Festigkeitslehre
  - 1.1 Aufgabe und Einordnung der Festigkeitslehre
  - 1.2 Kennwerte im Zugversuch
  - 1.3 Grundgrößen der Festigkeitslehre
    - 1.3.1 Normal- und Schubspannung
    - 1.3.2 Längenänderung, Dehnung und Querkontraktion
    - 1.3.3 Winkeländerung, Gleitung
    - 1.3.4 Elastizitäts- und Schubmodul, Querkontraktionszahl, Wärmeausdehnungskoeff.
  - 1.4 Hookesches Gesetz
- 2. Zug-/Druckbeanspruchung von Stäben
  - 2.1 Normalspannungen bei veränderlichem Querschnitt
  - 2.2 Deformation von Stabsystemen
    - 2.2.1 Statisch bestimmte Systeme
    - 2.2.2 Statisch unbestimmte Systeme
    - 2.2.3 Kompatibilitätsbedingungen
    - 2.2.4 Anwendungsbeispiele
- 3. Tensoren in der Mechanik\*
  - 3.1 Der räumliche Spannungszustand
  - 3.2 Spannungen am Tetraederelement
    - 3.2.1 Spannungs- und Normalenvektor
    - 3.2.2 Die Formel von Cauchy
  - 3.3 Der Spannungstensor
    - 3.3.1 Der Spannungstensor als lineare Abbildung
    - 3.3.2 Transformation des Tensors bei Drehung des Koordinatensystems
    - 3.3.3 Hauptachsen und Eigenwerte
    - 3.3.4 Der Spannungstensor für den zweiachsigen Spannungszustand
    - 3.3.5 Anwendungsbeispiele
  - 3.4 Der Dehnungstensor
    - 3.4.1 Der zweiachsige Dehnungszustand
    - 3.4.2 Auswertung von DMS-Messungen
  - 3.5 Der Mohrsche Kreis
    - 3.5.1 Graphische Veranschaulichung der Tensortransformation
    - 3.5.2 Spezielle Spannungszustände
- 4. Spannungen aufgrund von Biegebeanspruchung
  - 4.1 Einführung in die Berechnung von Biegespannungen
    - 4.1.1 Neutrale Faser, Zug- und Druckfaser
  - 4.2 Flächenträgheitsmomente zweiter Ordnung
    - 4.2.1 Einfache Querschnitte
    - 4.2.2 Der Satz von Steiner
    - 4.2.3 Zusammengesetzte Querschnitte, Profilquerschnitte
    - 4.2.4 Der Flächenträgheitstensor
    - 4.2.5 Hauptachsen und Hauptmomente
  - 4.3 Gerade und schiefe Biegung
  - 4.4 Anwendungsbeispiele
- (\*) Dieses Kapitel ist grundlegend für alle weitere Mechanikvorlesungen und ebenso für Physik 3.

## Vorkenntnisse

Die Inhalte dieses Moduls setzen die sichere Beherrschung des Stoffes von Analysis 1 und 2, Algebra und Statistik 1 und 2 sowie Statik voraus.

# Modulbezeichnung: Festigkeitslehre 1

<b>Lernziele (Kompetenzen)</b>	<b>Die Studierenden...</b>		<b>Kompetenzen</b>	<b>Taxonomiestufen</b>		
	Kann Normalspannungen in Stäben sowie die Deformationen von einfachen Stabsystemen berechnen		F, M	K4		
	Kann die Grundgrößen der Festigkeitslehre nennen und ihre Definition ohne Hilfsmittel aufschreiben		M, F	K4		
	Kann die Darstellung des Spannungstensors in einem gedrehten System sowie seine Eigenwerte und Hauptachsen berechnen.		M, F	K4		
	Kann einen zweiachsigen Spannungszustand graphisch mittels des Mohrschen Kreises transformieren		M, F	K4		
	Kann die Flächenträgheitsmomente beliebiger Querschnitte berechnen und deren Hauptmomente und -achsen ermitteln		M, F	K4		
	Kann Spannungen im Falle gerader Biegung für beliebige Querschnitte berechnen		M, F	K4		
	Kann den Begriff des Tensors zweiter Stufe definieren und den Unterschied zu einem Vektor angeben.		M, F	K4		
<b>Leistungsnachweis</b>	<b>Modulendprüfung</b>	<b>Bewertung</b>	<b>Dauer (Min.)</b>	<b>Gewichtung</b>	<b>Form</b>	
	schriftliche Prüfung	Note	90	80	gem. Modulvereinbarung	
	<b>Leistungsnachweise während dem Semester</b>		<b>Bewertung</b>	<b>Dauer (Min.)</b>	<b>Gewichtung</b>	<b>Form</b>
	schriftliche Prüfung		Note	45	20	gem. Modulvereinbarung
<b>Präsenzverpflichtung im Kontaktstudium</b>	Keine					
<b>Lernmaterialien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.A.: Technische Mechanik 2, Elastostatik Springer-Verlag, 13. Auflage, 2017 (<a href="http://www.springer.com">www.springer.com</a>)</li> </ul>					
<b>Bemerkungen</b>	Die Dozierenden in FL1 erstellen gemeinsam eine für alle Klassen einheitliche Semesterendprüfung. Die Klausuren während der Unterrichtszeit erstellen die Dozierenden individuell, stimmen diese in Bezug auf den Schwierigkeitsgrad aber untereinander ab					