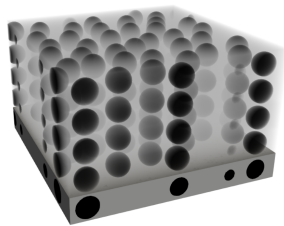


Aufgabenstellung Studentische Hilfskraft/Großer Beleg/Diplomarbeit

Entwicklung eines makroskopischen Materialmodells für transversal isotrope, nicht-dissipative magneto-aktive Polymere

Magneto-aktive Polymere (MAPs) stellen eine Klasse magnetischer Hybridmaterialien, bestehend aus einer Polymermatrix und darin eingebetteten magnetisierbaren Partikeln, dar. Die effektiven konstitutiven Eigenschaften des Komposits sind dabei maßgeblich von den individuellen Eigenschaften der verwendeten Partikel- und Matrixmaterialien sowie der Morphologie der Mikrostruktur abhängig. Auf Grundlage der Anordnung der magnetisierbaren Partikel innerhalb der Polymermatrix lassen sich MAPs in zwei Kategorien einteilen: (i) isotrope MAPs und (ii) anisotrope MAPs. Bei isotropen MAPs sind die magnetisierbaren Partikel stochastisch in der Matrix verteilt, während bei anisotropen MAPs diese Partikel entlang einer bestimmten Richtung ausgerichtet sind. Diese Anordnung wird durch Anlegen eines Magnetfeldes während des Aushärtungsprozesses erreicht, so dass die Partikel in dieser Richtung kettenartige Strukturen bilden. Diese kettenförmige Strukturen bedingen wiederum transversal isotropes effektives Materialverhalten des MAPs auf der Makroskala.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Entwicklung und Parametrisierung eines effektiven Materialmodells für transversal isotrope, nicht-dissipative MAPs. Die Entwicklung des konstitutiven Modells soll hierbei auf Basis eines bereits vorhandenen Datensatzes erfolgen, der mittels computergestützter Homogenisierung generiert wurde.



Daten

$$\longrightarrow \bar{\Psi}_{\text{mat}} : \mathbb{R}_+^{3 \times 3} \times \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}, \quad (\bar{\mathbf{F}}, \bar{\mathbf{B}}) \mapsto \bar{\Psi}_{\text{mat}}(\bar{\mathbf{F}}, \bar{\mathbf{B}})$$

Homogenisierung

Modelldesign und Parametrisierung

Wesentliche Inhalte der Arbeit:

- Einarbeitung in das Themengebiet
- Entwicklung einer Toolbox zur Materialparameteridentifikation in Python
- Entwicklung eines effektiven Materialmodells für transversal isotrope MAPs auf Grundlage eines Homogenisierungsdatensatzes
- Parameteridentifikation des konstitutiven Modells
- Implementierung des entwickelten konstitutiven Modells in einen Finite-Elemente-Code
- Sorgfältige Dokumentation der eigenen Arbeit

Voraussetzungen:

- Abgeschlossene Module Kontinuumsmechanik und mehrskalige Materialmodellierung
- Gute Kenntnisse in der Programmiersprache Python

Betreuer:

Dr.-Ing. Philipp Gebhart

Betreuender Hochschullehrer:

Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Wallmersperger