BestMasters

Mit „BestMasters“ zeichnet Springer die besten Masterarbeiten aus, die an renommierten Hochschulen in Deutschland, Österreich und der Schweiz entstanden sind. Die mit Höchstnote ausgezeichneten Arbeiten wurden durch Gutachter zur Veröffentlichung empfohlen und behandeln aktuelle Themen aus unterschiedlichen Fachgebieten der Naturwissenschaften, Psychologie, Technik und Wirtschaftswissenschaften.
Die Reihe wendet sich an Praktiker und Wissenschaftler gleichermaßen und soll insbesondere auch Nachwuchswissenschaftlern Orientierung geben.

Christoph Lohmann

Galerkin-Spektralverfahren für die Fokker-Planck-Gleichung

Springer Spektrum

Christoph Lohmann
Dortmund, Deutschland

BestMasters
ISBN 978-3-658-13310-8 ISBN 978-3-658-13311-5 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-658-13311-5

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.d-nb.de abrufbar.

Springer Spektrum

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer Spektrum ist Teil von Springer Nature
Die eingetragene Gesellschaft ist Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH

Vorwort

Der Lehrstuhl für Angewandte Mathematik und Numerik (LS III) der Fakultät Mathematik an der Technischen Universität Dortmund beschäftigt sich unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. Stefan Turek und Herrn Prof. Dr. Dmitri Kuzmin im Bereich des Wissenschaftlichen Rechnens mit der Numerik für Partielle Differentialgleichungen. Hierbei stehen unter anderem die Aspekte von effizienten Löserverfahren im Bezug auf hardwareorientierten Implementierungen sowie die Sicherstellung physikalischer Eigenschaften im Fokus der Forschung. Letzterer Forschungsschwerpunkt diskutiert beispielsweise positivitätserhaltende Finite-Elemente-Approximationen oder die Vermeidung künstlicher Oszillationen.

In diesem Zusammenhang entstand das Themengebiet der Feinstrukturmodellierung von Fasersuspensionen und die im Wintersemester 2014/15 verfasste und in diesem Werk veröffentlichte Masterarbeit mit dem Titel „*Physikkonforme Galerkin-Verfahren zur Simulation der Orientierungszustände in Fasersuspensionen*".

Da das Fließverhalten von Fasersuspensionen auf der lokalen Zusammensetzung der Mixtur sowie den Orientierungen der mikroskopischen Fibern aufbaut, wird in bewährten Modellen eine makroskopische Verteilungsfunktion eingeführt und Kopplungen der verschiedenen Phasen mittels sogenannter Orientierungstensoren beschrieben. Diese müssen aus physikalischen Gründen die Eigenschaften der positiven Semidefinitheit und der normierten Spur bewahren. In dieser wissenschaftlichen Arbeit werden aus diesem Grund die Tensoren unter besonderer Berücksichtigung der Definitheit untersucht, entsprechende Bedingungen hergeleitet und numerische Korrekturverfahren aufgestellt. Die dabei entstandenen Methoden lassen sich ohne Beschränkungen auch auf andere Modelle mit tensoriellen Größen übertragen.

Die Arbeit wurde betreut durch Herrn Prof. Dr. Dmitri Kuzmin, der mir jederzeit mit Rat und Tat zur Seite stand und die Publizierung initiiert hat. Aus diesem Grund gilt ihm ein besonderer Dank.
Bedanken möchte ich mich außerdem beim gesamten Lehrstuhl für die besondere Arbeitsatmosphäre. Dieser hat mich eine lange Zeit während meines Studiums begleitet und damit die Entstehung dieses Werkes erst ermöglicht und mitbeeinflusst.

Christoph Lohmann

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis