



Gesellschaft für Operations Research e.V.

Am Steinknapp 14b, 44795 Bochum, Tel.: 0234 / 46 22 46, Fax : 0234 / 46 22 45

71. Sitzung der GOR Arbeitsgruppe
Praxis der Mathematischen Optimierung

1. Sitzung der GOR Arbeitsgruppe
Optimierung von Biosystemen

MATHEMATISCHE OPTIMIERUNG VON BIOSYSTEMEN

BASF Aktiengesellschaft

Ludwigshafen, 4.12. - 5.12.2003

Tagungsband

INHALT

TAGUNGSPROGRAMM

ZUSAMMENFASSUNGEN

TEILNEHMERLISTE

INFORMATIONEN ZUM TAGUNGSSORT

ÜBERNACHTUNGSHINWEISE



71. Sitzung der GOR Arbeitsgruppe

1. Sitzung der GOR Arbeitsgruppe

Praxis der Mathematischen Optimierung

Optimierung von Biosystemen

MATHEMATISCHE OPTIMIERUNG VON BIOSYSTEMEN

BASF, Ludwigshafen 4.12.-5.12.2003

PROGRAMM

Donnerstag, 4.12.2003

- | | | |
|-------|--|---|
| 15:00 | Begrüßung | Prof. Dr. J. Kallrath (BASF Aktiengesellschaft)
Dr. S. Pickl (Universität zu Köln) |
| | Eröffnung | Prof. Dr. Th. Spengler (GOR VORSTAND) |
| 15.20 | Planung intensitätsmodulierter Strahlentherapie – ein hochdimensionales multikriterielles Optimierungsproblem | PD Dr. K.-H. Küfer (ITWM Kaiserslautern) |
| 15.50 | Nicht-Standard Optimierungsprobleme in Biologie und Biotechnologie und numerische Methoden zu ihrer Lösung | Dr. J. P. Schlöder (IWR Heidelberg) |
| 16.20 | Kaffeepause | |
| 16.45 | Die Nutzung kinetischer Modelle zur Optimierung von Bioprozessen | Dr. M. Boy (BASF Aktiengesellschaft, Ludwigshafen) |
| 17.15 | Metabolische Flussanalyse in der Entwicklung von Fermentationsprozessen | Dr. U. Maier (BASF Aktiengesellschaft, Ludwigshafen) |
| 17.45 | Gentechnologie interdisziplinär – ein Bericht aus der Lehre | Prof. Dr. H. W. Hamacher, Dr. D. Tenfelde-Podehl (TU Kaiserslautern) |
| 18.10 | AG-Sitzung | |
| 18.20 | Abfahrt zum Weinrestaurant Weisbrodt in Weisenheim am Berg | http://www.holz-weisbrodt.de |



PROGRAMM, Freitag, 5.12.2003

- 9.30 **Forschung und Lehre am CUBIC**
CUBIC Cologne University Bioinformatics Center
Dr. M. Lohmann (CUBIC, Universität zu Köln)
- 10.00 **Optimierung von Biosystemen: Photobiologische
Wasserstoffproduktion**
Dr. R. Wüschiers (CUBIC, Universität zu Köln)
- 10.30 **geniom[®] one – The benchtop microarray facility**
Dr. M. Geyer (febit AG, Mannheim)
- 11.00 Kaffeepause
- 11.15 **Parameterschätzung in steady state Systemen mit Anwendungen
auf Rezeptor Ligand Bindungsstudien**
Prof. Dr. K. Schittkowski (Universität Bayreuth)
- 11.45 **Bestimmung charakteristischer Bindungseigenschaften durch
Bindungsstudien ohne Datentransformation**
Dr. G. A. Speck (Böhringer Ingelheim)
- 12.15 **Ähnlichkeitssätze für Strukturretrieval**
PD Dr. T. Kämpke (FAW, Ulm)
- 12.45 Mittagspause
- 13.45 **Simulation elektromagnetischer Felder in hochauflösenden
3D-Anatomiemodellen mit der Methode der Finiten Integration**
Dr. Marcus Clemens (TU Darmstadt)
- 14.15 **Beeinflussung von Musterbildung und Wellenausbreitung in einem
zweikomponentigen nichtlinearen Reaktions-Diffusions-Modell der
bakteriellen Chemotaxis mithilfe optimaler Kontrollstrategien**
Dr. U. Brandt-Pollmann (IWR Heidelberg)
- 15.00 **Führung durch ein Biotechnikum der BASF Aktiengesellschaft**

ZUSAMMENFASSUNGEN

Die Nutzung mathematischer Modelle zur Optimierung von Biosystemen

Dr. Matthias Boy (BASF Aktiengesellschaft, Ludwigshafen)

Die mathematische Modellierung ist seit Jahren ein etabliertes Werkzeug zum besseren Verständnis komplexer Systeme in Chemie und Biologie. Im Gegensatz zu der im wesentlichen ungerichteten Herangehensweise nach dem „Trial and Error-„ Prinzip führt schon das Vorgehen bei der Modellerstellung durch gezielte Betrachtung einzelner Teilsysteme zu einem vertieften Prozessverständnis. Mit Hilfe des fertigen Modells ist es dann möglich, die komplexen Zusammenhänge des Gesamtsystems auf einfache Art und Weise zu studieren. Aus wirtschaftlicher Sicht ist es besonders interessant, durch Nutzung moderner mathematischer Verfahren die untersuchten komplexen Reaktionssysteme modellgestützt zu optimieren. In diesem Beitrag wird die Bedeutung der mathematischen Modellierung in den Gesamtzusammenhang der Entwicklung biotechnologischer Produktionsprozesse eingeordnet. Anhand von Beispielen werden die Möglichkeiten und das Potential als auch die Grenzen der modellgestützten Optimierung diskutiert.

Manipulation of Self-Aggregation Patterns and Waves in a Reaction-Diffusion System by Optimal Control Strategies

Ulrich Brandt-Pollmann & Dirk Lebiedz (IWR Heidelberg)

In vielen Gebieten der physikalisch-chemischen Wissenschaften sind Reaktions-Diffusions-Modelle von großer Wichtigkeit. Aus vielen Gründen ist eine externe Manipulation der Dynamik dieser Prozesse wünschenswert. In diesem Vortrag zeigen wir numerisch, wie raumzeitliches Verhalten wie zum Beispiel Musterbildung und Wellenausbreitung in einem zweikomponentigen nichtlinearen Reaktions-Diffusions-Modell der bakteriellen Chemotaxis extern gesteuert werden können. Konzentrationsverteilungen werden induziert und stabilisiert über die numerische Berechnung der Kontrollen in Form von Zuflüssen.

Simulation elektromagnetischer Felder in hochauflösenden 3D-Anatomiemodellen mit der Methode der Finiten Integration

Dr. Marcus Clemens (TU Darmstadt)

Zu einer der Umweltbelastungen des menschlichen Körpers in der modernen Alltagswelt ist die elektromagnetische Streufeldexposition zu zählen. Hierzu gehört beispielsweise die Exposition durch niederfrequente elektrische Felder unter Hochspannungsleitungen, magnetische Felder in der Nähe starker elektrischer Ströme in Schweißvorgängen oder wie sie in elektrischen Hochleistungsmotoren fließen. Eine weitere Belastung entsteht auch durch hochfrequente Felder, wie sie von Mobiltelefonen ausgestrahlt werden. Die resultierenden elektromagnetischen Felder können im lebenden menschlichen Körper nicht oder nur stark eingeschränkt messtechnisch erfasst werden. Hier bietet die numerische Dosimetrie eine mögliche Alternative. Die stark anisotropen elektromagnetischen Gewebeeigenschaften im Körper werden hierzu mit hochauflösenden, voxelbasierten Anatomiemodellen nachgebildet. Mit dem Matrixformalismus der Finiten Integrationstechnik, einer konsistenten Diskretisierungsmethode der Maxwellgleichungen, welche die Grundlage einer gitterbasierten elektromagnetischen Feldtheorie bildet, können die durch einfallende nieder- bzw. hochfrequente Streufelder angeregten elektromagnetischen Felder im Inneren des Körpers numerisch berechnet werden.

geniom[®] one – The benchtop microarray facility

Dr. Mechthild Geyer (febit AG, Mannheim)

Die explosionsartige Zunahme von Sequenzdaten in öffentlichen Datenbanken führt zu einer neuen Ära in der biologischen Forschung. Derzeit kann bereits auf mehr als hundert komplette Genomsequenzen unterschiedlichster Organismen zugegriffen werden. Dieser sehr einfache Zugang erlaubt das Design zahlloser komplexer Experimente, um z.B. Aktivitätsmuster von Genen zu untersuchen, kleinste Mutationen ausfindig zu machen oder Resequenzierungen durchzuführen. DNA microarrays ermöglichen ein hochparalleles Screening, um solche Gene zu identifizieren, die mit biologischen Prozessen verknüpft sind. DNA microarrays führen somit gezielt zu neuen Targets für die Optimierung von Biosystemen.

Die febit ag hat mit geniom one eine neue Microarray-Technologie entwickelt, die dem zunehmenden Bedarf an individuellen und flexibel bestückten Microarrays Rechnung trägt. Auf Grundlage der digitalen Sequenzinformation werden in einem einzigen Tischgerät Microarrays durch in situ Synthese von Oligonukleotid-Sonden hergestellt, mit den fluoreszenzmarkierten Proben hybridisiert, anschließend detektiert und einer Datenanalyse unterworfen. Das geniom one System kann für jede erdenkliche Microarray-Anwendung eingesetzt werden wie z.B. Gene Expression Profiling, Genotyping, enzymatische Assays. Jede Form von Sequenzinformationen kann mit geniom one direkt in ein Microarray-Experiment umgesetzt werden

Gentechnologie interdisziplinär – ein Bericht aus der Lehre

Horst W. Hamacher, Dagmar Tenfelde-Podehl (TU Kaiserslautern)

MISP – Modellierung im Interdisziplinären Studienprogramm – so heißt das jeweils einsemestrige Studienangebot, das sich an alle Studierenden der TU Kaiserslautern wendet. Im Sommersemester 2000 lautete der Titel „Gentechnologie – Fluch oder Segen?“. Nach einer Einführungsphase mit Vorträgen von Experten aus verschiedenen Bereichen der Forschung und Praxis arbeiteten interdisziplinär zusammengesetzte Studierendengruppen ein Semester lang an Praxisprojekten. Dabei entstand zum einen Software zu verschiedensten Fragestellungen wie z.B. nach der Häufigkeit von Chromosomen in Mikrokernen, zum Auffinden (fast)-palindromischer Sequenzen in der DNA sowie zur Simulation der Rekombination von Polypeptidclustern, aber zum anderen auch eine Informations-CD zur genetischen und molekularen Diagnostik, die auch Laien erlaubt, fundiert Fragen der Technikfolgenabschätzung zu diskutieren. Der Vortrag stellt Projekte im Bereich der Biologie/Gentechnik vor und diskutiert Möglichkeiten, Forschung, Lehre und Praxis in diesem Bereich zu kombinieren.

Ähnlichkeitsansätze für Strukturretrieval

PD Dr. Th. Kämpke (FAW, Ulm)

Der Zugriff auf Datenbestände chemischer Verbindungen geschieht typischerweise über Molekülgraphen. Dabei sollen sämtliche Moleküle gefunden werden, die einer Anfragestruktur ("query") ähnlich sind oder diese näherungsweise enthalten. Heutige Stoffdatenbanken arbeiten überwiegend mit dem Tanimoto Index, der eine effiziente Ähnlichkeitsbestimmung erlaubt aber räumliche oder zumindest flächige Aspekte ignoriert. Zu letzterem wurden Ansätze der Graphenalgorithmen entwickelt.

Planung intensitätsmodulierter Strahlentherapie- Ein hochdimensionales mehrkriterielles Optimierungsproblem

PD Dr. Karl-Heinz Küfer (ITWM, Kaiserslautern)

Entscheidungen über klinische Therapien werden oft auf Grundlage von überwältigenden Datenmengen getroffen, die ohne Zuhilfenahme elektronischer Entscheidungswerkzeuge nicht vollständig übersehen werden können und deren Bewertung für einen schlüssigen Vergleich verschiedener Behandlungsoptionen nicht vollständig objektivierbar erscheint. Ein typisches Beispiel hierfür ist die Planung von intensitätsmodulierter Strahlentherapie, wo Chancen und Risiken zum Wohle des Patienten genau abgewogen werden müssen. Der Vortrag stellt ein Entscheidungsunterstützungswerkzeug für den klinischen Planer vor, dessen Grunddaten Paretolösungen von mehrkriteriellen, hochdimensionalen Optimierungsaufgabe sind.

Metabolische Flussanalyse in der Entwicklung von Fermentationsverfahren

Dr. Ulrike Maier (BASF Aktiengesellschaft, Ludwigshafen)

Die metabolische Flussanalyse stellt ein wichtiges Werkzeug zur Beurteilung der Zellphysiologie von Mikroorganismen dar. Ziel der metabolischen Flussanalyse ist die Quantifizierung der intrazellulären Stoffwechselflüsse des Zentralstoffwechsels. Diese können durch Vorgabe eines stöchiometrischen Modells der intrazellulären Hauptreaktionen, Bilanzierung der intrazellulären Stoffwechselprodukte, Messung der extrazellulären Stoffwechselflüsse (Substrataufnahme- und Ausscheidungsrate) und Einsatz markierter Tracersubstrate berechnet werden. Es resultieren sogenannte Flux-Karten, die den Vergleich innerhalb einer Stammgenealogie ermöglichen. Die Identifizierung neuer Targetgene für eine Stammoptimierung kann dadurch wesentlich erleichtert werden. In diesem Beitrag wird ein allgemeiner Überblick über das Prinzip, die Durchführung und Anwendung der C-Flussanalyse in der Entwicklung von Fermentationsverfahren gegeben.

Parameterschätzung in Steady-State-Systemen mit Anwendungen auf Rezeptor-Ligand-Bindungsstudien

Prof. Klaus Schittkowski (Universität Bayreuth)

Vorgelegt wird ein numerischer Ansatz zur Parameterschätzung in nichtlinearen Gleichungssystemen, die beispielsweise in Steady-State-Modellen auftreten. Es wird angenommen, dass diese von unbekanntem Parametern abhängen, die ausgehend von experimentellen Daten, also Messwerten abhängig von vorgegebenen Zeiten oder Konzentrationen, zu bestimmen sind. Hierbei sollen die Residuen, d.h. die Abstände der Messwerte von einer Modellfunktion, in der L_2 -Norm minimiert werden. Die Modellfunktion hängt wiederum von den zu schätzenden Parametern und den Zustandsvariablen ab, also der Lösung des nichtlinearen Gleichungssystems. Wichtig ist hierbei die effiziente Berechnung der Ableitungen des anzupassenden Kriteriums nach den Parametern. Speziell werden Gleichgewichtsmodelle betrachtet, die im Zusammenhang mit Rezeptor-Ligand-Bindungsstudien in der pharmazeutischen Forschung auftreten. Die eindeutige Lösbarkeit der Steady-State-Gleichungen kann hier bewiesen werden. Auf Einzelheiten der numerischen Implementierung wird eingegangen, und speziell wird die extrem schlechte Skalierung der Modellgleichungen in praktischen Anwendungen diskutiert. Ein typisches Beispiel ist die radioimmunologische Bestimmung von Fenoterol. Numerische Resultate basierend auf Labordaten werden vorgestellt.

Nicht-Standard Optimierungsprobleme in Biologie und Biotechnologie und numerische Methoden zu ihrer Lösung

Johannes P. Schlöder (IWR Heidelberg)

Bei der Modellierung, Designoptimierung, Steuerung und Regelung biologischer und biotechnologischer Prozesse treten spannende Optimierungsprobleme auf, deren Eigenschaften und typische Herausforderungen anhand von Beispielen erläutert werden. Ein besonderer Schwerpunkt liegt bei Optimalsteuerungsaufgaben, die bei der Auslegung von optimalen Experimenten zur Bestimmung von Parametern in nichtlinearen Differentialgleichungsmodellen gelöst werden müssen, und bei Echtzeit-Optimierungsproblemen, die beim Einsatz moderner Regelungskonzepte auftreten. Zur ihrer numerischen Lösung werden direkte Optimierungsverfahren beschrieben, die die Problemstrukturen ausnutzen und eine schnelle Lösung einer großen Klasse - auch hochdimensionaler - Probleme erlauben. Der Vortrag basiert auf gemeinsamen Arbeiten mit H.G. Bock, M. Diehl, A. Altmann-Dieses, S. Körkel und E. Kostina.

Bestimmung charakteristischer Bindungseigenschaften durch Bindungsstudien ohne Datentransformation

Dr. G. A. Speck (Böhringer Ingelheim)

Die charakteristischen Bindungseigenschaften von Substanzen sind für deren Beurteilung von wesentlicher Bedeutung. So werden die Dissoziationskonstante K_D und die Rezeptorkonzentration zur Zeit $t=0$ aus Verdrängungsstudien oder Sättigungsexperimenten durch Transformation aus der IC_{50} und z.B. mittels Scatchard Plot ermittelt. Damit ergeben sich entsprechend durch Fehlerfortpflanzung weniger realistische Ergebnisse für die Bindungsdaten. So werden auch in angesehenen Journalen immer noch IC_{50} -Werte publiziert. Mittels numerischer Lösung nichtlinearer Gleichungen ist es möglich, Modellgleichungen zu lösen, die direkt vom Massenwirkungsgesetz abgeleitet sind. Diese Methode bietet die Möglichkeit, Bindungsdaten nach dem Massenwirkungsgesetz ohne Transformation zu berechnen, wodurch die gewünschten Parameter genauer bestimmt werden können. Durch die Anpassung der Modellfunktion wird der Einfluss experimenteller Fehler minimiert und Effekte durch Datentransformation sind ausgeschlossen. Hier werden Sättigungs- und Verdrängungsexperimente vorgestellt. Das Beispiel ist das Verdrängungsexperiment von einem Rezeptor und zwei Liganden: Neurokinin-1 Rezeptor mit markierter und unmarkierter Substanz P. Die erhaltenen Ergebnisse sind in guter Übereinstimmung mit den Daten aus der Literatur. Daraus wird geschlossen, dass EASY-SYS ein nützliches Programm zur Bestimmung der Bindungsparameter ist.

Optimierung von Biosystemen: Photobiologische Wasserstoffproduktion

Röbbe Wünschiers (Institut für Genetik, Universität zu Köln)

Es ist vorauszusehen, dass Wasserstoff als Energieträger eine zentrale Stellung in der Energiewirtschaft einnehmen wird. Bei seiner Verwendung zur Energiegewinnung wird lediglich Wasser als Endprodukt freigesetzt. Gegenwärtig werden über 90% des weltweiten Bedarfs an Wasserstoff aus fossilen Ressourcen gewonnen. Einen alternativen Weg bietet die Verwendung von Wasserstoff produzierenden Mikroorganismen. Von besonderem Interesse sind Mikroorganismen, welche die Lichtenergie zur Wasserstoffgenerierung einsetzen. Derzeit finden Methoden aus der Physiologie, Molekularbiologie, bis hin zur Bioinformatik und angewandten Mathematik Anwendung, um den Prozess der photobiologischen Wasserstoffproduktion zu verstehen und zu optimieren.

72. / 1. Sitzung der GOR Arbeitsgruppen

Praxis der Mathematischen Optimierung
&
Optimierung von Biosystemen

Mathematische Optimierung von Biosystemen

Teilnehmerliste

Dr. Giuliana Angonoa-Döhnert

BASF Aktiengesellschaft
GVW/I - C6
67056 Ludwigshafen / Rhein

Tel. : 0621/60-43559

Fax : 0621/60-49534

e-mail : giuliana.angonoa-doehnert@basf-ag.de

Prof. Dr. Hans Georg Bock

IWR der Universität Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 368
69120 Heidelberg

Tel. : 06221/54-8237

Fax : 06221/54-5444

e-mail : scicom@iwr.uni-heidelberg.de

Dr. Matthias Boy

BASF Aktiengesellschaft
GV/EF – A015
67056 Ludwigshafen / Rhein

Tel. : 0621/60-92275

Fax : 0621/60-22419

e-mail : matthias.boy@basf-ag.de

Ulrich Brandt-Pollmann

IWR, AG-Bock
Universität Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 368 (Raum 303)
69120 Heidelberg

Tel. : 06221/54-8245

Fax : 06221/54-5444

email: brandt-pollmann@iwr.uni-heidelberg.de

Dr. Markus Clemens

Institut für Theorie
Elektromagnetischer Felder
TU Darmstadt
Schlossgartenstr. 8
64289 Darmstadt

Tel. : 06151/164-028

Fax : 06151/164-611

e-mail : clemens@temf.de

Dipl.-Math. Gabriele Eichfelder*

Universität Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Angewandte Mathematik II
Martenstr. 3
91058 Erlangen

Tel. : 0931/85-27416

Fax : 0931/85-28126

e-mail : eichfeld@am.uni-erlangen.de

PD Dr. Jörg Fliege

Universität Dortmund
Fachbereich Mathematik
94221 Dortmund

Tel. : 0231/755-5415

Fax : 0231/755-5416

e-mail : fliege@math.uni-dortmund.de

Dipl.-Math Jutta Gebert
CUBIC Universität zu Köln
Bioinformatics Center
AG Faigle-Schrader ZAIK
Weyertal 80
50931 Cologne

Tel. : 0221/470-6000
Fax : 0221/470-5160

email: gebert@zpr.uni-koeln.de

Dr. Mechthild Geyer
febit AG
Käfertalstr. 190
68167 Mannheim

Tel. : 0621/3804-310
Fax : 0621/3804-400

e-mail: mechthild.geyer@febit.de

Walther Guit
Technische Universität Braunschweig
Abt. BWL, Inst. f. Wirtschaftswissenschaften
Katharinenstr. 3
38106 Braunschweig

Tel. : 0531/391-2207
Fax : 0531/391-2203

e-mail : g.walther@tu-bs.de

Prof. Dr. Dietmar Hömberg*
Weierstraß-Institut für Angewandte
Analysis und Stochastik (WIAS)
Mohrenstr. 39
10117 Berlin

Tel. : 030/203-72491
Fax : 030/204-4975

e-mail: hoemberg@wias-berlin.de

Prof. Dr. Josef Kallrath (Tagungsleitung)
BASF Aktiengesellschaft
GVC/S – B009 Scientific Computing
67056 Ludwigshafen / Rhein

Tel. : 0621/60-78297
Fax : 01212/5-197197-29
Mobil : 0172/769-6578

e-mail : josef.kallrath@t-online.de

PD. Dr. Thomas Kämpke
Forschungsinstitut für Anwendungs-
orientierte Wissensverarbeitung FAW
Helmholtzstr. 16
89081 Ulm

Tel. : 0731/501-665
Fax : 0731/501-111

e-mail : kaempke@faw.uni-ulm.de
web : www.faw.uni-ulm.de

Markus-Hermann Koch*
Universität Stuttgart, Abt. Statistik
Kirschblütenweg 15
70569 Stuttgart-Vaihingen

Tel. : 0711/6868-110

e-mail : markushermannkoch@arcor.de

Prof. Dr. W. Krabs
Fachbereich Mathematik
TU Darmstadt
Schlossgartenstr. 7
64289 Darmstadt

Tel. : 06151/16-4703
Fax : 06151/16-4321

e-mail : krabs@mathematik.tu-darmstadt.de

Dr. Gerhard Krennrich
BASF AG
GVC/S – B009 Scientific Computing
67056 Ludwigshafen / Rhein

Tel. : 0621/60-78299

Fax : 0621/60-49463

e-mail : gerhard.krennrich@basf-ag.de

PD Dr. Karl-Heinz Küfer
Abteilung Optimierung
Fraunhofer Institut für Techno-
und Wirtschaftsmathematik
Außenstelle PRE-Park
Europaallee 10
67657 Kaiserslautern

Tel. : 0631/303-1851

Fax : 0631/303-1877

e-mail : kuefer@itwm.fhg.de

Prof. Dr. Alexander Lavrov
Abteilung Optimierung
Fraunhofer Institut für Techno-
und Wirtschaftsmathematik
Gottlieb-Daimler-Str. 49
67663 Kaiserslautern

Tel. : 0631/205-4445

Fax : 0631/205-4139

e-mail : lavrov@itwm.fhg.de

Dr. Mark Lohmann
Universität zu Köln
Inst. für Biochemie
Zülpicherstr. 47
50674 Köln

Tel. : 0221/470-6234

Fax : 0221/470-5092

e-mail : mark.lohmann@uni-koeln.de

Dr. Ulrike Maier
BASF Aktiengesellschaft
GV/EF – A015
67056 Ludwigshafen / Rhein

Tel. : 0621/60-22098

Fax : 0621/60-22419

e-mail : ulrike.meier@basf-ag.de

Martin Müller
Siemens AG
CT SE 6
Otto-Hahn-Ring 6
81737 München

Tel. : 089/636-42373

Fax : 089/636-42284

e-mail : martin.c.mueller@mchp.siemens.de

Dr. Stefan Pickl (Tagungsleitung)
Mathematisches Institut
ZAIK Zentrum für angewandte
Informatik Köln
Universität zu Köln
Weyertal 80
50931 Köln

Tel. : 0221/470-6024

Fax : 0221/470-5160

e-mail : pickl@zpr.uni-koeln.de

Dipl.-Phys. Nicole Radde
CUBIC Cologne University
Bioinformatics Center
AG Faigle-Schrader ZAIK
Weyertal 80
50931 Cologne

Tel. : 0221/470-6000
Fax : 0221/470-5160

e-mail : radde@zpr.uni-koeln.de

Prof. Dr. Klaus Schittkowski
Mathematisches Institut
Universität Bayreuth
95440 Bayreuth

Tel. : 0921/553-278
Fax : 0921/35557

e-mail : klaus.schittkowski@uni-bayreuth.de

Dr. Johannes Schlöder
IWR, AG-Bock
Universität Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 368 (Raum 304)
69120 Heidelberg

Tel. : 06221/54-8239
Fax : 06221/54-5444

e-mail : j.schloeder@iwr.uni-heidelberg.de

Dr. Anna Schreieck
BASF AG
GVC/S – B009 Scientific Computing
67056 Ludwigshafen / Rhein

Tel. : 0621/60-78253
Fax : 0621/60-49463

e-mail : anna.schreieck@basf-ag.de

Dr. Hergen Schultze
BASF AG
GVC/S – B009 Scientific Computing
67056 Ludwigshafen / Rhein

Tel. : 0621/60-49893
Fax : 0621/60-49463

e-mail : hergen.schultze@basf-ag.de

Dr. Georg A. Speck
Boehringer Ingelheim GmbH & Co KG
A Atemwegsforschung
Birkendorfer Str. 65
88397 Biberach

Tel. : 07351/543-180
Fax : 07351/833-180

email: georg.speck@bc.boehringer-ingelheim.com

Prof. Dr. Thomas Spengler
Technische Universität Braunschweig
Institut für Wirtschaftswissenschaften
Abteilung BWL
Katharinenstr. 3
38106 Braunschweig

Tel. : 0531/391-2201
Fax : 0531/391-2203

e-mail : t.spengler@tu-bs.de

Dr. Günter Stiegler
BASF Aktiengesellschaft
GVW/I - C6
67056 Ludwigshafen / Rhein

Tel. : 0621/60-43559
Fax : 0621/60-49534

e-mail : guenter.stiegler@basf-ag.de

Dr. Dagmar Tenfelde-Podehl
Technische Universität Kaiserslautern
Fachbereich Mathematik, Gebäude 14
Postfach 3049
67653 Kaiserslautern

Tel. : 0631/205-4423
Fax : 0631/205-4737

e-mail : tenfelde@mathematik.uni-kl.de

Dipl.-Math. Christian Timpe
BASF Aktiengesellschaft
GVC/S – B009 Scientific Computing
67056 Ludwigshafen / Rhein

Tel. : 0621/60-52690
Fax : 0621/60-49463

e-mail : christian.timpe@basf-ag.de

Dipl.-Math Hans Trinkaus
Abteilung Optimierung
Fraunhofer Institut für Techno-
und Wirtschaftsmathematik
Außenstelle PRE-Park
Europaallee 10
67657 Kaiserslautern

Tel. : 0631/303-1855
Fax : 0631/303-1877

e-mail : trinkaus@itwm.fhg.de

Dr. Max Wagner
Mathesis GmbH
Friedrichsplatz 11
68165 Mannheim

Tel. : 0621/41919-062
Fax : 0621/41919-058

e-mail : max.wagner@mathesis.de
Web : <http://www.mathesis.de>

PD. Dr. Wolf Weiss*
Weierstraß-Institut für Angewandte
Analysis und Stochastik (WIAS)
Mohrenstr. 39
10117 Berlin

Tel. : 030/203-72478
Fax : 030/204-4975

e-mail : weiss@wias-berlin.de

Dr. Robbe Wünschiers
Institut für Genetik
Universität zu Köln
Weyertal 121
50931 Köln

Tel. : 0221/470-6912
Fax : 0221/470-5975

e-mail : robbe.wunschiers@uni-koeln.de

* = Nicht GOR-Mitglied, kursiv = Referent (36 Teilnehmer, davon 12 Referenten, 2 TL, 4*)

INFORMATIONEN ZUM TAGUNGSORT

Die Vorträge finden statt auf dem Werksgelände der BASF Aktiengesellschaft (Ludwigshafen) (Gebäude F204, Raum 216, Eingang 1). Dieses Gebäude kann am besten via Tor 2 erreicht werden; vom Tor 2 sind es 2 Minuten Fußweg.

ANREISE

Per ZUG:

=====

bis Mannheim Hauptbahnhof von dort mit Straßenbahn Linie 3 Richtung OPPAU, fährt alle 10 Minuten (XYh01m, XYh11m) fahren bis Haltestelle: BASF (Tor 1), von dort 50 Sekunden bis Tor 2; in Richtung der Straßenbahnfahrtrichtung weiter vorlaufen.

Von NORDEN oder SÜDEN kommend über A61:

=====

bis "Autobahnkreuz Ludwigshafen", dort auf die A650 Richtung Ludwigshafen auf dieser Autobahn bleiben bis Ortsschild Ludwigshafen auftaucht:
dort weiter Richtung BASF

Schild : BASF Tor 7 oder Tor 1 folgen

Bei Tor 7 kurz links abbiegen und dann gleich wieder rechts
nach 100 m Besucherparkplatz BASF bei Tor 1

Bei Tor 1 oder Tor 2 melden, und dort mitteilen, dass Sie zu dieser Veranstaltung wollen.

Von NORDEN kommend über Frankfurt:

=====

Frankfurt (A3,A5,A67,A6) Richtung Saarbrücken

Ausfahrt (A6: Ludwigshafen Nord)

Stets Richtung Ludwigshafen Stadtmitte fahren bis PARKPLATZ Tor 1 erscheint.

Dort irgendwo parken, oder U-Turn und Besucherparkplatz BASF Tor 1.

Bei Tor 1 oder Tor 2 melden, und dort mitteilen, dass Sie zu dieser Veranstaltung wollen.

ÜBERNACHTUNGSHINWEISE

Es bietet sich an, im Hotel Speeter (<http://www.speeter.de>, 50 Euro/Person/Nacht) oder in den Pensionen (< 50 Euro)

Pension Jakobsen 06353/8805 (5 DZ, 1 FW)

Gästehaus Többe 06353/7886 (1 DZ, 1 FW)

Gästehaus Wittemann 06353/4278 (1 FW)

zu übernachten; alles **in Fußreichweite** zum Weinlokal. Das ist wesentlich günstiger als in Ludwigshafen zu übernachten - und bietet zudem ein wesentlich angenehmeres Ambiente und bessere Luft.