

Forschungsbericht 2008

Institut für Analysis und Numerik



Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Fakultät für Mathematik

Institut für Analysis und Numerik

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg

Tel. +49 (0)391 67 18649 / 18586 / 18700, Fax +49 (0)391 67 18073

ian@uni-magdeburg.de

1. Leitung

Prof. Dr. Hans-Christoph Grunau

Prof. Dr. Lutz Tobiska (Geschäftsführender Leiter)

Prof. Dr. Gerald Warnecke

Priv.-Doz. Dr. Bernd Rummler

2. Hochschullehrer

Prof. Dr. Klaus Deckelnick

Prof. em. Dr. Herbert Goering

Prof. Dr. Hans-Christoph Grunau

Priv.-Doz. Dr. Matthias Kunik

Priv.-Doz. Dr. Bernd Rummler

Priv.-Doz. Dr. Friedhelm Schieweck

Prof. Dr. Lutz Tobiska

Prof. Dr. Guofang Wang

Prof. Dr. Gerald Warnecke

3. Forschungsprofil

AG Analysis (Numerische Analysis: Tobiska, Schieweck)

- Konvergenz, Stabilität und Genauigkeit von Finite Elemente Methoden für nichtlineare partielle Differentialgleichungssysteme, insbesondere in der numerischen Strömungssimulation
- Eigenschaften der Lösung singular gestörter Probleme
- A posteriori Fehlerschätzung und adaptive FEM
- Entwicklung effektiver Algorithmen zur Lösung hochdimensionaler Gleichungssysteme auf modernen Rechnerarchitekturen
- Finite Elemente Methoden zur Lösung der Navier-Stokes-Gleichungen in Gebieten mit freiem Rand und Entwicklung geeigneter Mehrgitterlöser

AG Analysis (Nichtlineare partielle Differentialgleichungen: Deckelnick, Grunau, Rummler, Wang)

- Nichtlineare elliptische Probleme:
Kritisches Wachstum, Bezüge zur reellen und komplexen Differentialgeometrie sowie zur Mechanik
- Nichtlineare Evolutionsgleichungen:
Bezüge zur reellen und komplexen Differentialgeometrie, nichtlineare Dynamik
- Gleichungen der Hydrodynamik
- Eigenwertprobleme
- Freie Randwertprobleme
- Nichtlineare Funktionalanalysis
- Hydrodynamik (Navier-Stokes-Gleichungen)
- Nichtlineare elliptische Randwertprobleme, Bezüge zur Mechanik

- Analytische Untersuchung qualitativer Eigenschaften von Lösungen
- Nichtlineare partielle Differentialgleichungen (Existenz, Regularität und Einzigkeit von Lösungen)
- Eigenfunktionen des Stokes Operators (explizite Darstellungen, Vollständigkeit)
- Nichtlineare Funktionenanalyse (Operator-Kommutatoren, pseudomonotone Operatoren)
- Laminar-turbulentes Umschlagsverhalten inkompressibler Strömungen in speziellen Gebieten (direkte numerische Simulation, Bifukationsmethoden)
- Geometrische Evolutionsgleichungen: Existenz, Eindeutigkeit und Eigenschaften von Lösungen; Konvergenzanalyse numerischer Näherungsverfahren
- Freie Randwertprobleme
- Navier-Stokes-Gleichungen (Stabilität kompressibler Strömungen; Kontrolltheorie für inkompressible Strömungen)
- Vollständig nichtlineare Gleichungen aus der konformen Geometrie
- Sasaki-Ricci-Fluss und Sasaki-Einstein Mannigfaltigkeiten

AG Numerische Mathematik (Warnecke, Kunik)

- Konvergenz, Stabilität und Genauigkeit von Diskretisierungsverfahren (FEM, FVM, FDM, kinetische Verfahren) für partielle Differentialgleichungssysteme, Entwicklung numerischer Verfahren
- A posteriori Fehlerschätzung und adaptive Berechnung von Lösungssingularitäten bei partiellen Differentialgleichungen
- Theoretische und numerische Untersuchung von Systemen von Erhaltungsgleichungen, insbesondere in der Gasdynamik, Mehrphasengemische
- Numerische Methoden für Populationsbilanzgleichungen in der Verfahrenstechnik

4. Forschungsprojekte

Projektleiter: Prof. Dr. Klaus Deckelnick

Kooperationen: Michael Hinze, Hamburg

Förderer: DFG; 01.07.2006 - 30.06.2008

Galerkin-Verfahren fuer Kontrollprobleme mit partiellen Differentialgleichungen

Das Projekt befasst sich mit der Entwicklung und Analyse von Diskretisierungen von Problemen im Bereich der optimalen Steuerung partieller Differentialgleichungen unter Kontroll- und Zustands-schranken.

Projektleiter: Prof. Dr. Hans-Christoph Grunau

Projektbearbeiter: Dr. Anna Dall'Acqua; Prof. Dr. Klaus Deckelnick; PD Dr. Friedhelm Schieweck

Kooperationen: PD Dr. Steffen Fröhlich (FU Berlin)

Förderer: DFG; 01.10.2008 - 30.09.2010

Randwertprobleme für Willmoreflächen - Analysis, Numerik und numerische Analysis

Die Willmoregleichung, d.h. die Euler-Lagrange-Gleichung zum Willmorefunktional, zählt zu den wichtigen und anspruchsvollen Herausforderungen der nichtlinearen Analysis: Sie ist quasilinear und von vierter Ordnung; viele aus der Theorie von Gleichungen und Systemen zweiter Ordnung her wohlbekannten Methoden versagen zu einem großen Teil. Dennoch konnten in letzter Zeit einige bemerkenswerte Fortschritte u.a. von L. Simon, E. Kuwert, R. Schätzle, T. Riviere u.a. erzielt werden. Bislang wurde das Willmorefunktional meist nur auf unberandeten kompakten Mannigfaltigkeiten studiert, da hier großer Gewinn aus globalen differentialgeometrischen Eigenschaften gezogen werden konnte. Hinsichtlich Randwertproblemen liegen erst ganz wenige Resultate vor: Die ohnehin schwierige Gewinnung von Kompaktheit / Abschätzungen wird hier nochmals komplizierter. ... [mehr](#)

Projektleiter: Prof. Dr. Lutz Tobiska
Projektbearbeiter: R. Lübke
Kooperationen: Prof. Dr. A. Seidel-Morgenstern, Prof. Dr. R. Weismantel
Förderer: DFG; 01.02.2004 - 31.10.2008

Analysis und Numerik von SMB-Prozessen

Ziel des Projektes ist die mathematische Modellierung und effiziente numerische Simulation von SMB-(Simulated-moving bed) Prozessen in der Verfahrenstechnik als Basis für die Anwendung von Optimierungsverfahren. Das Projekt ist Bestandteil der DFG-Forschergruppe 468 "Methods from discrete mathematics"

Projektleiter: Prof. Dr. Lutz Tobiska
Projektbearbeiter: Sergey Beresnev
Kooperationen: Prof. Dr. V. Polevikov (Minsk, Belarus)
Förderer: DAAD; 17.12.2007 - 17.12.2011

Einfluß der Verteilung ferromagnetischer Teilchen auf die Oberflächenform magnetischer Fluide

Bei der numerischen Simulation freier Oberflächen magnetischer Fluide wurde bislang vorausgesetzt, dass die ferromagnetischen Teilchen in der Flüssigkeit gleichverteilt sind. Diese Annahme ist jedoch innerhalb von Magnetfeldern mit starken Gradienten nicht gegeben. Ziel des Projektes ist es, an ausgewählten Beispielen den Effekt der Teilchendiffusion auf die Gestalt der freien Oberfläche zu studieren.

Projektleiter: Prof. Dr. Lutz Tobiska
Projektbearbeiter: NN
Kooperationen: Prof. Dr. Hackbusch (MPI Leipzig), Prof. Dr. John (Uni Saarbrücken), Prof. Dr. K. Sundmacher, Prof. Dr. Kienle
Förderer: Bund; 01.07.2007 - 30.06.2010

Gekoppelte Simulation von Partikelpopulationen in turbulenten Strömungen

Im Verbundprojekt werden neue Methoden der angewandten Mathematik zur Behandlung gekoppelter Populationsbilanzen in Strömungsfeldern entwickelt und zur modellgestützten Analyse und Führung eines industriellen Kristallisationsprozesses genutzt. Die Ergebnisse der mathematischen Methodenentwicklung und deren Übertragung auf den industriellen Prozeß sollen über die Know-How-Transfer-Kette der Verbundpartner zur Analyse und Verbesserung von partikelbildenden strömungssensitiven Verfahrensprozessen eingesetzt werden.

Projektleiter: Prof. Dr. Lutz Tobiska
Projektbearbeiter: Dr. Sashikumaar Ganesan
Förderer: DFG; 01.08.2006 - 31.07.2009

Hochauflösende numerische Verfahren für dynamische Zweiphasensysteme mit Surfactants

In vielen zweiphasigen Prozessen spielen grenzflächenaktive Substanzen wie z. B. Tenside, sogenannte Surfactants (surface active agents), eine wesentliche Rolle. Diese lagern sich an der Grenzfläche eines Fluids an und verändern seine Grenzflächenspannung. Dadurch entstehen die Marangoni-Kräfte, die zu einem veränderten Strömungsverhalten nahe der Grenzfläche führen. Ziel des Projektes ist die Entwicklung, Analyse und Implementation hochauflösender numerischer Verfahren, um die Dynamik der sich wechselseitig beeinflussenden Prozesse besser verstehen zu können. Die Modellierung basiert auf den inkompressiblen Navier-Stokes Gleichungen für beide Phasen, je einer zusätzlichen Bilanz für die Konzentration des Surfactants in den Kernphasen und auf der Grenzfläche, einer thermodynamischen Gleichgewichtsbeziehung und einem Gesetz, das die Abhängigkeit der Grenzflächenspannung von der Grenzflächenkonzentration des Surfactants beschreibt. ... **mehr**

Projektleiter: Prof. Dr. Guofang Wang
Förderer: DFG; 31.05.2007 - 31.05.2009
Analytic aspects of almost Kaehler manifolds

This project deals with compatible metrics on symplectic manifolds, whose Ricci tensor commutes with its compatible almost complex structure and whose Hermitian scalar curvature is constant. We want to understand analytic and geometric aspects of such compatible metrics and hope to have applications in the direction of classifying symplectic manifolds, especially, in the 4-dimensional case.

Projektleiter: Prof. Dr. Gerald Warnecke

Projektbearbeiter: A. Alla (Kénitra), M. El Fatini (Settat), H. Hbihib (Settat), M. Ziani (Rabat), A. Darouichi (Rabat)

Kooperationen: Prof. Dr. Ali Soussi - Rabat, Prof. Dr. Boujemaa Achchab - Settat, Prof. Dr. Rajae Aboulaich - Rabat-Agdal, Prof. Zoubida Mghazli - Kénitra

Förderer: Volkswagen-Stiftung; 01.01.2005 - 20.08.2008

Development of adaptive methods for the efficient resolution of Navier-Stokes equations and hyperbolic systems with source terms

The purpose of the project is the mathematical and numerical survey of non linear complex systems derived from problems linked to natural management resources, in particular water management. We will put the emphasis on working out efficient numerical methods that summarize as follows: - The use of self-adaptive methods in finite elements or finite volumes methods, through working out a posteriori error estimations for nonlinear systems derived from conservation laws. - The use of these estimations for automatic adaptation of meshes in an optimal way, by setting "in a better way" the degrees of freedom and developing new strategies of refinement in two or three dimensions. - Working out optimal and efficient solvers, by developing preconditioned methods allowing an efficient resolution at low cost of the large systems obtained after discretization. ... [mehr](#)

Projektleiter: Prof. Dr. Gerald Warnecke

Kooperationen: B.-W. Schulze, Potsdam, Chen Shuxing - Shanghai, Prof. Dr Chen Hua - Wuhan University China

Förderer: DFG; 01.04.2004 - 31.03.2009

Folgeprojekt "Partial Differential Equations and Applications in Geometry and Physics"

The mathematical theory of systems of time-dependent nonlinear hyperbolic and mixed type partial differential equations, more specifically conservation laws, in more than one space dimension is in a very unsatisfactory state. The basic issue of global in time existence of solutions is still an open problem. Since the 1950s the existence and uniqueness for scalar equations was solved in the seminal work of Oleinik and Kruzkov. For systems in one space dimension there is an existence theorem of Glimm for data with small total variation since 1965. The small data requirement was only relaxed for some 2×2 systems by DiPerna in the early eighties. Uniqueness is not completely understood, even in the one-dimensional case, despite some recent progress by Bressan, T.-P. Liu and T. Yang. This field offers a wealth of open problems for future research. ... [mehr](#)

Projektleiter: Prof. Dr. Gerald Warnecke

Projektbearbeiter: Narni Nageswara Rao

Kooperationen: Dr. Jitendra Kumar - IAN, Dr.-Ing. Mirko Peglow-FVST, Jun.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Heinrich - FVST, Prof. Dr. Evangelos Tsotsas - FVST, Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Lothar Mörl - FVST

Förderer: DFG; 01.10.2005 - 31.01.2009

GRK Mikro-Makro-Wechselwirkungen in strukturierten Medien und Partikelsystemen

"Population Balance Modelling by the Discrete Element Method (DEM) in Fluidized Bed Spray Granulation"

In a fluidized bed, particle growth is governed by different mechanisms; granulation, coating agglomeration, attrition and breakage. The agglomeration of particles is a process in which particles collide and stick together to form new large particles. This process is described by population balance equations for a time dependent particle size distribution function. The decisive quantities determining the process are integral kernels describing the collision frequency and intensity, adhesion probability and agglomeration rate. The aim of this project is to simulate these quantities using the Discrete Element Method (DEM). From these microscopic simulations the kernels will be derived by averaging to a coarser scale.

Projektleiter: Prof. Dr. Gerald Warnecke

Projektbearbeiter: Rajesh Kumar

Kooperationen: Dr. Jitendra Kumar - IAN, Dr.-Ing. Mirko Peglow-FVST, Prof. Dr. Evangelos Tsotsas - FVST

Förderer: DFG; 01.08.2007 - 30.07.2010

GRK-Mikro-Makro-Wechselwirkungen in strukturierten Medien und Partikelsystemen "Numerical methods for population balance equations with high property space dimension"

The topic of this project is the numerical computation of population balance equations. One of the aims is to explore possibilities to go to higher order of accuracy and to be accurate with respect to more than three moments with methods such as the cell average method and the finite volume method. The project is directed at improving the cell average method of J. Kumar, M. Peglow, G. Warnecke, S. Heinrich and L. Mörl [An efficient numerical technique for solving population balance equation involving aggregation, breakage, growth and nucleation, Powder Technology 182, 2008, Pages 81-104]. Among other ideas the use of other quadratures, such as Gaussian quadrature, should be explored.

Furthermore, we plan to study two types of multi-dimensional problems. The first are those with moderate sizes of dimension, i.e. ... [mehr](#)

Projektleiter: Prof. Dr. Gerald Warnecke

Projektbearbeiter: Dr. Maren Hantke

Kooperationen: Boniface Nkonga (Bordeaux, Frankreich), Christophe Berthon (Bordeaux, Frankreich), Frank Duderstadt (WIAS, Berlin), Philippe Hekey (Strassburg, Frankreich), Rémi Abgrall (Bordeaux, Frankreich), Richard Saurel (Marseille, Frankreich), Thomas Kurz (Göttingen), Werner Lauterborn (Göttingen), Wolfgang Dreyer (WIAS, Berlin)

Förderer: DFG; 01.01.2005 - 31.12.2009

Homogenized systems for liquid-vapour transition in unsteady compressible two-phase flow

In this project, we consider the liquid vapour flow as a homogenized mixture of the two phases. The resulting models pose a major challenge to mathematics, since there are a number of important open questions to be studied. The primary goal is to improve and validate numerical schemes for such models. Numerical solutions are needed in many diverse engineering applications involving phenomena such as liquid sprays of bubbly flows. In order to improve the quality of numerical results we need to address some mathematical issues concerning the modelling and resulting well-posedness of the equations. Also we will have to develop a deeper understanding of the theory and numerical methods for hyperbolic systems of equations containing non-conservative derivatives. Another challenge is phase extinction, which is related to vacuum states in gas dynamics. ... [mehr](#)

Projektleiter: Prof. Dr. Gerald Warnecke

Projektbearbeiter: Ankik Kumar Giri

Kooperationen: Dr. Jitendra Kumar - IAN

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.10.2007 - 30.09.2010

International Max Planck Research School for Analysis, Design and Optimization in Chemical and Biochemical Process Engineering Magdeburg "Mathematical Theory for the Dynamics of Coagulation-Fragmentation Equations for Process Engineering"

Coagulation fragmentation equations are time dependent integro-differential equation for the dynamics of particle property distributions. This project is concerned with the mathematical and numerical analysis of these equations. These equations are well known in various branches of engineering including nano-technology, crystallization, comminution, precipitation, polymerization, aerosol and emulsion processes. The objective of this work is to prove existence and uniqueness of solutions for large class of kernels. Furthermore, it is of great interest to investigate the gelation phenomenon, equilibrium solutions, metastability, and asymptotic behavior of solutions. A further important task is to work with multiple fragmentation problems. Several researchers analyzed mathematically binary fragmentation problems. ... [mehr](#)

Projektleiter: Prof. Dr. Gerald Warnecke

Projektbearbeiter: Vincent Ssemaganda

Kooperationen: Dr. Jitendra Kumar - IAN, Prof. Dr. A. Seidel-Morgenstern

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.10.2007 - 30.09.2010

International Max Planck Research School for Analysis, Design and Optimization in Chemical and Biochemical Process Engineering Magdeburg "The Dynamics of the Becker-Döring System of Nucleation Theory applied in Process Engineering"

In this project we study the Becker-Döring model mathematically and numerically. This model describes nucleation process of droplets in gas, crystals in solutions or liquid droplets in a crystalline solid such as Gallium Arsenide (GaAs). It is a special case of the discrete coagulation-fragmentation equations. It has several applications including suspensions, aerosols, enantiomer crystallization etc. One of the objectives is to extend some results on existence and uniqueness of solutions. Furthermore, efficient computation of solutions through metastable phases is a big challenge due to a very large system of equations required to exhibit the metastability. Our aim is to provide a computationally efficient numerical method for solving the model. Regarding efficient computation, one possibility could be model reduction in such a way that over all balances like mass conservation and the total number of aggregates are accurate enough. ... [mehr](#)

Projektleiter: Prof. Dr. Gerald Warnecke

Projektbearbeiter: MSc. Ali Zein

Kooperationen: Frank Duderstadt (WIAS, Berlin), Wolfgang Dreyer (WIAS, Berlin)

Förderer: DAAD; 20.09.2007 - 20.09.2010

Numerical methods for multi-phase mixture conservation laws with phase transition

Multi-phase mixtures occur very commonly in nature and technology. Several mathematical models have been developed to describe the flow of such mixtures. But both the mathematical modelling and numerical computation of multi-phase flows are associated with certain difficulties. The difficulties is modelling concern the physical transfer processes taking places across the interface such as mass, momentum and heat transfer, and phase change. By using averaging technique of the single phase equations results additional terms, which describe those transfer processes. The exact expressions for the transfer terms are usually unknown. Also there appear differential terms that are extracted from the transfer terms that prevent the system from being in divergence form. Therefore, they are referred to as the non-conservative terms. ... [mehr](#)

5. Eigene Kongresse und wissenschaftliche Tagungen

- Prof. Dr. Klaus Deckelnick: im Rahmen der Jahrestagung der GAMM, "Short session: Numerical Methods for Differential Equations", zusammen mit Prof. Dr. K. G. Siebert, 01.04.-03.04.2008, Bremen

6. Veröffentlichungen

Originalartikel in begutachteten internationalen Zeitschriften

Arioli, Gianni; Gazzola, Filippo; Grunau, Hans-Christoph; Sassone, Edoardo

The second bifurcation branch for radial solutions of the Brezis-Nirenberg problem in dimension four

In: Nonlinear differential equations and applications. - Basel [u.a.]: Birkhäuser, Bd. 15.2008, 1/2, S. 69-90;

[Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 0,275]

Beresnev, Sergey; Polevikov, Viktor; Tobiska, Lutz

Numerical study of the influence of diffusion of magnetic particles on equilibrium shapes of a free magnetic fluid

surface

In: Communications in nonlinear science & numerical simulation. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 14.2009, 4, S. 1403-1409; [Link unter URL](#)

Beresnev, Sergey; Polevikov, Viktor; Tobiska, Lutz

Numerical study of the influence of diffusion of magnetic particles on equilibrium shapes of a free magnetic fluid surface

In: Communications in nonlinear science and numerical simulation. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, [Abstract unter URL](#)

Ferrero, Alberto; Gazzola, Filippo; Grunau, Hans-Christoph

Decay and local eventual positivity for biharmonic parabolic equations

In: Discrete and continuous dynamical systems. - Springfield, Mo., Bd. 21.2008, 4, S. 1129-1157; [Link unter URL](#)
[Imp.fact.: 0,830]

Ferrero, Alberto; Grunau, Hans-Christoph; Karageorgis, Paschalis

Supercritical biharmonic equations with power-type nonlinearity

In: Annali di matematica pura ed applicata. - Heidelberg: Springer, Bd. 188.2009, 1, S. 171-185; [Link unter URL](#), 2008
[Imp.fact.: 0,696]

Ganesan, Sashikumaar; Matthies, Gunar; Tobiska, Lutz

Local projection stabilization of equal order interpolation applied to the stokes problem

In: Mathematics of computation. - Providence, RI: Soc., Bd. 77.2008, 264, S. 2039-2060; [Link unter URL](#)
[Imp.fact.: 1,230]

Ganesan, Sashikumaar; Tobiska, Lutz

An accurate finite element scheme with moving meshes for computing 3D-axisymmetric interface flows

In: International journal for numerical methods in fluids. - Chichester: Wiley, Bd. 57.2007, 2, S. 119-138; [Link unter URL](#), 2008
[Imp.fact.: 0,870]

Ganesan, Sashikumaar; Tobiska, Lutz

Modelling and simulation of moving contact line problems with wetting effects

In: Computing and visualization in science. - Berlin: Springer, insges. 8 S.; [Abstract unter URL](#), 2008

Gazzola, Filippo; Grunau, Hans-Christoph

Eventual local positivity for a biharmonic heat equation in \mathbb{R}^n

In: Discrete and continuous dynamical systems. - Springfield, Mo., Bd. 1.2008, 1, S. 83-87; [Link unter URL](#)

Grunau, Hans-Christoph; Ahmedou, Mohameden Ould; Reichel, Wolfgang

The Paneitz equation in hyperbolic space

In: Institut Henri Poincaré <Paris>: Annales de l'Institut Henri Poincaré. - Paris: Gauthier-Villars [u.a.], Bd. 25.2008, 5, S. 847-864; [Link unter URL](#)
[Imp.fact.: 1,013]

Jost, Jürgen; Wang, Guofang; Ye, Dong; Zhou, Chunqin

The blow up analysis of solutions of the elliptic sinh-Gordon equation

In: Calculus of variations and partial differential equations. - Berlin: Springer, Bd. 31.2008, 2, S. 263-276; [Link unter URL](#)
[Imp.fact.: 0,992]

Kumar, Jitendra; Warnecke, Gerald

Convergence analysis of sectional methods for solving breakage population balance equations-I - the fixed pivot technique

In: Numerische Mathematik. - Berlin: Springer, Bd. 111.2008, 1, S. 81-108; [Link unter URL](#)
[Imp.fact.: 1,376]

Kumar, Jitendra; Warnecke, Gerald

Convergence analysis of sectional methods for solving breakage population balance equations-II - the cell average technique

In: Numerische Mathematik. - Berlin: Springer, Bd. 110.2008, 4, S. 539-559; [Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 1,376]

Lavrova, Olga; Matthies, Gunar; Tobiska, Lutz

Numerical study of soliton-like surface configurations on a magnetic fluid layer in the Rosensweig instability

In: Communications in nonlinear science & numerical simulation. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 13.2008, 7, S. 1302-1310; [Link unter URL](#)

Linke, Alexander; Matthies, Gunar; Tobiska, Lutz

Non-nested multi-grid solvers for mixed divergence-free scott-vogelius discretizations

In: Computing. - Wien [u.a.]: Springer, Bd. 83.2008, 2/3, S. 87-107; [Abstract unter URL](#)

[Imp.fact.: 0,880]

Nagaiah, Ch. ; Rüdiger, S. ; Warnecke, Gerald; Falcke, M.

Adaptive numerical simulation of intracellular calcium dynamics using domain decomposition methods

In: Applied numerical mathematics. - Amsterdam [u.a.]: North-Holland Publ. Co., Bd. 58.2008, 11, S. 1658-1674;

[Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 0,986]

Polevikov, Viktor; Tobiska, Lutz

On the solution of the steady-state diffusion problem for ferromagnetic particles in a magnetic fluid

In: Mathematical modelling and analysis. - Vilnius: Technika, Bd. 13.2008, 2, S. 233-240

Qamar, Shamsul; Ashfaq, A. ; Angelov, I. ; Elsner, M. P. ; Warnecke, Gerald; Seidel-Morgenstern, Andreas

Numerical solutions of population balance models in preferential crystallization

In: Chemical engineering science. - Amsterdam: Elsevier, Bd. 63.2008, 5, S. 1342-1352; [Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 1,775]

Qamar, Shamsul; Warnecke, Gerald; Elsner, Martin Peter; Seidel-Morgenstern, Andreas

A laplace transformation based technique for reconstructing crystal size distributions regarding size independent growth

In: Chemical engineering science. - Amsterdam: Elsevier, Bd. 63.2008, 8, S. 2233-2240; [Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 1,775]

Stynes, Martin; Tobiska, Lutz

Using rectangular Q p elements in the SDFEM for a convection-diffusion problem with a boundary layer

In: Applied numerical mathematics. - Amsterdam [u.a.]: North-Holland Publ. Co., Bd. 58.2008, 12, S. 1789-1802;

[Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 0,986]

Buchbeiträge

Beresnev, Sergey; Polevikov, Viktor; Tobiska, Lutz

Numerical study of the influence of diffusion of magnetic particles on equilibrium shapes of a free magnetic fluid surface

In: Micro-macro-interactions. - Berlin [u.a.]: Springer, ISBN 978-3-540-85714-3, S. 277-284, 2008

Deckelnick, Klaus; Hinze, Michael

Numerical analysis of a control and state constrained elliptic control problem with piecewise constant control approximations

In: Numerical mathematics and advanced applications. - Berlin [u.a.]: Springer, ISBN 3-540-69776-4, S. 597-604,

2008

Kongress: ENUMATH 2007; (Graz): 2007.09.10-14

Ganesan, S. ; Tobiska, Lutz

A finite element method for the simulation of a liquid droplet impinging on a solid surface

In: Recent advances in computational sciences. - Singapore [u.a.]: World Scientific, ISBN 981-270700-X, S. 65-79, 2008

Kongress: International Workshop on Computational Sciences and its Education; (Beijing, China): 2005.08.29-31

Ganesan, Sashikumaar; Tobiska, Lutz

Finite element simulation of an impinging liquid

In: Micro-macro-interactions. - Berlin [u.a.]: Springer, ISBN 978-3-540-85714-3, S. 173-185, 2008

Gokhale, Yashodhan; Kumar, Jitendra; Hintz, Werner; Warnecke, Gerald; Tomas, Jürgen

Population balance modelling for agglomeration and disintegration of nanoparticles

In: Micro-macro-interactions. - Berlin [u.a.]: Springer, ISBN 978-3-540-85714-3, S. 299-309, 2008

Kumar, Jitendra; Warnecke, Gerald; Peglow, Mirko; Tsotsas, Evangelos

A note on sectional and finite volume methods for solving population balance equations

In: Micro-macro-interactions. - Berlin [u.a.]: Springer, ISBN 978-3-540-85714-3, S. 285-297, 2008

Warnecke, Gerald

Predigt beim Akademischen Gottesdienst am 23. Januar 2005 in der Wallonerkirche zu Magdeburg

In: Predigten der Magdeburger Akademischen Gottesdienste 2001 bis 2007. - Magdeburg: Univ., Evangel. Hochschulpfarramt, S. 167-176, 2008

Andere Materialien

Kumar, Jitendra; Peglow, Mirko; Warnecke, Gerald; Heinrich, Stefan

An efficient numerical technique for solving population balance equation involving aggregation, breakage, growth and nucleation

In: Powder technology. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 182.2008, 1, S. 81-104; [Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 1,130]

Habilitationen

Qamar, Shamsul

Modeling and simulation of population balances for particulate processes. - Magdeburg, Univ., Fak. für Mathematik, Habil.-Schr., 2008; [Link unter URL](#); IV, 197 S.: graph. Darst.; 21 cm