

## PROZESSSYNTHESE UND PROZESSDYNAMIK

PSD

**Prof. Dr.-Ing. Achim Kienle**  
[www.mpi-magdeburg.mpg.de/psd](http://www.mpi-magdeburg.mpg.de/psd)  
[kienle@mpi-magdeburg.mpg.de](mailto:kienle@mpi-magdeburg.mpg.de)

Die Fachgruppe beschäftigt sich mit computergestützten Methoden und Werkzeugen zur Analyse, Synthese und Regelung komplexer chemischer – und in der jüngeren Vergangenheit auch – biologischer Systeme. Die Anwendungen konzentrieren sich auf Fragen der Prozessintegration, der anlagenweiten Prozessführung, der Dynamik und Regelung von Partikelsystemen und auf neue Modellierungskonzepte für zelluläre Systeme.

## SYSTEM- UND REGELUNGSTHEORIE

SCT

**Prof. Dr.-Ing. Jörg Raisch**  
[www.mpi-magdeburg.mpg.de/sct](http://www.mpi-magdeburg.mpg.de/sct)  
[raisch@mpi-magdeburg.mpg.de](mailto:raisch@mpi-magdeburg.mpg.de)

Es werden Fragestellungen aus dem methodischen Kernbereich der System- und Regelungstheorie untersucht. Beispiele sind der Entwurf hierarchischer Regelsysteme, die abstraktionsbasierte Synthese hybrider Systeme oder Regelungsverfahren in sogenannten Tropischen Algebren. Die Gruppe beschäftigt sich aber auch mit der Lösung konkreter Probleme in verschiedenen Anwendungsbereichen wie der Verfahrenstechnik, der Medizintechnik, dem High-Throughput-Screening oder der Regelung von Energienetzen.



## ANALYSE UND REDESIGN BIOLOGISCHER NETZWERKE

ARB

**Dr.-Ing. Steffen Klamt**  
[www.mpi-magdeburg.mpg.de/arb](http://www.mpi-magdeburg.mpg.de/arb)  
[klamt@mpi-magdeburg.mpg.de](mailto:klamt@mpi-magdeburg.mpg.de)

Forschung auf dem Gebiet der Systembiologie liegt an der Schnittstelle von Biologie, Mathematik und Ingenieurwissenschaften. In der Fachgruppe werden Algorithmen und Modellierungstechniken zur Analyse, Identifikation und zielgerichteten Modifikation von molekularbiologischen Netzwerken in der Zelle entwickelt. Gemeinsam mit experimentell arbeitenden Partnern wendet die Gruppe diese theoretischen Methoden an, um z. B. den bakteriellen Stoffwechsel zur Produktion bestimmter Chemikalien umzuprogrammieren oder um krankhafte zelluläre Signaltransduktionsmechanismen im Menschen aufzuklären.

## MOLEKULARE SIMULATIONEN UND DESIGN

MSD

**Dr. rer. nat. Matthias Stein**  
[www.mpi-magdeburg.mpg.de/msd](http://www.mpi-magdeburg.mpg.de/msd)  
[matthias.stein@mpi-magdeburg.mpg.de](mailto:matthias.stein@mpi-magdeburg.mpg.de)

Die Gruppe simuliert intra- und intermolekulare Wechselwirkungen auf verschiedenen Zeitskalen, um genaue Einsichten in Reaktionsmechanismen, Aggregations- und Erkennungsphänomene in der Biologie und der Chemie zu erhalten. Sie setzt eine Vielzahl von Methoden ein, von Quantenmechanik über molekulare und Brownsche Dynamik bis hin zu Bioinformatik und Modellierung von Proteinstrukturen.

## NUMERISCHE LINEARE ALGEBRA FÜR DYNAMISCHE SYSTEME

NDS

**Dr. Martin Stoll**  
[www.mpi-magdeburg.mpg.de/nds](http://www.mpi-magdeburg.mpg.de/nds)  
[stollm@mpi-magdeburg.mpg.de](mailto:stollm@mpi-magdeburg.mpg.de)

Viele Abläufe in den Ingenieurwissenschaften, aber auch zunehmend den Lebenswissenschaften, werden durch partielle Differentialgleichungen modelliert. Daher beschäftigt sich die Arbeitsgruppe mit der Entwicklung und der Implementierung von schnellen und robusten Lösern für eine Vielzahl von mathematischen Formulierungen im Rahmen der Modellierung mittels partieller Differentialgleichungen.

### Mit dem Flugzeug

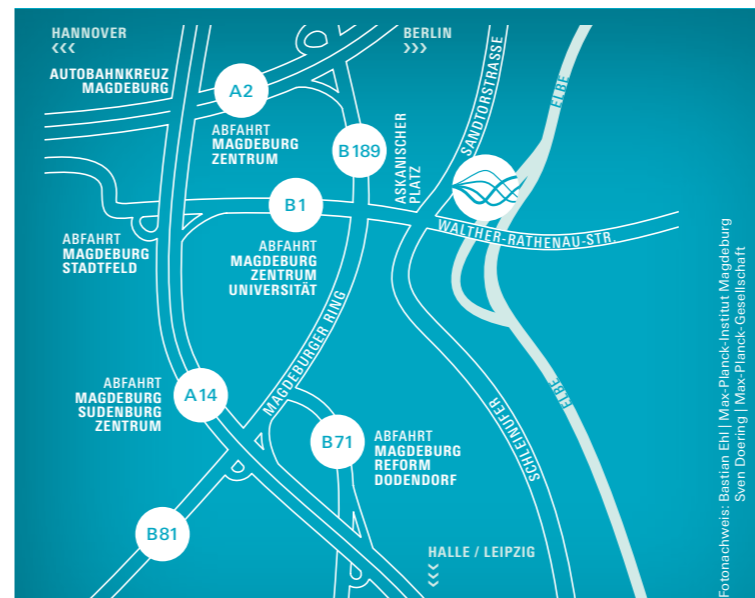
Die nächsten Flughäfen sind Hannover (ca. 140 km), Berlin (ca. 150 km) und Leipzig (ca. 150 km) | Anschluss nach Magdeburg mit der Deutschen Bahn

### Mit der Deutschen Bahn und Straßenbahn

Deutsche Bahn bis Magdeburg-Hauptbahnhof (Fahrplaninfo: [www.bahn.de](http://www.bahn.de)) | Ab Straßenbahnhaltestelle City-Carré/Hauptbahnhof mit der Linie 1 in Richtung Lerchenwuhne oder mit der Linie 8 in Richtung Neustädter See bis zur Haltestelle Alter Markt | Am Alten Markt umsteigen in die Straßenbahn Linie 5 in Richtung Messegelände bis zur Haltestelle Askanischer Platz | Das Institut befindet sich direkt gegenüber der Straßenbahnhaltestelle | Aktuelle Fahrplaninfos der Magdeburger Verkehrsbetriebe: [www.mvbnet.de](http://www.mvbnet.de)

### Mit dem Auto

A2 Abfahrt Magdeburg-Zentrum | über B189 (Magdeburger Ring) bis Abfahrt Zentrum/Universität, weiter auf der B1 in Richtung Burg/Dessau | Durch den Tunnel am Universitätsplatz weiter geradeaus und an der Ampelkreuzung vor den Elbbrücken links in Richtung Rothensee/Hafen | Unmittelbar hinter der Kreuzung am Askanischen Platz befindet sich auf der rechten Seite das Institut | Parkmöglichkeiten auf dem Institutsgelände



Fotografien: Bastian Ehr | Max-Planck-Institut Magdeburg  
 Sven Doering | Max-Planck-Gesellschaft

MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR DYNAMIK KOMPLEXER TECHNISCHER SYSTEME

Sandtorstraße 1  
 39106 Magdeburg  
 T +49 391 6110 0  
 F +49 391 6110 500  
[info@mpi-magdeburg.mpg.de](mailto:info@mpi-magdeburg.mpg.de)  
[www.mpi-magdeburg.mpg.de](http://www.mpi-magdeburg.mpg.de)

Stand: Juli 2014



MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR DYNAMIK KOMPLEXER TECHNISCHER SYSTEME  
 MAGDEBURG

# Wissen schaffen, Horizonte erweitern

ÜBER DAS INSTITUT





## Das Institut

Das 1996 gegründete Max-Planck-Institut für Dynamik komplexer technischer Systeme ist das erste ingenieurwissenschaftliche Institut der Max-Planck-Gesellschaft. Es nimmt eine wichtige Brückenfunktion zwischen ingenieurwissenschaftlicher Grundlagenforschung und industrieller Anwendung ein.

In neun Fachgruppen sowie verschiedenen wissenschaftlichen Serviceabteilungen arbeiten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler unterschiedlicher Fachdisziplinen (Ingenieurwissenschaften, Chemie, Informatik, Biologie und Mathematik) zusammen. Zurzeit sind ca. 240 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter am Institut tätig.

Mit der International Max Planck Research School Magdeburg (IMPRS), einer gemeinsamen Initiative von Max-Planck-Institut und Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, wurden für Doktoranden und Doktorandinnen exzellente Forschungs- und Ausbildungsmöglichkeiten geschaffen.

## Die Max-Planck-Gesellschaft

Das Max-Planck-Institut für Dynamik komplexer technischer Systeme in Magdeburg arbeitet unter dem Dach der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V. (MPG). Die MPG ist eine unabhängige gemeinnützige Forschungsorganisation. Sie wurde am 26. Februar 1948 – in Nachfolge der bereits 1911 etablierten Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft – gegründet. Die MPG unterhält derzeit 83 eigene Institute sowie eine Reihe von Forschungsstellen, Laboratorien und Arbeitsgruppen, die sich einem breiten Spektrum ausgewählter Forschungsthemen in den Natur- und Ingenieurwissenschaften, der Medizin und in den Geisteswissenschaften widmen.

## Der Standort Magdeburg

Magdeburg hat sich in den letzten Jahren zu einem wichtigen Standort für Wissenschaft, Forschung und Technologie entwickelt. Neben dem Max-Planck-Institut für Dynamik komplexer technischer Systeme sind hier u.a. die Otto-von-Guericke-Universität, das Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung, das Leibniz-Institut für Neurobiologie, ein Standort des Deutschen Zentrums für Neurodegenerative Erkrankungen der Helmholtz-Gemeinschaft, die Hochschule Magdeburg-Stendal sowie das Institut für Automation und Kommunikation e.V. angesiedelt.

### BIOPROZESSTECHNIK

**Prof. Dr.-Ing. Udo Reichl**

[www.mpi-magdeburg.mpg.de/bpe](http://www.mpi-magdeburg.mpg.de/bpe)  
[ureichl@mpi-magdeburg.mpg.de](mailto:ureichl@mpi-magdeburg.mpg.de)

Die Forschungsarbeiten konzentrieren sich auf Analyse, Design und Optimierung von Bioprocessen zur Herstellung von Impfstoffen und rekombinanten Proteinen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den Bereichen Kultivierung von Säugerzellen, Aufbereitungsverfahren, Analytik und mathematische Modellierung. Aktuelle Beispiele: Influenza-Impfstoffe und Modified Vaccinia Ankara aus Zellkulturen, Virus-Wirtszellinteraktionen, mathematische Modelle zur Virusreplikation, Aufreinigung von Viruspartikeln und EPO sowie Hochdurchsatz Glycan-Analytik.

BPE

### NUMERISCHE METHODEN IN DER SYSTEM- UND REGELUNGSTHEORIE

**Prof. Dr. Peter Benner**

[www.mpi-magdeburg.mpg.de/csc](http://www.mpi-magdeburg.mpg.de/csc)  
[benner@mpi-magdeburg.mpg.de](mailto:benner@mpi-magdeburg.mpg.de)

Die Optimierung, Regelung und Steuerung komplexer technischer Prozesse *in silico* benötigen zunehmend robuste und schnelle numerische Algorithmen. Hierzu entwickelt und analysiert die Fachgruppe mathematische Methoden für die computergestützten Ingenieur- und Naturwissenschaften mit Fokus auf dynamischen (Regelungs-)Systemen. Die eingesetzten Techniken reichen von modernen Methoden der numerischen (multi-)linearen Algebra über Modellordnungsreduktion bis zum High-Performance Computing.

CSC

### PHYSIKALISCH-CHEMISCHE GRUNDLAGEN DER PROZESSTECHNIK

**Prof. Dr.-Ing. Andreas Seidel-Morgenstern**

[www.mpi-magdeburg.mpg.de/pcf](http://www.mpi-magdeburg.mpg.de/pcf)  
[seidel-morgenstern@mpi-magdeburg.mpg.de](mailto:seidel-morgenstern@mpi-magdeburg.mpg.de)

Die Kenntnis zahlreicher physikalisch-chemischer Parameter ist für das grundlegende Verständnis, die Analyse und die Optimierung komplexer Reaktions- und Stoffwandlungsprozesse bedeutsam. Die Fachgruppe ermittelt thermodynamische und kinetische Daten wie u.a. Verteilungsgleichgewichte und Wachstumsgeschwindigkeiten von Kristallen. Darauf aufbauend werden in der Fachgruppe schwierige Trenn- und Reaktionsprozesse detailliert untersucht.

PCF

### PROZESSTECHNIK

**Prof. Dr.-Ing. Kai Sundmacher**

[www.mpi-magdeburg.mpg.de/pse](http://www.mpi-magdeburg.mpg.de/pse)  
[sundmacher@mpi-magdeburg.mpg.de](mailto:sundmacher@mpi-magdeburg.mpg.de)

Der Aufbau eines Stoff- und Energiewandlungssystems, das ausschließlich aus erneuerbaren Ressourcen gespeist wird, ist eine zentrale Zukunftsaufgabe unserer Gesellschaft. Um ein solches Wandlungssystem optimal gestalten zu können, bedarf es eines grundlegenden Verständnisses aller Prozessebenen, ihrer hierarchischen Vernetzung und des daraus resultierenden komplexen Systemverhaltens. Dafür werden in der Gruppe Prozesstechnik neue ingenieurwissenschaftliche Methoden entwickelt, deren Wirksamkeit in Versuchsanlagen überprüft und das Wissen für ihre industrielle Anwendung bereitgestellt.

PSE

MAX-PLANCK-INSTITUT  
FÜR DYNAMIK KOMPLEXER  
TECHNISCHER SYSTEME  
MAGDEBURG



Wissen schaffen,  
Horizonte erweitern