

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

Modulverantwortliche/r: Julia Mergheim

Lehrende: Julia Mergheim, Dominic Soldner

Startsemester: WS 2021/2022

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Englisch

#### Lehrveranstaltungen:

Nichtlineare Finite Elemente / Nonlinear Finite Elements (WS 2021/2022, Vorlesung, 2 SWS, Julia Mergheim)

Übungen zu Nichtlineare Finite Elemente (WS 2021/2022, Übung, 2 SWS, Dominic Soldner)

#### 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. 2013 | TechFak | Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)  
| Gesamtkonto | Wahlpflichtbereich Technisches Anwendungsfach | Solid Mechanics and Dynamics | Nichtlineare  
Finite Elemente / Nonlinear Finite Elements)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Computational Engineering (Master of Science)", "International Production Engineering and Management (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Nichtlineare Finite Elemente / Nonlinear Finite Elements (Prüfungsnummer: 42601)

(englische Bezeichnung: Nonlinear Finite Elements)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablesung: WS 2021/2022, 1. Wdh.: SS 2022

1. Prüfer: Julia Mergheim

---