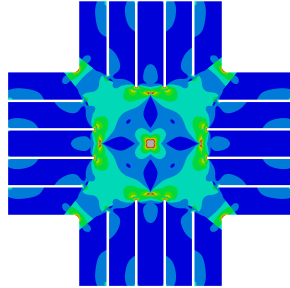


Informationen zur Vorlesung

Rechnerunterstützte Mechanik II: Computergestützte Materialtheorie



Spannungsverteilung auf der Oberfläche der Partikel eines Kompositwerkstoffs

Inhalt der Vorlesung

Die Vorlesung vermittelt vertiefende Kenntnisse zur numerischen Modellierung und Simulation des konstitutiven Verhaltens von Werkstoffen. Dabei wird insbesondere auf die numerische Implementierung physikalisch nichtlinearer Stoffgesetze eingegangen. Den theoretischen Rahmen hierfür bilden die sogenannten Generalisierten Standardmaterialien (Halphen und Nguyen, 1975). Zur numerischen Implementierung spezieller Stoffgesetze wird im Rahmen der Vorlesung und der rechnerbegleitenden Übung neben der Programmiersprache Python die UMAT-Schnittstelle des kommerziellen Finite Elemente Programms Abaqus STANDARD verwendet. In diesem Zusammenhang werden Methoden zur numerischen Zeitintegration gewöhnlicher Differentialgleichungen und von DAE Systemen diskutiert.

Termine, Prüfung

Veranstaltungsart	Integrierte Blockveranstaltung, Online
Zeiten	31.03. bis 09.04., Zeitplan siehe ILIAS
Prüfung	mündlich
Umfang	Vorlesung 2 SWS, Übung 2 SWS, 6 LP
Ansprechpartner	Prof. Dr.-Ing. Thomas Böhlke, Dr.-Ing. Tom-Alexander Langhoff, M.Sc. Hannes Erdle, M.Sc. Maximilian Krause
Arbeitsmaterial	wird in ILIAS bereitgestellt

Literatur

- (1) Simó, J.C.; Hughes, T.J.R.: Computational Inelasticity. Springer 1998.
- (2) P. Deuffhard, A. Hohmann: Numerische Mathematik I, Eine algorithmische Einführung. de Gruyter, Berlin, 2008.
- (3) P. Deuffhard, F. Bornemann: Numerische Mathematik II, Gewöhnliche Differentialgleichungen. de Gruyter, Berlin, 2008.
- (4) Belytschko, T.; Liu, W.K.; Moran, B.: Nonlinear FE for Continua and Structures. JWS 2000.
- (5) Gustafsson, B.; Fundamentals of Scientific Computing, Springer 2011 (Volltextzugriff über KIT-Bibliothek möglich)

Vorlesungsinhalte

- **Materialtheorie:**
Kinematische Größen, Bilanzgleichungen der Mechanik und Thermodynamik, Objektivität, Dissipationsungleichung, Wärmeleitungsgleichung
- **Materialmodelle:**
Materialfunktionen, nichtlineare und lineare Thermoelastoviskoplastizität, Generalisierte Standard Materialien (GSM), Plastizitätstheorie
- **Implementierung von Materialmodellen:**
algorithmisch konsistente Linearisierung bei GSM, algorithmisch konsistente Tangente, Implementierung im FEM-Kontext mittels User-Schnittstellen
- **Numerik:**
Konsistenz, Konvergenz und Stabilität von Zeitintegrationsverfahren, Newton-Verfahren in 1D, Newton-Raphson-Verfahren für mehrdimensionale Problemstellungen