

Abschlussarbeit

Thema:

Mehrskalige Modellierung und Simulation der Infusion/Injektion des Resin Transfer Moulding

Aufgabenbeschreibung:

Im Vakuuminfusionsverfahren und dem Resin Transfer Moulding Prozess wird eine Faserstruktur durch das Anlegen eines Druckunterschieds mit einer flüssigen Matrix imprägniert. Die gängigen Simulationen basieren dabei auf dem Gesetz von Darcy und werden als Ein-Phasen-Strömung mit Hilfe einer Finite Element/Control Volume Methode berechnet. Bei diesem Ansatz werden physikalische und strukturelle Effekte vernachlässigt, wodurch keine Vorhersagen für Porenbildungen möglich sind. Da Poren die Performance des Bauteils verschlechtern, muss ein multiskalen und -phasen Ansatz genutzt werden. Die Faserstruktur kann in drei Skalenbereiche eingeteilt werden:

- Mikro = Filamentebene (μm -Bereich)
- Meso = Faserbündelebene (mm/cm-Bereich)
- Makro = Bauteilebene (m-Bereich)

In OpenFOAM soll ein Zwei-Phasen-Solver genutzt werden, um den RTM-Prozess zu simulieren. Anhand von μCT - und Schlifffbildern müssen die Strukturen der Mikro- und Mesoebene ermittelt und modelliert werden. Die Simulationsergebnisse stellen die Grundlage für Homogenisierung dieser Ebene dar, die den Schwerpunkt der Arbeit darstellt. Durch die Homogenisierung können die Mikroskaleneffekte auf die Mesoebene übertragen werden. Das Modell wird auf der Mesoebene validiert, indem ein Abgleich zwischen Simulation und Experiment durchgeführt wird.

Arbeitsumfang:

- Literaturrecherche
- Modellierung der Mikro- und Mesoskala
- Homogenisierung der Mikroskala unter Berücksichtigung der relevanten Effekte
- Simulation auf der Mikro- und Mesoskala
- Planung und Durchführung von Experimenten zur Validierung der Modelle



Abb.: Prozessschritte vom CT zur Flusssimulation

Ansprechpartner:

Faserinstitut Bremen e.V.
David Droste, M.Sc.
 Am Biologischen Garten 2
 28359 Bremen

Tel: 0421/218-59677
 E-Mail: droste@faserinstitut.de
 Internet: www.faserinstitut.de
 Datum: **23.01.2024**

Masterarbeit

#Multiscale
 #Simulation
 #Faserverbund
 #Versuche