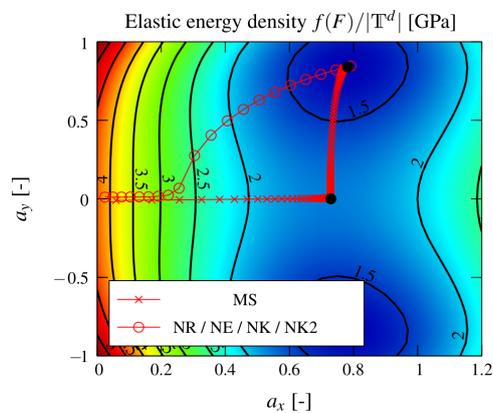


Informationen zur Vorlesung

Numerische Lösung Nichtlinearer Gleichungen



Vergleich von numerischen Verfahren zur Lösung eines nichtlinearen Optimierungsproblems^a

^aaus: Kabel, M., Böhlke, T., Schneider, M.: Efficient fixed point and Newton-Krylov solvers for FFT-based homogenization of elasticity at large deformations. *Comp. Mech.*, 54(6), 1497-1514 (2014).

Thema der Vorlesung

Technische Fragestellungen führen in der Regel auf einen Satz von Gleichungen. Zur numerischen Lösung wird im Ingenieurstudium hauptsächlich das Newton-Verfahren gelehrt. Diese Strategie scheitert jedoch regelmäßig, wenn die Gleichungen degeneriert, stark nichtlinear oder nicht differenzierbar sind. Das Ziel der Lehrveranstaltung ist es ein tieferes Verständnis dafür zu vermitteln, wann das Newton-Verfahren funktioniert. Weiterhin werden Alternativen zum Newton-Verfahren vermittelt. Hierfür besprechen wir monotone Operatoren, die eine Verallgemeinerung von monotonen Funktionen in Vektorräumen darstellen. Mit dieser Methodik zur Hand besprechen wir lineare und nichtlineare Elastizität, Thermodynamik, sowie inelastische Materialien und die Konvergenz von Diskretisierungen.

Die Übung beinhaltet die Implementierung eigener Lösungsverfahren und beginnt mit einer Einführung in das Programmierwerkzeug Python.

Die Übung findet als Rechnerpraktikum statt. Bitte bringen Sie ihren eigenen Laptop mit.

Literatur

[1] Schneider, M.: Vorlesungsbegleitendes Skript. 2023

Termine und Prüfung

Vorlesung	Donnerstags, 14:00 Uhr, ab dem 20.04.2023, 10.81 Raum 219.1
Übung	Mittwochs, 15:45 Uhr, 20.30 SR 0.016
Prüfung	mündlich
Umfang	V 2 SWS, Ü 2 SWS, 6 LP
Ansprechpartner	JProf. Matti Schneider, M.Sc. Lennart Risthaus

Zielgruppe

Die Lehrveranstaltung wendet sich an Studierende im Bachelor und Masterbereich mit einem Interesse an numerischen Lösungsverfahren und Optimierung. Die Vorlesung ist komplementär zu anderen Vorlesungen des Instituts für Technische Mechanik. Tiefere Kenntnisse der Mechanik sind **nicht** notwendig.

Voraussetzungen:

- Höhere Mathematik

Inhalt der Vorlesung

- Fixpunktverfahren und monotone Operatoren:
 - Banachräume und der Banach'sche Fixpunktsatz
 - Hilberträume und der Satz von Riesz
 - Anderson-Beschleunigung
 - Monotone Operatoren
- Anwendungen monotoner Operatoren
 - Lineare Elastizität
 - Generalisierte Standardmaterialien
 - Nichtlineare Elastizität bei kleinen Deformationen
 - Galerkin-Diskretisierung
- Newton Verfahren
 - Differentiation
 - Das Newton-Verfahren