Studiengang: M.Sc. Berechnung und Simulation im Maschinenbau	
Modulbezeichnung / Titel **Module name / title (engl.)**	**Nichtlineare FEM** **Nonlinear Finite Element Methods**
Modulkennziffer	NLFEM
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Jens Telgkamp
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 1. oder 2. Semester/ jährlich
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 3.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul im studiengangsspezifischen Angebot
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 51 h und Selbststudium 99 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Empfohlen: Technische Mechanik, Finite Elemente Methode, Werkstoffkunde, Mathematik und Numerik (Master)
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen - Die Teilnehmer werden mit den Grundbegriffen der Kontinuumsmechanik, insbesondere mit den Spannungs-, Dehnungs-, und Materialtensoren vertraut gemacht. Die theoretischen Zusammenhänge werden anhand einfacher Beispiele verdeutlicht. Darauf aufbauend werden die Grundlagen der geometrisch nichtlinearen Berechnung sowie der Formulierung von Werkstoffgesetzen für Kunststoffe vermittelt. Im zweiten Teil des Kurses liegt das Schwergewicht auf den nichtlinearen Materialgesetzen für metallische Werkstoffe (bei kleinen Verformungen) und ihrer Umsetzung in FE-Programmen. Sozialkompetenz: - Durch die Lehrform des seminaristischen Unterrichts sollen die Teilnehmer zur Diskussion technischer Problemstellungen angeregt werden. Zu den Vorlesungen werden Vorbereitungsfragen und -aufgaben aus dem Grundstudium gestellt, die aus Lehrbüchern oder Skripten zu erarbeiten sind.
Inhalte des Moduls	- Einführung in nichtlineare Mechanik, Euler und Lagrange Koordinaten - Nichtlineare Kinematik und Hyperelastizität - Nichtlineares Materialverhalten metallischer Werkstoffe - Versagen metallischer Werkstoffe - Guest Lecture: Case studies from industry
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Seminaristischer Unterricht: Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Mdl. Prüfung (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Klausur Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht, Selbststudium, Laborübungen, Gastvorträge aus der Industrie, Folien, Skripte

Literatur	W. Rust, NIchtlineare FE Berechnungen, HAW online H. Parisch, Festkörper-Kontinuums-Mechanik, Teubner Stuttgart 2003 K.J. Bathe, Finite Elemente Methoden, 2. Auflage, Springer Verlag 2002 S. Krenk, Nonlinear Modeling and Analysis of Solids and Structures, Cambridge 2010 J. Bonet, R.D. Wood, Nonlinear Continuum Mechanics for Finite Element Analysis, Cambridge 2008 T. Belytschko, W.K. Liu, B. Moran, Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures, J. Wiley 2000 P. Wriggers, Nichtlineare FEM, Springer Verlag 2002 G. Holzapfel, Nonlinear Solid Mechanics, J. Wiley 2000