

Informationen zur Vorlesung

Mathematische Methoden der Strukturmechanik

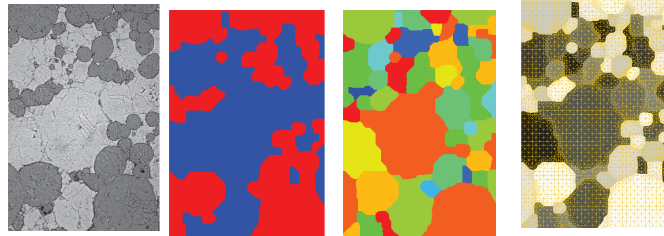


Abbildung 1: Polykristallines Fe-Cu-Gefüge: Schlichtbild, Fe- u. Cu-Phase, Körner, Diskretisierung des Gefüges zur Anwendung der Finite-Elemente-Methode (von links nach rechts)

Inhalt der Vorlesung

Moderne und klassische Werkstoffe zeigen ein makroskopisches Materialverhalten, das auf komplexe Weise von deren Nano-, Mikro- und Mesostruktur abhängt. Ein Verständnis des Zusammenhangs von Mikrostruktur und mikromechanischem Verhalten einerseits und dem makroskopischen Werkstoffverhalten andererseits ist von grundsätzlichem Interesse für viele Fragestellungen der Werkstoffauswahl und -entwicklung sowie der Bauteildimensionierung.

Die Vorlesung gliedert sich in zwei Teile. Im ersten Teil werden Grundlagen der Variationsrechnung und darauf aufbauend die Prinzipien der Mechanik dargestellt. Im zweiten Teil werden Anwendungen der Variationsrechnung in den Bereichen Kontinuumsmechanik und Homogenisierungsmethoden gegeben, wobei insbesondere auf die Mechanik von Werkstoffen mit Mikrostruktur und auf die Homogenisierung thermoelastischer Eigenschaften eingegangen wird.

Termine, Prüfung, Skript

Vorlesung	Di., 09:45-11:15, Geb. 10.91, Oberer Hörsaal
Vorlesungsbeginn	Di., 25.04.17
Übung	Fr., 09:45-11:15, Geb. 20.40, Neuer Hörsaal R 003
Übungsbeginn	Fr., 28.04.2017
Prüfung	schriftlich
Umfang	Vorlesung 2SWS, Übung 1SWS / 5 LP
Ansprechpartner	Prof. Dr.-Ing. Thomas Böhlke M.Sc. Johannes Görthofer, M.Sc. Juliane Lang

Literatur

- [1] Gummert, P.; Reckling, K.-A.: Mechanik. Vieweg 1994.
- [2] Gross, D., Seelig, T.: Bruchmechanik – Mit einer Einführung in die Mikromechanik. Springer 2002.
- [3] Klingbeil, E.: Variationsrechnung, BI Wissenschaftsverlag, 1977
- [4] Torquato, S.: Random Heterogeneous Materials. Springer, 2002.

Inhalt der Vorlesung

I Grundlagen der Variationsrechnung

- Funktionale; Frechet-Differential; Gateaux-Differential; Extremwertprobleme
- Grundlemma der Variationsrechnung und Lagrange'scher Delta-Prozess; Euler-Lagrange-Gleichungen

II Anwendungen: Prinzipien der Kontinuumsmechanik

- Variationsprinzipien der Mechanik; Variationsformulierung des Randwertproblems der Elastostatik
- Verfahren von Ritz; Finite-Element-Methode

III Anwendungen: Mikromechanik und Homogenisierungsmethoden

- Mesoskopische und makroskopische Spannungs- und Dehnungsmaße
- Statistische Homogenität und Isotropie
- Ensemblemittelwert, Ergodizität
- Indikatorfunktion und Korrelationsfunktionen
- Effektive elastische Eigenschaften
- Einschlussprobleme
- Maxwell Approximation
- Mori-Tanaka-Approximation
- Selbst-Konsistenz-Methode
- Differentialschema
- Voigt- und-Reuss-Schranken
- Hashin-Shtrikman-Schranken
- Homogenisierung thermo-elastischer Eigenschaften
- Homogenisierung plastischer und viskoplastischer Eigenschaften