



OTTO VON GUERICKE
UNIVERSITÄT
MAGDEBURG

MATH

FAKULTÄT FÜR
MATHEMATIK

Forschungsbericht 2024

Institut für Analysis und Numerik

INSTITUT FÜR ANALYSIS UND NUMERIK

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel. 49 (0)391 67 58649 / 58586, Fax 49 (0)391 67 48073
ian@uni-magdeburg.de

1. LEITUNG

Prof. Dr. Robert Altmann
Prof. Dr. Peter Benner (MPI Magdeburg)
Prof. Dr. Klaus Deckelnick
Prof. Dr. Hans-Christoph Grunau
Prof. Dr. Thomas Richter (Geschäftsführender Leiter)
Prof. Dr. Miles Simon

2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. Dr. Robert Altmann
Prof. Dr. Peter Benner (MPI Magdeburg)
Prof. Dr. Klaus Deckelnick
Prof. Dr. Hans-Christoph Grunau
apl. Prof. Dr. Matthias Kunik
Prof. Dr. Thomas Richter
apl. Prof. Dr. Friedhelm Schieweck
Prof. Dr. Miles Simon
Prof. (UA) Dr. Alexander Zujev (MPI)
im Ruhestand:
Prof. em. Dr. Herbert Goering
Prof. Dr. Lutz Tobiska
Prof. Dr. Gerald Warnecke

3. FORSCHUNGSPROFIL

AG Nichtlineare partielle Differentialgleichungen und geometrische Analysis: (Deckelnick, Grunau, Rummler, Simon)

Elliptische Randwertprobleme höherer Ordnung (Grunau)

- Fast-Positivität und Abschätzungen für Greensche Funktionen
- Semilineare Gleichungen mit (super-) kritischem Wachstum, Bezüge zur Differentialgeometrie

Hydrodynamik (Rummler)

- Eigenfunktionen des Stokes-Operators
- Laminar-turbulentes Umschlagsverhalten, Bifurkationen
- Regularität von Zerlegungsfeldern
- Konvektionsströmungen

Nichtlineare Evolutionsgleichungen

- Existenz, qualitative Eigenschaften & numerische Approximation für geometrische Evolutionsgleichungen (Deckelnick)
- Stabilität und Abschätzungen, Fastpositivität (Grunau / Simon)
- Existenz & Regularität bei nichtglatten Anfangsdaten (Simon)

Optimalsteuerungsprobleme mit partiellen Differentialgleichungen (Deckelnick)

- Entwicklung & Analyse numerischer Näherungsverfahren
- Parameteridentifikationsprobleme

Randwertprobleme für Willmoreflächen

- Abschätzungen, qualitative Eigenschaften & Existenz (Deckelnick, Grunau)
- Entwicklung und Analyse numerischer Näherungsverfahren (Deckelnick)

Ricci-Fluss (Simon)

- Verhalten von Singularitäten
- Existenz und Regularität im Falle nichtglatter Anfangsdaten

AG Numerische Mathematik in Anwendungen (Richter)

- Analyse von Fluid-Struktur-Interaktionsproblemen mit Anwendung in der Medizin auf Höchstleistungsrechnern zur schnellen Simulation
- Scientific Machine Learning, Beschleunigung numerische Simulation mit neuronalen Netzen
- Einsatz adaptiver Finite Elemente Methoden zur Diskretisierung von partiellen Differentialgleichungen. Analyse dualitätsbasierter Fehlerschätzer in Ort und Zeit
- Entwurf und Analyse von effizienten numerischen Methoden zur Simulation von Multiphysik-Problemen
- Anwendungen im Bereich der Medizin, Biologie, Physik, Chemie, Ingenieurwissenschaften und Klimawissenschaften

AG Numerische Analysis: (Tobiska, Schieweck)

- A posteriori Fehlerschätzung und adaptive FEM
- Eigenschaften der Lösung singular gestörter Probleme
- 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
- Galerkin Methoden zur Lösung instationärer partieller Differentialgleichungen
- Konvergenz, Stabilität und Genauigkeit von Finite Elemente Methoden für nichtlineare partielle Differentialgleichungssysteme, insbesondere in der numerischen Strömungssimulation
- Numerische Behandlung mathematischer Modelle zur Strömungssimulation in porösen Medien

AG Numerische Mathematik (Warnecke, Kunik, Altmann)

- Analytische Zahlentheorie
- Konvergenz, Stabilität und Genauigkeit von Diskretisierungsverfahren (FEM, FVM, FDM, kinetische Verfahren) für partielle Differentialgleichungssysteme, Entwicklung numerischer Verfahren
- Riemann-Probleme für Systeme hyperbolischer Erhaltungsgleichungen, resonante Wellen, Phasenübergänge
- Theoretische und numerische Untersuchung von Systemen von Erhaltungsgleichungen, insbesondere in der Gasdynamik, Mehrphasengemische
- Entwicklung und Analyse von effizienten numerischen Methoden für (nichtlineare) Eigenwertprobleme mit partiellen Differentialgleichungen

AG Numerische Methoden in der System- und Regelungstheorie (Benner, Heiland)

- Modellierung und Simulationen dynamischer Systeme mit Ein- und Ausgängen
- Modellordnungsreduktion
- Wissenschaftliches Maschinelles Lernen
- robuste Regelung komplexer Systeme; insbesondere Strömungen

4. KOOPERATIONEN

- Prof. Dr. A. Deruelle, Sorbonne (Paris, Frankreich) mit Prof. Simon
- Prof. Dr. Boris Vexler, TU München
- Prof. Dr. Charles M. Elliott, University of Warwick mit Prof. Deckelnick
- Prof. Dr. Dr. h.c. Rolf Rannacher, Universität Heidelberg
- Prof. Dr. E. Burman (University College London)
- Prof. Dr. F. Schulze, UCL London (London, Vereinigtes Königreich) mit Prof. Simon
- Prof. Dr. Guido Sweers, Universität zu Köln mit Prof. Grunau
- Prof. Dr. Hailiang Liu (Ames, Iowa, USA) mit Prof. Kunik, Prof. Warnecke
- Prof. Dr. Jiegman Li mit Prof. Warnecke
- Prof. Dr. Shinya Okabe, Tohoku University Japan mit Prof. Grunau
- Prof. Dr. Stefan Turek, TU Dortmund
- Prof. Dr. T. Lamm, KIT Universität (Karlsruhe) mit Prof. Simon
- Prof. Dr. V. Polevikov (Minsk, Belarus) mit Prof. Tobiska
- Prof. Giovanni Paolo Galdi, University of Pittsburgh
- Prof. Josef Malek, Karls-Universität Prag
- Siemens AG
- Univ. Grenoble, Pierre Rampal

5. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: Prof. Robert Altmann

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2024 - 31.12.2026

Numerische Methoden für Wellenprobleme mit nicht-trivialen Randbedingungen

Dieses Projekt befasst sich mit der numerischen Analyse von hyperbolischen Problemen wie der Wellengleichung in Verbindung mit nicht-trivialen Randbedingungen. Diese beinhalten kinetische als auch akustische Randbedingungen und können - im Gegensatz zu Dirichlet oder Neumann-Randbedingungen - das Verhalten am Rand in besonderer Weise widerspiegeln. Diese Möglichkeit ist unverzichtbar, wenn es darum geht, spezielle Eigenschaften der Raddynamik zu modellieren, wie es beispielsweise bei der Membran einer Trommel der Fall ist.

Die numerischen Methoden, die in diesem Projekt konstruiert und analysiert werden sollen, basieren auf einer Umformulierung des Problems als eine partiell-differential-algebraische Gleichung. Das bedeutet, dass die Dynamik auf dem Rand als eigenständiges System betrachtet wird, welches dann an die Wellengleichung im Inneren des Gebiets gekoppelt wird. Diese alternative Formulierung ermöglicht die Wahl verschiedener Gitterweiten oder sogar ganz unterschiedlicher Diskretisierungsansätze im Inneren und auf dem Rand. Dies wiederum verspricht signifikante numerische Vorteile, wenn auf dem Rand starke Oszillationen eine Rolle spielen.

Projektleitung: Prof. Robert Altmann
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.11.2021 - 31.10.2024

Decoupling integration schemes of higher order for poroelastic networks

Poroelastic multiple-network models arise in a variety of different application domains, including geoscience and biomedicine. The corresponding system is a coupled partial differential equation (PDE) of elliptic and parabolic type that, in particular in the 3-dimensional case, is computationally challenging or even unfeasible if standard methods are applied. This project aims to construct a novel class of highly efficient integration schemes of higher order that combine the simplicity of monolithic approaches with the tremendous speed-ups of iterative methods that decouple the problem.

Projektleitung: Prof. Dr. Peter Benner, Prof. Dr. Thomas Richter
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.10.2021 - 31.03.2026

Mathematical Complexity Reduction (DFG GRK 2297/2)

Im Kontext des vorgeschlagenen Graduiertenkollegs (GK) verstehen wir Komplexität als eine intrinsische Eigenschaft, die einen mathematischen Zugang zu einem Problem auf drei Ebenen erschwert. Diese Ebenen sind eine angemessene mathematische Darstellung eines realen Problems, die Erkenntnis fundamentaler Eigenschaften und Strukturen mathematischer Objekte und das algorithmische Lösen einer mathematischen Problemstellung. Wir bezeichnen alle Ansätze, die systematisch auf einer dieser drei Ebenen zu einer zumindest partiellen Verbesserung führen, als mathematische Komplexitätsreduktion. Für viele mathematische Fragestellungen sind Approximation und Dimensionsreduktion die wichtigsten Werkzeuge auf dem Weg zu einer vereinfachten Darstellung und Rechenzeitgewinnen. Wir sehen die Komplexitätsreduktion in einem allgemeineren Sinne und werden zusätzlich auch Liftings in höherdimensionale Räume und den Einfluss der Kosten von Datenerhebungen systematisch untersuchen. Unsere Forschungsziele sind die Entwicklung von mathematischer Theorie und Algorithmen sowie die Identifikation relevanter Problemklassen und möglicher Strukturausnutzung im Fokus der oben beschriebenen Komplexitätsreduktion. Unser umfassendes Lehr- und Forschungsprogramm beruht auf geometrischen, algebraischen, stochastischen und analytischen Ansätzen und wird durch effiziente numerische Implementierungen komplementiert. Die Doktorandinnen nehmen an einem maßgeschneiderten Ausbildungsprogramm teil. Dieses enthält unter anderem Kompaktkurse, ein wöchentliches Seminar und ermutigt zu einer frühzeitigen Integration in die wissenschaftliche Community. Das GK dient als ein Katalysator zur Etablierung dieser erfolgreichen DFG Ausbildungskonzepte an der Fakultät für Mathematik und hilft, die Gleichstellungssituation zu verbessern. Die Komplexitätsreduktion ist ein elementarer Aspekt der wissenschaftlichen Hintergründe der beteiligten Wissenschaftler. Die Kombination von Expertisen unterschiedlicher mathematischer ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Dr. Carolin Mehlmann
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2022 - 31.12.2024

A hybrid sea ice model to estimate the impact of floe scale sea ice-ocean-atmosphere coupling on the Antarctic sea ice evolution

A number of mechanisms have been proposed to explain the decrease and increase of the Antarctic sea ice extent in the recent years. But the processes that drive this evolution are not well understood. The simulation of Antarctic sea ice in current climate models remains a fundamental problem and the reason for this shortcoming is a current research question. But there is some evidence that this stems, in addition to the formulation of atmospheric and oceanic processes, also from the description of the sea ice physics in the Southern Ocean. Even though much of the current sea ice cover in the Southern Ocean resembles a marginal ice zone, continuum sea ice models usually do not resolve sea ice floes nor parameterize this regime and neglect important feedbacks on climate and weather. Furthermore, the application of continuum sea ice models at or below the resolution of individual floes is questionable as the underlying continuum assumption of those sea ice models likely breaks

down. In this proposal we will address these shortcomings of current continuum sea ice models used in climate models by developing a hybrid sea ice model, that explicitly describes atmosphere, sea ice and ocean interactions up to the floe scale. The hybrid approach provides a seamless model framework to predict the sea ice state, ranging from interacting sea ice floes in the marginal ice zone up to pack ice. The development of new numerical models and their validation to improve the understanding of Polar Processes and Mechanisms is a central aspect of the current call. Our hybrid model, which combines particle with continuum methods, will contribute to a better understanding and prediction of the Antarctic climate system by explicitly including coupling and feedbacks between atmosphere, sea ice and ocean at the floe scale. Small scale processes related to individual floes are important to the polar climate, but their parameterization in continuum sea ice models remains a research question. To ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr. Thomas Richter
Projektbearbeitung: Joris Edelmann
Kooperationen: ECMWR European Center for Medium Range Weather Forecasting
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.04.2024 - 30.06.2028

Stabilität, Genauigkeit und Effizienz hybrider Finite Elemente / neuronaler Netzwerk - Ansätze zur Lösung partieller Differentialgleichungen

The solution of partial differential equations is a central subject of numerical analysis and an indispensable tool in science and engineering. Existing approaches, such as finite elements, can provide solutions efficiently and robustly in many applications. Deep neural networks, nonetheless, emerged in the last few years as an alternative approach with promising results. Techniques that are completely or partially based on neural networks, however, currently lack the mathematical guarantees and insights available for established approaches. Furthermore, their relative performance and practical robustness in applications is at the moment unclear, even in the case of standard problems such as those from three dimensional fluid mechanics.

In the proposed project, we will work towards a mathematical theory for numerical techniques that combine finite elements and deep neural networks for the solution of partial differential equations. Informed by our preliminary work, our hypothesis is that a combination of (adaptive multigrid) finite elements with deep neural networks can provide a computationally more efficient and more accurate solution than either approach alone. Concretely, we will consider the Stokes and Navier-Stokes equations and the neural networks will represent fine scale behavior not resolved by a finite element solution. The networks will be trained using high-resolution reference data, which was sufficient to attain accurate and efficient solutions of standard flow problems in 2d and 3d in our preliminary work. We will therefore not pursue physical or mathematical constraints on the solutions, as, e.g., in PINNs, and consider it an important but orthogonal research direction to our planned work. Although it is a central objective of the proposed project to develop mathematically rigorous analyses, we consider it also as important to study the practicality of our results through implementations. As part of the project, a research code for hybrid ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr. Thomas Richter
Förderer: Deutscher Akademischer Austauschdienst e.V. (DAAD) - 01.08.2024 - 31.12.2027

South-American Competence Center of Scientific Computing in Health and Climate

Die teilweise gravierenden Auswirkungen des rasant voranschreitenden Klimawandels und seine Auswirkungen auf die Gesundheitsversorgung sind zwei wesentliche Faktoren, welche einer nachhaltigen und positiven Entwicklung entgegenstehen. Die universitäre Bildung kann einen wesentlichen Betrag leisten, durch Fortschritte in der Forschung, aber auch durch die gesellschaftliche Rolle der Universitäten. Wir etablieren und erweitern eine Partnerschaft mit Hochschulen in Peru, Brasilien, Kolumbien mit einem Fokus auf dem wissenschaftlichen Rechnen. Wir stärken die Einheit von Lehre und Forschung insbesondere im Bereich von numerischen Methoden für die Klimawissenschaften und der mathematischen Modellierung von Infektionskrankheiten, da gerade diese Aspekte für eine nachhaltige Entwicklung der Länder Lateinamerikas entscheidend sind. Das Robert-Koch-Institut hat in seinem jüngsten Bericht⁴ die Rolle des Klimawandels für die Gesundheit hervorgehoben und zukünftige

Auswirkungen auf Deutschland beschrieben, z.B. durch die Verbreitung von tropischen Mücken in Deutschland. Die an diesem Projekt beteiligten Institute bringen höchst verschiedene und komplementäre Voraussetzungen und Erfahrungen mit.

Mit dem Projekt tragen wir zum Erreichen gleich mehrerer Nachhaltigkeitsziele bei: ein besseres Verständnis der Verbreitung und Eindämmung von Infektionskrankheiten ist entscheidend für ihre Bekämpfung (SDG 3). Mit Hilfe von Simulationen der Gletscherschmelze in den Anden, des Transports von Schadstoffen in Gewässern und im Grundwasser und von Extremereignissen wie Sturzfluten tragen wir zu einem nachhaltigen Wassermanagement bei (SDG 6). Ein wesentlicher Wirtschaftszweig in vielen Ländern Südamerikas, der auch wichtig für die Versorgung mit Nahrungsmitteln ist (SDG 2, SDG 12), ist die Fischerei (SDG 14). Sowohl Fischerei in den Ozeanen als auch die Wasservorräte an Land sind durch den Klimawandel bedroht (SDG 13).

Zur Kontrolle aller genannten Aspekte ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr. Thomas Richter
Kooperationen: UFZ - Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH, Leipzig
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.10.2023 - 31.12.2026

Auswirkung des Drucks auf die Temperatur- schichtung und Zirkulation von Seen

Societal Relevance: *Providing the population with sufficient good quality water will be one of the great challenges in near future. Land use and climate change exacerbate this problem. We have only limited possibilities to create new water or transfer water in reservoirs seasonally to periods of shortage. Wise use and management of water resources appear as the most promising tools to alleviate the situation. Hence, numerical models have been adopted for lakes: the implementation of water properties however is still tied to ocean assumptions. As a consequence, simulated flows in the deep water of lakes close to temperature of maximum density (i.e. near 4°C) are flawed or entirely disconnected from reality. We have much better knowledge of the physical properties of lake waters. Numerical lake models could be substantially improved.*

Scientific Challenge: *Thermobaricity is controlling recirculation in deep lakes in the temperate and subpolar climate zone. Though the topic has gained interest recently in oceanography, the features in deep lakes have not been properly dealt with. By definition, the convenient property of potential density is lost, when thermobaric effects are dominant. This makes stability considerations difficult to display. However, we are convinced that the description of thermobaric effects can significantly be improved. We propose to start from basics of thermodynamic approaches to stability considerations to parsimonious modelling and will complete this research programme by the implementation of a proper inclusion of thermobaricity in numerical models to demonstrate the effects in some prominent cases. We hypothesize that an inclusion of thermobaricity in numerical models solves this issue and thermobaric effects are properly reflected.*

Projektleitung: Prof. Dr. Thomas Richter
Projektbearbeitung: Dr. Piotr Minakowski
Kooperationen: Univ. Grenoble, Pierre Rampal; Einar Örn Ólason, Nansen Environmental and Remote Sensing Center, Bergen
Förderer: Stiftungen - Sonstige - 01.08.2021 - 31.07.2025

The Scale-Aware Sea Ice Project

The Scale-Aware Sea Ice Project aims to develop a truly innovative, scale-aware continuum sea ice model for climate research; one that faithfully represents sea ice dynamics and thermodynamics and that is physically sound, data-adaptive, highly parallelized and computationally efficient. SASIP will use machine learning and data assimilation to exploit large datasets obtained from both simulations and remote sensing.

Through the further development of existing important state-of-the-art simulators created by some of the investigators, SASIP will build a data-constrained sea ice model that is based on solid-like physics. This model will allow improved high resolution and large scale predictions of Arctic and Antarctic sea

ice, and the propagation of sea ice related climate feedback. Employing hybrid data assimilation and machine learning approaches as a native part of the model architecture will allow for objective combinations of models and data. Ultimately, SASIP will give a better understanding of the impact of amplified warming in polar regions through the development of a model that reduces uncertainties related to global earth systems.

Projektleitung: Prof. Dr. Thomas Richter
Kooperationen: Ping Lin, University of Science and Technology Beijing
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2019 - 31.12.2024

Simulation und Analysis für zeitliche Mehrskalprobleme mit partiellen Differentialgleichungen

In diesem Projekt untersuchen wir zeitliche Mehrskalprobleme mit partiellen Differentialgleichungen. Viele Anwendungen beschreiben Langzeiteffekte, etwa die Materialalterung, Materialschädigung durch Risse, biologische Musterbildungsprozess oder biologische Wachstumsprozesse. Diese Phänomene sind oft durch wichtige Kurzzeiteinflüsse bestimmt.

Eine detaillierte numerische Simulation solcher Vorgänge mit etablierten Verfahren ist nicht möglich. Als Beispiel betrachten wir das Wachstum von artherosklerotischem Plaque, welches im Zeitraum von mehreren Monaten abspielt, jedoch erheblich durch die mechanische Belastung der pulsierenden Blutströmung bestimmt ist, welche eine Auflösung von weniger als einer Sekunde bedarf. Eine direkte Simulation über lange Zeiträume mit sehr feiner Auflösung ist jenseits der Möglichkeiten.

Wir werden zeitliche Mehrskalverfahren zur Approximation dieser Probleme entwickeln, untersuchen und implementieren. Diese Methoden basieren auf einer Mittelung der schnellen Prozesse, um so eine effektive Gleichung zur Beschreibung des Langzeitverhaltens zu gewinnen.

Ein Teil des Projekts widmet sich der mathematischen Analyse von zeitlichen Mehrskalproblemen mit partiellen Differentialgleichungen. Üblicherweise kann ein Skalenparameter eingeführt werden, der das Verhältnis zwischen langsamer und schneller Skala beschreibt. Wir werden die Konvergenz der Mehrskalösung gegen die gemittelte Lösung in Hinblick auf diesen Skalenparameter untersuchen.

Im zweiten Teil werden effiziente numerische Verfahren zur schnellen Approximieren von zeitlichen Mehrskalproblemen entwickelt und implementiert. Diese Verfahren basieren auf einer effizienten Approximation der gemittelten Langzeitprobleme. Zur örtlichen Diskretisierung verwenden wir die Finite Elemente Methode, zeitliche Diskretisierung erfolgt auf Basis von Galerkin-Verfahren. Zum Erlangen effizienter Algorithmen werden wir konsequent auf adaptive Verfahren in Ort und Zeit ...

[Mehr hier](#)

6. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Altmann, Robert; Deiml, Matthias

A novel iterative time integration scheme for linear poroelasticity

Electronic transactions on numerical analysis - Kent, Ohio : Kent State Univ., Bd. 60 (2024), S. 256-275

Altmann, Robert; Maier, R.; Unger, B.

Semi-explicit integration of second order for weakly coupled poroelasticity

BIT - Dordrecht [u.a.]: Springer Science + Business Media B.V., Bd. 64 (2024), Artikel 20, insges. 27 S.

[Imp.fact.: 1.6]

Altmann, Robert; Peterseim, D.; Stykel, T.

Riemannian Newton methods for energy minimization problems of Kohn-Sham Type

Journal of scientific computing - New York, NY [u.a.]: Springer Science + Business Media B.V., Bd. 101 (2024), Heft 6, insges. 25 S.

[Imp.fact.: 2.8]

Altmann, Robert; Zimmer, Christoph

A posteriori error estimation for parabolic problems with dynamic boundary conditions

DAE panel - Hannover : TIB Open Publishing (Technische Informationsbibliothek) on behalf of TU Ilmenau, Bd. 2 (2024), insges. 23 S.

Benner, Peter; Chuiko, S. M.; Zuyev, A. L.

Iterative schemes for periodic Boundary-value problems with switchings

Journal of mathematical sciences - New York, NY : Consultants Bureau, Bd. 278 (2024), S. 932-949

Benner, Peter; Gugercin, Serkan; Werner, Steffen W. R.

Structure-preserving interpolation of quadratic-bilinear systems via regular multivariate transfer functions

Proceedings in applied mathematics and mechanics - Weinheim : Wiley-VCH, Bd. 24 (2024), Heft 3, Artikel e202400048, insges. 9 S.

Benner, Peter; Gugercin, Serkan; Werner, Steffen W. R.

Structured interpolation for multivariate transfer functions of quadratic-bilinear systems

Advances in computational mathematics - Bussum : Baltzer Science Publ., Bd. 50 (2024), Artikel 18, insges. 35 S.

[Imp.fact.: 1.7]

Benner, Peter; Richter, Thomas; Weinhandl, Roman

A low-rank method for parameter-dependent fluid-structure interaction discretizations with hyperelasticity

ZAMM - Berlin : Wiley-VCH, Bd. 104 (2024), Heft 10, Artikel e202300562, insges. 22 S.

[Imp.fact.: 2.3]

Daddi-Moussa-Ider, Abdallah; Tjhung, Elsen; Pradas, Marc; Richter, Thomas; Menzel, Andreas M.

Rotational dynamics of a disk in a thin film of weakly nematic fluid subject to linear friction

The European physical journal. E, Soft matter - Berlin : Springer, Bd. 47 (2024), Heft 9, S. 17

[Imp.fact.: 1.8]

Daddi-Moussa-Ider, Abdallah; Tjhung, Elsen; Richter, Thomas; Menzel, Andreas M.

Hydrodynamics of a disk in a thin film of weakly nematic fluid subject to linear friction

Journal of physics. Condensed matter - Bristol : IOP Publ., Bd. 36 (2024), Heft 44, Artikel 445101, insges. 19 S.

[Imp.fact.: 2.3]

Danilov, Sergey; Mehlmann, Carolin; Sidorenko, Dmitry; Wang, Qiang

CD-type discretization for sea ice dynamics in FESOM version 2

Geoscientific model development - Katlenburg-Lindau : Copernicus, Bd. 17 (2024), Heft 6, S. 2287-2297

[Imp.fact.: 4.0]

Duff, Igor Pontes; Goyal, Pawan; Benner, Peter

Stability-certified learning of control systems with quadratic nonlinearities

IFAC-PapersOnLine / Internationale Förderung für Automatische Lenkung - Frankfurt : Elsevier, Bd. 58 (2024), Heft 17, S. 151-156

Endtmayer, Bernhard; Langer, Ulrich; Richter, Thomas; Schafelner, Andreas; Wick, Thomas

A posteriori single- and multi-goal error control and adaptivity for partial differential equations

Advances in applied mechanics - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 59 (2024), S. 19-108

[Imp.fact.: 9.0]

Gkimisis, Leonidas; Richter, Thomas; Benner, Peter

Adjacency-based, non-intrusive model reduction for vortex-induced vibrations

Computers & fluids - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 275 (2024), Artikel 106248, insges. 14 S.

[Imp.fact.: 2.5]

Goyal, Pawan; Benner, Peter

Generalized quadratic embeddings for nonlinear dynamics using deep learning

Physica. D, Nonlinear phenomena - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 463 (2024), Artikel 134158, insges. 9 S.

[Imp.fact.: 2.7]

Goyal, Pawan; Duff, Igor Pontes; Benner, Peter

Dominant subspaces of high-fidelity polynomial structured parametric dynamical systems and model reduction

Advances in computational mathematics - Bussum : Baltzer Science Publ., Bd. 50 (2024), Artikel 42, insges. 32 S.

[Imp.fact.: 1.7]

Goyal, Pawan; Peherstorfer, Benjamin; Benner, Peter

Rank-minimizing and structured model inference

SIAM journal on scientific computing / Society for Industrial and Applied Mathematics - Philadelphia, Pa. : SIAM, Bd. 46 (2024), Heft 3, S. A1879-A1902

[Imp.fact.: 3.1]

Grunau, Hans-Christoph; Müller, Marius

A biharmonic analogue of the Alt-Caffarelli problem

Mathematische Annalen - Berlin : Springer, Bd. 390 (2024), Heft 4, S. 5259-5297

[Imp.fact.: 1.3]

Gutjahr, O.; Mehlmann, C.

Polar lows and their effects on sea ice and the upper ocean in the Iceland, Greenland, and Labrador Seas

JGR. Oceans - Hoboken, NJ : Wiley, Bd. 129 (2024), Heft 7, insges. 24 S.

[Imp.fact.: 3.3]

Kunik, Matthias; Kolb, Adrian; Müller, Siegfried; Thein, Ferdinand

Radially symmetric solutions of the ultra-relativistic Euler equations in several space dimensions

Journal of computational physics - Amsterdam : Elsevier, Bd. 518 (2024), Heft 4, S. 1-33

[Imp.fact.: 3.8]

Lautsch, Leopold; Richter, Thomas

A posteriori error estimation and adaptivity for temporal multiscale problems

Proceedings in applied mathematics and mechanics - Weinheim : Wiley-VCH . - 2024, insges. 11 S. ;

[Online first]

[Imp.fact.: 1.2]

Mehlmann, Carolin; Richter, Thomas

Calibration of a hybrid sea ice model during an expedition to the Arctic

Proceedings in applied mathematics and mechanics - Weinheim : Wiley-VCH, Bd. 24 (2024), Heft 3, insges. 10 S.

Mehlmann, Carolin; Richter, Thomas

Mit Mathematik zum Nordpol

Mitteilungen der Deutschen Mathematiker-Vereinigung / Deutsche Mathematiker-Vereinigung - Berlin : DMV, Bd. 32 (2024), Heft 1, S. 14-19

Roth, Julian; Soszyńska, Martyna; Richter, Thomas; Wick, Thomas

A monolithic space-time temporal multirate finite element framework for interface and volume coupled problems
Journal of computational and applied mathematics - Amsterdam [u.a.]: North-Holland, Bd. 446 (2024), Artikel 115831, insges. 24 S.

[Imp.fact.: 2.1]

Rueda Castillo, Dandy; Kaya, Utku; Richter, Thomas

An explicit time integration method for Boussinesq approximation

Proceedings in applied mathematics and mechanics - Weinheim : Wiley-VCH . - 2024, Artikel e202400050, insges. 8 S. ;

[Online first]

[Imp.fact.: 1.727]

Sarna, Neeraj; Giesselmann, Jan; Benner, Peter

Data-driven snapshot calibration via monotonic feature matching

Finite elements in analysis and design - Amsterdam : North-Holland, Bd. 230 (2024), Artikel 104065, insges. 21 S.

[Imp.fact.: 3.5]

Sprenger, Alexander; Reinken, Henning; Richter, Thomas; Menzel, Andreas

Thin elastic films and membranes under rectangular confinement

epl - Les Ulis : EDP Sciences, Bd. 147 (2024), Heft 1\$e17002, insges. 8 S.

[Imp.fact.: 1.8]

Warnecke, Gerald

On Godunov's interesting class of systems - The symmetric hyperbolic Euler equations of gas dynamics

Journal of computational physics - Amsterdam : Elsevier . - 2024, Artikel 113588, insges. 41 S. ;

[Online first]

[Imp.fact.: 3.8]

Yevgenieva, Yevgeniia; Zuyev, Alexander; Benner, Peter; Seidel-Morgenstern, Andreas

Periodic optimal control of a plug flow reactor model with an isoperimetric constraint

Journal of optimization theory and applications - Dordrecht [u.a.]: Springer Science + Business Media, Bd. 202 (2024), S. 582-604

[Imp.fact.: 1.6]

Yildiz, Süleman; Goyal, Pawan; Bendokat, Thomas; Benner, Peter

Data-driven identification of quadratic representations for nonlinear Hamiltonian systems using weakly symplectic liftings

Journal of machine learning for modeling and computing - BEGELL House, Bd. 5 (2024), Heft 2, S. 45-71

NICHT BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Kunik, Matthias; Kolb, Adrian; Müller, Siegfried; Thein, Ferdinand

Radially symmetric solutions of the ultra-relativistic Euler equations in several space dimensions

Arxiv - Ithaca, NY : Cornell University . - 2024, insges. 32 S.

Rummler, Bernd; Thäter, Gudrun

The stokes eigenvalue problem on balls and annuli in three dimensions - solutions with poloidal and toroidal fields

Arxiv - Ithaca, NY : Cornell University . - 2024, insges. 18 S.

BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Almeida Konzen, Pedro Henrique; Guidi, Leonardo Fernandes; Richter, Thomas

Quasi-random discrete ordinates method to radiative transfer equation with linear anisotropic scattering
Anais do Encontro Nacional de Modelagem Computacional, Encontro de Ciência e Tecnologia de Materiais,
Conferência Sul em Modelagem Computacional e Seminário e Workshop em Engenharia Oceânica - Even3 . -
2024, insges. 8 S.

Beddig, Rebekka S.; Benner, Peter; Dorschky, Ines; Reis, Timo; Schwerdtner, Paul; Voigt, Matthias; Werner, Steffen W. R.

Structure-preserving model reduction for dissipative mechanical systems
Calm, smooth and smart - Cham : Springer Nature Switzerland ; Eberhard, Peter . - 2024, S. 209-230 ;
[Lecture notes in applied and computational mechanics : volume 102]

Jendersie, Robert; Lessig, Christian; Richter, Thomas

Towards a GPU-parallelization of the neXtSIM-DG dynamical core
Proceedings of the Platform for Advanced Scientific Computing Conference - [Erscheinungsort nicht ermittelbar]:
Association for Computing Machinery . - 2024, Artikel 10, insges. 10 S. ;
[Konferenz: Platform for Advanced Scientific Computing Conference, PASC'24, Zurich Switzerland, June 3 - 5,
2024]