

## 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 entwickelt Methoden und Werkzeuge zur Analyse, Synthese und Regelung komplexer Prozesssysteme. Aktuelle Forschungsschwerpunkte beschäftigen sich mit der Modellierung und Regelung von Partikelprozessen und präparativen chromatographischen Prozessen, der gemischt-ganzzahligen Optimierung neuer chemischer Prozesse aus nachwachsenden Rohstoffen sowie neuen Modellierungskonzepten für biologische Prozesse.

## DATENGETRIEBENE SYSTEMREDUKTION UND -IDENTIFIKATION

DRI

MAX PLANCK FELLOW GROUP

**Prof. Athanasios C. Antoulas**

[www.mpi-magdeburg.mpg.de/dri](http://www.mpi-magdeburg.mpg.de/dri)

[antoulas@mpi-magdeburg.mpg.de](mailto:antoulas@mpi-magdeburg.mpg.de)

Forschungsschwerpunkt sind Simulationsmodelle aus existierenden Daten. Sie ermöglichen ein besseres Abbild der Wirklichkeit. Dynamische Systeme werden genutzt, um physikalisch-technische Prozesse oder Phänomene wie zum Beispiel Wärmeverteilungen in komplexen mikroelektronischen Geräten oder die Unterdrückung von Schwingungen in Windturbinen zu analysieren, zu modellieren und zu regeln. Die Gruppe verwendet datengetriebene Modellreduktion, womit die Computersimulation dynamischer Systeme erheblich beschleunigt wird. Mittels Modellreduktion können Gleichungssysteme für wichtige Simulationen und Anwendungen in kürzerer Rechenzeit zur Verfügung gestellt werden.



## 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)

Die Gruppe forscht auf dem Gebiet der Systembiologie am Schnittpunkt zwischen Biologie, Mathematik, Informatik und Ingenieurwissenschaften. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler verzahnen experimentelle und theoretische Analysen, um zelluläre Netzwerke und Prozesse ganzheitlich (systemisch) zu verstehen und sie dann – zum Beispiel für biotechnologische Anwendungen – gezielt zu verändern.

## MOLEKULARE SIMULATIONEN UND DESIGN

MSD

**Hon.-Prof. Dr. 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 interdisziplinäre Arbeitsgruppe nutzt aufwändige Methoden der Computersimulation aus den Bereichen der Physik und Chemie, um die Details der Wechselwirkungen zwischen Molekülen über verschiedene Zeitskalen hinweg zu verstehen. Auf diese Art und Weise können innovative Materialien für neue Energiesysteme und die nachhaltige Chemie entwickelt werden. Die Betrachtung von großen Proteinen auf Höchstleistungsrechnern ermöglicht ein Verständnis der Dynamik und Wirkungsweise bestimmter Proteinklassen und führt so zur Entwicklung neuer Medikamente.

## ELEKTROCHEMISCHE ENERGIEUMWANDLUNG

EEC

**Dr.-Ing. habil. Tanja Vidaković-Koch**

[www.mpi-magdeburg.mpg.de/eec](http://www.mpi-magdeburg.mpg.de/eec)

[vidakovic@mpi-magdeburg.mpg.de](mailto:vidakovic@mpi-magdeburg.mpg.de)

Ziel der Gruppe ist es, geeignete Lösungen für die Speicherung von erneuerbaren Energien mit Hilfe elektrochemischer Prozesse zu finden. Im Mittelpunkt stehen neue elektroenzymatische Prozesse sowie die Entwicklung fortschrittlicher Diagnosewerkzeuge für Brennstoffzellen und Wasserelektrolyse.

### Mit dem Flugzeug

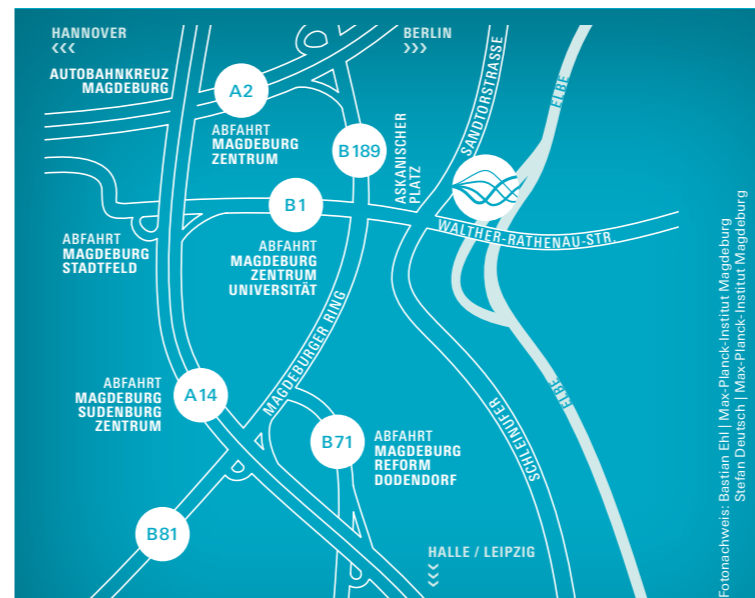
I Die nächsten Flughäfen sind Hannover (ca. 140 km), Berlin (ca. 150 km) und Leipzig (ca. 150 km) I Anschluss nach Magdeburg mit der Deutschen Bahn

### Mit der Deutschen Bahn und Straßenbahn

I Deutsche Bahn bis Magdeburg-Hauptbahnhof ([www.bahn.de](http://www.bahn.de)) I Ab Straßenbahnhaltestelle „Alter Markt“ mit der Linie 5 in Richtung „Messegelände“ fahren I Etwa 10 Minuten Fahrzeit I An der Haltestelle „Askanischer Platz“ die Straßenkreuzung über die Walther-Rathenau-Straße überqueren und in die Sandtorstraße gehen. I Fahrplaninformationen der Magdeburger Verkehrsbetriebe: [www.mvbnet.de](http://www.mvbnet.de)

### Mit dem Auto

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



Fotomachweis: Bastian Ehl | Max-Planck-Institut Magdeburg  
Stefan Deutsch | Max-Planck-Institut Magdeburg

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: Oktober 2020



MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR DYNAMIK KOMPLEXER TECHNISCHER SYSTEME  
MAGDEBURG

# Wissen schaffen, Horizonte erweitern

ÜBER DAS INSTITUT



Die Dynamik des globalen ökonomischen und ökologischen Wandels erfordert nicht nur die Etablierung nachhaltiger Produktionsprozesse, sondern zugleich die Entwicklung neuer, zukunftsweisender Technologien. Dies betrifft neben der effizienten Herstellung von Chemikalien und (Bio)Pharmazeutika insbesondere auch die Wandlung und Speicherung erneuerbarer Energien.

Ziel des **Max-Planck-Instituts für Dynamik komplexer technischer Systeme (MPI)** Magdeburg ist es, dazu beizutragen, dass die dafür notwendigen, immer komplexer werdenden Prozesse sowohl optimal gestaltet als auch kostengünstig, sicher und effizient betrieben werden können. Um dies zu erreichen, entwickeln unsere Ingenieur\*innen, Naturwissenschaftler\*innen und Mathematiker\*innen mathematische Modelle und rechnergestützte Methoden, mit denen sie dynamische Verfahren und Prozesse simulieren und in ihrer Komplexität im Detail beschreiben können. Basierend auf einer Analyse der Systemeigenschaften können dann zukunftsfähige Lösungsansätze entwickelt und getestet werden. Zur Modellvalidierung und Erprobung der Konzepte finden umfassende experimentellen Arbeiten sowohl im Labor- als auch im Pilotmaßstab statt.

Das MPI wurde als erstes ingenieurwissenschaftliches Institut der **Max-Planck-Gesellschaft** gegründet, die derzeit 86 Institute und Forschungseinrichtungen unterhält, welche Grundlagenforschung in den Natur- und Ingenieurwissenschaften, in der Medizin und in den Geisteswissenschaften betreiben. Das Institut nahm 1998 seine Arbeit in Magdeburg auf und beschäftigt gegenwärtig ca. 230 Mitarbeiter\*innen. Der derzeitige Schwerpunkt der Forschungsaktivitäten liegt auf dem Gebiet der Chemischen Verfahrenstechnik, der Bioprozesstechnik, der Systembiologie und der Synthetischen Biologie, der Numerischen Mathematik, der Energie- und Systemverfahrenstechnik sowie der Systemtheorie und Regelungstechnik.

Mit der **International Max Planck Research School Magdeburg**, einer Kooperation von MPI und **Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg**, bestehen für Doktorand\*innen exzellente Ausbildungs- und Forschungsmöglichkeiten.

## 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)

Unser Fokus liegt auf der Analyse, dem Design und der Optimierung von Bioprozessen zur Herstellung von Biopharmazeutika, insbesondere von Impfstoffen und rekombinanten Proteinen. Die Forschungsarbeiten umfassen neben der Hochzelldichte-Kultivierung von Säugerzellen und der Etablierung von Aufarbeitungsverfahren auch Fragestellungen der synthetischen Glykobiotechnologie und der Molekularbiologie sowie Methoden der Hochleistungs-Bioanalytik und die mathematische Modellierung biologischer Systeme und Prozesse. Derzeitige Schwerpunkte: Virale Impfstoffe und virale Vektoren, Defective Interfering Particles (DIPs), Einzelzellanalysen, glykosylierte Proteine, Glykopeptid-Analytik, mathematische Modelle zu Zellwachstum und Virusreplikation.

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 Gruppe 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 und maschinelles Lernen bis zum Hochleistungsrechnen.

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)

Für das prinzipielle Verständnis, die quantitative Analyse und die Optimierung komplexer Stoffwandlungsprozesse ist die Kenntnis zahlreicher physikalisch-chemischer Parameter und Stoffdaten von entscheidender Bedeutung. Die Gruppe ermittelt thermodynamische und kinetische Daten, zum Beispiel Verteilungsgleichgewichte und Wachstumsgeschwindigkeiten von Kristallen. Darauf aufbauend werden in der Fachgruppe neuartige Verfahren zur effizienten Trennung sehr ähnlicher Moleküle und zur Isolation von Naturstoffen untersucht und entwickelt.

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 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