

**Modulbezeichnung:** Methode der Finiten Elemente (2V+2Ü) (FEM) **5 ECTS**  
(Finite Element Method (2L+2E))

Modulverantwortliche/r: Kai Willner

Lehrende: Kai Willner, Dominik Süß

Startsemester: SS 2013

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 30 Std.

Sprache: Deutsch

#### Lehrveranstaltungen:

Methode der Finiten Elemente (SS 2013, Vorlesung, 2 SWS, Kai Willner)

Übungen zur Methode der Finiten Elemente (SS 2013, Übung, 2 SWS, Dominik Süß et al.)

Tutorium zur Methode der Finiten Elemente (SS 2013, optional, Tutorium, Dominik Süß et al.)

#### Empfohlene Voraussetzungen:

grundlegende Kenntnisse in Technischer Mechanik und Mathematik

**Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:**

Statik, Elastostatik und Festigkeitslehre (5V+4Ü+2T)

#### Inhalt:

*Modellbildung und Simulation*

*Mechanische und mathematische Grundlagen*

- Das Prinzip der virtuellen Verschiebungen
- Die Methode der gewichteten Residuen

*Allgemeine Formulierung der FEM*

- Formfunktionen
- Elemente für Stab- und Balkenprobleme
- Locking-Effekte
- Isoparametrisches Konzept
- Scheiben- und Volumenelemente

*Numerische Umsetzung*

- Numerische Quadratur
- Assemblierung und Einbau von Randbedingungen
- Lösen des linearen Gleichungssystems
- Lösen des Eigenwertproblems
- Zeitschrittintegration

#### Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- sind vertraut mit der grundlegenden Idee der FEM und den wesentlichen Komponenten von FE-Programmen;
- können lineare Probleme der Elastostatik und Elastodynamik mit Hilfe der FEM modellieren
- und dabei geeignete Elementtypen und Berechnungsverfahren auswählen;
- haben einen Einblick in die Grenzen der Methode und die Schwierigkeiten bei spezifischen Problemen;
- haben einen Einblick in die Anwendung der FEM auf nichtmechanische Feldprobleme

#### Literatur:

- Knothe, Wessels: Finite Elemente, Berlin:Springer
- Hughes: The Finite Element Method, Mineola:Dover

#### Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science): 4. Semester**

(Po-Vers. 2010 | Bachelorprüfung | Methode der Finiten Elemente)

[2] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science): 4. Semester**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Metalltechnik | weitere Module der Studienrichtung | Mechanik und Konstruktion  
| Methode der Finiten Elemente)

- [3] **Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)**  
(Po-Vers. 2010 | Bachelorprüfung | Technische Wahlmodule | Methode der Finiten Elemente)
- [4] **Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2008 | Masterprüfung | Wahlpflichtbereich Angewandte Mathematik | Methode der Finiten Elemente)
- [5] **Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2008 | Masterprüfung | Wahlpflichtbereich Technisches Anwendungsfach | Methode der Finiten Elemente)
- [6] **Maschinenbau (Bachelor of Science): 4. Semester**  
(Po-Vers. 2007 | Pflichtmodule | Methode der Finiten Elemente)
- [7] **Maschinenbau (Bachelor of Science): 5. Semester**  
(Po-Vers. 2009s | Pflichtmodule | Methode der Finiten Elemente)
- [8] **Maschinenbau (Bachelor of Science): 4. Semester**  
(Po-Vers. 2009w | Pflichtmodule | Methode der Finiten Elemente)
- [9] **Mechatronik (Bachelor of Science): 5-6. Semester**  
(Po-Vers. 2007 | Wahlpflichtmodule (für alle Studierende des Bachelorstudiums, die vor 01. Oktober 2012 Wahlpflichtmodule begonnen haben) | Wahlpflichtmodule | Katalog | Methode der Finiten Elemente)
- [10] **Mechatronik (Bachelor of Science): 5-6. Semester**  
(Po-Vers. 2009 | Wahlpflichtmodule (für alle Studierende des Bachelorstudiums, die vor 01. Oktober 2012 Wahlpflichtmodule begonnen haben) | Wahlpflichtmodule | Katalog | Methode der Finiten Elemente)
- [11] **Mechatronik (Bachelor of Science): 5-6. Semester**  
(Po-Vers. 2009 | Wahlpflichtmodule (für alle Studierende des Bachelorstudiums, die am 01. Oktober 2012 noch keine Wahlpflichtmodule begonnen haben) | 7 Technische Mechanik)
- [12] **Mechatronik (Master of Science): 1-3. Semester**  
(Po-Vers. 2010 | Wahlpflichtmodule | Katalog | Methode der Finiten Elemente)
- [13] **Mechatronik (Master of Science): 1-3. Semester**  
(Po-Vers. 2010 | Vertiefungsrichtungen | Technische Mechanik | Methode der Finiten Elemente)
- [14] **Mechatronik (Master of Science): 1-3. Semester**  
(Po-Vers. 2012 | Masterprüfung | M1-M2 Vertiefungsrichtungen | 7 Technische Mechanik)
- [15] **Medizintechnik (Bachelor of Science): 6. Semester**  
(Po-Vers. 2009 | Modulgruppen B6 und B8.2 - Kompetenzfeld Gerätetechnik | Modulgruppe B8.2 - Vertiefungsmodul MB/WW/CBI | Methode der Finiten Elemente)
- [16] **Medizintechnik (Bachelor of Science)**  
(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodul der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B8 Vertiefungsmodul MB/WW/CBI | Vertiefungsmodul aus dem Kompetenzfeld Gerätetechnik)
- [17] **Medizintechnik (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2011 | Modulgruppen M2 - M8 | Fachrichtung "Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik" | M5 Kernfächer der Medizintechnik II | Methode der Finiten Elemente)
- [18] **Medizintechnik (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (GPP))
- [19] **Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science): 4-5. Semester**  
(Po-Vers. 2007 | PO-Version 2007 | Bachelorprüfung | 1.-2. Ingenieurwissenschaftliches Wahlpflichtmodul in der Studienrichtung Maschinenbau | Methode der Finiten Elemente)
- [20] **Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science): 4-5. Semester**  
(Po-Vers. 2008 | Studienrichtung Maschinenbau | weitere Bachelorprüfungen | Ingenieurwissenschaftlicher Bereich | Wahlbereich | 1.-2. Ingenieurwissenschaftliches Wahlpflichtmodul | Methode der Finiten Elemente)
- [21] **Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science): 4-5. Semester**  
(Po-Vers. 2009 | Studienrichtung Maschinenbau | weitere Bachelorprüfungen | Ingenieurwissenschaftlicher Bereich | Wahlbereich | 1.-2. Ingenieurwissenschaftliches Wahlpflichtmodul | Methode der Finiten Elemente)
- [22] **Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science): 1-2. Semester**  
(Po-Vers. 2009 | Ingenieurwissenschaftliche Studienrichtungen | Studienrichtung Maschinenbau | 2.+3. Wahlpflichtmodul | Methode der Finiten Elemente)
- [23] **Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science): 1-2. Semester**  
(Po-Vers. 2009 | Ingenieurwissenschaftliche Studienrichtungen | Studienrichtung Maschinenbau | Wahlpflicht- und Vertiefungsmodul Modulgruppe 2.6 | Wahlpflichtmodul Modulgruppe 2.6 | Methode der Finiten Elemente)

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Methode der Finiten Elemente (Prüfungsnummer: 45501)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstabledung: SS 2013, 1. Wdh.: WS 2013/2014

1. Prüfer: Kai Willner

---