

**Modulbeschreibung, verfügbar in: DE**

# Structural Dynamics

## Allgemeine Angaben

**Anzahl ECTS-Credits**

3

**Modulkürzel**

TSM\_Dynamics

**Gültig für akademisches Jahr**

2019-2020

**Letzte Änderung**

2018-11-06

**Name des/der Modulverantwortlichen**

Marcello Righi (ZHAW, rigm@zhaw.ch)

**Erläuterungen zu den Sprachdefinitionen je Standort:**

- Der Unterricht findet in der unten definierten Sprache je Standort/Durchführung statt.
- Die Unterlagen sind in den unten definierten Sprachen verfügbar. Bei Mehrsprachigkeit, siehe prozentuale Verteilung (100% = komplette Unterlagen)
- Die Prüfung ist in jeder je Standort/Durchführung angekreuzten Sprache zu 100% verfügbar.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich	
<b>Unterricht</b>					X D 100%
<b>Dokumentation</b>					X D 100%
<b>Prüfung</b>					X D 100%

**Modulkategorie**

TSM Technisch-wissenschaftliche Vertiefung

**Lektionen**

2 Lektionen und 1 Übungslektion pro Woche

## Eintrittskompetenzen

**Vorkenntnisse, Eingangskompetenzen**

Grundlagen der Technischen Mechanik, Impuls- und Drallsatz  
 Einfache Vektor- und Matrizenrechnung, komplexe Zahlen  
 Matlab-Grundkenntnisse sind von Vorteil  
 Grundkenntnisse in Fourier- und Laplacetransformation

## Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele

Das Modul vermittelt Methoden und Vorgehen, um das dynamische Verhalten von mechanischen Strukturen zu verstehen, zu berechnen und zu messen und zeigt deren Bedeutung für die Entwicklung von Tragstrukturen auf.

## Ziele, Inhalte, Methoden

### Lernziele, zu erwerbende Kompetenzen

Die Studierenden verstehen die rechnerischen und experimentellen Verfahren der Strukturodynamik und kennen deren Möglichkeiten und Grenzen

### Modulinhalt mit Gewichtung der Lehrinhalte

- Repetition und Ergänzungen zum Ein-Massen-Schwinger: Aufstellung der Bewegungsgleichungen, Lösung der homogenen (freier Schwingungen) und inhomogenen (erzwungener Schwingungen) Bewegungsgleichungen, Bestimmung der Eigenwerte des Systems, Übertragungsfunktion (Receptance, Mobility, Accelerance), Antwort auf einfache Input-Signale,
- Mehrmassenschwinger: Aufstellung der Bewegungsgleichungen, Lösung der homogenen (freier Schwingungen) und inhomogenen (erzwungener Schwingungen) Bewegungsgleichungen; Lösung des Eigenwertsproblems und Analyse Eigenwerte und Eigenvektoren, Übertragungsfunktionen (Receptance, Mobility, Accelerance), modale Ordnungsreduktion,
- Experimentelle Modalanalyse: Motivation und Ziele, Messkette für Schwingungsmessungen, Signalverarbeitung, Identifizierung, Vorstellung praktischer Beispiele,
- Dämpfungsmodelle für Mehrmassenschwinger, modale Dämpfung, Rayleigh-Dämpfung, Bestimmung der Dämpfung über die Halbwertsbreite.
- Rotordynamik:
  - Aufstellen der Bewegungsgleichungen für ein Einscheibenmodell mit Kreiselwirkung und elastischer Welle,
  - Eigenwerte in Abhängigkeit der Drehzahl (Campbell-Diagramm),
  - Anregung durch statische und dynamische Unwucht, Gleich- und Gegenlaufschwingung
- Einführung in die Mehrkörpersimulation:
  - Aufstellen der Bewegungsgleichungen für ein nichtlineares Mehrkörpermodell, Kinematik, Kinetik, Zustandsraum,
  - Eliminierung der Bindungskräfte über Jacobimatrizien,
  - Numerische Lösung nichtlinearer mechanischer Bewegungsgleichungen

### Lehr- und Lernmethoden

- Frontalunterricht,
- Durchführung von Experimenten,
- Besprechung praktischer Fälle,

### Bibliografie

Woernle, C.: Mehrkörpersysteme. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, 2011; ISBN 978-3-642-15981-7  
Skript Mehrkörpermechanik und Rotordynamik

## Bewertung

### Zulassungsbedingungen

Modul verwendet keine Zulassungsbedingungen

### Grundsatz Prüfungen

**In der Regel werden alle regulären Modulabschlussprüfungen und Wiederholungsprüfungen in schriftlicher Form gehalten**

### Reguläre Modulschlussprüfung und schriftliche Wiederholungsprüfung

#### Art der Prüfung

schriftlich

#### Prüfungsdauer

120 Minuten

#### Erlaubte Hilfsmittel

*Erlaubt sind die aufgeführten Hilfsmittel:*

#### Zulässige elektronische Hilfsmittel

Keine elektronischen Hilfsmittel zulässig

#### Weitere erlaubte Hilfsmittel

in Papierform: Notizen auf 2 A4 Seiten (max)

### Spezialfall: Wiederholungsprüfung als mündliches Examen

**Art der Prüfung**

mündlich

**Prüfungsdauer**

30 Minuten

**Erlaubte Hilfsmittel**

Ohne Hilfsmittel