

---

**Modulbezeichnung:** Nichtlineare Finite Elemente / Nonlinear Finite Elements (NLFE)  
(Nonlinear Finite Elements) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Julia Mergheim  
Lehrende: Julia Mergheim

---

|                             |                       |                                |
|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Startsemester: WS 2015/2016 | Dauer: 1 Semester     | Turnus: jährlich (WS)          |
| Präsenzzeit: 60 Std.        | Eigenstudium: 90 Std. | Sprache: Deutsch oder Englisch |

---

**Lehrveranstaltungen:**

Nichtlineare Finite Elemente / Nonlinear finite elements (WS 2015/2016, Vorlesung mit Übung, 4 SWS, Julia Mergheim)

---

**Empfohlene Voraussetzungen:**

Grundkenntnisse in *Kontinuumsmechanik* und der *Methode der Finiten Elemente*

---

**Inhalt:**

- Grundlagen der nichtlinearen Kontinuumsmechanik
- geometrische und materielle Nichtlinearitäten
- Herleitung und Diskretisierung der schwachen Form in materieller und räumlicher Darstellung
- konsistente Linearisierung
- iterative Lösungsverfahren für nichtlineare Probleme
- Lösungsverfahren für transiente Probleme
- diskontinuierliche Finite Elemente

**Contents**

- Basic concepts in nonlinear continuum mechanics
- Geometric and material nonlinearities
- Derivation and discretization of the weak form in the material and spatial configuration
- Consistent linearization
- Iterative solution methods for nonlinear problems
- Solution methods for transient problems
- Discontinuous finite elements

**Lernziele und Kompetenzen:**

Die Studierenden

- sind vertraut mit der grundlegenden Idee der nichtlinearen Finiten Element Methode
- können nichtlineare Probleme der Kontinuumsmechanik modellieren
- kennen geeignete Lösungsverfahren für nichtlineare Problemstellungen
- kennen geeignete Lösungsverfahren für transiente Probleme

**Objectives**

The students

- are familiar with the basic concept of the finite element method
- are able to model nonlinear problems in continuum mechanics
- are familiar with solution algorithms for nonlinear problems
- are familiar with solution methods for transient problems

**Literatur:**

- Wriggers: Nichtlineare Finite Element Methoden, Springer 2001
  - Crisfield: Non-linear Finite Element Analysis of Solids and Structures, Wiley, 2003
- 

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

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

[1] **Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2008 | Masterprüfung | Wahlpflichtbereich Angewandte Mathematik | Nichtlineare Finite Elemente)

- [2] **Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2008 | Masterprüfung | Wahlpflichtbereich Technisches Anwendungsfach | Nichtlineare Finite Elemente)
- [3] **Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2013 | Wahlpflichtbereich Technisches Anwendungsfach | Solid Mechanics and Dynamics)
- [4] **International Production Engineering and Management (Bachelor of Science): 5. Semester**  
(Po-Vers. 2010 | Bachelorprüfung | International Elective Modules (IEM) | International Elective Modules | Nichtlineare Finite Elemente / Nonlinear Finite Elements)
- [5] **International Production Engineering and Management (Bachelor of Science): 5. Semester**  
(Po-Vers. 2011 | Bachelorprüfung | International Elective Modules (IEM) | International Elective Modules | Nichtlineare Finite Elemente / Nonlinear Finite Elements)
- [6] **Maschinenbau (Bachelor of Science): ab 3. Semester**  
(Po-Vers. 2009s | Wahlmodule | Technische Wahlmodule)
- [7] **Maschinenbau (Bachelor of Science): ab 3. Semester**  
(Po-Vers. 2009w | Wahlmodule | Technische Wahlmodule)
- [8] **Maschinenbau (Master of Science): 2. Semester**  
(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung International Production Engineering and Management | Masterprüfung | International Elective Modules)
- [9] **Mechatronik (Bachelor of Science): 5-6. Semester**  
(Po-Vers. 2009 | Wahlpflichtmodule | 7 Technische Mechanik)
- [10] **Mechatronik (Master of Science): 1-3. Semester**  
(Po-Vers. 2012 | M1-M2 Vertiefungsrichtungen | 7 Technische Mechanik)
- [11] **Medizintechnik (Bachelor of Science): 5-6. Semester**  
(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Studienrichtung Gerätetechnik | B8 Vertiefungsmodule MB/WW/CBI | Vertiefungsmodule aus der Studienrichtung Gerätetechnik)

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Nichtlineare Finite Elemente (Prüfungsnummer: 42601)

(englische Bezeichnung: Nonlinear Finite Element Method)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2015/2016, 1. Wdh.: keine Wdh.

1. Prüfer: Julia Mergheim

---