



<u>Modulname</u>				
Baudynamik				
<u>Prüfungsnummer</u>		<u>Buchstabe-Ziffer-Kombination</u>	<u>Studienverlauf</u>	
MaBau 15400, 15410(SL), 154120(PL)			Schwerpunktstudium	
<u>Lehr- und Lernformen</u>				
Kombination aus Vorlesung und Inverted Classroom.				
<u>Voraussetzungen für die Teilnahme</u>				
obligatorisch: - wünschenswert: Alle Bachelormodule bestanden, sowie Höhere Mathematik				
<u>Verwendbarkeit</u>				
Im Bauingenieurwesen insbesondere Anwendung im Konstruktiven Ingenieurbau. Grundlegendes Verständnis auch von Bedeutung für den Baubetrieb sowie den Bereich Wasser und Umwelt.				
<u>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten</u>				
Bestandene Prüfungsvorleistung: 2 Tests (45 Minuten/Test), Bestandene Klausur (180 Minuten)				
<u>ECTS-Leistungspun</u>	<u>Arbeitsaufwand</u>	<u>Angebotsturnus</u>	<u>Dauer des Moduls</u>	<u>Sprache</u>
6	180h	Sommersemester	3 SWS + 1 SWS Übung	Deutsch
<u>Studienleistung</u>				
Prüfungsvorleistung: 2 Tests (45 Minuten/Test)				
<u>Prüfungsleistung</u>				
Klausur 180 min.				
<u>Modulverantwortlicher</u>		<u>Dozenten</u>		
Neujahr		-		
<u>Qualifikationsziele (Kompetenzen)</u>				
Die Studierenden können (durch Prüfung nachgewiesen): • Bewegungen von Punkten und starren Körpern in geeigneten Koordinaten mathematisch beschreiben. • Kraftgrößen infolge Punktmassen (Trägheitskräfte) und starren Körpern (Trägheitsmomente) ermitteln. • Bewegungsgleichungen kinematischer Strukturen aus starren Elementen aus Gleichgewichtsbedingungen herleiten. • Bewegungsgleichungen kinematischer Strukturen aus starren Elementen aus Energieprinzipien herleiten. • Bewegungsgleichungen kinematischer Systeme aus starren Elementen lösen. • Bewegungsgleichungen diskreter Strukturen aus allgemeinen Elementen aus Gleichgewichtsbedingungen herleiten. • Bewegungsgleichungen diskreter Strukturen aus allgemeinen Elementen aus Energiemethoden herleiten. • Bewegungsgleichungen diskreter Strukturen aus allgemeinen Elementen im Zeit- und Frequenzbereich lösen. • Bewegungsgleichungen kontinuierlich massebelegter Stäbe als Welle (d'Alembert) / Schwingung (Bernoulli) lösen.				

- Bewegungsgleichungen kontinuierlich massebelegter Balken und elastisch gebetteter/schubgebetteter Balken lösen.
- Elementgleichungen für kontinuierlich massebelegte Stäbe und elastisch gebettete Stäbe herleiten.
- Elementgleichungen für kontinuierlich massebelegte Balken und elastisch (schub)gebetteter Balken herleiten.
- Diskretisierte Elemente (Elementgleichungen) zur Herleitung von Bewegungsgleichungen verwenden.
- Wellenbewegungen in Stäben exakt beschreiben und im Raum qualitativ beschreiben (Wellenreflektion).
- Die Wirkung der Komponenten von Schwingungsisolierungen und Schwingungstilgern qualitativ beschreiben.
- Einfache Schwingungsisolierungen und Schwingungstilger auslegen.
- Das im Rahmen der Erdbebenanalyse angenommene Verhalten und Verhaltensfaktoren qualitativ beschreiben.
- Erdbebenanalysen von allgemeinen Strukturen und Hochbauten durchführen.
- Antwortspektren infolge von Erdbeben interpretieren und mit dem Strukturverhalten in Verbindung bringen.
- Grundsätze des erdbebengerechten Tragwerksentwurfs benennen und auf Anwendungen übertragen.
- Grundsätze für die erdbebengerechte konstruktive Durchbildung benennen und auf Anwendungen übertragen.

Inhalt

In der Lehrveranstaltung werden die folgenden Themen behandelt:

1. Dynamik starrer Körper

- Grundlagen der Kinematik: Punkt, starrer Körper.
- Grundlagen der Kinetik: Massenpunkt, starrer Körper.
- Arbeit, Energie, Potential: Arbeitssatz, Massenpunkt, starrer Körper, Energieprinzipien.
- Anwendungen der Baudynamik Lagerreaktionen, Schnittgrößen, Physikalische Pendel

2. Dynamik diskreter Strukturen

- Beschreibung diskreter Strukturen:
Elastische Elemente, Massenelemente, Dämpfungselemente, Strukturgleichungen.
- Strukturen mit einem Freiheitsgrad (1 FG):
Bewegungsgleichung, freie Schwingung, erzwungene Schwingung, Integration im Zeitbereich, Analyse im Frequenzbereich/Antwortspektren. Transiente Anregung im Zeit- und Frequenzbereich.
- Strukturen mit mehreren Freiheitsgraden (n FG):
Bewegungsgleichung, Direkte Analyse, Modale Analyse, Ebene diskrete Systeme, Räumliche diskrete Systeme.
- Energiemethoden: Lagrange Gleichung, Rayleigh-Ritz-Methode

3. Dynamik kontinuierlicher Strukturen

- Stäbe: Bewegungsgleichung, freie Schwingung (Wellengleichung) des Stabs und elastisch gebetteten Stabs, Lösung nach d'Alembert/Bernoulli, Modale Analyse, Interferenz, Welle und Schwingung, Elementgleichung.
- Balken: Bewegungsgleichung, freie Schwingung (Schwingungsgleichung) des Balkens und des elastisch (schub)gebetteten Balkens, Modale Analyse, Elementgleichung.
- Energiemethoden: Energie und Potentiale, Bewegungsgleichungen des Stabs und des Balkens, Rayleigh-Ritz-Methode, Finite-Element-Methode, Einsatz diskretisierter Elemente.
- Räumliche Kontinua (Einführung): Räumliche Bewegungsgleichung, Wellen im Raum, Wellen im Halbraum, Bedeutung in der Baupraxis.

4. Einführung in das Ingenieurwesen

- Erschütterungs- und Schwingungsschutz: Schwingungsisolation, Schwingungstilgung, Anwendungen in der Baupraxis.
- Erdbebenanalyse: Idealisiertes Verhalten/Verhaltensfaktoren, Allgemeine Analysemethoden, Ermittlung von Antwortspektren, Analyse allgemeinen Strukturen und Hochbauten.
- Erdbebeningenieurwesen: Duktilität als Grundlage des Tragwerksentwurfs/Verhaltensfaktoren, Grundsätze für den Tragwerksentwurf von Hochbauten, Grundsätze für die konstruktive Durchbildung.

Literaturhinweise

- Gross, Hauger et.al.: Technische Mechanik 3, Kinetik, Springer Verlag.
- Gross, Hauger et.al.: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 3, Springer Verlag.
- Gross, Hauger et.al.: Technische Mechanik 4, Höhere Mechanik, Numerische Methoden, Springer Verlag.
- Gross, Hauger et.al.: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 4, Springer Verlag.
- Dinkler: Einführung in die Strukturmechanik, Springer Verlag.
- Gosch, Knothe: Strukturmechanik, Springer Verlag.
- Haupt: Bodendynamik: Grundlagen und Anwendungen, Vieweg Verlag.
- Bachmann: Erdbebensicherung von Bauwerken, Birkhäuser Verlag.
- Bachmann et.al. Vibration Problems in Structures, Birkhäuser Verlag.
- Clough, Penzien: Dynamics of Structures, McGraw-Hill Publication.
- Chopra: Dynamics of Structures, Theory and Applications to Earthquake Engineering. Prentice Hall Publication.
- Paulay, Priestley: Seismic Design of Reinforced Concrete and Masonry Buildings, John Wiley & Sons Publication.