

801 51 0017-1 1986

UNIVERSITÄT AUGSBURG

Jahresbericht 1986



Universitätsbibliothek
5. MAI 1987
Augsburg

INSTITUT FÜR MATHEMATIK

Memminger Straße 6
D-8900 Augsburg

Jahresbericht 1986

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorwort	1
Mitarbeiter des Instituts	2
Gäste	3
Publikationen	4
Habilitationsschriften & Dissertationen	7
Preprintreihe	9
Auswärtige Vorträge	15
Auswärtige Forschungsaufenthalte	24
Kolloquien und Gastvorträge	26
Forschungsförderung	29
Betriebspraktikum	31
Sonstige Aktivitäten	32
Schülerseminar in Sion/Valais	33

INSTITUT FÜR MATHEMATIK
DER UNIVERSITÄT AUGSBURG

Telefon: (0821) 5977- 331

Adresse: Memminger Straße 6
D-8900 Augsburg
Fed. Rep. of Germany
im März 1987

Verehrte Freunde des Instituts,

mit dem vorliegenden Bericht möchte ich Ihnen einen Einblick geben in die Tätigkeiten, die uns im vergangenen Jahr beschäftigt haben. Mit 111 Studienanfängern in unseren Diplom-Studiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik belegen wir wieder einen der ersten Plätze im Freistaat Bayern. Wie es der administrierte Zufall wollte, traf eine Studentin der Wirtschaftsmathematik die Ehre, als 7.500ste Studentin an der Universität Augsburg eingeschrieben zu werden; sie kommt aus dem Rheinland. Wir nehmen es als gutes Omen für einen wachsenden Bekanntheitsgrad.

Der Ausbau des Faches Mathematik fand im letzten Jahr seinen Abschluß: Herr Kollege Norbert Gaffke von der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen folgte dem Ruf auf die Professur für Stochastik und ihre Anwendungen. Angefangen hat der Neubau eines Gebäudes auf dem Gelände der Neuen Universität, das uns in den nächsten Jahren aufnehmen soll: Im Juli 1986 wurde der erste Spatenstich getan.

Unser vordringliches Anliegen bleibt der Ausbau einer anwendungsorientierten Physik, bestärkt durch die Unterstützung von Wirtschaft und Politik in der Region Schwaben. Als erster Physiker kam im Juni 1986 Herr Kollege Peter Hänggi vom Polytechnic Virginia Institute in New York City auf den Lehrstuhl für Theoretische Physik zu uns. Ein weiteres großes Ereignis war der Besuch des Nobelpreisträgers Klaus von Klitzing im Institut im Dezember 1986 mit einem anschließenden Vortrag im überfüllten Hörsaal I der Neuen Universität.

Im Bereich der Informatik konnten wir im August 1986 Herrn Kollegen Klaus Wagner als Professor für Theoretische Informatik willkommen heißen. Ein neu zu schaffender Studiengang Wirtschaftsinformatik soll ein weiteres anwendungsorientiertes Verbindungsglied zwischen Hochschule und Wirtschaft werden. Wie gut diese Verbindung schon jetzt praktiziert wird, mag man an dem reibungslosen Ablauf des bei uns verpflichtend vorgeschriebenen Betriebspraktikums erkennen. Wir sind in der glücklichen Lage, uns für mehr Praktikumsplätze bedanken zu dürfen, als wir besetzen können.

Das Institut erfüllte in vielfältiger Weise seine Verpflichtungen gegenüber der gesamten Universität. Herr Kollege Karl-Heinz Hoffmann amtierte als Vizepräsident bis Ende Februar 1986; der scheidende Dekan der Naturwissenschaftlichen Fakultät Martin Grötschel, wie auch der neue Dekan Jochen Brüning kommen aus den Reihen des Instituts. Ein Engagement, das über den Rahmen der Universität hinausstrahlte, verdanken wir Herrn Kollegen Jürgen Ritter. In der Domäne Bösch in Sion organisierte er ein Schülerseminar Mathematik, das begeisterten Anklang fand.

Als letztes bleibt mir die erfreuliche Verpflichtung, unseren Freunden in der Region Schwaben für ihre Unterstützung und den Kollegen und Mitarbeitern für ihren Einsatz meinen herzlichen Dank auszusprechen.

Mit den besten Wünschen bin ich
Ihr



(Professor Dr. F. Pukelsheim)
Geschäftsführender Direktor

Mitarbeiter des Instituts

Hochschullehrer

Professor Dr. Karl Heinz Borgwardt
Professor Dr. Jochen Brüning
Professor Dr. Norbert Gaffke
Professor Dr. Martin Grötschel
Professor Dr. Peter Hänggi
Professor Dr. Ernst Heintze
Professor Dr. Karl-Heinz Hoffmann
Professor Dr. Hansjörg Kielhöfer
Professor Dr. Friedrich Pukelsheim
Professor Dr. Jürgen Ritter
Professor Dr. Reinhard Schertz
Professor Dr. Peter Schulthess
Professor Dr. Jürgen Sprekels
Professor Dr. Hans-Joachim Töpfer
Professor Dr. Klaus Wagner

Privatdozent Dr. Jürgen Appell
Privatdozent Dr. Martin Brokate

Assistenten

Klaus Bernt
Robert Boltje
Karin Christof
Dr. Georg-Martin Cram
Konrad Froitzheim
Ulrich Hertrampf
Dr. Martin Hilpert
Waldemar Hontscha
Dr. Michael Jünger
Dr. Peter Knabner

Horst Koke
Wolfgang Kolbe
Dr. Winfried Kohnen
Dr. Reiner Lauterbach
Franz Preitschopf
Dr. Gerhard Reinelt
Dr. Herbert Schröder
Dr. Theo Ungerer
Franz Widera

Angestellte

Ingeborg Dötsch
Maria-Elisabeth Eberle
Brigitte Egger
Christine Fischer
Renate Guillaume
Ilse Hauke
Alice Hecking
Elisabeth Koller

Theodora Konnerth
Rita Moeller
Annemarie Nützel
Sigrid Schmidt
Roswitha Seiffert
Elfriede Stegmüller
Bärbel Steimer

Gäste am Institut

Im Laufe des Jahres 1986 hielten sich die folgenden Wissenschaftler zu einem Forschungsaufenthalt am Institut auf:

Professor Dr. F. Barahona, Universidad de Chile
April 1986 - Kombinatorische Optimierung

Professor W. K. Kremers, Pennsylvania State University
August bis Dezember 1986 - Statistik

Professor F. Marchesoni, Università di Perugia
Dezember 1986 - Nichtlineare Dynamik

Professor F. Moss, University of Missouri at St. Louis
November 1986 - Nichtlineare Dynamik

Dr. I. Pawlow, Polnische Akademie Warschau
Mai 1986 - Freie Randwertprobleme

H. Puschmann, Universidad de Chile
Oktober bis Dezember 1986 - Transport Probleme

M. Ravachol, INRIA Paris
Oktober 1986 - Statistische Mechanik

Professor Dr. P. S. Riseborough, Polytechnic Institute of New York
Juli bis August 1986 - Quanten-Tunneln

Professor Dr. A. Schrijver, Universität Tilburg
Februar 1986 - Ellipsoid-Methode und Kombinatorische Optimierung

Professor Dr. S. R. Searle, Cornell University, Ithaca
Februar bis Juni 1986 - Lineare statistische Modelle

Professor Dr. K. Truemper, University of Texas at Dallas, Richardson
Mai bis Juli 1986 - Matroidtheorie - Kombinatorische Optimierung

Professor Dr. A. Visintin, Universität Pavia
Juni bis Juli 1986 - Freie Randwertprobleme - Phasenübergänge - Hysterese

Professor Dr. P. P. Zabrejko, University of Minsk
Juni 1986 - Nichtlineare Analysis

PUBLIKATIONEN

Die folgenden Arbeiten von Mitgliedern des Instituts erschienen im Jahre 1986 in wissenschaftlichen Zeitschriften oder Tagungsbänden. Ebenfalls aufgenommen sind Arbeiten aus dem Jahre 1985, die nicht im letzten Jahresbericht aufgeführt wurden.

Appell, J.: Darbo's fixed point principle after 30 years. *Nonlinear Functional Analysis and its Applications*. Proceedings of NATO Advanced Study Institute, Maratea, Italy, 1986, 161 - 167.

Appell, J., de Pascale, E.: Theoremes de bornage l'operateur de Nemytskij dans les espaces ideaux. *Canadian Journal of Mathematics* **38**, 5, 1986, 1 - 18.

Borgwardt, K. H.: Die Liquiditätsplanung einer Bank aus mathematischer Sicht. *Jahrbuch der Universität Augsburg* 1985, 171 - 182.

Borgwardt, K. H.: *The Simplex-Method - A Probabilistic Analysis*, (Algorithms and Combinatorics **1**), Springer-Verlag (Berlin u. a.), 1986, 268 S.

Brokate, M.: Pontryagin's Principle for Control Problems in Age-dependent Population Dynamics. *Journal of Mathematical Biology*, **23**, 1985, 75 - 101.

Brokate, M.: Necessary Optimality Conditions for the Control of Semilinear Hyperbolic Boundary Value Problems. *Proceedings 24 th IEEE Conference on Decision and Control*, **1**, 1985, 622 - 625.

Cram, G.-M.: Locally Isomorphic Algebras and a Hasse Principle for Split Metacyclic Groups. *Archiv der Mathematik*, **47**, 1986, 330 - 338.

Gaffke, N.: A New Equivalence Theorem for Design Optimality in Linear Regression, when Nuisance Parameters are Present. *Methods of Operations Research* **53**, 1985, 531 - 533.

Grötschel, M.: Fortschritte in der polyedrischen Kombinatorik. Ökonomische Prognose-, Entscheidungs- und Gleichgewichtsmodelle, *Abschlußberichte des SFB 21*, 1986, 328 - 353.

Grötschel, M.; Barahona, F.: On the Cycle Polytope of a Binary Matroid. *Journal of Combinatorial Theory (B)* **40**, 1986, 40 - 62.

Grötschel, M.; Holland, O.: Solving Matching Problems with Linear Programming. *Mathematical Programming* **33**, 1985, 243 - 259.

Grötschel, M.; Lovasz, L.; Schrijver, A.: Relaxations of Vertex Packing. *Journal of Combinatorial Theory (B)* **40**, 1986, 330 - 343.

Grötschel, M.; Pulleyblank, W. R.: Clique Tree Inequalities and the Symmetric Travelling Salesman Problem. *Mathematics of Operations Research* **11**, 1986, 537 - 569.

Hänggi, P.; Baur, G.; Singer R.; Trautmann, D.: Alpha - Particle Tunneling in the Field of a Magnetic Monopole. *Physics Letters* **176 B**, 1986, 260 - 265.

Hänggi, P.; Freidkin, E.; Riseborough, P. S.: Decay of a Metastable State: A Variational Approach. *Physical Review* **B. 34**, 1986, 1952 - 1955.

Hänggi, P.; Freidkin, E.; Riseborough, P. S.: Quantum Tunneling at Low Temperatures: Results for Weak Damping. *Zeitschrift für Physik* **B 64**, 1986, 237 - 246.

Hänggi, P.; Riseborough, P. S.; Weiss, U.: Quantum Decay into a Continuum at Weak Bias. *Physical Review* **A 34**, 1986, 4585 - 4566.

Hoffmann, K.-H.; Böhning, D.: A Remark on the Numerical Estimation of Probabilities. *Statistics* **17**, 1986, 231 - 236.

Hoffmann, K.-H.; Sprekels, J.: On the Identification of Parameters in General Variational Inequalities by Asymptotic Regularization. *SIAM Journal of Mathematical Analysis* **17**, 1986, 1198 - 1217.

Kielhöfer, H.: Interaction of Periodic and Stationary Bifurcation from Multiple Eigenvalues. *Mathematische Zeitschrift* **192**, 1986, 156 - 166.

Knabner, P.: Global Existence in a General Stefan-Like Problem. *Journal of Mathematical Analysis and Applications* **115**, 1986, 543 - 559.

Knabner, P.: A Free Boundary Problem Arising from the Leaching of Saline Soils. *SIAM Journal of Mathematical Analysis* **17**, 1986, 610 - 625.

Lauterbach, R.: Hopf Bifurcation at a Degenerate Stationary Pitchfork. *Nonlinear Analysis, Theory Methods & Applications*, **10**, 1986, 339 - 351.

Lauterbach, R.: An Example of Symmetry Breaking with Submaximal Isotropy Subgroup. *Contemporary Mathematics* **56**, 1986, 217 - 222.

Pukelsheim, F.: Approximate Theory of Multi-Way Block Designs. *The Canadian Journal of Statistics*, **14**, 1986, 339 - 346.

Pukelsheim, F.: Predictable Criteria for Absolute Continuity and Singularity of Two Probability Measures. *Statistics & Decisions*, **4**, 1986, 227 - 236.

Pukelsheim, F.; Christof, K.: Approximate Design Theory for a Simple Block Design with Random Block Effects. *Lecture Notes in Statistics*, **35**, 1985, 20 - 28.

Pukelsheim, F.; Searle, S. R.: Effects of Intraclass Correlation on Weighted Averages. *The American Statistician*, **40**, 1986, 103 - 105.

Pukelsheim, F.; Titterington, D. M.: Improving Multi-Way Block Designs at the Cost of Nuisance Parameters. *Statistics and Probability Letters*, **4**, 1986, 261 - 264.

Ritter, J.; Milies, C. P.; Sehgal, S. K.: On a Conjecture of Zassenhaus on Torsion Units in Integral Group Rings II. *Proceedings of the American Mathematical Society* **97**, 1986, 201 - 206.

Schertz, R.: Niedere Potenzen elliptischer Einheiten. *Proceedings of the International Conference on Class Numbers and Fundamental Units of Algebraic Number Fields*, 1986, 67 - 88.

Schertz, R.: Zum Reziprozitätsgesetz der komplexen Multiplikation. *Proceedings of the International Conference on Class Numbers and Fundamental Units of Algebraic Number Fields*, 1986, 89 - 98.

Schröder, H.: On the Homotopy Type of the Regular Group of a Real W^* -Algebra. *Integral Equations and Operator Theory* **9**, 1986, 694 - 705.

Schröder, H.: A Note on the Classification of UHF-Algebras. *Integral Equations and Operator Theory* **9**, 1986, 748 - 751.

Sprekels, J.: Identification of Parameters in Distributed Systems: An Overview. "X. Symposium on Operations Research", *Methods of Operations Research* **54**, 1986, 163 - 176.

Wagner, K.: The Complexity of Combinatorial Problems with Succinct Input Representation. *Acta Informatica* **23**, 1986, 325 - 356.

Wagner, K.: More Complicated Questions About Maxima and Minima, and Some Closures of NP. *Proceedings des 13. International Colloquium on Automata, Languages and Programming* 1986, Lecture Notes im Computer Science, **226**, 1986, 434 - 443.

Wagner, K.; Wechsung, G.: *Computational Complexity*. Deutscher Verlag der Wissenschaften (Berlin) und Reidel-Verlag (Dodrecht), 1986, 551 S.

Habilitationsschriften & Dissertationen

Brokate M.: Optimale Steuerung von gewöhnlichen Differentialgleichungen mit Nichtlinearitäten vom Hysteresis-Typ, Habilitationsschrift, 185 S.

Die mathematische Behandlung von dynamischen Systemen, in denen Hysterese auftritt, hat in neuerer Zeit verstärkt Interesse gefunden. In dieser Arbeit wird die optimale Steuerung solcher Systeme untersucht. Das wesentliche Ziel ist es, eine genaue Formulierung und einen detaillierten Beweis des Pontryagin'schen Maximumprinzips zu liefern sowie die hierfür benötigten Grundlagen über Hystereseoperatoren und ein zugehöriges Resultat über die Existenz optimaler Steuerungen bereitzustellen. Die verwendeten Methoden entstammen der Funktionalanalysis, der Theorie gewöhnlicher Differentialgleichungen und der Theorie der optimalen Steuerung.

Tag der Habilitation: 27.02.1986

Ungerer T.: Die Programmflußsteuerung der Augsburger strukturorientierten Rechnerarchitektur ASTOR, Dissertation, 307 S.

In dieser Arbeit wird die Programmflußsteuerung der Augsburger strukturorientierten Rechnerarchitektur ASTOR entworfen und die gesamte Architektur, sowie die den Architekturentwurf bestimmenden Konzepte beschrieben. Die Rechnerarchitektur wird auf einer abstrakten Ebene unabhängig von heute zur Verfügung stehenden Hardware-Betriebsmitteln entworfen. Der Architekturentwurf wird nach vorgegebenen Entwurfsprinzipien in einem strengen Top-Down-Verfahren entwickelt. Für die in höheren Programmiersprachen typischen Kontrollstrukturen, wie Aufrufe, Schleifen, Alternativen, sowie für eine petrinetzähnliche Programmsteuerung, sind in der Architektur spezielle Verarbeitungseinheiten vorgesehen. Modulorientierte Programmiersprachen, die getrennte Übersetzung von Modulkopf und Modulkörper, sowie benutzerdefinierte, abstrakte Datentypen erlauben, erfahren eine besondere Unterstützung. Weitere wichtige, in den Architekturentwurf eingehende Entwurfsprinzipien bestehen in der Trennung von Code- und Datenobjekten, der Trennung von Zugriff und Verarbeitung bei Code- und Datenobjekten, der Trennung von statischen und dynamischen Codeobjekten und dem Zugriff nur über Deskriptortabellen. Datenobjekte sind entweder fest an den Modul gebunden, in dem sie definiert werden, oder global zu sämtlichen Modulen des Systems. Für Module, als auch für globale Datenobjekte, ist ein Zugriffsschutz in der Architektur verankert. Komplexe Datenstrukturen, wie Matrizen und Datenbanken, und zugehöriger Operationen werden durch entsprechende Maschinendatenstrukturen und (generische) Maschinenoperationen unterstützt.

Tag der Promotion: 29.07.1986

Wakabayashi Y.: Aggregation of Binary Relations: Algorithmic and Polyhedral Investigations, Dissertation, 191 S.

Die Arbeit beschäftigt sich mit der Aufgabe, eine gegebene Kollektion von (Binär-) Relationen auf einer festen Menge bestmöglich in einer Relation zusammenzufassen. Gesucht wird also eine Relation, die die vorgegebenen bestmöglich approximiert. Interessant wird diese Frage besonders dann, wenn man von der approximierenden Relation gewisse Eigenschaften (wie z. B. Reflexivität, Symmetrie, Transitivität oder auch Antisymmetrie und Totalität) verlangt. Das Problem kann sowohl graphentheoretisch wie auch als ganzzahliges lineares Optimierungsproblem interpretiert werden.

Im ersten Teil der Arbeit, wird geklärt, wie schwierig im Komplexitätstheoretischen Sinn eigentlich das obige Problem ist. Falls Transitivität nicht verlangt wird oder wenn Symmetrie und (eingeschränkte) Totalität gefordert werden, zeigen wir, daß das Problem in polynomialer Zeit lösbar ist. Für alle anderen Konstellationen beweisen wir, daß das Approximationsproblem INP-hart ist.

Der zweite Teil konzentriert sich auf Äquivalenzrelationen. Formuliert man obiges Problem als ganzzahliges lineares Optimierungsproblem, dann definiert man ein Polytop. Das Interesse gilt nun dem Erkennen der Facetten dieses Polytops. Mit verschiedenen Ansätzen gewinnen wir einen reichen Fundus an solchen Facetten. Mit Hilfe dieses Vorrats kann nun ein Schnittebenenalgorithmus zur Lösung des Approximationsproblems entwickelt werden.

Mit den hier entwickelten Methoden könnten konkrete Anwendungsprobleme (z. B. Klassifikationen von Tierarten, Klassifikationen von Arbeitskräften und -plätzen) erstmals gelöst werden.

Tag der Promotion: 29.07.1986

Zehendorf E.: Methoden der Polyedertheorie zur Herleitung von oberen Schranken für die Mächtigkeit von Blockcodes, Dissertation, 207 S.

Bei der Übermittlung von Nachrichten durch einen Übertragungskanal können die einzelnen Signale durch Störungen verfälscht werden; man reichert deshalb die Nachrichten mit Kontrollinformation an (Codierung), mit dem Ziel, Übertragungsfehler zu erkennen und nach Möglichkeit auch zu korrigieren (Datensicherung). Ein weiteres Ziel ist, eine möglichst schnelle Nachrichtenübertragung zu erreichen; die Umkehrung des Kanalcodierungssatzes von SHANNON besagt allerdings, daß bei zu hoher Übertragungsgeschwindigkeit die Übertragung nicht beliebig sicher erfolgen kann. Außerdem sollen die zur Übermittlung verwendeten Codes leicht zu implementieren sein; man benutzt deswegen vorwiegend Blockcodes, das sind Codes mit einer festen Wortlänge. Wegen der Handhabbarkeit darf die Wortlänge nicht zu groß werden. Durch Vorgabe einer bestimmten Übertragungssicherheit für Blockcodes einer festen Länge wird die Übertragungsgeschwindigkeit (Informationsrate) von oben beschränkt; diese Beschränkung läßt sich durch obere Schranken für die Mächtigkeit von Blockcodes mit den vorgegebenen Eigenschaften ausdrücken.

In meiner Arbeit werde ich Verfahren zur Gewinnung solcher Schranken - nebst einiger Schranken selbst - herleiten, die sich in mehreren Punkten von den meisten bereits bekannten Verfahren unterscheiden:

- a) Der Zugang erfolgt mittels Polyedertheorie und kombinatorischer Optimierung (auch andere Autoren, zum Beispiel M. R. BEST, benutzen in ihren Arbeiten Methoden der Polyedertheorie und kombinatorischen Optimierung, allerdings ohne dies auch - explizit - zu bemerken).
- b) Verbesserungen der Schranken bis zum Optimalwert sind (theoretisch) durch Verfeinerung der neuen Verfahren möglich (dies kann bei keinem der bisher bekannten Verfahren a priori entschieden werden).
- c) Die neuen Schranken sind in vielen Fällen besser als alle anderen, mit vergleichbarem Aufwand berechenbaren, bekannten Schranken.

Verschiedene, klassischen Schranken zugrunde liegende Ideen (zum Beispiel bei der HAMMING-Schranke das Ausfüllen eines metrischen Raumes mit Kugeln von konstantem Radius) werden von der neuen Theorie implizit benutzt, wobei sich dann diese Schranken (SINGLETON-Schranke, HAMMING-SCHRANKE, JOHNSON-Schranke) in natürlicher Weise als Spezialfälle ergeben.

Tag der Promotion: 29.07.1986

Preprintreihe

Die Preprintreihe wuchs im Jahre 1986 um die folgenden Nummern:

93. **Heintze E.:** Extrinsic Upper Bounds for λ_1 , pp. 29

We derive several sharp upper bounds for λ_1 , the first eigenvalue of the Laplacian of a compact immersed submanifold in terms of the second fundamental form. In connection with these upper bounds we define new Riemannian invariants $c_n(M)$, $1 \leq n \leq \dim M$.

94. **Brokate M.:** Optimale Steuerung von gewöhnlichen Differentialgleichungen mit Nichtlinearitäten vom Hysteresis-Typ, pp. 185

Es wird das Problem der optimalen Steuerung eines dynamischen Systems betrachtet, welches durch ein System gewöhnlicher Differentialgleichungen und eine Nichtlinearität vom Hysteresis-Typ beschrieben wird. Für dieses Problem wird ein Maximumprinzip bewiesen.

95. **Grötschel M., Jünger M., Reinelt G., Barahona F.:** An Application of Combinatorial Optimization to Statistical Physics and Circuit Layout Design, pp. 33

We study the problem of finding ground states of spin glasses with exterior magnetic field and the problem of minimizing the number of vias subject to pin preassignments and layer preferences. The former problem comes up in solid state physics and the latter in VLSI resp. printed circuit board design. Both problems can be reduced to the max-cut problem in graphs. Based on a partial characterization of the cut polytope we design a cutting plane algorithm and report on computational experience with it. Our method has been used to solve max-cut problems on graphs with up to 1600 nodes.

96. **Hertrampf U.:** Eine einfache maschinenunabhängige Benutzerschnittstelle in Modula-2, pp. 42

Die grafischen Benutzerschnittstellen, die in modernen Personal Computern mit Window- und Menu-Techniken in das Betriebssystem integriert sind, sind im allgemeinen sehr umfangreiche Assembler-Programme.

In der vorliegenden Arbeit wird zunächst eine ähnliche, aber wesentlich einfachere Schnittstelle vorgeschlagen, in der sämtliche Anzeigeoperationen, einschließlich der echt grafischen, auf die Darstellung von Zeichenketten zurückgeführt sind. Anschließend wird kurz eine Implementierung in Modula-2 beschrieben, und schließlich werden einige Anwendungsbeispiele gegeben.

97. **Schröder H.:** Classical Groups in a W^* -algebra Factor and The Classification of UHF-algebras, pp. 11

In previous papers we determined the homotopy type of the group of invertible elements of a continuous W^* -algebra. The purpose of this paper is to deduce the homotopical structure of some related classical groups and homogeneous spaces.

In the second paper we study the effect of connectivity and simple connectivity of the group of invertible elements on the type of a UHF-algebra.

98. **Zabrejko P. P., Nguen D. F.:** The Majorant Method in the Theory of Newton-Kantorovich Approximations and the Pták Error Estimates, pp. 14

For a certain modified Newton-Kantorovich method, sharp error estimates are obtained by means of the majorant method. In particular, these error estimates generalize Pták's estimates for the usual Newton-Kantorovich method.

99. **Appell J., Zabrejko P. P.:** On the Degeneration of the Class of Differentiable Superposition Operators in Function Spaces, pp. 8

A new class of ideal spaces X and Y is introduced and studied, with the property that, whenever the superposition operator $F(x)(s) = f(s, x(s))$ acts from X into Y and is differentiable at some point $x_0 \in X$, the function $f(s, u)$ is linear in u [or even does not depend on u]. Typical examples are symmetric spaces X and Y whose fundamental functions φ_X and φ_Y satisfies the relation

$$\lim_{\lambda \rightarrow 0} \varphi_X(\lambda)\varphi_Y(\lambda)^{-1} < \infty \quad [\text{the relation } \lim_{\lambda \rightarrow 0} \varphi_X(\lambda)\varphi_Y(\lambda)^{-1} = 0, \text{ resp.}]; \text{ in particular,}$$

this holds for $X = L_p$ and $Y = L_q$ if $p \leq q$ [$p < q$, resp.].

100. **Appell J., Zabrejko P. P.:** Boundedness Properties of the Superposition Operator, pp. 14

A new class of ideal spaces X and Y is introduced and studied, with the property that, whenever the superposition operator $F(x)(s) = f(s, x(s))$ acts from X into Y , F is bounded on bounded sets. This class contains, for example, all Orlicz spaces L_M , as well as all Lorentz spaces Λ_φ and Marcinkiewicz spaces M_φ whose generating function φ satisfies a Δ_2 condition.

101. **Cram G.-M.:** The Multiplicative Group of a Local Skew Field as Galois Group, pp. 17

Let F be a finite extension of the p -adic numbers Q_p , and let D be the skew field with center F and Hasse-invariant $1/m$. J. Ritter asked about a relation between the finite factors of the multiplicative group D^* of D and the Galois groups over F . One such relation is given by Theorem 0.1: At least if $p \neq 2$ and $F \neq Q_p$, the profinite completion \hat{D}^* of D^* is realizable as a Galois group over F : For a suitable extension L/F one has $\hat{D}^* \cong \text{Gal}(L/F)$ in such a way, that the 1-units U^1 of D^* correspond to the wild ramification subgroup of $\text{Gal}(L/F)$.

102. **Truemper K.:** On Tutte Separations of Graphs, pp. 5

We give a complete description of the Tutte k -separations of connected and Tutte k -connected graphs, $k \geq 1$.

103. **Pukelsheim F.:** Information Increasing Orderings in Experimental Design Theory, pp. 24

A survey is given on recent results to identify order relations for experimental designs which appropriately describe when one design is more informative than another one. The technique is to augment the usual Loewner ordering of information matrices through group majorization where the group is such that it reflects the symmetries inherent in the underlying problem. Information increasing orderings appear to be a helpful tool to systematically improve on a given design, they may also be used to motivate special criteria such as the classical determinant criterion, and they sometimes aid in identifying optimal designs or at least complete classes.

104. **Knabner P.:** A Free Boundary Problem Arising from the Leaching of Saline Soils, Salt Leaching as a Free Boundary Problem, pp. 27

A multidimensional parabolic free boundary problem of the implicit type arises in models in the soil sciences. Existence, uniqueness and asymptotic behaviour of weak and classical solutions are considered.

- 105. Niezgodka M., Zheng Songmu, Sprekels J.:** Global Solutions to a Model of Structural Phase Transitions in Shape Memory Alloys, pp. 28
Global in time existence and uniqueness of solutions to a nonlinear system of coupled evolution equations is discussed. The system represents a model of dynamical structural phase transitions (martensitic transformations) in shape memory alloys.
- 106. Searle S. R., Pukelsheim F.:** Estimation of the Mean Vector in Linear Models, pp. 10
Least squares estimation (in its several forms) and best linear unbiased estimation are reviewed briefly for a linear model having non-singular dispersion matrix and in some detail for the singular case. For the latter, conditions for the equivalence of BLUE to OLSE and to GLSE are established with new and shorter proofs.
- 107. Schröder H.:** Non-Stable K-Theory, pp. 10
In this paper we consider the relationship between K-theory and non-stable K-theory of a C^* -algebra with infinite stable rank. Specifically, the Cuntz algebra O_n is stable in the sense that $\pi_k(GL_m(O_n))$ stabilizes for m large.
- 108. Grötschel M., Truemper K.:** Decomposition and Optimization over Cycles in Binary Matroids, pp. 27
For $k = 2$ and 3 , we define several k -sums of binary matroids and of polytopes arising from cycles of binary matroids. We then establish relationships between these k -sums, and use these results to give direct proof that a certain LP-relaxation of the cycle polytope is the polytope itself if and only if M does not have certain minors. The latter theorem was proved earlier by Barahona and Grötschel via Seymour's deep theorem characterizing the matroids with the sum of circuits property. We also exploit the relationships between matroid and polytope k -sums to construct polynomial time algorithms for the solution of the maximum weight cycle problem for some classes of binary matroids, and for the solution of the separation problem of the LP-relaxation mentioned above.
- 109. Appell J., Massabò I., Vignoli A., Zabrejko P. P.:** Lipschitz and Darbo Conditions for the Superposition Operator in Ideal Spaces, pp. 16
In this paper we give necessary and sufficient conditions for the superposition operator $Fx(s) = f(s, x(s))$ to satisfy a Lipschitz condition $\|Fx_1 - Fx_2\| \leq k\|x_1 - x_2\|$ or a Darbo condition $\alpha(FN) \leq k\alpha(N)$ in ideal spaces of measurable functions, where α is the Hausdorff measure of noncompactness. Moreover, we characterize a large class of spaces in which the above mentioned two conditions are equivalent.
- 110. Brüning J.:** Index Theory for Regular Singular Operators and Applications, pp. 19
The theory for regular singular operators developed by R. Seeley and the author is shown to imply various L^2 index theorems for complete manifolds with ends of warped product type. As an example, the Gauß-Bonnet theorem is treated in detail.
- 111. Grötschel M., Truemper K.:** Master Polytopes for Cycles of Binary Matroids, pp. 13
For $k \geq 1$, we define the complete binary matroid L_k of order k to be the largest binary matroid of corank k that has no coloops and no coparallel elements. In this paper we prove that the cycle polytopes $P(L_k)$, $k = 1, 2, \dots$, may be viewed as master polytopes for the cycle polytopes of binary matroids. The two most important results are as follows. First, we give a complete description of $P(L_k)$, and show that essentially by projection one may derive from it the cycle polytope of any

binary matroid of corank k . Second, let L_k be any maximal complete contraction minor of a binary matroid M . We then show that every facet of $P(L_k)$ can be trivially lifted to become a facet of the cycle polytope of M . As a corollary we prove that the Hirsch conjecture holds for all cycle polytopes of binary matroids.

112. Pukelsheim F.: Ordering Experimental Designs, pp. 8

We present an overview of certain two-stage orderings of experimental designs which are such that they reflect an increase in information. These orderings use group majorization, in addition to the Loewner ordering of nonnegative definite matrices. The groups act through congruence on the moment matrices and information matrices of the problem, and a table of known results and open problems depending on the particular group is presented. The examples of quadratic regression on the symmetrized unit interval and of linear regression over the unit cube are discussed in some detail.

113. Hoffmann K.-H., Sprekels J., Visintin A.: Identification of Hysteresis Loops, pp. 20

It is demonstrated that the hysteresis behaviour of certain phenomena in physics can be determined completely from input-output experiments. Our considerations include the hysteresis loops of (onedimensional) ferromagnetic materials as well as the hysteresis loops in elastic-plastic deformation. We use the mathematical model of hysteresis as introduced by Preisach in [1935], who explained the magnetization curve and saturation loop of the material by a superposition of elementary rectangular loops. A certain properly defined measure is responsible for the shape of the loop. We describe a new algorithm which determines this measure completely. Our results are related to previous papers of Biorci and Pescetti [1958], [1959], [1966]. Extensive numerical computations conclude our investigations.

114. Niezgodka M., Sprekels J.: On the Dynamics of Structural Phase Transitions in Shape Memory Alloys, pp. 19

The nonlinear system of partial differential equations governing the martensitic phase transitions in shape memory alloys is considered. Existence and uniqueness results are presented. Some numerical simulations which were carried out for a closely related system indicate the adequacy of the mathematical model.

115. Freidkin E., Riseborough P. S., Hänggi P.: Quantum Tunneling at Low Temperatures: Results for Weak Damping, pp. 10

We investigate the rate at which a particle decays out of a metastable potential well by quantum tunneling. We calculate the leading corrections to the exponent and the prefactor of the rate, due to coupling to the heat bath and finite temperatures. Since the results are essentially equivalent to those employing the transition state assumption, namely, maintaining thermal equilibrium, we argue for the lower limit on the damping strength above which these results should be valid. These results are in good accord with recently reported experiments.

116. Talkner P., Hänggi P., Freidkin E., Trautmann D.: Discrete Dynamics and Metastability: Mean First Passage Time and Escape Rates, pp. 38

The problem of escape from a domain of attraction is applied to the case of discrete dynamical systems possessing stable and unstable fixed points. In presence of noise, the otherwise stable fixed point of a nonlinear map becomes metastable, due to noise-induced hopping events which eventually pass the unstable fixed point. Exact integral equations for the moments of the first passage time variable are derived, as well as an upper bound for the first moment. In the limit of weak noise, the integral equation for the first moment, i. e. the mean first passage time (MFPT), is treated both numerically and analytically. The exponential leading part of the MFPT is given by the ratio of the noise-induced invariant probability at the stable fixed point and unstable fixed point, respectively. The evaluation of the prefactor is more subtle: It is characterized by a jump at the exit boundaries which is the result of a discontinuous boundary layer function obeying an

inhomogeneous integral equation. The jump at the boundary is shown to be always less than one half of the maximum value of the MFPT. On the basis of a clear-cut separation of time scales, the MFPT is related to the escape rate to leave the domain of attraction, and other transport coefficients such as the diffusion coefficient. Alternatively, the rate can also be obtained if one evaluates the current-carrying flux which results if particles are continuously injected into the domain of attraction and captured beyond the exit boundaries. The two methods are shown to yield identical results for the escape rate or the weak noise result for the MFPT, respectively. As a byproduct of this study, we obtain general analytic expressions for the invariant probability of noisy maps with a small amount of nonlinearity.

117. Freidkin E., Riseborough P. S., Hänggi P.: Decay of a Metastable State: A Variational Approximation, pp. 44

We consider the decay of a metastable state, coupled to a thermal reservoir, by quantum tunnelling. We calculate the leading exponential term in the W.K.B. expansion of the decay rate through a variational approximation. The approach is simple, quick and versatile, when compared with the alternative method which involves the numerical solution of non-linear, non-local, integro-differential equations. We have demonstrated the versatility of the variational approach by applying it to a few types of potentials, most of which have not been previously studied. In the few cases where numerical results are available, the variational approximation gives excellent agreement. In the cases where no numerical results are available for comparison, the variational approximation reproduces trends that are either physically reasonable or that may be inferred by interpolation between exactly soluble limits.

We also address the question: What are the effects of frequency dependent friction, or a finite noise correlation time, on the quantum tunnelling rate? This question is one that has been recently broached in the discussion of experiments on highly damped r.f. SQUIDs and Josephson junctions. We find that the effect of the memory time is to reduce the lifetime of the metastable state, towards its undamped value. Again, we find that the variational approximation reproduces the exact variation of the action to a surprisingly good degree of accuracy.

118. Hoffmann K.-H., Zheng Songmu: Uniqueness for Nonlinear Coupled Equations Arising from Alloy Mechanism, pp. 7

The nonlinear coupled equations arising from alloy mechanism

$$u_{tt} - a(u_x, \theta)u_{xx} - \mu u_{xxt} - b(u_x, \theta)\theta_x = f(x, t)$$

$$c(u_x, \theta)\theta_t - k\theta_{xx} - \alpha k\theta_{xxt} - \mu u_{xt}^2 - d(u_x, \theta)u_{xt} = \lambda(x, t)$$

have two important features: a may take negative values and c may be degenerate.

The local existence has been proved in [1], but the uniqueness was open. In this paper the uniqueness is proved. For a discussion of the physical model and for the justifications of the detailed technical assumptions to be made, we refer to [1].

119. Brüning J.: Heat Kernel Asymptotics for Operator Valued Sturm-Liouville Equations, pp. 21

For operator valued Sturm-Liouville problems with commutative potentials we derive a local expansion for the operator heat kernel which is asymptotic in the trace norm. We give explicit formulae for the coefficients in an important special case and derive some consequences for index calculations concerning regular singular operators.

120. **Grötschel M., Jünger M., Reinelt G.:** Calculating Exact Ground States of Spin Glasses: A Polyhedral Approach, pp. 29

In this paper we describe recent developments in the theory and algorithm design of combinatorial optimization that are related to questions concerning ground states of spin glasses. In particular, we outline an approach, based on polyhedral combinatorics, that has led to the implementation of a cutting plane method for calculating exact ground states of spin glasses in the Ising model. With this method exact ground states for planar grids of size up to 40×40 with periodic boundary conditions and exterior magnetic field can be determined in reasonable running times.

121. **Gaffke N.:** Further Characterizations of Design Optimality and Admissibility for Partial Parameter Estimation in Linear Regression, pp. 17

The paper gives a contribution to the problem of finding optimal linear regression designs, when only s out of k regression parameters are to be estimated. Also, a treatment of design admissibility for the parameters of interest is included. Previous results of Kiefer and Wolfowitz (1959), Karlin and Studden (1966), and Atwood (1969) are generalized. In particular, a connection to Tchebycheff type approximation of \mathbb{R}^s -valued functions is found, which has been known in case $s = 1$. Strengthened versions of the results are obtained for invariant designs in situations, when invariance properties of the regression setup are available. Applications are given to multiple quadratic regression, and to one dimensional polynomial regression.

122. **Hänggi P., Grabert H.:** Tunneling in Reaction Theory, pp. 21

123. **Knabner P.:** Stability Estimates for Ill-Posed Cauchy Problems for Parabolic Equations, pp. 18

We consider the noncharacteristic Cauchy problem $u_t - Lu = 0$, $t \in I$, $x \in (0, \ell)$, $u(0, t) = \phi(t)$, $u_x(0, t) = 0$, $t \in I$, wenn $I = \mathbb{R}$ or \mathbb{R}^+ (in this case $u(x, 0) = 0$, $x \in (0, \ell)$, has to be added), and L a linear elliptic operator with space-dependent coefficients. Assuming a priori bounds on u we derive stability estimates of logarithmic type at $x = \ell$ and of Hölder type for $x < \ell$ including the exact dependence of the Hölder exponent on the coefficients of L .

124. **Knabner P.; Vessella S.:** Stabilization of Ill-Posed Problems for Parabolic Equations, pp. 26

In this paper we study the noncharacteristic Cauchy problem $u_t - (a(x)u_x)_x = 0$, $x \in (0, \ell)$, $t \in (0, T]$, $u(0, t) = \phi(t)$, $u_x(0, t) = 0$, $0 \leq t \leq T$, assuming only L^∞ for a . In the case of weak a priori bounds on u , we derive stability estimates on u of Hölder type in the interior and of logarithmic type at the boundary. Also the continuous dependence on a is considered.

125. **Grötschel, M.; Holland, O.:** A Cutting Plane Algorithm for Minimum Perfect 2-Matchings, pp. 25

We describe an implementation of a cutting plane algorithm for the minimum weight perfect 2-matching problem. This algorithm is based on Edmonds' complete description of the perfect 2-matching polytope and uses the simplex algorithm for solving the LP-relaxations coming up. Cutting planes are determined by fast heuristics, or, if these fail, by an efficient implementation of the Padberg-Rao procedure, specialized for 2-matching constraints. With this algorithm 2-matching problems on complete graphs with up to 1000 nodes (i. e., 499500 variables) have been solved in less than 1 hour CPU time on a medium speed computer.

Auswärtige Vorträge

Während des Jahres 1986 hielten Mitglieder des Instituts die folgenden Vorträge bei wissenschaftlichen Konferenzen, an anderen Universitäten und wissenschaftlichen Institutionen:

Januar

- Cram G.-M.: Local isomorphe Algebren und Anwendungen auf Gruppenalgebren - Darstellungstheoretage Bayreuth
- Grötschel M.: Solving Large-scale Combinatorial Optimization Problems - Johns Hopkins University, Baltimore
- _____: Tourenplanung in Wirtschaft und Technik - Technische Universität Braunschweig
- _____: Combinatorial Problems in Data Analysis - Oberwolfach-Tagung über Kombinatorik
- _____: Orakel-polynomiale Algorithmen zur Minimierung submodularer Funktionen - Universität Saarbrücken
- Heintze E.: Mannigfaltigkeiten mit fast konstanter negativer Krümmung - Universität Münster
- Hoffmann K.- H.: Ein mathematisches Modell für Phasenübergänge in Festkörpern - Universität Trier
- Knabner P.: Parametersensitivität bei der numerischen Simulation von Flüssen im Boden - Universität Augsburg
- Ritter J.: Eine explizite Brauerformel für primitive Charaktere spezieller auflösbarer Gruppen - DFG-Seminar Bad Honnef

Februar

- Brüning J.: An L^2 Index Theorem for Regular Singular Operators - Oberwolfach-Tagung
- Heintze E.: Kann man die Geometrie einer Trommel hören? - Universität Augsburg (Antrittsvorlesung)
- Hoffmann K.- H.: Optimal Control of Free Boundary Problems - IFIP-TC 7 Workshop, University of Florida

Jünger M.: A Max-cut Algorithm to Determine Ground States of Ising Spin Glasses - CORE, Universite Catholique de Louvain

_____: Schnittebenenverfahren in der kombinatorischen Optimierung - Universität Passau

Reinelt G.: Zur praktischen Lösung kombinatorischer Optimierungsprobleme mit Schnittebenenverfahren - Universität Passau

Töpfer H.-J.: Entwurf einer strukturorientierten Rechnerarchitektur - Universität Dortmund

Wagner K.: Kompliziertere Fragen über Maxima und Minima und einige Hüllen von NP - RWTH Aachen

_____: Kompliziertheit kombinatorischer Probleme bei kompakter Input-Beschreibung - Technische Universität Berlin

März

Appell J.: Problemi spettrali inversi per operatori di tipo Sturm-Liouville: 1. Risultati teorici, 2. Metodi numerici, 3. Applicazioni in Geofisica - Cosenza

Brüning J.: Index Theory for Regular Singular Operators - Scuola Normale Superiore Pisa

_____: Index Problems on Noncompact Manifolds - Universita di Firenze

_____: Index Problems on Noncompact Manifolds - Universita Roma II

_____: Index Theory for Singular Elliptic Operators I - Universita di Calabria, Cosenza

_____: Index Theory for Singular Elliptic Operators II - Universita di Calabria, Cosenza

Grötschel M.: Proof Techniques in Polyhedral Combinatorics - Conference on Computational Issues in Combinatorial Optimization, Capri

Hoffmann K.-H.: Optimal Control of Free Boundary Problems - German/Italian Conference, Lambrecht

Jünger M.: Finding Ground States in Ising Spin Glasses - Kernforschungsanlage Jülich

_____: A Max-cut Algorithm to Determine Ground States of Ising Spin Glasses - Conference on Computational Issues in Combinatorial Optimization, Capri

Lauterbach R.: On Bifurcation with $O(3)$ -Symmetry - Universität Amsterdam

Sprekels J.: Structural Phase Transitions in Shape Memory Alloys: Part I - University of Delaware, Newark

_____: Structural Phase Transitions in Shape Memory Alloys: Part II - University of Delaware, Newark

_____: Automatic Thermostat Control of Free Boundary Problems - University of Delaware, Newark

April

Brokate M.: Optimal Control of ODE Systems with Hysteresis Nonlinearities - 4th French-German Conference on Optimization, Irsee

Brüning J.: Inverse Spectral Problems I - Università di Calabria, Cosenza

_____: Inverse Spectral Problems II - Università di Calabria, Cosenza

Grötschel M.: Simulated Annealing - VLSI-Workshop, Grassau

_____: Geometrische Methoden zur Bestimmung des Grundzustandes von Spingläsern - Universität Innsbruck

_____: Optimierungsprobleme auf perfekten Graphen - Universität Gießen

Jünger M.: Via-Minimierung - Siemens VLSI Workshop, Grassau

Knabner P.: Parameter Sensitivity in the Numerical Approximation of Flow Through Porous Media - Technische Universität Delft

Schulthess P.: Erfahrungen mit einem lokalen ISDN-Netz - Universität Bern

_____: Rechnerkommunikation über eine digitale Nebenstellenanlage - Inkom-Messe Augsburg

Sprekels J.: Structural Phase Transitions in Shape Memory Alloys - Rutgers University, New Brunswick

_____: On Phase Transitions in Shape Memory Materials - University of Maryland, College Park Campus, Maryland

_____: A Model for Martensitic Phase Transitions in Shape Memory Alloys - University of Maryland, Baltimore County Campus, Catonsville

_____: A Stability Result for the Asymptotic Regularization Method in Distributed Parameter Identification - Purdue University, West Lafayette

_____: A Stability Result for the Asymptotic Regularization Method in Distributed Parameter Identification - Northwestern University, Evanston

Mai

Brokate M.: Optimal Control of an Age-dependent Population - Oberwolfach-Tagung

_____: Optimale Steuerung von Systemen mit Hysterese - Universität der Bundeswehr München

Christof K.: On Block Designs with Several Controls - Università degli Studi, Perugia

Grötschel M.: Über stabile Mengen in Graphen - Eidgenössische Technische Hochschule Zürich

Heintze E.: Mannigfaltigkeiten negativer Krümmung - Bayerisches Mathematisches Kolloquium, Weißenburg

Lauterbach R.: Bifurcation with Submaximal Isotropy Subgroups - Universität Lissabon

Sprekels J.: Structural Phase Transitions in Shape Memory Alloys - New York University, New York

Töpfer H.-J.: Ein Konzept für eine objektorientierte Rechnerarchitektur - Universität Giessen

Wagner K.: Über den Zusammenhang von Zählen und Rekursion - Universität Heidelberg

_____: Über den Zusammenhang von Zählen und Rekursion - EWH Koblenz

Juni

Appell J.: On the Nemytskij Conjecture - Workshop über "Nichtlineare Analysis", Augsburg

Borgwardt K. H.: Probabilistische Analyse des Simplexverfahrens - Universität Heidelberg

Brokate M.: Systems with Hysteresis - Oberwolfach-Tagung

Brüning J.: L^2 Index Theorems for Regular Singular Operators - Arbeitstagung des MPI, Bonn

Gaffke N.: Versuchsplanung für Regressionsexperimente: Ein klassisches Beispiel - Universität Augsburg (Antrittsvorlesung)

Grötschel M.: Methods of Combinatorial Optimization to Determine Ground States of Spin Glasses - Heidelberg Colloquium on Glassy Dynamics and Optimization, Heidelberg

Heintze E.: Altes und Neues aus der Differentialgeometrie - Universitätstag
Mindelheim

Hoffmann K.-H.: Optimal Control of Hysteresis Problems - Alpine-U.S. Seminar, St.
Wolfgang

_____: Control of a Free Boundary Problem with Hysteresis - Oberwolfach-Tagung

Knabner P.: Noncharacteristic Cauchy Problems for Parabolic Equations - Alpine-U.S.
Seminar, St. Wolfgang

Pukelsheim F.: Statistische Versuchsplanung und Off-line Qualitätssicherung -
Universität Hannover

Ritter J.: Lokale Galoischaraktere als Summe von Monomialen - Universität Stuttgart

Schertz R.: Lower Powers of Elliptic Units - University of Katata, Fukuoka

Sprekels J.: Strukturelle Phasenübergänge in Legierungen mit Gestalter-
innerungsvermögen: Modellierung, Existenz, Numerik - Universität Stuttgart

_____: On the Stability of a Numerical Algorithm for the Identification of Distributed
Parameters in Variational Inequalities - Alpine-U. S. Seminar St. Wolfgang

_____: Strukturelle Phasenübergänge in Legierungen mit Gestalterinnerungs-
vermögen: Modellierung, Existenz, Numerik - Universität-Gesamthochschule
Essen

Wagner K.: Kompliziertere Fragen über Maxima und Minima und einige Hüllen von NP
- Universität-Gesamthochschule Paderborn

Juli

Appell J.: The Superposition Operator in Spaces of Measurable and Continuous
Functions - NATO-Tagung Arlington

Grötschel M.: Adjacency Characterizations and Diameters of Polytopal Graphs -
Oberwolfach-Tagung

_____: Exakte und approximative Verfahren in der kombinatorischen Optimierung -
Technische Universität München

Hoffmann K.-H.: Numerical Simulation of the Dynamical Behaviour of Shape Memory
Alloys - 4th IFAC-Symposium Los Angeles

_____: Control of Phase Transitions - University of California, Los Angeles

_____: Optimal Control of Certain Variational Inequalities - International Conference
on Control of Distributed Parameter Systems, Vorau

Jünger M.: Acyclic Subdigraphs and Linear Orderings: Polytopes and Facets -
Universität Siegen

Reinelt G.: Acyclic Subdigraphs and Linear Orderings: A Cutting Plane Algorithm -
Universität Siegen

Ritter J.: On a Contribution to the Local Langlands Programme - University of Chicago

_____: Weil Representations in Local Galois Theory - University of Iowa City

Schertz R.: Lower Powers of Ringclass Units - University Kyoto

_____: Modular Functions and Class Numbers - University Tokyo

Sprekels J.: On the Dynamics of Phase Transitions in Shape Memory Alloys -
Symposium on "Non-classical Continuum Mechanics: Abstract Techniques
and Applications", Durham

Wagner K.: Kompliziertere Fragen über Maxima und Minima und einige Hüllen von NP
- ICALP-Tagung, Rennes

August

Appell J.: Analyticity of Nonlinear Operators - "International Congress of
Mathematicians" Berkeley

_____: Basic Properties of Nonlinear Operators - Notre Dame

_____: Measures of Non-compactness in Ideal Spaces - Tagung über "Function
Spaces and Applications", Poznan

Hänggi P.: Escape From a Metastable State: Classical Activation and Quantum
Tunneling - University of Boston

Jünger M.: A Cutting Plane Algorithm for the Linear Ordering Problem - Universidad de
Chile, Santiago

_____: Determining Ground States of Spin Glasses: A Computational Study -
Congreso Franco Chileno de Matematicas Aplicadas, Santiago

Knabner P.: Ground Water Mass Transport and Homogeneous Equilibrium Chemistry -
Universität Heidelberg

September

Appell J.: Über die Anwendbarkeit alter und neuer Fixpunktsätze - Universität Marburg

Borgwardt K. H.: Probabilistische Analyse von Optimierungsalgorithmen -
DGOR-Tagung, Ulm

Brokate M.: Optimal Control of Structured Populations - Workshop "Models for Physiologically Structured Populations", Texel

_____: Optimale Steuerung von Systemen mit Hysterese - DMV-Tagung Marburg

Brüning J.: L^2 Index Theorems for Regular Singular Operators - Arbeitstagung des MPI, Bonn

Grötschel M.: Applications of the Max-cut Problem - Ecole Polytechnique Federale de Lausanne

_____: Decomposition and the Maximum Weight Cycle Problem in Binary Matroids - Ecole Polytechnique Federale de Lausanne

_____: Einsatzmöglichkeiten von "Simulated Annealing" - Siemens München

Heintze E.: Obere Schranken für λ_1 - DMV-Tagung Marburg

Hoffmann K.-H.: Identification by Asymptotic Regularization - INRIA Le Chesnay

_____: Shape Memory Alloys - INRIA Le Chesnay

_____: Optimal Control of Free Boundaries - Ecole Polytechnique Paris

Jünger M.: The Facial Structure of Polytopes Arising in Combinatorial Optimization - Cornell University, Ithaca

_____: The Acyclic Subdigraph Polytope - Cornell University, Ithaca

_____: Spin Glasses and the Max-cut Problem - Cornell University, Ithaca

Knabner P.: Mathematische Modelle für den Stofftransport in porösen Medien - Universität der Bundeswehr München

_____: Identifizierungs- und Managementaufgaben der Hydrologie als mathematische Steuerungsprobleme - Universität der Bundeswehr München

Pukelsheim F.: Ordering Experimental Designs - 1st World Congress of the Bernoulli Society, Tashkent

Reinelt G.: The Linear Ordering Problem: Polyhedral Results - Cornell University, Ithaca

_____: The Linear Ordering Problem: Applications - Cornell University, Ithaca

_____: The Linear Ordering Problem: A Cutting Plane Algorithm - Cornell University, Ithaca

Wagner K.: Über den Zusammenhang von Zählen und Rekursion - Jahrestagung der Deutschen Mathematikervereinigung, Marburg

Oktober

Appell J.: Sulla Congettura Di Nemytskij - Universität Pavia

Brüning J.: On Index Theorems and the Regularity of η -functions - Université Paris-Sud, Orsay

Grötschel M.: Polyhedral Combinatorics - Politecnico di Milano

_____: Mathematical Problems in Data Analysis - Politecnico di Milano

_____: Das Max-Cut-Problem : Theorie und Anwendungen bei der Via-Minimierung und in der Physik - Universität Paderborn

_____: Über stabile Mengen in Graphen - Universität Göttingen

Hänggi P.: Zerfall Metastabiler Zustände - Universität Ulm

Heintze E.: Äußere Schranken für den ersten Eigenwert des Laplace Operators - Universität Düsseldorf

Hoffmann K.-H.: Identification of Hysteresis Loops - Oberwolfach-Tagung

_____: Kontrolle freier Ränder - Freie Universität Berlin

Jünger M.: Quadratic 0-1 Programming - Cornell University, Ithaca

Pukelsheim F.: Halbordnungen für experimentelle Versuchspläne - Universität Ulm

Ritter J.: Weil Representations in Terms of Monomials - University of Edmonton

November

Brokate M.: Dr.: Optimale Steuerung von Systemen mit Hysterese - Universität Bremen

Brüning J.: Über mathematische Wurzeln physikalischer Weltbilder - Katholische Akademie, Augsburg

Hoffmann K.-H.: Identifizierung von Hysteresis-Kurven - Universität Heidelberg

Knabner P.: Mathematische Modelle für den Transport relativer Stoffe in porösen Medien - Universität Karlsruhe

Pukelsheim F.: Statistische Qualitätssicherung bei der Produktion integrierter Schaltungen - Universität Freiburg im Breisgau

_____: Experimental Design in Off-line Quality Assurance - 7. Internationale Sommerschule, Holzhau/DDR

Ritter J.: How to Explicitly Write Local Galois Characters as a Linear Combination of Induced Abelian Characters - University of Montreal

Schulthess P.: Experience with an Integrated Digital PBX in an University Environment - ISDN Europe, Basel

Sprekels J.: Strukturelle Phasenübergänge in Legierungen mit Gestalterinnerungsvermögen: Modellierung, Existenz, Numerik - Universität Zürich

Wagner K.: Kompliziertheit kombinatorischer Probleme bei kompakter Input-Beschreibung - Komplexitätstagung Oberwolfach

Dezember

Borgwardt K. H.: Probabilistic Analysis of Optimization Algorithms: Utility and Difficulties - Oberwolfach-Tagung

Brokate M.: Optimale Steuerung von Systemen mit Hysterese - Universität Kaiserslautern

Brüning J.: η -Funktionen und η -Invarianten - Universität Mainz

Grötschel M.: The Max-Cut Problem and Ground States of Spin Glasses - AFCET, Paris

_____: Master Polytopes for Cycles in Binary Matroids - Oberwolfach-Tagung

Hoffmann K.-H.: Identification of Hysteresis-Type Nonlinearities - Australian National University, Canberra

Lauterbach R.: Topology and $O(3)$ -equivariant Bifurcation - Universität Heidelberg

Reinelt G.: An Algorithm for Solving Quadratic 0-1 Problems - Oberwolfach-Tagung

Sprekels J.: Strukturelle Phasenübergänge in Legierungen mit Gestalterinnerungsvermögen - Universität Heidelberg

Wagner K.: Über den Zusammenhang von Zählen und Rekursion - Jahrestagung der Deutschen Mathematikervereinigung Marburg

Auswärtige Forschungsaufenthalte

Im Jahre 1986 hielten sich die folgenden Mitglieder des Instituts zu Gastaufenthalten an auswärtigen Forschungseinrichtungen auf:

Appell J.: Università della Calabria, Cosenza - März/April 1986

Brokate M.: Institut für Ökonometrie und Operations Research, Technische Universität Wien - November 1986

Brüning J.: Scuola Normale Superiore, Pisa ; Università di Firenze; Università Roma II; Università di Calabria, Cosenza - März /April 1986

_____: Massachusetts Institute of Technology, Cambridge; University of Massachusetts, Boston - Juli/August 1986

_____: Universität Lund; Universität Kopenhagen - September 1986

_____: Institute des Hautes Etudes Scientifiques, Bur-sur-Yvette - Oktober 1986

Grötschel M.: Hungaria Academy of Sciences, Budapest - September 1986

Hänggi P.: CEN Saclay, Gif-Sur-Yvette, Paris - September/Oktober 1986

Hoffmann K.-H.: Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique, Le Chesnay - September 1986

_____: Australian National University, Canberra - November/Dezember 1986

Jünger M.: Departamento de Matematicas, Escuela de Ingenieria, Universidad de Chile, Santiago - August/September 1986

_____: School of Operations Research and Industrial Engineering, Cornell University, Ithaca - September/Oktober 1986

Knabner P.: Technische Universität Delft - April 1986

Lauterbach R.: Freie Universität Amsterdam - März 1986

Reinelt G.: Department of Combinatorics and Optimization, University of Waterloo - September 1986

_____: School of Operations Research and Industrial Engineering, Cornell University, Ithaca - September/Oktober 1986

Ritter J.: Zahlentheorieseminar, Cambridge - Juni 1986

_____: Department of Mathematics, University of Chicago - Juli 1986

_____: Department of Mathematics, University of Alberta, Edmonton
Oktober/November 1986

_____: Konferenz "Artin L-functions and related topics", Montreal - November 1986

Sprekels J.: University of Delaware, Newark - März/Mai 1986

_____: Purdue University, West Lafayette - April 1986

Kolloquien und Gastvorträge

Das Institut konnte im Jahre 1986 eine Reihe namhafter in- und ausländischer Wissenschaftler zu Vorträgen und zu Diskussionen über aktuelle Forschungsprobleme einladen. Hierdurch wurde ein entscheidender Beitrag zur wissenschaftlichen Arbeit am Institut geleistet.

Januar

- Professor Dr.Th. Lengauer, Paderborn - Hierarchische Graphenverarbeitung
Professor Dr. S. Hildebrandt, Bonn - Freie Randwertprobleme für Minimalflächen und verwandte Fragen
Professor Dr. H. Bunke, Bern - Wissensbasierte Bildanalysen

Februar

- Professor Dr. N. Klingen, Köln - Die Leopoldsche Vermutung und das Umkehrproblem der Galoistheorie
Professor Dr. H. Karcher, Bonn - Konstruktion vollständiger Minimalflächen
Professor Dr. A. Schrijver, Tilburg - On Multicommodity Flows
Professor Dr. U. Rieder, Ulm - Kontrollmodelle

März

- Dr. S. Vessella Florenz - Stability Estimates for the Identification of a Coefficient in a Parabolic Equation

April

- Professor J. Seely, Corvallis - Admissibility of Linear Estimators
Professor G. Casella, Ithaca - On Stein-like Estimation

Mai

- Professor Dr. R. Schrader, Berlin - Streutheorie für Hamilton-Operatoren mit Supersymmetrie
Professor Dr. N. Kuiper, Bonn - Über absolute Totalkrümmung für Knoten und Flächen im \mathbb{R}^3
Professor Dr. P. P. Zabrejko, Minsk - The Newton-Kantorovich Method for Nonlinear Operator Equations
Dr. I. Pawlow, Warschau - Elliptic-parabolic Free Boundary Problems with Time Dependent Obstacles
Dipl.-Math. E. Dikow, München - Der Einfluß räumlicher Variabilität der hydraulischen Leitfähigkeit auf Strömungen durch poröse Medien

Juni

- Professor Dr. M. Pohst, Düsseldorf - Berechnung von Einheiten und Klassenzahlen von algebraischen Zahlkörpern
- Dr. D. Naddef, St.-Martin-d'Herès - On the Graphical Travelling Salesman Problem
- Professor Dr. W. Klingenberg, Bonn - Mannigfaltigkeiten positiver Krümmung
- Professor Dr. B. Plattner, Zürich - Meldungsübermittlungssysteme - Eine Übersicht
- Professor Dr. G. Cornuejols, Pittsburg - Factors, Antifactors and General Factors in Graphs
- Professor Dr. B. Huppert, Mainz - Gradfragen der Darstellungstheorie endlicher Gruppen
- Professor Dr. A. Shapiro, Pretoria - Statistical Inference of Covariance Structural Models
- Professor Dr. P. P. Zabrejko, Minsk - The Superposition Operator in Function Spaces
- Professor Dr. K. Schmitt, Heidelberg - Über die Form positiver Lösungen semilinearer elliptischer Probleme

Juli

- Professor Dr. G. Wüstholtz, Wuppertal - Diophantische Approximationen auf Abelschen Varietäten und Anwendungen in der Diophantischen Geometrie
- Professor Dr. H. Sachs, Ilmenau - Bestimmung der Anzahl der Linearfaktoren in Paaren planaren Graphen
- Professor Dr. R. E. Bixby, Houston - A Computational Study of Heuristics for Finding Embedded Networks in Linear Programming Problems
- Dr. U. Lauther, München - Algorithmische Probleme beim rechnergestützten physikalischen Schaltungsentwurf für VLSI
- Professor Dr. H. Weber, Dortmund - Software Engineering heute: Die Suche nach dem neuen Paradigma
- Professor Dr. A. Frank, Budapest - Edge Disjoint Paths and Circuits
- Dr. C. J. Van Duyn, Delft - An Elliptic-parabolic Problem with a Nonlocal Boundary Condition
- _____ : - The Interface Between Fresh and Salt Groundwater in Horizontally Extended Aquifers

November

- Professor S. D. Chatterji, Lausanne - Der Lebesguesche Differentiationssatz
- Professor Dr. W. Von Wahl, Bayreuth - Nichtlineare Parabolische Gleichungen
- Professor Dr. W. R. Pulleyblank, Ontario - Matroid Steiner Problems and Network Reliability
- Professor Dr. D. J. Grigoriev, Leningrad - Complexity in Computer Algebra
- Professor Dr. H. Risken, Ulm - Brown'sche Bewegung im periodischen Potential

Dipl.-Math. A. Siersch, München - Methoden des VLSI-Design am Beispiel des Entwurfsystems Venus

Professor Dr. F. W. Kamber, Urbana - Comparing Riemannian Foliations with Transversally Symmetric Foliations

Professor Dr. W.-D. Geyer, Erlangen - Über die Anzahl von Geraden durch gegebene Punkte

Dezember

Professor A. Lunardi, Pisa - Hopf Bifurcation for Fully Nonlinear Parabolic Equations: Existence and Stability of Periodic Orbits

Dr. S. Vessella, Florenz - Stabilization of Ill-posed Cauchy Problems for Parabolic Equations

Professor Dr. K. J. Antreich, München - Zur schnellen Fehlersimulation in kombinatorischen Schaltungen

Professor Dr. F. Haake, Essen - Quanten-Chaos

Professor Dr. A. Kufner, Prag - Eigenschaften gewichteter Sobolov-Räume und ihre Anwendung zur Lösung von Randwertaufgaben für elliptische Differentialgleichungen

Professor Dr. Z. Songmu, Heidelberg - On the Cahn-Hilliard Equation

Professor Dr. W. Kühnel, Duisburg - Euklidische Modelle projektiver Ebenen: Ihre Geometrie und Kombinatorik

Dipl.-Ing. R.-D. Klein, München - Architektur des Parallelrechners PARWELL

T. Bartsch, München - Stabile Homologie und Verzweigung

Forschungsförderung

M. Grötschel

Kombinatorische Optimierungsprobleme bei Spinglas-Modellen

Dieses Projekt ist über drei Jahre (1984 - 1986) von der Stiftung Volkswagenwerk gefördert und Ende 1986 abgeschlossen worden. Ziel des Projektes war die Entwicklung von mathematischen Verfahren zur Berechnung (exakter) Grundzustände gewisser Spingläser. Im Verlaufe des Vorhabens wurde zunächst eine Theorie entwickelt, die es erlaubt, Grundzustände mit Methoden der linearen Programmierung zu berechnen. Dabei wurden interessante Eigenschaften des Polytops der Schnitte in Graphen und - allgemeiner - des Polytops der Zyklen in binären Matroiden entdeckt. Die dabei gefundenen partiellen linearen Beschreibungen dieser Polytope wurden zur Entwicklung eines auf dem Simplexalgorithmus basierenden Schnittebenenverfahren benutzt. Dieses Verfahren wurde implementiert und speziell auf die Berechnung von Grundzuständen von Spingläsern mit Gitterstruktur, periodischen Randbedingungen und externen magnetischem Feld ausgerichtet. Mit diesem Algorithmus konnten exakte Grundzustände von derartigen Spingläsern auf 40 x 40 Gittern in vernünftiger Rechenzeit bestimmt werden. Das in diesem Projekt entwickelte Verfahren ist damit den bisher bekannten und benutzten Algorithmen weit überlegen.

N. Gaffke, M. Grötschel, K.-H. Hoffmann, F. Pukelsheim, J. Sprekels
Anwendungsbezogene Optimierung und Steuerung

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft hat auf Anregung der Professoren Grötschel, Hoffmann und Pukelsheim zum 1. Juni 1987 einen Forschungsschwerpunkt zur Optimierungs- und Steuerungstheorie eingerichtet. Gefördert werden für einen Zeitraum von bis zu fünf Jahren mit einem jährlichen Förderungsvolumen von 1,6 Millionen DM mathematische Arbeiten, die Einsatz und Weiterentwicklung von Optimierungsmethoden unter anwendungsorientierten Aspekten zum Inhalt haben. Im Zentrum stehen diskrete, klassische und stochastische Optimierung, sowie Steuerungsfragen bei Systemen, die durch gewöhnliche oder partielle Differentialgleichungen beschrieben werden können. In diesem Forschungsschwerpunkt arbeiten u. a. Gruppen aus Augsburg, München, Würzburg und Oberpfaffenhofen zusammen. Die Universität Augsburg hat durch die Gewährung einer Starthilfe aus Forschungsmitteln Typ B das Zustandekommen dieses Schwerpunktes wesentlich unterstützt.

K.-H. Hoffmann

Mathematische Modelle für Phasenübergänge und numerische Simulation

In diesem Forschungsprojekt werden Arbeitsgruppen aus den sechs europäischen Ländern Deutschland, Frankreich, Griechenland, Italien, Portugal und Großbritannien unter der Koordination des Lehrstuhls für Angewandte Mathematik I der Universität Augsburg zusammenarbeiten. Das Vorhaben wird im Rahmen eines Forschungsförderungsprogramms der Europäischen Gemeinschaften finanziert. Im Zentrum der Untersuchungen stehen die mathematische Modellierung des

dynamischen Verhaltens von Materialien bei Phasenübergängen. Genauer schließt das Projekt Schmelz- und Kristallisationsprobleme, Diffusion von Verunreinigungen in Flüssigkeiten, Hysteresisphänomene, elastisch-plastische Deformationen, Adhäsionsprobleme, sowie die Steuerung solcher Prozesse ein. An der Universität Augsburg wurde ein hochleistungsfähiges Computergraphik-System installiert, um komplizierte Forschungsergebnisse zu visualisieren. Dieses kommt allen Arbeitsgruppen zugute. Die in Augsburg durchzuführenden wissenschaftlichen Untersuchungen beziehen sich auf Parameteridentifizierung in mathematischen Modellen für verschiedene Materialien, auf die Steuerung von Diffusions- und Kristallisationsprozessen, auf die Herleitung mathematischer Modelle für Phasenübergänge in Festkörpern und Flüssigkeiten, sowie auf die Entwicklung mathematischer Software zur Simulation, die Experimente der anderen Partner unterstützen.

Das Gesamtprojekt wird für zunächst zwei Jahre mit einem Betrag von ca. 1 Million DM gefördert.

P. Schulthess
Kommunikationssysteme

Mit der Firma Nixdorf, Abteilung Vermittlungstechnik, wurde eine Forschungskoooperation vereinbart. Im Rahmen dieser Vereinbarung wird das "Pluricom"- Kommunikationssystem entwickelt, welches Arbeitsplatzrechner unterschiedlicher Hersteller über eine ISDN-Nebenstellenanlage kommunizieren läßt. Das System soll 1987 an der CeBit-Messe demonstriert werden. Im Rahmen des Projektes werden Geräte und Personalmittel im Umfang von ca. 120 000,- DM durch die Firma Nixdorf zur Verfügung gestellt.

J. Sprekels
Asymptotische Regularisierungsmethoden zur Identifizierung verteilter Parameter

Die untersuchte Fragestellung gehört in den Problembereich der Identifizierung verteilter Parameter aus Meßdaten und spielt bei der mathematischen Modellierung physikalisch-technischer Prozesse eine große Rolle. Als Beispiele der zu identifizierenden physikalischen Größen seien die hydraulische Konduktivität (bei Grundwasserströmungen), die elektrische Leitfähigkeit und die Wärmeleitfähigkeit von Werkstoffen, oder die Elastizitätskoeffizienten nichtisotroper Medien genannt. Es wird im Rahmen des Forschungsvorhabens ein numerisches Verfahren zur Bestimmung derartiger Größen aus Messungen weiterentwickelt. Das Vorhaben wird aus Forschungsmitteln der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert.

Betriebspraktikum

Die Studienordnungen für die Augsburger Mathematikstudenten sehen ein Pflichtpraktikum in Industrie, Wirtschaft oder Verwaltung vor. Die Zusammenarbeit mit den Institutionen und Firmen in der näheren und weiteren Region war auch im Jahr 1986 vorbildlich; es wurden mehr Praktikumsplätze zur Verfügung gestellt als gebraucht wurden. In der folgenden Liste sind die Praktikumsplätze zusammengestellt, die von Studenten der Studiengänge Diplom-Mathematik und Diplom-Wirtschaftsmathematik im Jahre 1986 wahrgenommen wurden.

- 14 Praktikumsplätze: NCR GmbH, Augsburg
6 Praktikumsplätze: Siemens AG, Augsburg
Siemens AG, München
4 Praktikumsplätze: Stadtparkasse, Augsburg
2 Praktikumsplätze: Deutsche Bank AG, Frankfurt
Krankenhauszweckverband, Augsburg
MAN, Augsburg
Moderne Industrie, Verlags-Service GmbH, Landsberg
Renk, Augsburg
1 Praktikumsplatz: AUDI, Ingolstadt
Computer u. Software GmbH / Ristok, Augsburg
Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und
Raumfahrt, Oberpfaffenhofen
Hamburg-Mannheimer Versicherung AG, Hamburg
Hoechst, Bobingen
Hypo-Bank, München
Institut Max v. Laue, Paul Langevin, Grenoble
Kernforschungsanlage, Jülich
Lloyd-Versicherungen, München
Lech-Stahlwerke, Meitingen
MBB, Augsburg
MBB, Donauwörth
Philips-Communication-Industrie, Nürnberg
SES Electronics GmbH, Nördlingen
SIGRI Elektrographit GmbH, Meitingen
4 P Verpackungen / Nicolaus, Ronsberg

Das Institut für Mathematik dankt den beteiligten Institutionen und Firmen auf das herzlichste.

Sonstige Aktivitäten

Mitherausgabe von Zeitschriften

- Grötschel M.: Associate Editor von *Mathematics of Operations Research, Computing, Mathematical Programming*
- Hoffmann K.-H.: Mitherausgeber von *Numerical Functional Analysis and Optimization, Matematica Aplicada e Computacional, IMA - Journal of Applied Mathematics*
- Pukelsheim F.: Coordinating Editor von *Journal of Statistical Planning and Inference*

Organisation von Tagungen

- Borgwardt K. H.: Sektionsleitung Mathematische Optimierung bei der DGOR-Tagung, Ulm, September 1986
- Brüning J.: Workshop "Nichtlineare Funktionalanalysis" 20. - 22. Juni 1986
- Grötschel M.: Oberwolfach-Tagung "Combinatorial Optimization and its Relations to Other Mathematical Areas", 7. - 13. Dezember 1986
- Hoffmann K.-H.: Deutsch-Französische Optimierungstagung, Irsee, 21. - 26. April 1986
- _____: Oberwolfach-Tagung "Optimale Steuerung mit partiellen Differentialgleichungen: Theorie und Verfahren" (zusammen mit W. Krabs, Darmstadt), 18. - 24. Mai 1986
- Pukelsheim F.: "Mixed Models - Applications and Analysis, A Workshop on the Interface of Practice and Theory", Irsee (zusammen mit H. Haußmann, Hohenheim), 6. - 8. April 1986
- Ritter J.: Universitätsseminar - Mathematik für Schüler, Sion, 7. - 20. September 1986

Schülerseminar in Sion/Valais

*Bericht über das Augsburger Universitätsseminar - Mathematik für Schüler
Sion/Valais: 7. - 20. September 1986*

Auf Professor Arnold Ross, den ehemaligen Chairman des Department of Mathematics, University of Columbus, Ohio, U.S.A., geht die Idee zurück, begabte Schüler der letzten Gymnasialklassen zu einem mehrwöchentlichen Seminar über Mathematik einzuladen, um sie hier an wissenschaftliches Denken und Arbeiten heranzuführen. Die Mathematik scheint sich besonders gut dazu zu eignen, weil sie einerseits eine Fülle von leicht formulierbaren und jedem verständlichen Problemstellungen aufweist, von denen viele seit Jahrhunderten nicht nur die Mathematiker selbst fasziniert haben, - weil sie andererseits aber auch durch ihre stete Anwendungsorientiertheit immer stärkeren Einzug in sehr viele andere Wissenschaftsbereiche, seien es die Naturwissenschaften, die Medizin, die Wirtschafts- oder auch die Sprachwissenschaften, genommen hat. Die Einrichtung der Kurt-Bösch-Stiftung an der Universität Augsburg schien uns eine gute Gelegenheit, die Ross'sche Idee aufzugreifen und sowohl Augsburger als auch Walliser Gymnasiasten zur Teilnahme an einem solchen Seminar einzuladen. Als Voraussetzung an die Schüler nannten wir dabei ein besonderes Interesse an mathematischen Fragestellungen und überdurchschnittliche Leistungen in der Schule. Wir hatten zugleich klargestellt, daß unser wirkliches Anliegen die Anregung zu eigenständiger Tätigkeit im wissenschaftlichen Arbeitsbereich sei und nicht etwa eine Vertiefung des mathematischen Schulstoffes bedeute. Überhaupt wollten wir mit der Durchführung eines solchen Seminars nicht eine Einführung in das Mathematikstudium vorwegnehmen, auch nicht in den Teilnehmern unsere künftigen Studenten sehen, sondern den Schülern durch die Anleitung zu selbständigem Erforschen von innermathematischen oder auch anwendungsbezogenen Gebieten Freude an und vor allem Mut zu dem Vordringen in noch nicht geebnetes Gebiet vermitteln.

Wir hatten dazu vier Kurse eingerichtet:

- Kurs 1: Zahlentheorie; 12 Std., geleitet vom Berichterstatter
- Kurs 2: Geometrie; 6 Std., geleitet von Professor Dr. W.-D. Geyer, Universität Erlangen
- Kurs 3: Graphentheorie und kombinatorische Optimierung; 6 Std., geleitet von Professor Dr. M. Grötschel, Universität Augsburg
- Kurs 4: Endliche Körper; 6 Std., geleitet von Professor Dr. P. Roquette, Universität Heidelberg

Der tägliche Stundenplan für die Schüler sah damit so aus:

8.30 - 9.40 Uhr	Vortrag aus Kurs 1
9.40 - 10.30 Uhr	Zeit für Fragen und Wiederholung
10.30 - 11.40 Uhr	Vortrag aus Kurs 2 oder 4
11.40 - 12.15 Uhr	Zeit für Fragen und Wiederholung
12.15 - 13.45 Uhr	gemeinsames Mittagessen
13.45 - 16.00 Uhr	Bearbeitung der in den Vorträgen ausgegebenen Übungen
16.00 - 17.00 Uhr	Vortrag aus Kurs 2 oder Referate der Schüler.

Für den Abend blieb Zeit zu eigener Arbeit, z. B. zur Vorbereitung der Referate.

Von größter Bedeutung waren die Stunden am frühen Nachmittag, in denen die Schüler sich selbst mit dem Stoff auseinanderzusetzen hatten. Hier hieß es einmal, an Hand der Übungsaufgaben zu überprüfen, was verstanden worden war und was noch nicht, zum anderen aber, und dies ist weit wichtiger, selbst in Neuland vorzustößen, Vermutungen aufzustellen und nachzuprüfen, zu experimentieren, zu verallgemeinern, Gemeinsamkeiten zu erkennen. Dies alles geschah unter ständiger Mithilfe der Dozenten und der beiden sich unentwegt um die Schüler bemühenden Assistenten, Robert Boltje und Georg-Martin Cram.

Wenn man von der Resonanz bei den Schülern und den beteiligten Lehrern ausgeht, muß man dieses Seminar wohl als einen vollen Erfolg beurteilen.

Berichterstatfter: J. Ritter