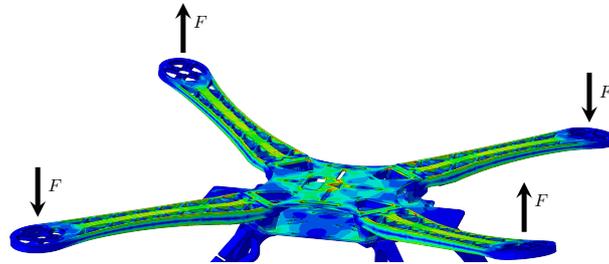


Informationen zur Vorlesung

Rechnerunterstützte Mechanik II



FE-Simulation lokaler Von-Mises-Spannungen (aus: Gajek, S., Schneider, M. & Böhlke, T.: An FE-DMN method for the multiscale analysis of short fiber reinforced plastic components. CMAME, 384, 113952 (2021).)

Inhalt der Vorlesung

Ziel dieser Vorlesung ist es, eine umfassende Einführung in die Prinzipien und in die Theorie der Finite-Element-Methode für *inelastisches Materialverhalten* zu geben. Im Mittelpunkt steht zum einen die Modellierung inelastischer Materialgesetze im Rahmen der sogenannten verallgemeinerten Standardmaterialien (Halphen und Nguyen, 1975) und zum anderen die für die Inelastizität notwendigen Erweiterungen der Finite-Elemente-Methode (FEM) im Vergleich zur linearen Elastostatik. Die begleitenden Rechnerübungen behandeln die Implementierung spezieller Stoffgesetze, sowohl in Python als über die UMAT-Schnittstelle des kommerziellen FEM-Programms Abaqus STANDARD.

Termine und Prüfung

Vorlesungstermin	Mittwoch, 09:45–11:15, ITM-KM SR, Geb 10.23
Vorlesungsbeginn	23.04.2025
Übungstermin und -beginn	wird in der ersten Vorlesung bekanntgegeben
Prüfung	mündlich
Umfang	Vorlesung 2 SWS, Übung 2 SWS, 6 LP
Ansprechpartner	Prof. Thomas Böhlke, Dr. Tom-Alexander Langhoff M.Sc. Frederik Hille, M.Sc. Lukas Speichinger
Kursmaterialien	Bereitstellung unter ILIAS

Literatur

- [1] J. C. Simo & T. J. R. Hughes: Computational Inelasticity. Springer, 1998.
- [2] T. Belytschko, W. K. Liu & B. Moran: Nonlinear FE for Continua and Structures. JWS, 2000.
- [3] P. Deuffhard & A. Hohmann: Numerische Mathematik I, Eine algorithmische Einführung. de Gruyter, 2008 (Volltextzugriff über KIT-Bibliothek möglich)

Inhalt der Vorlesung

- **Grundlagen der Plastizität**
innere Variablen, additive Zerlegung der Spannungen, Fließfunktion, Fließgrenze, Fließbedingung, Prädiktor-Korrektor-Modelle, konsistente Linearisierung, Anisotrope von-Mises-Plastizität,
- **Grundlagen der Materialtheorie**
Innere Variablen und Zustandsvariablen, ratenabhängig und ratenunabhängige Modelle, Prinzipien der Materialtheorie
- **Elemente der numerischen Mechanik**
Diskretisierung in der Zeit und statische Kondensation, Zeitintegrationsverfahren, Runge-Kutta-Verfahren Galerkin-Diskretisierung in der nichtlinearen FEM, Schurkomplement, Zeitdiskretisierung, Lösung nichtlinearer Gleichungen, Eigenschaften des Newton-Verfahrens, gedämpftes Newton-Verfahren
- **Weiterführende Materialtheorie**
Konvexe Funktionen und deren Subdifferential, Fenchel-Dualität, Klasse der verallgemeinerte Standardmaterialien, Thermo(visko)plastizitätstheorie, Ableitung eines thermoviskoelastischen Modells, Numerische Eigenschaften von GSM, algorithmische Linearisierung