Redaktion:

K. Sigmund, G. Greschonig (Univ. Wien, Strudlhofgasse 4, 1090 Wien)
W. Steiner, M. Drmota (TU Wien, Wiedner Hauptstraße 8–10, 1040 Wien)

e-mail *oemg.mathematik@univie.ac.at*, *http://www.oemg.ac.at/Tagungen/2001/*

Eigentümer, Herausgeber und Verleger: Österr. Math. Gesellschaft. Satz: Österr. Math. Gesellschaft. Druck: Kopitu, Wiedner Hauptstraße 8–10, 1040 Wien.

Mathematik
Wien 2001

Österreichische Mathematische Gesellschaft — 15. Kongress

Jahrestagung der Deutschen Mathematikervereinigung

16.–22. September 2001

Inhalt

Programm

Abstracts

Dieses Programm ist auch auf der Kongress-Homepage zu finden. Die Adresse lautet

http://www.oemg.ac.at/Tagungen/2001/

Begrüßung

Der Vorstand der Österreichischen Mathematischen Gesellschaft und die örtliche Tagungsleitung begrüßen Sie herzlich zum 15. Internationalen Kongress der ÖMG vom 16. bis zum 22. September 2001 in Wien. Diese Tagung ist auch die Jahrestagung der Deutschen Mathematiker-Vereinigung.

Der Kongress wird von den Mathematikerinnen und Mathematikern der Universität Wien und der Technischen Universität Wien organisiert und findet im Hauptgebäude der Universität Wien und im Neuen Institutsgebäude statt. Das wissenschaftliche Programm beginnt am Montag, dem 17. September und endet am Nachmittag des 21. September. Am Dienstag, dem 18. September um 13.15 findet die Generalversammlung der ÖMG statt und am Donnerstag, dem 20. September um 18.00 die ordentliche Mitgliederversammlung der DMV. Eine Stunde früher beginnt die Mitgliederversammlung des Vereins zur Förderung des Mathematischen Forschungsinstituts Oberwolfach.

Für großzügige Unterstützung danken wir der Gemeinde Wien und dem Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur.

Allgemeine Hinweise

Tagungsbüro

Während der Tagung wird ein Tagungsbüro im Oktogon (im Hauptgebäude der Universität Wien) eingerichtet. Es ist Sonntag, 16. September, von 17.00 Uhr bis 21.00 Uhr, und von Montag, 17., bis Freitag, 21. September, von 8.00 Uhr bis 18.00 Uhr geöffnet.

E-Mail:	oemg.mathematik@univie.ac.at
Telefon:	(01)-4277-14519

Registrierung der Teilnehmer

Die Registrierung der Teilnehmer findet zu den angegebenen Öffnungszeiten im Tagungsbüro statt.

Weitere Information über den Kongress finden Sie unter *http://www.oemg.ac.at/Tagungen/2001/index.html*

Verpflegung

Es gibt zahlreiche Restaurants und Caféhäuser in unmittelbarer Nähe des Tagungsorts. In den Kongressunterlagen werden Sie einige diesbezügliche Informationen finden. Zum Mittagessen wurde ein Raum der nahegelegenen Mensa im NIG (Universitätsstraße 7, 1010 Wien) reserviert.

Ortsverkehr

Für Gäste empfiehlt es sich, eine Wochenkarte für die öffentlichen Verkehrsmittel zu lösen (Preis: 155 ATS). Diese sind an Verkaufsstellen der Wiener Linien, in den meisten Tabak-Trafiken und im Tagungsbüro erhältlich.

Tagungsstätten

Eröffnung, Plenarvorträge und die Minisymposien finden im Audimax (Hauptgebäude der Universität Wien, Dr. Karl Luegerring 1), statt. Die Sektionsvorträge finden (bis auf wenige Ausnahmen) im Hauptgebäude und im nahegelegenen NIG (Neuen Institutsgebäude, Universitätsstraße 7) statt.

Alle Tagungsräume sind mit Overheadprojektoren ausgestattet, im Audimax stehen zwei Overheadprojektoren zur Verfügung. Sollte in den Sektionssitzungen ein Datenprojektor benötigt werden, dann bitten wir um Bekanntgabe im Tagungsbüro.

Internetzugang

Für alle Tagungsteilnehmer besteht die Möglichkeit, ein Computerlabor im Rechenzentrum der Universität Wien (NIG, 1. Stock, Universitätsstraße 7) oder in der Währingerstraße 17, 2. Stock, zu benützen, Montag bis Freitag von 9 Uhr bis 18 Uhr.

Satellitentagung

Vom 21.9. bis 24. 9. 2001 findet am Institut für formale Logik der Universität Wien die PhD EuroConference

Foundations of the Formal Sciences III

statt (Leitung: B. Loewe, B. Piwinger, T. Räsch). Für weitere Information verweisen wir auf

http://www.math.uni-bonn.de/people/fotfs/III/

	Sonntag, 16.9.	Montag, 17.9.	Dienstag, 18.9.	Mittwoch, 19.9.	Donnerstag, 20.9.	Freitag, 21.9.
8.00		Registrierung der Teilnehmer				
9.00			Hauptvorträge	Hauptvorträge	Hauptvorträge	Hauptvorträge
10.00		Kongresseröffnung				
11.00		Hauptvorträge				öffentlicher Vortrag
12.00						
13.00		Eröffnung der Gedenkausstellung	ÖMG–General-versammlung (13.15)			
14.00				Ausflüge	Sektionsvorträge, Minisymposium	Sektionsvorträge
15.00		Sektionsvorträge, Minisymposium	Sektionsvorträge, Minisymposium			
16.00						
17.00	Registrierung der Teilnehmer				MFO	Panel–Diskussion
18.00					DMV–Mitglieder-versammlung	
19.00						
20.00		„Wiener Vorlesung“	Heurigenabend		Schrödinger–Lecture	Mathematiker machen Musik

Tagungsleitung

Prof. Dr. Karl Sigmund (Vorsitz)
Institut für Mathematik
Universität Wien
Strudlhofgasse 4
1090 Wien
oemg.mathematik@univie.ac.at

Prof. Dr. Martin Aigner
Institut für Mathematik II
Freie Universität Berlin
Arnimallee 3
D-14195 Berlin
Aigner@math.fu-berlin.de

Prof. Dr. Michael Drmota
Institut für Geometrie
TU Wien
Wiedner Hauptstr. 8
A-1040 Wien
michael.drmota@tuwien.ac.at

Prof. Dr. Hans Kaiser
Inst. f. Algebra
TU-Wien
Wiedner Hauptstr. 8
A-1040 Wien
hans.kaiser@tuwien.ac.at

Prof. Dr. Christian Krattenthaler
Institut für Mathematik
Universität Wien
Strudlhofgasse 4
1090 Wien
Kratt@ap.univie.ac.at

Dr. Maria Koth
Institut für Mathematik
Universität Wien
Strudlhofgasse 4
1090 Wien
maria.koth@univie.ac.at

Prof. Dr. Rainer Mlitz
Institut für Angewandte Mathematik
und Numerische Mathematik
TU Wien
Wiedner Hauptstr. 8
1040 Wien
r.mlitz@tuwien.ac.at

Prof. Dr. Helmut Strasser
Institut für Exp. Math. und Statistik
WU Wien
UZA II 5. Stock
Augasse 2-6
1090 Wien
Helmut.Strasser@wu-wien.ac.at

Tagungssekretariat

Frau Karin Picek
Institut für Mathematik
Universität Wien
Strudlhofgasse 4
1090 Wien

Telefon: (+43-1) 4277 50602
Fax: (+43-1) 4277 9506
oemg.mathematik@univie.ac.at

Sektionen

Die Vortragszeit in den Sektionsvorträgen beträgt 20 Minuten. Anschließend ist Gelegenheit für eine kurze Diskussion von etwa 5 Minuten gegeben. Die Sektionsvorträge beginnen jeweils pünktlich zur vollen und zur halben Stunde, mit Ausnahmen in den Sektionen 16 und IuK. Es wurden von den Sektionsleitern auch Einladungen zu längeren Vorträgen von 50 Minuten Dauer ausgesprochen. In diesen Vorträgen wird über wichtige neuere Entwicklungen im betreffenden Gebiet, auch in Form von Übersichtsdarstellungen, berichtet.

Eine Sonderrolle kommt der Sektion 17 zu. Hier wird das Erwin Schrödinger Institut vorgestellt. Die Vorträge in dieser Sektion finden auf Einladung des Direktors, Prof.Dr. Klaus Schmidt, statt. Eine Einreichung von Vorträgen durch Tagungsteilnehmer ist hier nicht vorgesehen.

Die Sektionsleiter organisieren das Vortragsprogramm ihrer Sektion im Einvernehmen mit der örtlichen Tagungsleitung. Die Sektionssitzungen finden am Montag und Dienstag jeweils ab 15.00 Uhr und am Donnerstag sowie Freitag jeweils ab 14.00 Uhr statt. Die Sektionen und ihre Leiter sind der folgenden Aufstellung zu entnehmen:

1. Algebra

Prof. Dr. J. Schwermer
Institut f. Mathematik
Universität Wien
Strudlhofgasse 4
A-1090 Wien

joachim.schwermer@univie.ac.at

Prof. Dr. J. C. Jantzen
Department of Mathematics
University of Aarhus
Ny Munkegade, Bldg. 530
DK 8000 Aarhus
Dänemark
jantzen@imf.au.dk

2. Zahlentheorie

Prof. Dr. W. G. Nowak
Institut für Mathematik
u. Angew. Statistik
Univ. f. Bodenkultur
Peter Jordan Straße 82
A-1190 Wien
nowak@mail.boku.ac.at

Prof. Dr. F. Halter-Koch
Institut für Mathematik
Karl-Franzens-Univ. Graz
Heinrichstraße 36
A-8010 Graz

franz.halterkoch@kfunigraz.ac.at

3. Diskrete Mathematik, Algorithmen

Prof. Dr. Ch. Krattenthaler
Institut für Mathematik
Universität Wien
Studlhofgasse 4
A-1090 Wien
kratt@ap.univie.ac.at

Prof. Dr. M. Drmota
Institut f. Geometrie
TU-Wien
Wiedner Hauptstr. 8
A-1040 Wien
michael.drmota@tuwien.ac.at

4. Mathematische Logik, Theoretische Informatik

Prof. Dr. G. Gottlob
Inst. f. Informationssysteme
TU-Wien
Favoritenstraße 9-11
A-1040 Wien
gottlob@dbai.tuwien.ac.at

Prof. Dr. T. Eiter
Inst. f. Informationssysteme
TU-Wien
Favoritenstraße 9-11
A-1040 Wien
eiter@kr.tuwien.ac.at

5. Geometrie

Prof. Dr. P. Gruber
Inst. f. Analysis u. Technische Mathematik
TU-Wien
Wiedner Hauptstr. 8
A-1040 Wien
pmgruber@email.tuwien.ac.at

Prof. Dr. Ch. Buchta
Inst. f. Analysis u.Technische Mathematik
TU-Wien
Wiedner Hauptstr. 8
A-1040 Wien
cbuchta@mail.zserv.tuwien.ac.at

6. Topologie, Differentialgeometrie

Prof. Dr. P. Michor
Institut für Mathematik
Universität Wien
Strudlhofgasse 4
A-1090 Wien
peter.michor@univie.ac.at

Prof. Dr. A. Cap
Institut für Mathematik
Universität Wien
Strudlhofgasse 4
A-1090 Wien
andreas.cap@univie.ac.at

7. Funktionalanalysis, Harmonische Analysis

Prof. Dr. H.G. Feichtinger
Institut für Mathematik
Universität Wien
Strudlhofgasse 4
A-1090 Wien

hans.georg.feichtinger@univie.ac.at

Prof. Dr. M. Oberguggenberger
Inst. f. Technische Mathematik,
Geometrie u. Bauinformatik
Universität Innsbruck
Technikerstraße 13
A-6020 Innsbruck
michael@mat1.uibk.ac.at

8. Funktionentheorie

Prof. Dr. F. Haslinger
Institut für Mathematik
Universität Wien
Strudlhofgasse 4
A-1090 Wien
friedrich.haslinger@univie.ac.at

Prof. Dr. P. Müller
Inst. f. Analysis u. Numerik
Johannes Kepler Univ. Linz
Altenbergerstr. 69
A-4040 Linz
pfxm@bayou.uni-linz.ac.at

9. Reelle Analysis, Funktionalgleichungen

Prof. Dr. R. Schnabl
Inst. f. Analysis u.
Technische Mathematik
TU-Wien
Wiedner Hauptstr. 8
A-1040 Wien
rschnabl@osiris.tuwien.ac.at

Prof. Dr. H. Woracek
Institut f. Analysis u.
Technische Mathematik
TU-Wien
Wiedner Hauptstr. 8
A-1040 Wien
hworacek@mail.zserv.tuwien.ac.at

10. Angewandte Mathematik, Industrie- und Finanzmathematik

Prof. Dr. H. Engl
Inst. f. Analysis u. Numerik
Johannes Kepler Univ. Linz
Altenbergerstr. 69
A-4040 Linz
nikolaus@indmath.uni-linz.ac.at

Prof. Dr. W. Schachermayer
Inst. f. Finanz u. Versicherungsmath.
TU-Wien
Wiedner Hauptstr. 8
A-1040 Wien
wschach@fam.tuwien.ac.at

11. Numerische Mathematik, Wissenschaftliches Rechnen

Prof. Dr. C. Carstensen
Universität Kiel
Ringweg 44
24214 Gettorf
BRD
cc@numerik.uni-kiel.de

Prof. Dr. U. Langer
Inst. f. Analysis u. Numerik
Johannes Kepler Univ. Linz
Altenbergerstr. 69
A-4040 Linz
ulanger@numa.uni-linz.ac.at

12. Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistik

Prof. Dr. G. Pflug
Inst. f. Statistik
Universität Wien
Universitätsstr. 5
A-1010 Wien
georg.pflug@univie.ac.at

Prof. Dr. W. Stute
Math. Institut
Universität Gießen
Arndtstraße 2
D-35392 Gießen
winfried.stute@math.uni-giessen.de

13. Dynamische Systeme, Kontrolltheorie

Prof. Dr. H. Langer
Inst. f. Analysis u.
Technische Mathematik
TU-Wien
Wiedner Hauptstr. 8
A-1040 Wien
hlanger@mail.zserv.tuwien.ac.at

Prof. Dr. M. Deistler
Inst. f. Ökonometrie
Operations Research, Systemtheorie
TU-Wien
Argentinierstr.8
A-1040 Wien
deistler@e119ws1.tuwien.ac.at

14. Partielle Differentialgleichungen, Variationsmethoden

Prof. Dr. P. Markowich
Institut f. Mathematik
Universität Wien
Strudlhofgasse 4
A-1090 Wien
peter.markowich@univie.ac.at

Prof. Dr. N. Mauser
Institut f. Mathematik
Universität Wien
Strudlhofgasse 4
A-1090 Wien
norbert.mauser@courant.nyu.edu

15. Geschichte und Philosophie der Mathematik

Prof. Dr. H. Kaiser
Inst. f. Algebra
TU-Wien
Wiedner Hauptstr. 8
A-1040 Wien
hans.kaiser@tuwien.ac.at

Prof.Dr. M. Kronfellner
Inst. f. Algebra
TU-Wien
Wiedner Hauptstr. 8
A-1040 Wien
mkronfel@pop.tuwien.ac.at

16. Mathematik im Unterricht und in der Öffentlichkeit

Prof. Dr. M. Koth
Institut f. Mathematik
Universität Wien
Strudlhofgasse 4
A-1090 Wien
maria.koth@univie.ac.at

Prof. Dr. H.Ch. Reichel
Institut f. Mathematik
Universität Wien
Strudlhofgasse 4
A-1090 Wien
sekr.mathematik@univie.ac.at

17. ESI

Prof. Dr. K. Schmidt
Institut f. Mathematik
Universität Wien
Strudlhofgasse 4
A-1090 Wien
klaus.schmidt@univie.ac.at

IuK, Information und Kommunikation

Dr. Wolfram Sperber
Konrad-Zuse-Zentrum für
Informationstechnik Berlin
Takustr. 7
D-14195 Berlin-Dahlem
sperber@zib.de

Koordination der Sektionsvorträge

Prof. Dr. R. Bürger
Inst. f. Mathematik
Universität Wien
Strudlhofgasse 4
A-1090 Wien
reinhard.bürger@univie.ac.at

Prof. Dr. J. Schoissengeier
Inst. f. Mathematik
Universität Wien
Strudlhofgasse 4
A-1090 Wien
hannes.schoissengeier@univie.ac.at

Programm

Eröffnung der Tagung

Montag **17. September 2001**
Audimax der Universität Wien, Dr. Karl Lueger Ring 1

10.00–10.30 Festliche Eröffnung der Tagung

Eröffnung durch den Vorsitzenden der ÖMG,
Herrn Prof. Dr. Karl Sigmund

Eröffnung durch den Präsidenten der DMV,
Herrn Prof. Dr. Gernot Stroth

Grußwort des Sektionschefs im BMBWK,
Herrn Dr. Raoul Kneucker

Musikalische Umrahmung durch das

Bläserensemble der Universität für Musik, Wien

unter der Leitung von Werner Hackl.

Programm

KAISER LEOPOLD I (1640–1705)
Intrada - Menuett - Gigue

JOHANN STRAUSS (1825–1899)
Austria Marsch op. 20

GEORGE GERSHWIN (1898–1937)
„I'm on my way" aus „Porgy and Bess"

Wissenschaftliches Programm

Montag	**17. September 2001** **Audimax der Universität Wien, Dr. Karl Lueger Ring 1**
10.00–10.30	Festliche Eröffnung der Tagung

Hauptvorträge

10.30–11.30	Dietmar Salamon (Zürich) *Gromov-Witten invariants and the moment map*
11.45–12.45	Mark Davis (London) *Model error and market completeness in the trading of financial derivatives*

Eröffnung der Gedenkausstellung

13.00	*„Kühler Abschied von Europa“ — Wien 1938 und der Exodus der Mathematik*

Minisymposium Mathematik und Emigration

(Leitung: Karl Sigmund & Friedrich Stadler)

15.00	Franz Alt (New York) *Persönliche Erinnerungen an 1938*
15.30	John W. Dawson (Penn State York) *Kurt Gödel, Max Dehn and the trans-Siberian escape route*
16.45	Reinhard Siegmund-Schultze (Kristiansand, Norwegen) *Richard von Mises: The universalism of an uprooted Austrian individualist*
17.30	Jochen Brüning (Berlin) *Mathematik und Verantwortung*
18.00	Robert Manuel Wald (Chicago) *Memories of my father Abraham Wald*

Sektionsvorträge

	Sektion 1 Raum: HS 21 Algebra	**Sektion 2** Raum: HS 41 Zahlentheorie
15.00	**Karl-Georg Schlesinger** (ESI) Second quantized quantum groups and their applications	**Lothar Heinrich** (Augsburg) Some Optimal Error Bounds in the Metric Theory of f-Expansions and Diophantine Approximations
15.30	**Frank Leitenberger** (Rostock) Zum Abelschen Theorem im nicht-kommutativen Fall	**Christoph Baxa** (Wien) Zur Verteilung von $(n\alpha)$-Folgen mit transzendentem α
16.00	**Heiner Kamps** (FU Hagen) A Gray structure for chain complexes	**Michael Fuchs** (TU Wien) Grenzwertsätze in der metrischen diophantischen Approximation
16.30	**Uwe Nagel** (Paderborn) Die schwache Lefschetz-Eigenschaft für artinsche K-Algebren	**Mario Lamberger** (TU Graz) Ziffernsysteme und Entropie
17.00	**Helmut Länger** (TU Wien) Orthomodulare Implikationsalgebren	**Werner Georg Nowak** (BoKu) Über die Gitterdiskrepanz konvexer ebener Bereiche
17.30	**Martin Goldstern** (TU Wien) Klone und lokale Klone	**Wolfgang Steiner** (TU Wien) Die Verteilung der Ziffernsummenfunktion auf polynomiellen Folgen für G-adische Ziffernsysteme
18.00	**Willi More** (Klagenfurt) Globale $\mathcal{P}$-Formen	**Reinhard Winkler** (TU Wien) Die Verteilung von Teilfolgen von $[(n\alpha)]$

	Sektion 3 Raum: HS 23 Diskrete Mathematik, Algorithmen	**Sektion 5** Raum: HS 50 Geometrie
15.00	**Ilse Fischer** (Klagenfurt) Die Hakenlängenformel für shifted Tableaux	**Jan Hansen** (ETH Zürich) The Application of Geometrical Probabilities in Wireless Communications
15.30	**Markus Fulmek** (Wien) Muster der Länge 3 in Permutationen	**Matthias Reitzner** (TU Wien) Stochastische Approximation konvexer Mengen
16.00	**Theresia Eisenkölbl** (Wien) Rhombus Tilings eines Sechsecks mit zwei fehlenden Dreiecken auf der Symmetrieachse	**Jan Rataj** (Prag) Set covariance and finite test sets
16.30	Pause	**Monika Ludwig** (TU Wien) Additive Funktionale für Polytope
17.00	**Arne Winterhof** (ÖAW) Zur Komplexität der Diffie-Hellman Abbildung und des diskreten Logarithmus	**Walter Wenzel** (TU Chemnitz) Extremalpunkte sternförmiger Mengen
17.30	**Gerhard Dorfer** (TU Wien) Verallgemeinerte Goppa-Codes und Differentiale	**Uwe Schnell** (Siegen) Periodische Packungen und Anwendungen
18.00	**Wilfried Meidl** (ÖAW) Lineare Komplexität (mit Toleranz K) von Folgen über endlichen Körper	**Achill Schürmann** (Siegen) Kugelpackungen und Isoperimetrie
18.30		Fachgruppensitzung Geometrie

	Sektion 6 Raum: HS NIG III Topologie, Differentialgeometrie	**Sektion 7** Raum: HS 28 Funktionalanalysis, Harmonische Analysis
15.00	**Katharina Habermann** (Greifswald) Symplektische Spinoren und symplektische Dirac-Operatoren	**Horst Behnke** (Osnabrück) Spectra of Differential Operators
15.30	**Jan Fricke** (Greifswald) Symplektische Strukturen und Geometrie	**Gerd Herzog** (Karlsruhe) Monotonie der Inversen eines schwach elliptischen Differentialoperators
16.00	**Stefan Bechtluft-Sachs** (Regensburg) Die ϕ-Energie einer Homotopieklasse	**Karlheinz Gröchenig** (Wien) Gabor-Frames: Theorie und Anwendungen in der Signalanalysis
16.30	**Brigitte E. Breckner** (BoKu) On Lie order structures and aliens	**Norbert Kaiblinger** (Wien) Gabor Analysis für verschiedene Zeit-Frequenz-Gitter
17.00	**Helge Glöckner** (Göttingen) Universelle Komplexifizierungen unendlich-dimensionaler Liegruppen	**Georg Zimmermann** (Hohenheim) Spaces of Test Functions via the Short Time Fourier Transform
17.30	**Josef Teichmann** (TU Wien) A Frobenius Theorem on convenient manifolds	**Nenad Teofanov** (Novi Sad) Modulation spaces and ultradistributions
18.00		**Dirk Werner** (FU Berlin) Daugavet-Operatoren und unbedingte Schauder-Zerlegungen

	Sektion 10 Raum: HS 42 Angewandte Mathematik, Industrie- und Finanzmathematik	**Sektion 12** Raum: HS 7 Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistik
15.00	**Avner Friedman** (Minnesota) A Variational Inequality Approach to Financial Valuation of Retirement Benefits	**Hans-Georg Müller** (UC Davis) Functional Regression Modeling
15.30		
16.00	**Hansjörg Albrecher** (TU Graz) Ruinmodelle in der Versicherungsmathematik	**Christoph Neuhoff** (Gießen) Nichtparametrische Schätzung der Verteilung aufeinanderfolgender Zeitdauern bei Zensierung
16.30	**Bertram Düring** (Konstanz) High Order Compact Schemes for a Nonlinear Black-Scholes equation	**Winfried Stute** (Gießen) Nichtparametrische Tests auf Gleichheit von Regressionsfunktionen
17.00	**Jörn Saß** (Kiel) Maximizing the asymptotic growth rate under fixed and proportional transaction costs	**Eckhard Liebscher** (Ilmenau) Geometrische Ergodizität und Mischungseigenschaften nichtlinearer autoregressiver Modelle
17.30	**Karl Kreiter** (Wien) Kürzung bei Frühpension und Umstieg auf Kapitaldeckung	**Bernhard Klar** (Karlsruhe) Smooth tests of fit and multivariate skewness and kurtosis
18.00	**Irene Klein** (Wien) Large Financial Markets and Asymptotic Free Lunch	**Tiberiu Postelnicu** (Rumänische Akademie) Numerical Taxonomy Methods for Statistical Data Processing
18.30		**Lutz Dümbgen** (Lübeck) Konsistenzaussagen für konvexe Regression und intervallzensierte Daten
19.00		**Ulrich Dieter** (TU Graz) Calculating the Modes of a Multinomial Distribution

Dienstag 18. September 2001

Audimax der Universität Wien

Hauptvorträge

9.00–10.00	Vincenzo Capasso (Milano) *The stochastic geometry of crystallization processes*
10.00–11.00	Norbert Julius Mauser (Wien) *Wigner transforms and homogenization limits*
11.30–12.30	Günter Ziegler (Berlin) *Kombinatorik, Geometrie und Topologie einiger klassischer Färbungsprobleme*

Minisymposium Zahlentheoretische Algorithmen und ihre Anwendungen

(Leitung: Georg Larcher & Robert Tichy)

15.00	Maurice Mignotte (Strasbourg) *On exponential diophantine equations*
15.40	Walter Philipp (Urbana-Champaign, Illinois) *Metrische Sätze für Diskrepanzen, Paarkorrelationen und Verteilungsmaße von Folgen* $n_k\omega \bmod 1$
16.20	Pause
16.40	Stefan Heinrich (Kaiserslautern) *On the dimension dependence of discrepancy*
17.20	Art Owen (Kaiserslautern) *Combinatorial problems arising in high dimensional integration and approximation*

Sektionsvorträge

	Sektion 1 Raum: HS 21 Algebra	**Sektion 2** Raum: HS 41 Zahlentheorie
15.00	**Juri Boltnev** (Königsberg) Explizite Bildung maximaler Funktionenkörper durch Artin-Schreiersche Körpererweiterungen	**Christian Elsholtz** (Clausthal) Die additive Struktur der Primzahlen
15.30	**Dietrich Burde** (Düsseldorf) Trace polynomials of words in $SL(2)$	**Herbert Möller** (Münster) Ein Algorithmus für multipel vollkommene Zahlen
16.00	**Karl Auinger** (Wien) Profinite topologies on the free group	**Helmut Müller** (Hamburg) Zur Nichtteilbarkeit von Ordnungen modulo u
16.30	**Wolfgang Herfort** (TU Wien) Virtually free pro-p groups	**Günter Rote** (FU Berlin) Der Drei-Distanzen-Satz in höheren Dimensionen
17.00	**Sophie Frisch** (TU Graz) Interpolation und Approximation durch ganzwertige Polynome	**Wolfgang A. Schmid** (Graz) Nullsummenfolgen in endlichen abelschen Gruppen
17.30	**Wolfgang Hassler** (Graz) Faktorisierung in analytisch verzweigten eindimensionalenIntegritätsbereichen	**Hartmut Menzer** (Jena) Über die Anzahl der Untergruppen von endlichen Abelschen Gruppen
18.00	**Werner Kuich** (TU Wien) Lokal abgeschlossene Halbringe	**Gisbert Wüstholz** (ETH Zürich) Diophantische Evolution
18.30	**Rainer Mlitz** (TU Wien) Brown-McCoy-Radikale von Fastringen	

	Sektion 3 Raum: HS 23 Diskrete Mathematik, Algorithmen	**Sektion 5** Raum: HS 50 Geometrie
15.00	**Wolfgang Kimmerle** (Stuttgart) Automorphismengruppen kombinatorischer Flächen	**René Brandenberg** (München) Isoradialkörper
15.30	**Herbert Fleischner** (ÖAW) Das Kreis-und-Dreiecke-Theorem: Implikationen und Verallgemeinerungen	**Günter Rote** (FU Berlin) Das Assoziaeder
16.00	**Stefan Szeider** (ÖAW) Die Komplexität des Auffindens kompatibler Wege in Graphen	**Ludwig Danzer** (Dortmund) When are inflation-species linearly repetitive (ℓR)?
16.30	**Rainer Burkard** (TU Graz) Schnelle Algorithmen für Standortprobleme auf Bäumen mit positiven und negativen Gewichten	**Klaus List** (TU Wien) Automorphismen von Flaggenräumen
17.00	**Volker Kaibel** (TU Berlin) Rekonstruktion von einfachen Polytopen aus ihren Graphen	**Hubert Kiechle** (Hamburg) Involutorische Bol-Loops
17.30	**Andreas Brieden** (TU München) Stabile Mengen, Relaxationen und geometrischer Rank	**Benno Klotzek** (Potsdam) Schwach diskontinuierliche Bewegungsgruppen
18.00	**Stefan Porschen** (Köln) On Covering $\mathbb{Z}$-Grid Points by Rectangles	

	Sektion 7 Raum: HS 28 Funktionalanalysis, Harmonische Analysis	Sektion 8 Raum: HS 46 Funktionentheorie
15.00	**Roland Steinbauer** (Wien) Nichtlineare Distributionelle Geometrie 1	**Ingo Lieb** (Bonn) Das $\overline{\partial}$ und $\overline{\partial}$-Neumann-Problem
15.30	**Michael Grosser** (Wien) Nichtlineare Distributionelle Geometrie 2	
16.00	**Michael Kunzinger** (Wien) Nichtlineare Distributionelle Geometrie 3	**Friedrich Haslinger** (Wien) Der kanonische Lösungsoperator für $\overline{\partial}$.
16.30	**Danijela Rajter** (Novi Sad) Semigroups in Colombeau generalized functions algebras	**Peter A. Lesky** (Innsbruck) Charakterisierung der q-Polynome
17.00	**Stevan Pilipovic** (Novi Sad) Sequence spaces with exponent weights, Realisations of Colombeau type algebras	
17.30	**Francisco Javier González**(Zürich) Fourier-Inversion von Distributionen mit Träger auf einer Kurve	
18.00	**Frank Jochmann** (Leipzig) Zum Langzeitverhalten von Lösungen nichtlinearer Polarisations- und Magnetisierungsmodelle	

	Sektion 9 Juristensitzungssaal Reelle Analysis, Funktionalgleichungen	**Sektion 10** Raum: HS 42 Angewandte Mathematik, Industrie- und Finanzmathematik
15.00	**William Litvinov** (Augsburg) Problems on the flow of electrorheologic fluids	**Anita Dorfmayr** (TU Wien) Der Einfluss antiretroviraler Therapie auf die HIV/AIDS-Epidemie
15.30		**Otto Laback** (TU Graz) Über den Typ von technischen Problemstellungen, welche sich durch Einbettung in Eventräume mathematisch modellieren lassen
16.00	**Ludwig Cromme** (Cottbus) Die Leibnizsche Regel und Anwendungen	**Volker Michel** (Kaiserslautern) Multiskalenanalyse der Eigenschwingungen der Erde
16.30	**Peter Dörfler** (Leoben) Über eine Ungleichung vom Markov-Typ	**Andrej Ponomarenko** (HU Berlin) Einheitliche Darstellung von NCP-Ansätzen mittels Kojima-Systeme
17.00	**Harald Fripertinger** (Graz) On covariant embeddings of a linear functional equation with respect to an analytic iteration group	**Harald Günzel** (Alicante) On applications of Thom's isotopy lemma in the theory of mathematical programming
17.30	**Ludwig Reich** (Graz) Über eine lineare Funktionalgleichung für formale Potenzreihen	**Josef Teichmann** (TU Wien) Interest Rate Theory and Infinite dimensional Geometry
18.00		**Istvan Szalkai** (Veszprem) Titel wird noch bekanntgegeben
18.30		**Toshiaki Hishida** (TU Darmstadt) The non-stationary Stokes and Navier Stokes equations in aperture domains

	Sektion 11 Raum: HS 47 Numerische Mathematik, Wissenschaftliches Rechnen	**Sektion 12** Raum: HS 7 Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistik
15.00 15.30	**Susanne C. Brenner** (South Carolina) Additive Multigrid Theory	**Roger J-B Wets** (UC Davis) Random Lower Semicontinuous Functions: Theory and Applications
16.00	**Joachim Schöberl** (Linz) Residual-Based A Posteriori Error Estimate for a Mixed Reissner-Mindlin Plate Finite Element Method	**Alfred Müller** (Karlsruhe) Optimales Stoppen von Folgen abhängiger Zufallsvariablen
16.30	**Stefan Sauter** (Zürich) Discretisation of Elliptic PDEs on Complicated Geometries	**Georg Pflug** (Wien) Asymptotic ruin probability for dependent claims
17.00		**Manfred Brandt** (Berlin) On the Moments of the Overflow and Freed Carried Traffic for the $GI/M/C/0$ System
17.30	**Alan Demlow** (Cornell Univ.) Sharply Localized L_∞ Estimates for Mixed Finite Element Methods	**Matthias Weber** (TU Dresden) The Averaging Principle and Diffusion Processes on Graphs
18.00	**Jozsef Gróf** (Veszprém) Approximation durch modifizierte Szász-Mirakjan-Operatoren	**Michael Mürmann** (Heidelberg) Der hydrodynamische Limes eines deterministischen Teilchensystems mit Erhaltung von Masse und Impuls
18.30		**Karl Grill** (TU Wien) Eindimensionale nächste-Nachbar Wechselwirkung im Schwerefeld

	Sektion 16 Raum: HS NIG I Mathematik im Unterricht und in der Öffentlichkeit
15.00	**Peter Braunfeld** (Illinois) Der Mathematikunterricht in den USA
15.30	**Jürgen Flachsmeyer** (Greifswald) Mathematisches im Dürerschen Kupferstich Melencolia I
16.00	**Karl-Heinz Brakhage** (RWTH) Lehr- und Lernsoftware zur (Computer-)Geometrie für Schule und Hochschule

	Sektion 17 Raum: ESI-HS, Boltzmanngasse 9 Erwin Schrödinger Institut (ESI)
15.20	**Dr. Wolfgang Reiter** (BMfWF, Wien) Die Genesis des Erwin Schrödinger Instituts
16.00	**Mike Keane** (CWI Amsterdam) On spontaneous emergence of opinions
17.00	Vortragender und Titel werden noch bekanntgegeben

	Sektion IuK Raum: HS NIG III Information und Kommunikation
15.00	**Peter Michor** (Wien) Zum elektronischen Publizieren in der Mathematik – die Perspektiven aus der Sicht der IMU
15.20	**Ehrhard Behrends** (FU Berlin) www.mathematik.de – ein Internetportal für alle an Mathematik Interessierten
15.40	**Martin Grötschel** (ZIB Berlin) Math&Industry – wie macht man Anwendungen der Mathematik für Anwender im Web zugänglich?
16.00	**Roland Schwänzl** (Osnabrück) Semantic Web und Math–Net – Perspektiven wissenschaftlicher Informationssysteme
16.20	**Jürgen Kallies** (Köln), **Wolfram Sperber** (ZIB Berlin) Internationalisierung des Math–Net am Beispiel der Math–Net Seite
16.40	**Hans J. Becker** (SUB Göttingen) Digitalisierte Dokumente der Mathematik im WWW: EMIS, ERAM, JSTORE/MATH, MATHDOC, Michigan, Stanford, DIEPER etc.: Stand, Gemeinsamkeiten, Unterschiede, Erschliessung
17.00	**Olaf Ninnemann** (Zentralblatt MATH) The European dimension of Zentralblatt Math and the LIMES project
17.20	**Rolf Haftmann** (TU Chemnitz) TRIAL-Solution: strukturierte Bereitstellung von Lehrmaterialien im Internet – ein Projektbericht
17.40	**Elisabeth Wette-Roch** (Kaiserslautern) META-AKAD: ein metadatenbasierter Zugang zu akademischen Lehr- und Lernmaterialien – ein Projektbericht
18.00	Wahl der Sprecher der Fachgruppe

Mittwoch 19. September 2001

Audimax der Universität Wien

Hauptvorträge

9.00–10.00	Ivar Ekeland (Paris) *Nonlinear Systems of PDE's arising from economic theory*
10.00–11.00	Gerald Teschl (Wien) *Was Sie schon immer über die Todagleichung wissen wollten*
11.30–12.30	Tudor Stefan Ratiu (Lausanne) *Singular Reduction and Hamiltonian Dynamics*

Donnerstag 20. September 2001

Audimax der Universität Wien

Hauptvorträge

9.00–10.00	Hans-Peter Schlickewei (Marburg) *Neue Ergebnisse in der Diophantischen Approximation*
10.00–11.00	Vladimir Popov (Moskau) *Modern Developments in Invariant Theory*
11.30–12.30	Jean-Christophe Yoccoz (Paris) *Dynamics after a homoclinic bifurcation*

Minisymposium Finanzmathematik

(Leitung: Walter Schachermayer)

14.00	Mete Soner (Koc University, Istanbul) *Super-replication in finance and geometric flows*
15.00	Dmitry Kramkov (Carnegie Mellon University) *On the problem of optimal investment with random endowment in incomplete markets*
16.10	Damir Filipovic (ETH Zürich) *Affine Processes and their Applications in Finance*

Schrödinger-Lecture

20.00–21.00	Vaughan F.R. Jones (Berkeley) *Two Subfactors*

Sektionsvorträge

	Sektion 2 Raum: HS 41 Zahlentheorie	**Sektion 3** Raum: HS 23 Diskrete Mathematik, Algorithmen
14.00	**Horst Zimmer** (Saarland) Estimates for height functions on elliptic curves	**Thomas Klausner** (TU Graz) Grenzverteilungen von Mustern in Bäumen
14.30	**Peter Grabner** (TU Graz) Verteilung von Binomialkoeffizienten in den Restklassen modulo Primzahlpotenzen	**Elmar Teufl** (TU Graz) Oszillationen bei der Irrfahrt auf dem Sierpinski-Graphen und Funktionalgleichungen
15.00	**Ernst-Ulrich Gekeler** (Saarland) Wieviele Punkte haben elliptische Kurven über $\mathbb{F}_p$?	**Wolfgang Woess** (TU Wien) Über das Wachstum kontextfreier Sprachen
15.30	**Manfred Kühleitner** (BoKu) On the class number of binary quadratic forms	Pause
16.00	**Günter Lettl** (Graz) Vollständige Lösung einer Familie von Thue-Gleichungen vom Grad 5	**Dietmar Dorninger** (TU Wien) Durch Chromosomenanordnungen induzierte Permutationen
16.30	**Gerald Kuba** (BoKu Wien) Zur Verteilung der Quadrate ganzer hyperkomplexer Zahlen	**Bernhard Krön** (TU Graz) Messen statt Zählen - metrische Enden in nicht lokalendlichen Graphen
17.00	**Clemens Fuchs** (TU Graz) A Polynomial Variant of a Problem of Diophantus and Euler	**Oliver Pfeiffer** (Leoben) Über eine Klasse diophantischer Gleichungen kombinatorischen Ursprungs
17.30	**Daniel Mayer** (Graz) Diskriminanten-Vielfachheiten von p-Ringklassenkörpern über quadratischen Zahlkörpern mit p-Klassenrang $r \geq 2$	

	Sektion 4 Raum: HS 46 Mathematische Logik, Theoretische Informatik	**Sektion 5** Raum: HS 50 Geometrie
14.00	**Phokion Kolaitis** (Santa Cruz) Reflections on Finite Model Theory	**Armin Herzer** (Ludwigshafen) Räumliche Berührstrukturen: Konstruktionen, Darstellungen
14.30		**Andrea Blunck** (TU Wien) Homomorphismen von Kettengeometrien
15.00	**David Asperó** (Wien) Forcing absoluteness for Σ_1 formulas and the continuum problem	**Hans Havlicek** (TU Wien) Dualität in der Kettengeometrie
15.30	**Heike Mildenberger** (Wien) Some implications in infinite combinatorics	**Johannes Böhm** (Jena) Verallgemeinerte nichteuklidische Simplexgeometrie unter Verwendung von Coxeter-Bennettschen Konfigurationen
16.00	Pause	**Eike Hertel** (Jena) Selbstähnliche Polygone und Polyeder
16.30	**Peter Schuster** (München) Entferntsein als konstruktiver Weg zur Topologie	**Christian Richter** (Jena) Zerlegungsgleichheit topologischer Scheiben - Die Quadratur des Kreises
17.00	**Endre Kövesi** (Wien) The Puzzle of Transfinite Integers	**Peter Braß** (FU Berlin) Über Punktmengen mit vielen homothetischen Teilmengen
17.30	**Franz Pauer** (Innsbruck) Lineare Systeme partieller Differenzengleichungen und Gröbnerbasen	

	Sektion 7 Raum: HS 28 Funktionalanalysis, Harmonische Analysis	**Sektion 11** Raum: HS 47 Numerische Mathematik, Wissenschaftliches Rechnen
14.00	**Gilbert Helmberg** (Innsbruck) Arithmetische Mittel des Dirichlet-Kernes	**Mechthild Thalhammer** (Innsbruck) The Numerics of Nonlinear Parabolic Problems
14.30	**Michael Leinert** (Heidelberg) Extension of a theorem of Wiener to IN-groups	**Alexander Ostermann** (Innsbruck) Operator splitting for parabolic problems
15.00	**Martin Mathieu** (Belfast) Spectrally bounded operators on von Neumann algebras	Pause
15.30	**Claus Müller** (Kaiserslautern) Approximation lokal gefalteter Halbgruppen in Dualräumen	**Hans Troger** (TU Wien) Simulation of the Dynamics of Tethered Satellite Systems
16.00	**Andreas Hoefer** (FU Hagen) Reduktion meromorpher relativer Inverser linearer Operatorfunktionen	**Gabriela Kirlinger** (TU Wien) Numerische Lösung von nichtlinearen, steifen Anfangswertproblemen
16.30	**Gilbert Crombez** (Ghent) Parallel methods for finding common fixed points of projections and paracontractions	**Winfried Auzinger** (TU Wien) Neuere Spielarten der Defektkorrektur und ihre Anwendung auf steife und singuläre Differentialgleichungen
17.00	**Ehrhard Behrends** (FU Berlin) Kleine Kugeln in normierten Räumen	**Othmar Koch** (TU Wien) Effiziente Lösung von singulären Differentialgleichungen
17.30		**Karl-Heinz Brakhage** (RWTH) Schnelle Approximation auf Tensorprodukt-Strukturen

	Sektion 14 Raum: HS 7 Partielle Differentialgleichungen, Variationsmethoden	**Sektion 15** Raum: HS NIG II Geschichte und Philosophie der Mathematik
14.00	**Gerhard Rein** (Wien) Stabilität von Galaxien	**Harald Gropp** (Heidelberg) Virgil von Salzburg – der früheste Mathematiker in Österreich
14.30	**Ugur G. Abdulla** (Leipzig) Parabolic Problems in Non-smooth Domains	**Stefan Deschauer** (TU Dresden) Die Bücher des Danziger Rechenmeisters Erhart von Ellenbogen
15.00	**Joachim v. Below** (Littoral) Blow up - Phänomene für nichtlineare parabolische Probleme unter dynamischen Randbedingungen	**Herbert Pieper** (BBAW) Alexander von Humboldt und die Berufung C.G.J. Jacobis an die Universität zu Wien
15.30	**Peter Berglez** (TU Graz) Über eine Verallgemeinerung der pseudo-analytischen Funktionen	**Hans K. Kaiser** (TU Wien) Josef Petzval - zum 110. Todestag
16.00	**Günther Hörmann** (Innsbruck) Zur Lösbarkeit von hyperbolischen Gleichungen mit unstetigen Koeffizienten	**Rudolf Fritsch** (München) Arthur Schoenflies 1873-1928
16.30	**Michael Oberguggenberger** (Innsbruck) Weißes Rauschen in semilinearen elliptischen Differentialgleichungen: der Linearisierungseffekt	**Hannelore Bernhardt** (Berlin) Hans Reichenbach und die Wahrscheinlichkeitsrechnung im Lichte seines Briefwechsels
17.00	**Bernd Rummler** (Magdeburg) Ergebnisse zum Stokesschen Eigenwertproblem im offenen Quadrat	**Reinhard Viertl** (TU Wien) Zur Geschichte unscharfer Mengen und der Entwicklung von Fuzzy Modellen
17.30	**Michael Ulm** (Rostock) Positivity of the Inverse of the p-Bilaplacian	**Detlef D. Spalt** (Darmstadt) Die Nichtstandardanalysis Curt Schmiedens aus dem Jahr 1952

	Sektion 16 Raum: HS NIG I Mathematik im Unterricht und in der Öffentlichkeit
14.00	**Stefan Götz** (Wien) Die Bewertung von Optionen aus elementarmathematischer Sicht
14.30	**Ludwig Paditz** (FH Dresden) Der "gezinkte" Würfel - Simulation von Zufallsexperimenten und Test statistischer Hypothesen mit dem TI-92Plus
15.00	**Norbert Kusolitsch** (TU Wien) Grenzverteilungssatz im Mittelschulunterricht
15.30	**Robert Geretschläger** (Graz) Das Känguru der Mathematik: Spaß am Tüfteln
16.00	**Agnis Andzans** (Riga) Main Geometry Technics in Mathematical Olympiads
16.30	**Liga Ramana** (Riga) Internet and Mathematical Competitions in Latvia
17.00	**Werner Mögling** (Erfurt) Projektarbeiten in Sekundarstufe II

Freitag 21. September 2001

Audimax der Universität Wien

Hauptvorträge

9.00–10.00	Don Zagier (Bonn) *Titel wird noch bekanntgegeben*
10.00–11.00	Matthias Kreck (Heidelberg) *Eine Invertierung der Poincaré Vermutung*

Öffentlicher Vortrag

11.30–12.30	Albrecht Beutelspacher (Gießen) *Mathematik zum Anfassen*

Sektionsvorträge

	Sektion 6 Raum: HS NIG III Topologie, Differentialgeometrie	**Sektion 10** Raum: HS 42 Angewandte Mathematik, Industrie- und Finanzmathematik
14.00		**Martin Burger** (Linz) Inverse Problems for Semiconductor Devices
14.30		**Philipp Kuegler** (Linz) A parameter identification problem motivated by windshield design
15.00	**Oliver Baues** (ETH Zürich) Fundamentalgruppen affin flacher Raumformen	**Thomas Schuster** (Saarland) Entwicklung eines Inversionsschemas für die Laplace-Transformation mit einer Anwendung in der Röntgen-Diffraktometrie
15.30	**Michael Joswig** (TU Berlin) Färbungen und verzweigte Überlagerungen	**Rainer Tichatschke** (Trier) Iterative regularization and application of variational inequalities in Hilbert spaces
16.00	**Frank Lutz** (TU Berlin) Triangulierte Mannigfaltigkeiten mit wenigen Ecken	**Walter Hinterberger** (Linz) Analyse von optischen Flussmodellen mit Hilfe der Variationsrechnung
16.30	**Hakki Ismail Erdogan** (Istanbul) On a class of hexagonal-web of spheres	**Ralf Uwe Pfau** (Linz) Mathematische Aspekte der Simulation und Optimierung des Verhaltens von Fahrzeugen

	Sektion 11 Raum: HS 47 Numerische Mathematik, Wissenschaftliches Rechnen	**Sektion 13** Raum: HS 16 Dynamische Systeme, Kontrolltheorie
14.00	**Waltraud Huyer** (Wien) SNOBFIT - Stabile verrauschte Optimierung durch Branch und Fit	**Manfred Schäl** (Bonn) Zur Kontrolle von stückweise deterministischen Prozessen
14.30	**Arnold Neumaier** (Wien) MINQ: Software for bound constrained quadratic programming	**Fritz G. Boese** (Garching) Zur Stabilität von Differenzengleichungen mit variablen Koeffizienten
15.00	**Hans Joachim Oberle** (Hamburg) Optimale Steuerung luftunterstützter Orbittransfers	**Heide Gluesing-Luerssen** (Oldenburg) Ein algebraischer Zugang zu linearen Kontrollsystemen mit Zeitverzögerungen
15.30	**Friedrich Grund** (Weierstraß-Inst.) Pivotstrategien bei linearen Systemen mit schwach besetzten Matrizen	Pause
16.00	**Wolfram Luther** (Duisburg) Einschlüsse für die Nullstellenmenge bivariater komplexer Polynome	**Josef Hofbauer** (Wien) From Liapunov functions to Liapunov exponents via minimax
16.30	**Ljiljana Pavlovic** (Novi Sad) On an Uniformly Convergent Spline Difference Scheme	**Josef L Haunschmied** (TU Wien) Numerically computed DNS-curve in a two state Technology Investment Model
17.00	**Werner Vogt** (TU Ilmenau) Eine Spektralmethode zur numerischen Approximation invarianter 2-Tori	**Otfried Lange** (FH Merseburg) Eigenschaften und Beispiele von Kontrollmengen und Attraktoren

	Sektion 15 Raum: HS NIG II Geschichte und Philosophie der Mathematik
14.00	**Iouri Semenov** (München) Ontologische Dichotomie der reellen Zahlen
14.30	**Thomas Bedürftig** (Hannover) Alte und neue Ansichten zum Zahlbegriff
15.00	**Roman Murawski** (Poznan) Beweisbarkeit $\neq$ Wahrheit? (Einige historische und philosophische Bemerkungen)
15.30	**Ruediger Thiele** (Leipzig) Über Hilberts 24. Problem
16.00	**Heinrich Reitberger** (Innsbruck) Das Vietoris-Beglesche Abbildungstheorem, der Vietoris-Lefschetz-Eilenberg-Montgomery-Beglesche Fixpunktsatz und das Mengersche Wiener Mathematische Kolloquium
16.30	**Michael Wüstner** (TU Darmstadt) Die Arbeiten von Engel und Study zur Surjektivität der Exponentialfunktion von Lie-Gruppen

	Sektion 16 Raum: HS NIG I Mathematik im Unterricht und in der Öffentlichkeit
15.15	**Roland Fischer** (IIF) Höhere mathematische Allgemeinbildung
16.15	**Hans-Christian Reichel** (Wien) Aussermathematische Anwendungen der Mathematik – eine neue Didaktiklehrveranstaltung

Versammlungen

Generalversammlung der ÖMG

Die Generalversammlung der ÖMG findet am Dienstag, dem 18.9.2001 um 13.15 Uhr im HS 33 (Hauptgebäude der Universität Wien) statt.

Ordentliche Mitgliederversammlung der DMV

Die ordentliche Mitgliederversammlung der DMV findet am Donnerstag, dem 20.9.2001 um 18.00 im NIG I (Neues Institutsgebäude, Universitätsstraße 7, 1010 Wien) statt.

Ordentliche Mitgliederversammlung des Vereins zur Förderung des MFO

Die ordentliche Mitgliederversammlung des Vereins zur Förderung des MFO findet am Donnerstag, dem 20.9.2001 um 17.00 im HS 7 (Hauptgebäude der Universität Wien) statt.

Sitzung der Fachgruppe Geometrie

Die Sitzung der Fachgruppe Geometrie findet am Montag, dem 17.9.2001 um 18.30 im HS 50 (Hauptgebäude der Universität Wien) statt.

Verlagspräsentationen

Folgende Verlage werden anlässlich des Kongresses an Ausstellungen teilnehmen:

A K Peters, Ltd.
Birkhäuser Verlag
Cambridge University Press
Oxford University Press
Springer Verlag
Teubner und Vieweg Verlag
Walter de Gruyter Verlag

Mathematik für die Öffentlichkeit

„Wiener Vorlesung"

Montag, 17. September 2001, 20.00 Uhr
NIG 1 (Neues Institutsgebäude der Universität Wien), Universitätsstraße 7

Reine Kunst und Angewandte Mathematik

In dieser Veranstaltung, die von Prof. Engl (Linz) moderiert wird, werden Prof. Bulirsch (Literatur), Prof. Neunzert (Bildende Kunst, gemeinsam mit dem Bildhauer Prof. Benno Werth) und Prof. Peitgen (Musik) Beispiele für das Zusammenspiel von reiner Kunst und angewandter Mathematik präsentieren.

Öffentlicher Vortrag

Freitag, 21. September 2001, 11.30–12.30
Audimax der Universität Wien, Dr. Karl Lueger Ring 1

Mathematik zum Anfassen
Albrecht Beutelspacher (Gießen)

Gedenkausstellung

Ab Montag, 17. September 2001
Arkadenhof der Universität Wien, Dr. Karl Lueger Ring 1

„Kühler Abschied von Europa" — Wien 1938 und der Exodus der Mathematik

Diese von der ÖMG gemeinsam mit dem Institut Wiener Kreis organisierte Ausstellung befaßt sich mit den Lebensläufen österreichischer Mathematikerinnen und Mathematiker, die aus politischen oder rassistischen Gründen verfolgt und vertrieben wurden.

Veranstaltungen für Schülerinnen und Schüler

Ausstellungen

Montag, 17. September, bis Freitag, 22. September 2001, 9.00–17.00
Kleiner Festsaal der Universität Wien, Dr. Karl Lueger Ring 1.

Mathematik zum Anfassen

Unter diesem Titel gestaltet Prof. Dr. Albrecht Beutelspacher (Gießen) seit sieben Jahren Ausstellungen in Gießen, die auch schon an vielen anderen Orten mit großem Erfolg gezeigt worden sind, siehe im Internet unter der Adresse *http://www.math.de/ausstell.htm*. Dabei handelt es sich nicht um abstrakte Formeln und schwierige Lehrsätze, sondern um eine Mathematik zum Anfassen, die die Besucher — insbesondere Schülerinnen und Schüler — in selbsterlebbaren Experimenten Einblicke in unvermutete mathematische und physikalische Zusammenhänge gewinnen läßt. Teile der Ausstellung werden auch zur Eröffnung des Kindermuseums ab 1. Oktober 2001 im Museumsquartier gezeigt.

Jagd auf Zahlen und Figuren

Unter diesem Titel gestalten Dr. Richard Mischak und Prof.Dr. Gerd Baron (Wien) seit fünf Jahren Ausstellungen. Reizvolle Probleme und Denksportaufgaben werden in kleinen Gruppen von Schülerinnen und Schülern gemeinsam erarbeit. Für eine Übersicht über die bisherigen Ausstellungen verweisen wir auf: *http://www.zahlenjagd.at/*.

Vorträge

Freitag	**21. September 2001** **Audimax der Universität Wien**
11.30–12.30	A. Beutelspacher (Gießen) *Mathematik zum Anfassen*
14.00–14.50	J. Wills (Siegen) *Kepler, Kugeln und Kristalle*

Freitags findet ab 17.00 findet im NIG I (Neues Institutsgebäude der Universität Wien, Universitätsstraße 7) eine **öffentliche Panel-Diskussion** zum Thema

Neue Berufsbilder in der Mathematik

statt, zu der sowohl Schülerinnen und Schüler als auch Lehrerinnen und Lehrer herzlich eingeladen sind.

Rahmenprogramm

Für Tagungsteilnehmer und Begleitpersonen werden folgende Veranstaltungen angeboten:

Dienstag, 18. September 2001

20.00 **Heurigenabend** (auf Einladung des Bürgermeisters der Stadt Wien)
Heuriger Fuhrgasslhuber in Neustift am Walde 68, 1190 Wien
Anmeldung unbedingt erforderlich

Ausflugsprogramm, Führungen und kulturelles Angebot

Ausflugsprogramm

Mittwoch 19. September 2001

ab 14.00 **Ausflug in die Wachau**
Busfahrt über den Wienerwald nach Krems, Donauschiffahrt durch die romantische Wachau mit ihren zahlreichen Burgen und Wehrkirchen nach Melk, Abendessen in Melk, anschließend Rückfahrt per Bus (Ankunft in Wien etwa 22.30)
Kosten pro Person: 490 ATS (70 DM)

ab 14.00 **Ausflug zur Rosenburg im Waldviertel**
Busfahrt zur Rosenburg, Burgbesichtigung und Falknereivorführung, Abendessen bei Rosenburg, anschließend Rückfahrt per Bus (Ankunft in Wien etwa 22.30)
Kosten pro Person: 420 ATS (60 DM)

Führungen

Wien bietet ein reichhaltiges Programm an Stadtführungen und Rundgängen, siehe *http://info.wien.at*. Im Bestreben, auch weniger Bekanntes zu zeigen, sollen im Programm für Begleitpersonen folgende Rundgänge bzw. Rundfahrten angeboten werden:

Montag, 17. September 2001

Nachmittag **Rundgang durch romantische Viertel des alten Wien**
Am Hof, Judenplatz, Maria am Gestade, Altes Rathaus, Ruprechtskirche, Heiligenkreuzer Hof, Alte Universität
Preis (Führung und Eintritte): 70 ATS (10 DM)

Dienstag, 18. September 2001

Nachmittag **Medizin in Wien**
Narrenturm, Josephinum, Anatomisches Kabinett, Rundgang durch das Alte Allgemeine Krankenhaus, Sigmund Freud-Wohnung
Preis (Führung und Eintritte): 90 ATS (13 DM)

Donnerstag, 20. September 2001

Nachmittag **Jugendstilarchitektur in Wien**
Otto Wagners Stadtbahnbauten, Wehranlage am Donaukanal, Kirche am Steinhof, Fuchs-Wagner-Villa, sowie weitere Jugendstilhäuser in Wien
Preis (Busfahrt, Führung, Eintritte): 210 ATS (30 DM)

Freitag, 21. September 2001

Nachmittag **Musiker in Wien**
Beethovenwohnung im Pasqualatihaus auf der Mölkerbastei, Mozartwohnung in der Domgasse, Johann Strauß-Wohnung, Schuberthaus
Preis (Busfahrt, Führung und Eintritte): 140 ATS (20 DM)

Für alle diese Veranstaltungen (auch den Heurigenabend!) ist eine vorherige Anmeldung erforderlich.

Musikalischer Ausklang

Am Freitag, dem 21. September um 20 Uhr findet im Festsaal der Universität Wien (Hauptgebäude, Dr. Karl Lueger-Ring 1) ein musikalischer Abend statt, dessen Programm von Mathematikern bestritten wird. Es spielen:

BRIGITTE LUTZ-WESTPHAL (TU Berlin)
Violine

HARALD FRIPERTINGER (Universität Graz)
Querflöte

MATTHIAS KRECK (Universität Heidelberg)
Violoncello

OTTO LABACK (TU Graz)
Violoncello

WOLFGANG KÜHNEL (Universität Stuttgart)
Klavier

CHRISTIAN KRATTENTHALER (Universität Wien)
Klavier

Programm

GEORG FRIEDRICH HÄNDEL (1685–1759)
Sonate für Flöte, Violine und Basso Continuo in A-Dur, op. 5, Nr. 1

ANTONIN DVOŘÁK (1841–1904)
Sonatine für Violine und Klavier in G-Dur, op. 100

Pause

JOHANN SEBASTIAN BACH (1685–1750)
4 Sätze aus der Suite für Violoncello solo Nr. 1 in G-Dur, BWV 1007

FRANZ SCHUBERT (1797–1828)
Sonate für Arpeggione und Klavier in a-moll, D 821

CÉCILE CHAMINADE (1857–1944)
Concertino für Flöte und Klavier in D-Dur, op. 107

In der Pause werden Erfrischungen serviert.

Kulturelles Angebot

Für Stadtführungen, Ausstellungs- und Museumsbesuche, Konzerte, Opern- und Theateraufführungen verweisen wir auf die www-Adresse *http://info.wien.at*. Im September herrscht in Wien Hauptsaison und es empfiehlt sich daher, möglichst frühzeitig zu buchen.

Abstracts

Hauptvorträge

The Geometry of the Crystallization Process of Polymers

VINCENZO CAPASSO
Milan Research Centre for Industrial and Applied Mathematics
Universita' di Milano
vincenzo.capasso@mat.unimi.it

Crystallization of polymers is composed of two processes, nucleation (birth) and subsequent growth of crystallites, which are in general both stochastic in time and space. If we assume that at points of contact between two growing crystallites they stop growing, a random division of the relevant region in a d-dimensional space is obtained, known as a random Johnson-Mehl tessellation, which has been studied in previous literature with homogeneous parameters. The coupling of the kinetic parameters of the birth-and-growth process with the underlying temperature field induces time and space heterogeneities (and stochastically) of all parameters involved, thus motivating a more general analysis of the stochastic geometry of the crystallization process. A complete charaterization of the final spatial structure of the crystallization (tessellation) can be given in terms of the mean densities of interfaces (n-facets: cells, faces, edges, verteces) of the random tessellation, at all different Hausdorff dimensions, with respect to the usual d-dimensional Lebesgue measure. Here an analysis of the above quantities in terms of the kinetic parameters of the process is presented coupled with the evolution equations of the underlying temperature field.

Model error and market completeness in the trading of financial derivatives

MARK DAVIS
Department of Mathematics, Imperial College, London SW7 2BZ
mark.davis@ic.ac.uk
http://www.ma.ic.ac.uk/˜mdavis

It is an apparent paradox of mathematical finance that successful trading can be done on the basis of the Black-Scholes model when a basic assumption of that model – that asset price log-returns are normally distributed – is empirically false. Further, attempts at elaborating the Black-Scholes model towards greater realism often lead to incomplete market models in which hedging is theoretically impossible. In this lecture we will discuss what is required of a model to permit effective hedging, and how, by including derivative securities as independent traded assets, we can extend the simple models without losing market completeness.
This leads to some interesting inverse problems for parabolic PDEs.

Nonlinear Systems of PDE's arising from economic theory

IVAR EKELAND
Université Paris-Dauphine

Twi Subfactors

VAUGHAN F.R. JONES
University of California, Berkeley
vfr@math.berkeley.edu

After a brief review of the theory of a single subfactor and its applications we describe some results and open questions involving two of them.

Eine Invertierung der Poincaré Vermutung

MATTHIAS KRECK
Universität Heidelberg, Mathematisches Institut
Im Neuenheimer Feld 288, 69120 Heidelberg
kreck@mathi.uni-heidelberg.de

Alle betrachteten Mannigfaltigkeiten seien geschlossen und einfach zusammenhängend. Die Poincaré Vermutung, welche für Dimensionen > 4 ein Satz ist, besagt, dass eine Mannigfaltigkeit, die die gleichen Homologiegruppen wie die Sphäre hat, homöomorph zur Sphäre ist. Es handelt sich also um eine Rigiditätsaussage, ähnlich wie beim Starrheitssatz für hyperbolische Mannigfaltigkeiten.

Statt der Fundamental-gruppen schreibt man die Homologiegruppen vor. Das Thema des Vortrags ist die Frage, ob analoge Starrheitssätze für allgemeinere Räume als Sphären gelten, also ob es andere Mannigfaltigkeiten gibt, wo der Homeomorphietyp allein durch die Homologiegruppen bestimmt ist.

Die Frage kann man natürlich modifizieren, indem man nur gewisse Klassen von Mannigfaltigkeiten, z. B. Hyperflächen im Euklidischen Raum, betrachtet und statt der Homologiegruppen stärkere Invarianten berücksichtigt, z. B. den Kohomologiering, charakteristische Klassen etc. Über einige Ergebnisse in diesem Kontext soll berichtet werden.

Wigner transforms and homogenization limits

Norbert Julius Mauser

Universität Wien, Institut für Mathematik
Strudlhofgasse 4, A-1090 Wien
norbert.mauser@univie.ac.at

In the last decade the method of Wigner transforms has proven to be very succesful in the context of (semi)classical limits and general homogenization limits [1]. The basic idea is to transform a PDE in "physical" space into sort of a kinetic equation in "phase-space".

For problems with a distinguished scale of oscillations Wigner measures are clearly more convenient than e.g. H-measures.

We present recent results on the adoption of Wigner transforms to homogenization of periodic structures, the so called Wigner series. The outstanding problem of the semiclassical limit of the nonlinear Schrödinger-Poisson problem [2] in a crystal has recently been solved by such Wigner Bloch measures [3], thus giving the first rigorous justification of the "semiclassical equations" of solid state physics

[1] "Wigner transforms and Homogenization limits", P. Gérard, P. A. Markowich, N.J. Mauser and F. Poupaud, Comm.Pure and Appl.Math., 50 (1997) 321-377

[2] "Sur les Mesures de Wigner", P.L. Lions and T. Paul, Revista Mat. Iberoamericana, 9 (1993) 553–618

[3] "Semiclassical limit for the Schrödinger-Poisson equation in a crystal", P. Bechouche, N.J. Mauser and F. Poupaud, Comm.Pure and Appl.Math., XXX (2001) 1-42

Modern Developments in Invariant Theory

VLADIMIR POPOV

Department of Mathematics, Moscow State Technical University MGIEM
Bol'shoi Trekhsvyatitel'skii per, 3/12, 109028, Moscow, Russia
popov@ppc.msk.ru

1. Brief historical overview

2. Biregular Invariant Theory

Generators and relations. Hilbert's 14th problem. Constructive Invariant Theory: explicit bounds. Good properties in Invariant Theory, three sources: Commutative Algebra, Algebraic Geometry, Representation Theory. Finiteness theorems. Explicit classifications of actions with good properties.

3. Birational Invariant Theory

Birational classification of actions. Essential dimension of algebraic groups and Hilbert's 13th problem.

[1] V. L. Popov, E. B. Vinberg, Invariant Theory, Encycl. of Math. Sci., Algebraic Geometry. IV, Springer Verlag, Vol. 55, 1994, 123–284.

[2] Z. Reichstein, On the notion of essential dimension for algebraic groups, Transformation Groups 5 (2000), No. 3, 265–304.

[3] H. Derksen, G. Kemper, Computational Invariant Theory, forthcoming: Springer Verlag, 2002.

Singular reduction and Hamiltonian dynamics

TUDOR RATIU

Département de mathématiques, Ecole polytechnique fédérale de Lausanne
CH-1015 Lausanne, Schweiz
Tudor.Ratiu@epfl.ch
http://dmawww.epfl.ch/ratiu/index.html

This talk will present generalizations of the Weinstein-Moser theorem about the existence of periodic orbits around stable equilibria of Hamiltonian systems. The results discussed deal with symmetric Hamiltonian systems and address the existence and the lower estimates on the number of bifurcating relative equlibria and relative periodic orbits emanating from equlibria and relative equlibria. The case of formally unstable critical elements will also be discussed. Techniques of singular reduction are used to obtain some of these results. Special emphasis will be put on the so called "reconstruction equations" which mirror the equations of motion in the singularly reduced spaces but expressed on the original smooth manifold. The results are obtained by combining techniques of singular reduction, normal forms, and topological estimates. If time permits, the symmetric Hamiltonian

Hopf bifurcation will be shown to be obtainable by similar methods which brings it closer in formulation to the classical dissipative Hopf bifurcation theorem.

Gromov-Witten invariants and the moment map

DIETMAR SALAMON
ETH Zürich
salamon@math.ethz.ch

Holomorphic curves in symplectic quotients are related, via an adiabatic limit argument, to solutions of a Vortex type equation in the ambient space, which couples the curvature of a connection with the moment map. The comparison theorem gives rise, under certain hypotheses, to a surjective ring homomorphism from the equivariant cohomology of the ambient space to the quantum cohomology of the quotient. In certain cases the Vortex type equation speciales to the anti-self-duality equations, respectively the Seiberg-Witten equations, over a symplectic four-manifold.

Neue Ergebnisse in der Diophantischen Approximation

HANS-PETER SCHLICKEWEI
Universität Marburg

Everything You Always Wanted to Know About the Toda Equation

GERALD TESCHL
(gemeinsam mit W. Bulla, F. Gesztesy, and H. Holden)
Institut für Mathematik, Universität Wien
Strudlhofgasse 4, 1090 Wien
Gerald.Teschl@univie.ac.at
http://www.mat.univie.ac.at/~gerald/

The Toda equation describes a linear chain of particles (i.e., a one-dimensional crystal) which interact via exponential nearest neighbor forces. It is connected to many applications in solid state physics, for example, Peierl's model, Langmuir oscillations in plasmas, or solitons in conducting polymers. Mathematically it can be viewed as the prototypical example of a completely integrable wave equation.

I am going to show how the Toda equation can be solved using the theory of hyperelliptic Riemann surfaces and how explicit solutions in terms of theta functions can be found. Along the way we will encounter terms like Lax pairs, solitons, and hierarchies of integrable equations, which you might have heard elsewhere and always wanted to know more about.

[1] G. Teschl, *Jacobi Operators and Completely Integrable Nonlinear Lattices*, Amer. Math. Soc, Rhode Island, 2000.

Dynamics after a homoclinic bifurcation

JEAN-CHRISTOPHE YOCCOZ
Université Paris-Sud, Orsay

Kombinatorik, Geometrie und Topologie einiger klassischer Färbungsprobleme

GÜNTER ZIEGLER
Technische Universität Berlin

Minisymposium Mathematik und Emigration

Persönliche Erinnerungen an 1938

Franz Alt
New York

Mathematik und Verantwortung

Jochen Brüning
Berlin

Kurt Gödel, Max Dehn and the trans-Siberian escape route

John W. Dawson
Jr., Penn State York, U.S.A.

Between them, Kurt Gödel and Max Dehn settled the first three of the problems on Hilbert's 1900 list. Both also escaped from the Nazis via the trans-Siberian railway – the only mathematicians of stature to do so, so it seems – and lived thereafter in the United States. I will compare and contrast the careers of the two men, their accomplishments before and after their emigration, and the circumstances of their escapes: Why and how they left when they did, how they overcame the obstacles to their emigration, and how they were received by academic institutions in the U.S. The talk will be illustrated with reproductions of documents from European and American archives, and will include excerpts from an unpublished speech by Dehn in which he recounted details of his journey across the U.S.S.R.

Richard von Mises: The universalism of an uprooted Austrian individualist

Reinhard Siegmund-Schultze
Kristiansand, Norwegen
reinhard.siegmund-schultze@hia.no

Examining the biography of the Austrian-German-Jewish-American engineer, applied mathematician, positivist philosopher and Rilke-specialist, Richard von Mises (1883-1953), promises a deepened understanding of fundamental processes of interaction of science and society in the first part of the 20th century. The talk will try to shed some light on the controversial and multi-layered personality of

von Mises against the backdrop of incisive biographical and political events.
Being personally "aristocratic", ambitious and competitive, always critical of the lowering of intellectual standards and given to sharp worded polemics, uprooted early from his native Austria, a repeated emigré to Germany, Turkey and the United States, forced to teach in four different languages during the course of his career, principally opposed to organized political or philosophical activity, von Mises bore all traits of marked individualism in an age of ideology, war and scientific revolution.
But at the same time, von Mises strove for a new synthesis of mathematics and engineering, sought identity by temporarily resorting to German-Austrian nationalism, and searched for the connectibility ("Verbindbarkeit") of scientific and artistic performances, thereby being even more "universal" than the "Unity of Science Movement" of similar-minded neopositivist philosophers, who did not equal him in specific scientific competence.

Memories of my father Abraham Wald

ROBERT MANUEL WALD
University of Chicago

Minisymposium Zahlentheoretische Algorithmen und ihre Anwendungen

On the dimension dependence of discrepancy

STEFAN HEINRICH
Universität Kaiserslautern

On exponential diophantine equations

MAURICE MIGNOTTE
Univ. Louis Pasteur, Strasbourg, France
mignotte@math.u-strasbg.fr

The basis of this talk is the book "Exponential Diophantine Equations" by T. N. Shorey and R. Tijdeman, published in 1986 (Cambridge University Press). We plan to give a survey of some progress in the last 15 years. Some emphasis will be put on the equations $ax^n - by^n = c$, the Ljunggren-Nagell equation $(x^n - 1)/(x - 1) = y^q$ and Catalan's equation.

Combinatorial problems arising in high dimensional integration and approximation

ART OWEN
Stanford University

Metrische Sätze für Diskrepanzen, Paarkorrelationen und Verteilungsmaße von Folgen $n_k\omega$ mod 1

WALTER PHILIPP
philipp@stat.uiuc.edu

Nach einer kurzen Übersicht über metrische Resultate über Folgen $n_k\omega$ mod 1 werde ich über neuere gemeinsam mit Robert Tichy und Istvan Berkes erzielte Resultate über Paarkorrelationen und Verteilungsmaße von Pseudozufallsfolgen obiger Art berichten. Diese verschärfen Resultate von Rudnick und Zahaescu bzw. von Mauduit und Sarközy.

Minisymposium Finanzmathematik

Affine Processes and their Applications in Finance

DAMIR FILIPOVIC
Dep. of Mathematics, ETH-Zürich
filipo@math.ethz.ch
http://www.math.ethz.ch/~filipo

An affine process (AP) X is a Markov process with the property that, for every t, the characteristic function of X_t is an exponential-affine function of the initial state X_0. We discuss several consequences of this definition. It can be shown that any AP is a Feller jump-diffusion process with an affine generator. In the case where the state space D is the real line, an AP is simply an Ornstein-Uhlenbeck type process. If D is the positive half-line, an AP turns out to be a CBI (continuous state branching with immigration)-process.

APs are widely used in financial applications, which is due to their analytical tractability. We give a short overview of the classical papers in the areas: term structure modelling, stochastic volatility option pricing and intensity based modelling of default.

On the problem of optimal investment with random endowment in incomplete markets

DMITRY KRAMKOV
Carnegie Mellon University

Recently J. Cvitanic, W. Schachermayer and Wang H. studied the problem of optimal investment with random endowment using a duality approach. In contrast with the classical case (no endowment) the solution of the dual problem defined in their paper exists provided its domain includes general linear functionals on L^∞, i.e. finitely additive measures.
In this paper we formulate and study a new dual problem to the problem of optimal investment with random endowment. This approach permits us to prove the existence of the solution of the dual problem in L^1, which is similar to the classical case. Is is also useful for other applications in finance such as the utility based pricing. The presentation is based on a joint project with Julian Hugonnier.

Super-replication in finance and geometric flows

METE SONER

Dep. of Mathematics, Koc Univ. Istanbul Turkey

In perfect financial markets derivative securities can be perfectly replicated by replicated by appropriately investing in the underlying market. Altough in most markets perfect replication is not possible, it is still possible to super-replicate. Mathematically replication means to have zero wealth with probability one at the end, while super-replication requires to have nonnegative wealth. Of course in addition to the properties of the underlying financial market, the initial position that we have also determines whether we could replicate or super-replicate. In this talk I will show techniques to characterize the set of initial data that would allow super-replication and the evolution of these sets over time. This evolution problem is necessarily a geometric one and with appropriate model choices classic flows such as mean curvature flow can also be obtained.

Sektion 1 – Algebra

Profinite topologies on the free group

KARL AUINGER
(gemeinsam mit Benjamin Steinberg)
Institut für Mathematik, Strudlhofgasse 4, A-1090 Wien
karl.auinger@univie.ac.at

The Ribes and Zalesskiĭ product theorem [4] states that, given finitely generated subgroups $H_1,\dots,H_n$ of a free group F then the set $H_1\cdots H_n$ is closed in the profinite topology of F. This was the last and most difficult cornerstone to a proof of the long standing "Type II conjecture" on finite monoids (by J. Rhodes). Meanwhile there are two other proofs of the product theorem: one, based on [1], is using geometric methods and automata, another is by means of model theory [3]. Ribes and Zalesskiĭ [5] also proved that "profinite topology" may be replaced with "pro-**H** topology" where **H** is any *extension closed variety of finite groups* (under the assumption that the groups H_i are pro-**H** closed). This theorem has again interesting consequences to monoid theory, language theory, etc. While the assumption on **H** of being extension closed cannot be removed from that proof, the validity of the theorem is not limited to such varieties. Using new methods we have shown that the result holds for all varieties **H** satisfying the much weaker condition: for each $G \in \mathbf{H}$ there is a cyclic group C such that $C wr G \in \mathbf{H}$ (here *wr* is the wreath product). The methods are geometric-combinatorial rather than algebraic. An essential ingredient is the (profinite) Cayley graph of the *pro*-**H** *completion* $\widehat{F_{\mathbf{H}}}$ of F. This graph in general is not a *profinite tree* (not even a *pro-p tree*) in the homological sense [2], though its geometry is reminiscing of a tree. The structure of this graph is investigated by the use of *inverse monoids*.

[1] C.J. Ash, *Inevitable graphs: A proof of the type II conjecture and some related decision procedures*, Internat. J. Algebra Comput. **1** (1991) 127–146.

[2] D. Gildenhuys and L. Ribes, *Profinite groups and Boolean graphs*, J. Pure Appl. Algebra **12** (1978) 21–47.

[3] B. Herwig and D. Lascar, *Extending partial automorphisms and the profinite topology on free groups*, Trans. Amer. Math. Soc. **352** (2000) 1985–2021.

[4] L. Ribes and P. Zalesskiĭ, *On the profinite topology on a free group*, Bull. London Math. Soc. **25** (1993) 37–43.

[5] L. Ribes and P. Zalesskiĭ, *The pro-p topology of a free group and algorithmic problems in semigroups*, Internat. J. Algebra Comput. **4** (1994) 359–375.

Explizite Bildung maximaler Funktionenkörper durch Artin-Schreiersche Körpererweiterungen

JURI BOLTNEV

Staatsuniversität Kaliningrad in Königsberg

Es wird die Artin-Schreiersche Körpererweiterung E des rationalen Funktionenkörpers $F(x)$ über dem endlichen Konstantenkörper F betrachtet. Sei K - Konstantenkörpererweiterung von E.

Es werden die Bedingungen der Existenz der maximalen Funktionenkörper unter den Körpern K untersucht. Einige Klassen dieser Körper werden explizit beschrieben. Dafür wird die Zetafunktion des Körpers E gebildet, seine Nullstellen bestimmt und die Anzahl der rationalen Punkte von E berechnet.

Für die notwendigen Berechnungen wurde ein Computerprogramm in MAPLE V geschrieben.

Trace polynomials of words in SL(2)

DIETRICH BURDE
(gemeinsam mit Fritz Grunewald)

Mathematisches Institut Düsseldorf, Uni.str.1, D-40225 Düsseldorf
dburde@math.uni-duesseldorf.de
http://reh.math.uni-duesseldorf.de/˜dburde

For $A,B \in SL_2(C)$ and words

$$\begin{aligned} W &= A^{n_1}B^{m_1}\cdots A^{n_t}B^{m_t} \\ W' &= A^{r_1}B^{s_1}\cdots A^{r_{t'}}B^{s_{t'}} \end{aligned}$$

the trace problem is to determine under what conditions W and W' have the same trace for all $A,B \in SL_2(C)$. This question arises from the study of the length spectrum of a Riemann surface, and hence of the eigenvalues of the Laplace operator. The behaviour of these eigenvalues are still mysterious. Depending on the Riemann surface beeing arithmetic or non-arithmetic the eigenvalues of the Laplacian appear to obey two distinct statistical laws: Poissonian in one case, GOE (Gauss orthogonal ensemble) in the other case. We formulate a new conjecture for the trace problem and prove some special cases.

Interpolation und Approximation durch ganzwertige Polynome

Sophie Frisch
Institut für Mathematik C, Technische Universität Graz
Steyrergasse 30, A-8010 Graz
frisch@blah.math.tu-graz.ac.at
http://blah.math.tu-graz.ac.at/~frisch/

Der Ring der ganzwertigen Polynome über einem Integritätsbereich D mit Quotientenkörper K, $\mathrm{Int}(D) = \{f \in K[x] \mid f(D) \subseteq D\}$, unterscheidet sich vom gewohnten Polynomring $D[x]$ unter anderem durch die Möglichkeit, Funktionen von D auf sich an beliebigen Stellen durch ganzwertige Polynome zu interpolieren, und M-adisch oder in bezug auf eine Bewertung zu approximieren. Die Interpolation spielt eine zentrale Rolle, da sich mit ihrer Hilfe Stone-Weierstrass Analoga (gleichmässige Approximation auf kompakten Mengen) und algebraische Eigenschaften von $\mathrm{Int}(D)$ (wie die Eigenschaft, ein Prüfer Ring zu sein) beweisen lassen. Wir zeigen notwendige und hinreichende Bedingungen für die Interpolationseigenschaft von $\mathrm{Int}(E,D) = \{f \in K[x] \mid f(E) \subseteq D\}$ (für$E \subseteq K$), die auf gewisse Verallgemeinerungen des Kompaktheitsbegriffes führen.

Klone und lokale Klone

Martin Goldstern
Algebra, TU Wien, Wiedner Hauptstr 8-10/118, 1040 Wien
Martin.Goldstern@tuwien.ac.at
http://www.tuwien.ac.at/goldstern/

Wir untersuchen den Verband $Cl(X)$ aller Klone auf einer unendlichen Menge X, sowie den Verband aller lokalen Klone. Dabei interessieren wir uns besonders für Koatome und andere „große“ Klone.

Faktorisierung in analytisch verzweigten eindimensionalen Integritätsbereichen

Wolfgang Hassler
Mittergrabenweg 77, 8010 Graz
wolfgang.hassler@kfunigraz.ac.at

Für eine von Null verschiedene Nichteinheit a eines atomischen Integritätsbereiches R ist die Längenmenge durch

$$L_R(a) = \{n \in \mathbb{N} \mid a = q_1 \ldots q_n \text{ mit Atomen } q_i \text{ von } R\}$$

definiert. Es werden arithmetische Eigenschaften (insbesondere die Struktur von Längenmengen) von eindimensionalen, lokalen Integritätsbereichen R, deren ganzer Abschluß $\overline{R}$ kein endlich erzeugter R-Modul ist, untersucht. Wie sich herausstellt, gilt ein analoges Strukturtheorem (siehe [1], Theorem 3.2) wie im endlich erzeugten Fall. Allerdings sind die Beweismethoden unterschiedlich: im endlich erzeugten Fall (siehe z.B. [1]) ist der Beweis multiplikativer Natur, im nicht endlich erzeugten Fall hingegen spielen Eigenschaften der Komplettierung von R eine wesentliche Rolle.

[1] A. Geroldinger, *A structure theorem for sets of lengths*, Coll. Math. 78 (1998), 225-259

Virtually free pro-p groups

WOLFGANG HERFORT
(gemeinsam mit P.A. Zalesskii (UNB – Brasilia))
TU Wien E1151
herfort@tuwien.ac.at

Finitely generated virtually free pro-p groups are described. This generalizes Serre's result, stating that a torsion free virtually free pro-p group is free pro-p.

As a consequence of our main result certain finite subgroups and their conjugacy classes in the automorphism group of a finitely generated free pro-p group are classified.

A Gray structure for chain complexes

HEINER KAMPS
(gemeinsam mit Timothy Porter)
Fachbereich Mathematik FernUniversität Postfach 940, D-58084 Hagen
Heiner.Kamps@FernUni-Hagen.de
http://www.fernuni-hagen.de/TOPOLOGIE/Topologie.html

The detailed structure of the category of chain complexes corresponding to an enrichment over the monoidal category of 2-groupoids with the Gray tensor product, is given.

Lokal abgeschlossene Halbringe

WERNER KUICH
(gemeinsam mit Zoltán Ésik)
Technische Universität Wien, Universität Szegedin

Ein Halbring A heißt lokal abgeschlossen, wenn für alle $A \in A$ eine Zahl k existiert, sodaß $1+a+\cdots+a^k = 1+a+\cdots+a^{k+1}$. In einem lokal abgeschlossenen

Halbring kann man für jedes $a \in A$ den Stern a^* von a durch obige endliche Summe definieren.
Wir zeigen einige Resultate über solche lokal abgeschlossenen Halbringe.

Orthomodulare Implikationsalgebren

HELMUT LÄNGER
(gemeinsam mit Ivan Chajda, Radomír Halas)
TU Wien, Institut für Algebra und Computermathematik
Wiedner Hauptstraße 8-10, A-1040 Wien
h.laenger@tuwien.ac.at

Motiviert durch die Eigenschaften der Implikationsoperation auf Booleschen Algebren führte J. C. Abbott den Begriff der Implikationsalgebra ein und zeigte, dass solche Algebren bijektiv gewissen Halbverbänden entsprechen, welche sich in geeigneter Weise aus miteinander verträglichen Booleschen Algebren aufbauen. Es wird gezeigt, dass man die erwähnten Begriffe und Resultate in natürlicher Weise vom klassischen Fall der Booleschen Algebren auf die in der Quantenlogik verwendeten orthomodularen Verbände verallgemeinern kann.

Zum Abelschen Theorem im nichtkommutativen Fall

FRANK LEITENBERGER
Universität Rostock, Fachbereich Mathematik, D-18051 Rostock
frank.leitenberger@mathematik.uni-rostock.de

Wir nutzen die Theorie der Quantengruppe $U_h(sl_2)$ für eine nichtkommutative Verallgemeinerung der klassischen Invariantentheorie binärer Formen mit Hilfe der symbolischen Methode.
Für nichtkommutative binäre Formen gilt ein Fundamentalsatz der Algebra, d.h. wir können in einer Schiefkörpererweiterung diese Formen eindeutig in kommutierende Linearfomen zerlegen. Für kubische Formen geben wir ein Analogon der Cardanoschen Formel an. Die Zerlegung folgt invariantentheoretischen Auflösungen von quadratischen und kubischen Gleichungen mit Hilfe von Invarianten und Kovarianten und der Theorie der typischen Darstellung von Hermite (siehe [1] für den klassischen Fall).
Wir definieren nichtkommutative elliptische Differentiale erster Gattung und geben ein Analogon des Additionstheorems elliptischer Integrale in Differentialform an. Das Ergebnis läßt sich auf den hyperelliptischen Fall ausdehnen.

[1] Clebsch, Alfred, Theorie der binären algebraischen Formen, Leipzig 1872.

Brown-McCoy-Radikale von Fastringen

RAINER MLITZ
(gemeinsam mit László Márki, Richard Wiegandt)
Inst. f. Angew. u. Numer. Mathematik, TU Wien
Wiedner Hauptstr. 8-10 , 1040 Wien
r.mlitz@tuwien.ac.at

Das durch die Klasse der einfachen Ringe mit 1 definierte Brown-McCoy-Radikal spielt eine wichtige Rolle in der Strukturtheorie der assoziativen Ringe. Es werden zwei Möglichkeiten der Erweiterung dieses Radikals auf die Klasse aller Fastringe aufgezeigt:

1. Da die halbeinfache Klasse des Brown-McCoy-Radikals für Ringe gewisse Bedingungen über lokale Einheiten erfüllt, ist sie auch in der Varietät aller Fastringe eine halbeinfache Klasse im Sinn von Kurosh und Amitsur; sie liefert die größte Fortsetzung des Radikals auf die Klasse aller Fastringe.
2. Die Klasse aller einfachen Fastringe mit 1 bestimmt eine weitere Verallgemeinerung des Brown-McCoy-Radikals von Ringen. Das dadurch bestimmte Radikal ist wie im Fall der Ringe das größte G-reguläre Ideal. Allerdings erhält man mit dieser Konstruktion - wie zumeist in der Varietät aller Fastringe - kein Kurosh-Amitsur-Radikal mehr, da die Idempotenz verloren geht. Beide aufgezeigten Radikale sind erblich bezüglich invarianter Ideale.

Globale $\mathcal{P}$-Formen

WILLI MORE
Institut für Mathematik, Universität Klagenfurt
Universitätsstr. 65–67, 9020 Klagenfurt
willi.more@uni-klu.ac.at

Es wird über die von H. Dobbertin vorgeschlagene $\mathcal{L}$-Methode, ein allgemeines Verfahren zur Beschreibung neuer Klassen von Permutationspolynomen über endlichen Körpern, berichtet. Dieser multivariate Ansatz ermöglicht es mit Standardmethoden, wie Dekomposition in irreduzible Faktoren, Substitution, Division mit Rest und Berechnung von Resultanten (Elimination von Variablen) die Permutationseigenschaft univariater Polynome nachzuweisen (vgl. [1]).

Im Vortrag sollen besonders globale $\mathcal{P}$-Formen behandelt werden. Dies sind rationale multivariate Funktionen, welche univariate Permutationspolynome über endlichen Körpern beschreiben und deren Inverse ebenfalls durch eine allgemeine rationale multivariate Funktion unabhängig vom zugrundeliegenden endlichen Körper beschrieben werden können.

[1] H. Dobbertin, *Almost perfect nonlinear power functions on* $GF(2^n)$*: The Niho Case*, Information and Computation **151** (1999), pp. 57-72.

Die schwache Lefschetz-Eigenschaft für artinsche K-Algebren

UWE NAGEL
(gemeinsam mit T. Harima, J. Migliore, J. Watanabe)
Fachbereich Mathematik und Informatik,
Universität-Gesamthochschule Paderborn, D–33095 Paderborn
uwen@uni-paderborn.de

Es sei $A = \bigoplus_{i\geq 0} A_i$ eine graduierte artinsche K-Algebra über einem Körper K der Charakteristik 0. Dann hat A die schwache Lefschetz-Eigenschaft, wenn es ein Element $\ell \in A_1$ gibt, so dass die Multiplikationsabbildungen $\times\ell : A_i \to A_{i+1}$ für alle i maximalen Rang haben. Nach einem Resultat von Stanley hat der Stanley-Reisner Ring A eines simplizialen Polytops P die schwache Lefschetz-Eigenschaft. Ferner ist die Kenntnis der Hilbertfunktion von A äquivalent zur Kenntnis der Anzahlen der Seiten der Dimension j, $j \in \mathbb{Z}$, von P.

Im Vortrag wird eine vollständige Charakterisierung der möglichen Hilbertfunktionen von A vorgestellt.

Feinere Invarianten als die Hilbertfunktion von A liefern die graduierten Betti-Zahlen von A. Für diese werden optimale obere Schranken gezeigt, und zwar im allgemeinen Fall und unter der Zusatzvoraussetzung, dass A noch die Gorensteineigenschaft hat.

Ferner werden Klassen von K-Algebren diskutiert, für die das Vorliegen der schwachen Lefschetz-Eigenschaft gezeigt werden kann.

Second quantized quantum groups and their applications

KARL-GEORG SCHLESINGER
(gemeinsam mit Harald Grosse)
Erwin-Schrödinger-Institut, Boltzmanngasse 9, 1090 Wien
kgschles@esi.ac.at

The idea of so called trialgebras - algebraic structures with a coassociative coproduct and two associative products, all pairwise compatible - was introduced in 1995 by Crane and Frenkel. We construct explicit examples of trialgebras by a procedure which amounts to an anewed quantization of some of the classical quantum group examples. We show that one of our examples is realized as a symmetry of a two dimensional spin system much in the same way as quantum group symmetries arise for spin chains. Finally, we show that with second quantization of quantum groups one has reached the end of the story: Trialgebras are stable in the sense that one can not deform them nontrivially once again to structures involving four levels of algebraic structure (e.g. two products and two coproducts) in a compatible way.

Sektion 2 – Zahlentheorie

Zur Verteilung von $(n\alpha)$-Folgen mit transzendentem α

CHRISTOPH BAXA
Institut für Mathematik, Universität Wien
baxa@ap.univie.ac.at
http://www.mat.univie.ac.at/˜baxa/

Es sei α eine Irrationalzahl mit Kettenbruchentwicklung $\alpha = [a_0, a_1, a_2, \ldots]$. Ein klassisches Resultat der Theorie der Gleichverteilung besagt, daß die Folge $(n\alpha)_{n\geq 1}$ modulo 1 gleichverteilt ist. Zur quantitativen Untersuchung dieser Tatsache dienen Diskrepanz und $*$-Diskrepanz, die mit $D_N(\alpha)$ und $D_N^*(\alpha)$ bezeichnet werden sollen. Die Verteilung ist optimal, wenn die beiden (äquivalenten) Bedingungen $D_N^*(\alpha) = O(\log N/N)$ und $D_N(\alpha) = O(\log N/N)$ erfüllt sind. Das ist genau dann der Fall, wenn α eine Zahl beschränkter Dichte ist, d.h. $\sum_{i=1}^{m} a_i = O(m)$. Für solche α betrachtet man die Abbildungen

$$\nu^*(\alpha) = \limsup_{N\to\infty} \frac{N \cdot D_N^*(\alpha)}{\log N} \qquad \text{und} \qquad \nu(\alpha) = \limsup_{N\to\infty} \frac{N \cdot D_N(\alpha)}{\log N}.$$

Wir untersuchen einige Eigenschaften dieser beiden Abbildungen.

Die additive Struktur der Primzahlen

CHRISTIAN ELSHOLTZ
Institut für Mathematik, TU Clausthal
Erzstr. 1, D-38678 Clausthal-Zellerfeld
elsholtz@math.tu-clausthal.de
http://www.math.tu-clausthal.de/˜mace/

Friedlander und Iwaniec bewiesen, dass die Menge der Primzahlen von der Form $p = x^2 + y^4$ die erwartete Dichte hat. In diesem Vortrag zeigen wir, dass es große Mengen von Quadraten und vierten Potenzen gibt, so dass *alle* daraus gebildeten Zahlen $x^2 + y^4$ prim sind. Analoge Resultate folgen für andere Mengen von Primzahlen, z.B. Primzahlen in Progressionen der Länge 3 oder Primzahlen der Form $x^3 + 2y^3$. Darüber hinaus berichten wir über neue Ergebnisse zur Primzahl-k-tupel-Vermutung.

A Polynomial Variant of a Problem of Diophantus and Euler

CLEMENS FUCHS
(gemeinsam mit Andrej Dujella)
Technische Universität Graz, Institut für Mathematik
Steyrergasse 30, A-8010 Graz
clemens.fuchs@tugraz.at
http://finanz.math.tu-graz.ac.at/~fuchs/

Let n be an integer. A classical Diophantine m-tuple with the proberty $D(n)$ is a set of m positive integers such that the product of any two of them increased by n is a perfect square. There has been a lot of recent activity in this subject area, most notably by the coauthor, and the main problem of interest here is finding upper bounds on m for which there can exist Diophantine m-tuples satisfying $D(n)$. In this paper, we study this question in the ring $\mathbb{Z}[x]$, and we prove that for $n = -1$ there is no Diophantine quadruple $\{a, b, c, d\}$ of non-zero polynomials, not all four constant, having the proberty $D(-1)$. The main idea behind the proof is to reduce the given problem, via a theory of Pell equations in $\mathbb{Z}[x]$, to a question about occurrences of common values in two binary recurrent sequences of polynomials, a problem which is dealt with by looking at the degrees and leading terms of the polynomials arising as members of these two recurrent sequences.

Grenzwertsätze in der metrischen diophantischen Approximation

MICHAEL FUCHS
TU Wien, Institut für Geometrie
Wiedner Hauptstrasse 8-10/113, A-1040 Wien
fuchs@geometrie.tuwien.ac.at
http://www.geometrie.tuwien.ac.at/fuchs

Sei f eine positive, monoton gegen 0 fallende Funktion mit der Eigenschaft $\sum_{k=1}^{\infty} f(k) = \infty$. Nach einem klassischen Ergebnis von Khintchine besitzt die diophantische Ungleichung

$$\left| x - \frac{p}{q} \right| \leq \frac{f(\log q)}{q^2}$$

unendlich viele Lösungen $(p,q), q > 0$ für fast alle $x \in [0,1]$.

Unter weiteren Voraussetzungen an die Funktion f hat LeVeque in einer Serie von Arbeiten [1] die Anzahl der Lösungen mit $q \leq n$ statistisch untersucht und unter anderem gezeigt, dass ein zentraler Grenzwertsatz gilt, wenn man nur die relativ primen Lösungspaare betrachtet. Ohne diese Einschränkung konnte er keine entsprechende Aussage erzielen. Die Untersuchungen von LeVeque wurden später von Philipp [2] weitergeführt.

In meinem Vortrag behandle ich den Fall aller Lösungen mit $q \leq n$ und zeige Verschärfungen der Ergebnisse von LeVeque und Philipp.

[1] W.J. LeVeque, On the frequency of small fractional parts in certain real sequences I,II, Trans. Amer. Math. Soc. 87, 1958, 237-260 und Trans. Amer. Math. Soc. 94, 1959, 130-149.

[2] W. Philipp, Mixing Sequences of Random Variables and Probabilistic Number Theory, Mem. Amer. Math. Soc. 114, 1971, Providence, Rhode Island.

Wieviele Punkte haben elliptische Kurven über $\mathbb{F}_p$?

ERNST-ULRICH GEKELER
Fachrichtung 6.1 Mathematik, Universität des Saarlandes
Postfach 15 11 50, D-66041 Saarbrücken
gekeler@math.uni-sb.de

Für die Punktezahl $N = N(E, \mathbb{F}_p)$ der elliptischen Kurve E über dem Primkörper $\mathbb{F}_p$ gilt

$$|p+1-N| \leq 2p^{\frac{1}{2}}.$$

Es ist bekannt, dass

(a) alle nach der Ungleichung möglichen Werte von N angenommen werden und

(b) die Frobenius-Winkel $\theta = \theta(E, \mathbb{F}_p) = \arccos((p+1-N)/2p^{\frac{1}{2}})$ asymptotisch durch eine $\sin^2$-Verteilung beschrieben werden.

Dies bedeutet aber nicht, dass N einer gewichteten Gleichverteilung unterworfen ist; auß er von θ hängt die Frequenz von N auch z.B. von Kongruenzbedingungen an N ab. Wir stellen ein stochastisches Modell vor, welches das tatsächliche Verhalten von $N(E, \mathbb{F}_p)$ recht gut reproduziert.

Verteilung von Binomialkoeffizienten in den Restklassen modulo Primzahlpotenzen

PETER GRABNER
(gemeinsam mit Guy Barat)
Institut für Mathematik A, Technische Universität Graz
Steyrergasse 30, 8010 Graz
grabner@weyl.math.tu-graz.ac.at

Die arithmetischen Eigenschaften der Binomialkoeffizienten sind ein klassisches zahlentheoretisches Studienobjekt. So geben etwa klassische Resultate von Kummer und Lucas Auskunft über die p-adische Bewertung von $\binom{n}{k}$, bzw. über die

Restklasse von $\binom{n}{k}$ modulo p. Dabei treten die p-adischen Ziffernentwicklungen von n und k auf. Die Kongruenz von Lucas wurde in [1] verwendet, um die Verteilung von $\binom{n}{k}$ in den Restklassen modulo p zu studieren. Ein Resultat von Granville [2] ermöglicht es nun, dieses Resultat auf Restklassen modulo Primzahlpotenzen auszudehnen. Dazu werden gewisse Ziffernfunktionen asymptotisch untersucht, die von Ziffernblocks abhängen.

[1] D. Barbolosi and P. J. Grabner, Distribution des coefficients multinomiaux et q-binomiaux modulo p, *Indag. Math.* 7 (1996), 129–135

[2] A. Granville, Arithmetic properties of binomial coefficients. I. Binomial coefficients modulo prime powers, *Organic Mathematics* (Burnaby, BC, 1995) (J. Borwein, P. Borwein, L. Jörgenson, and R. Corless, eds.), Amer. Math. Soc., Providence, RI, 1997, pp. 253–276

Some Optimal Error Bounds in the Metric Theory of f-Expansions and Diophantine Approximations

LOTHAR HEINRICH

Institut für Mathematik, Universität Augsburg,
Universitätsstr. 14, D-86135 Augsburg
heinrich@math.uni-augsburg.de
http://www.math.uni-augsburg.de/stochastik/heinrich

In the first part we consider partial sums $S_n^{(\alpha)}(f) = (f(\xi_1))^{-1/\alpha} + \cdots + (f(\xi_n))^{-1/\alpha}$, where the positve integers $\xi_1, \xi_2, \ldots$ are defined by the $f-$expansion $f(\xi_1 + f(\xi_2 + \cdots))$ of a real number $\omega \in (0,1)$ which is chosen according to some probability measure P. Under some regularity conditions imposed on the strictly monotone function $f : (a,\infty) \mapsto (0,1)$ we prove that the suitably normalized sum $S_n^{(\alpha)}(f)$ has an $\alpha-$stable limit distribution $(0 < \alpha < 2)$ and derive uniform bounds of the approximation error provided P possesses a strictly positive, Lipschitz continuous Lebesgue density. Special emphasis is put on the case $f(x) = 1/x$ for which $S_n^{(1/p)}(f)$ coincides with the power sum $\xi_1^p + \cdots + \xi_n^p$ $(p > 1/2)$ of the partial quotients $\xi_1(\omega) = [1/\omega]$ and $\xi_k(\omega) = \xi_1(T^{k-1}\omega)$ for $k \geq 2$ (where $T\omega = 1/\omega - [1/\omega]$) of the continuous fraction expansion $\omega = [\xi_1, \xi_2, \ldots]$. In the second part we present large deviation relations (in the sense of H. Cramér) for the sequences $\log q_n(\omega)$ and $-\log|\omega - p_n(\omega)/q_n(\omega)|$, where q_n (resp. p_n) is the denominator (resp. denumerator) of the $n-$th approximant $p_n/q_n = [\xi_1, \ldots, \xi_n]$ of $\omega \in (0,1)$. The proofs of the results are based on a method developed in [1].

[1] HEINRICH, L. (1996) Mixing properties and central limit theorem for a class of non-identical piecewise monotonic C^2- transformations. Math. Nachr. **182**, 185 - 214.

Zur Verteilung der Quadrate ganzer hyperkomplexer Zahlen

GERALD KUBA
Universität für Bodenkultur, Borkowskigasse 4, 1190 Wien
kuba@edv1.boku.ac.at

Let $\mathcal{A}$ be a real algebra of order $s \geq 3$ where the basal units $u_i\,(0 \leq i < s)$ satisfy the primary Hamilton relations $u_0 u_i = u_i u_0 = u_i \;(0 \leq i < s)$, $u_i u_j = -u_j u_i$ $(0 < i < j < s)$, and $u_i^2 = -u_0\,(0 < i < s)$. The most important examples of such algebras are of course the division algebra $\mathbb{H}$ of Hamilton's quaternions in dimension $s = 4$ and the division algebra $\mathbb{O}$ of Cayley's octaves in dimension $s = 8$. Further let $\Gamma \subset \mathcal{A}$ be any integral domain, for instance the Lipschitz ring or the Hurwitz ring of integral quaternions in the case $\mathcal{A} = \mathbb{H}$, or the subring $\sum_{i=0}^{7} \mathbb{Z} u_i$ in the case $\mathcal{A} = \mathbb{O}$.

For a large positive parameter X, let $A(X)$ denote the number of squares α^2 with $\alpha \in \Gamma$ and all s components of α^2 lying in the interval $[-X, X]$. Then, generalizing former results concerning the distribution of squares of Gaussian integers by H. Müller and W.G. Nowak, we show that

$$A(X) \,=\, cX^{s/2} - dX^{(s-1)/2} + \mathrm{O}\left(X(\log X)^{-1/2} + X^{(s-2)/2}\delta(X)\right) \;(X \to \infty),$$

where c and d are certain positive constants depending on Γ, and $\delta(X)$ is any upper bound of the error term in the divisor problem, e.g. $\delta(X) = X^{0.315}$.

On the class number of binary quadratic forms

MANFRED KÜHLEITNER
Universität für Bodenkultur, Borkowskigasse 4, 1190 Wien
kleitner@edv1.boku.ac.at

For each positive integer n, we consider the set Q_n of positive definite, binary quadratic forms with integral coefficients of discriminant $-n$, i.e.,

$$Q_n = \{aX^2 + bXY + cY^2 : b^2 - 4ac = -n \text{ and } a > 0\}.$$

Two forms $AX^2 + BXY + CY^2$, $aX^2 + bXY + cY^2$ are called equivalent, if and only if there is a matrix $S \in SL_2(\mathbb{Z})$, such that

$$AX^2 + BXY + CY^2 = (X, Y)S^t \begin{pmatrix} a & b/2 \\ b/2 & c \end{pmatrix} S \begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix}.$$

For a given discriminant $-n$, the number $N(n)$ of equivalence classes is finite. To study the average order of this arithmetic function, we consider the Dirichlet summatory function

$$A(t) = \sum_{n \leq t} N(n),$$

where t is a large real variable. In his masterwork *Disquisitiones Arithmeticae*, C.F. Gauß stated an approximate formula for $A(t)$. In this century I. M. Vinogradov proved several upper bounds for the error term

$$E(t) := A(t) - \frac{\pi}{18}t^{3/2} + \frac{1}{4}t$$

culminating in $E(t) \ll t^{2/3+\varepsilon}$. Quite recently, Chamizo and Iwaniec improved this classical upper bound to

$$E(t) \ll t^{21/32+\varepsilon},$$

where $21/32 = 0.65625$. The main object of the present paper is to prove a two-sided Omega estimate for the error term $E(t)$.

For real $t \to \infty$ we have

$$E(t) = \Omega_{\pm}\left(\sqrt{t \log t}\right).$$

Ziffernsysteme und Entropie

MARIO LAMBERGER
Institut für Mathematik, Technische Universität Graz
Steyrergasse 30/III, 8010 Graz
mlamb@finanz.math.tu-graz.ac.at

Ein klassischer Satz von Jessen und Wintner besagt, dass die Verteilungsfunktion einer Zufallsvariable der Form $Z = \sum_{n\geq 1} X_n \beta^{-n}$ entweder absolut stetig oder singulär ist, wobei $X_n \in \{0, 1, \ldots, \lceil\beta\rceil - 1\}$ gleichverteilte Zufallsvariablen sind. Erdős bewies in diesem Zusammenhang, dass die Verteilung singulär ist, wenn $\beta > 1$ eine Pisot-Zahl ist. In den 60er Jahren führte Garsia einen Entropie-Begriff für unendliche Bernoulli-Faltungen ein, welcher sich ebenfalls dazu benützen lässt, eine Aussage über die Singularität von obigen Verteilungen zu treffen. Im Allgemeinen ist die Garsia-Entropie aber schwer zu berechnen. [1] und [2] konnten dies für spezielle Fälle, indem sie die Mehrdeutigkeiten der β-Entwicklungen kombinatorisch untersuchten. [1] benutzten dazu einen graphentheoretischen Ansatz, wir möchten in diesem Vortrag die Methode von [2], welche auf Wortkombinatorik aufgebaut ist, in einem allgemeineren Fall demonstrieren. In beiden Fällen spielt ein durch den subtraktiven euklidischen Algorithmus definiertes Maß eine entscheidende Rolle welches wir im Zusammenhang mit dem singulären Minkowski-Maß ebenfalls weiter studieren.

[1] J.C.Alexander, D.B.Zagier. “The entropy of certain infinitely convolved Bernoulli measures.” J. London. Math. Soc., 44:121-134, 1991

[2] P.J.Grabner, P.Kirschenhofer, R.F.Tichy. “Combinatorial and artihmetical properties of digital expansions.”, Combinatorica, 2001

Vollständige Lösung einer Familie von Thue-Gleichungen vom Grad 5

GÜNTER LETTL
(gemeinsam mit István Gaál)
Institut für Mathematik, Karl-Franzens-Universität
8010 Graz, Heinrichstraße 36
guenter.lettl@uni-graz.at
http://www-ang.kfunigraz.ac.at/~lettl

Für $t \in \mathbb{Z}$ besitzen die Thue-Gleichungen

$$X^5 + (t-1)^2 X^4 Y - (2t^3 + 4t + 4) X^3 Y^2 + \\ + (t^4 + t^3 + 2t^2 + 4t - 3) X^2 Y^3 + (t^3 + t^2 + 5t + 3) X Y^4 + Y^5 = \pm 1$$

neben den trivialen Lösungen $(0, \pm 1)$ und $(\pm 1, 0)$ als einzige weitere Lösungen nur noch $\pm(\pm 1, 1)$ und $\pm(-2, 1)$ für den Fall $t \in \{-1, 0\}$.

Wesentlich für dieses Ergebnis ist es, durch geschickte Transformation eine Linearform in zwei Logarithmen von algebraischen Zahlen zu erreichen, für welche wesentlich schärfere untere Schranken zur Verfügung stehen.

[1] István Gaál & Günter Lettl: “A parametric family of quintic Thue equations II”, Monatsh. Math. **131** (2000), 29-35.

Diskriminanten-Vielfachheiten von p-Ringklassenkörpern über quadratischen Zahlkörpern mit p-Klassenrang $r \geq 2$

DANIEL MAYER
Naglergasse 53, A-8010 Graz
danielmayer@algebra.at
http://www.algebra.at

Erklärungen: Wir nehmen an, $f = p^e q_1 \dots q_t$ sei ein p-zulässiger Führer eines quadratischen Zahlkörpers K mit modifiziertem p-Klassenrang $\sigma \geq 2$. Der p-Defekt von f bezüglich K sei $\delta(f) \leq 2$. Mit S bezeichnen wir einen Unterraum der Kodimension 2 des F_p-Vektorraumes V der nicht-trivialen p-ten Idealpotenzzahlen von K, der im Ringraum V_f modulo f enthalten ist, und mit $H_1, \dots, H_{p+1}$ die $p+1$ Hyperebenen von V, die S umfassen. Für jeden Index $\mu = 1, \dots, p+1$ sei ein Positionszähler definiert durch $a_\mu = \#\{1 \leq i \leq \tau \mid V_{q_i} = H_\mu\}$, wobei $\tau = t$ im Fall $e = 0$ und $\tau = t + 1$ im Fall $e \geq 1$ die Anzahl der Primteiler des Führers f bedeutet und wobei wir formal $q_{t+1} = p^e$ setzen, falls $e \geq 1$ ist. Ferner erklären wir einen Indikator des irregulären Falles als $\omega = 1$, falls $e = 2$, $p = 3$, $d_K \equiv -3(\mathrm{mod} 9)$, und sonst $\omega = 0$. $u = \#\{1 \leq i \leq \tau \mid V_{q_i} = V\}$ sei die Anzahl der freien und $v = \tau - u$ die Anzahl der restriktiven Führerprimteiler.

Hauptsatz: Die Diskriminanten-Vielfachheit $m_p(d_K, f)$, also die Anzahl der nicht-isomorphen nicht-Galoisschen Köper L vom Grade p mit der gemeinsamen Diskriminante $d_L = (f^2 d_K)^{(p-1)/2}$, deren Normalkörper N den quadratischen Körper K umfassen und die Dieder-Gruppe der Ordnung $2p$ als Galois-Gruppe besitzen, ist gegeben durch den Ausdruck

$$p^{\rho+\omega}(p-1)^u\Big[(p-1)^{\nu-1} + \sum_{\mu=1}^{n}(-1)^{\nu-a_\mu}(p-1)^{a_\mu}\Big]/p^2$$

wobei $n = 1$, falls $\omega = 1$, $\delta(3) = 1$ und o. E. $V_3 = H_1$, und sonst $n = p+1$.

[1] H. Hasse, Arithmetische Theorie der kubischen Zahlkörper auf klassenkörpertheoretischer Grundlage, Math. Zeitschrift **31** (1930), 565–582

[2] D. C. Mayer, Multiplicities of dihedral discriminants, Math. Comp. **58** (1992), no. 198, 831–847, S55–S58

[3] D. C. Mayer, Discriminants of metacyclic fields, Canad. Math. Bull. **36** (1993), no. 1, 103–107

Über die Anzahl der Untergruppen von endlichen Abelschen Gruppen

HARTMUT MENZER
FSU Jena, Mathematisches Institut, 07740 Jena
menzer@minet.uni-jena.de
http://www.mathematik.uni-jena.de/algebra/personen/menzer.html

Es sei

$$T_3(x) = \sum_{\substack{|G|\le x\\ r(G)\le 3}} \tau(G)\,,$$

hierbei bezeichne $\tau(G)$ die Anzahl der Untergruppen von einer endlichen Abelschen Gruppe G, $r(G)$ den Rang von G und $|G|$ die Ordnung von G. Weiterhin sei $H_3(s)$ durch die Dirichlet–Reihe

$$H_3(s) = \sum_{n=1}^{\infty} t_3(n)\, n^{-s} \quad (\mathrm{Re}(s) > 1)\,,$$

mit der “level function” $t_3(n) = \sum_{\substack{|G|=n\\ r(G)\le 3}} \tau(G)$ bezüglich $\tau(G)$ definiert.

G. Bhowmik und J. Wu bewiesen im Jahre 1997 für $T_3(x)$ folgende asymptotische Entwicklung. Es gilt

$$T_3(x) = x P_4(\log x) + \Delta(x) \text{ mit } \Delta(x) \ll x^{14/17}\log^6 x,\ 14/17 = 0.82352\ldots$$

(hierbei bedeutet $P_4(z)$ ein Polynom vom Grad 4).
Durch Kombination von drei verschiedenen Resultaten aus der Theorie höherdimensionaler Exponentialsummen wird für das Restglied $\Delta(x)$ die verbesserte Abschätzung $\Delta(x) \ll x^{\alpha} \log^8 x$, $\alpha = \frac{5l-3k+4}{6l-4k+5}$ vorgestellt, wenn man für (k,l) geeignete Exponentenpaare auf der Basis des Graham–Algorithmus einsetzt. Bereits bei Verwendung des "klassischen" Exponentenpaares $(k,l) = \left(\frac{1}{30}, \frac{26}{30}\right)$ erhält man für $\alpha = 247/302$, $247/302 = 0.81788\ldots$.

Ein Algorithmus für multipel vollkommene Zahlen

HERBERT MÖLLER
Elsternweg 10, D-48329 Havixbeck
mollerh@math.uni-muenster.de
http://www.uni-muenster.de/math/u/mollerh/

Ist n eine natürliche Zahl und $\sigma(n)$ die Summe der Teiler von n, so heißt n "multipel vollkommen" (multiply perfect number), wenn $\sigma(n)$ ein ganzzahliges Vielfaches von n darstellt. Im Laufe von rund 350 Jahren wurden mehrere hundert solcher Zahlen gefunden. In einer unveröffentlichten Doktorarbeit hat S. Kurz (Münster) 1997 einen effizienten Algorithmus entwickelt, der es erlaubt, zu jeder Primzahl p alle multipel vollkommenen Zahlen zu berechnen, für die p der größte Primfaktor ist. Diese Zahlen sind Produkte von Primzahlpotenzen q^k mit $q \leq p$ und $k \leq p-2$. Durch mehrstufige Reduktion wird die exponentiell wachsende Anzahl der zu testenden Fälle so verkleinert, dass sogar mit einem PC alle 72 multipel vollkommenen Zahlen mit $p < 1000$ bestimmt werden konnten. In dem Vortrag sollen die mathematischen Grundlagen und die Prinzipien des Algorithmus beschrieben werden. Außerdem ergeben sich einige neue Vermutungen über multipel vollkommene Zahlen.

Zur Nichtteilbarkeit von Ordnungen modulo u

HELMUT MÜLLER
Fachbereich Mathematik, Universität Hamburg
Bundesstrasse 55, D-20146 Hamburg
mueller@math.uni-hamburg.de

Im Zusammenhang mit Verallgemeinerung des $3n+1$-Problems zeigten FRANCO und POMERANCE in [1] folgendes Resultat

Satz 1. *Bezeichnet man mit $l(u)$ die Ordnung von* 2 *modulo u für ungerades u, so besitzt für jede feste Zahl q die Menge der ungeraden Zahlen u mit $q \nmid l(u)$ die asymptotische Dichte* 0

Ein erster Versuch, die Aussage von Satz 1 zu quantifizieren, ist in [3] enthalten:

Satz 2. *Für jede feste Primzahl $q \geq 3$ gilt für $x \to \infty$*

$$\frac{x}{\log^{1/(q-1)} x} \ll N_q(x) := \sum_{\substack{u \leq x \\ q \nmid l(u)}} 1 \ll \frac{x}{\log^{1/q} x}.$$

Allerdings wies P. MOREE (vgl. [2]) darauf hin, daß es in der Literatur längst schärfere und auch allgemeinere Ergebnisse in dieser Richtung gibt. Unter Benutzung von Abschätzungen von K. WIERTELAK in [4] konnte er z.B. folgendes zeigen:

Satz 3. *Für jede feste Primzahl $q \geq 3$ gibt es eine positive Konstante c_q, so daß für $x \to \infty$*

$$N_q(x) = c_q \frac{x}{\log^{q/(q^2-1)} x} \left(1 + O_q\left(\frac{(\log\log x)^5}{\log x}\right)\right).$$

Bei all diesen Ergebnissen fällt auf, daß ausschließlich die Nichtteilbarkeit der Ordnungen durch primes q behandelt wird, während doch Satz 1 das Verschwinden zumindest der asymptotischen Dichten bei Nichtteilbarkeit durch beliebige Zahlen q besagt.

In dem Vortrag soll angedeutet werden, wie man unter Verwendung weitergehender Resultate von K. WIERTELAK zumindest für Primzahlpotenzen $q = p^n$ analoge quantitative Abschätzungen erhalten kann:

Satz 4. *Es seien $q > 2$ prim und $n \in \mathbb{N}$ fest gewählt. Dann gibt es ein $\alpha' \in]0,1[$, so daß für hinreichend großes x gilt*

$$\sum_{\substack{u \leq x \\ q^n \nmid l(u)}} 1 = c_1 x \log^{\alpha'-1} x + O\big(x \log\log x (\log x)^{\alpha'-2}\big),$$

wobei c_1 eine positive Konstante ist.

[1] Z. FRANCO, C. POMERANCE, On a Conjecture of Crandall Concerning the $qx+1$-Problem. *Math. Comp.* **64**, 1333–1336 (1995)

[2] P. MOREE, Improvement of an estimate of H. Müller involving the order of $2 \pmod{u}$. *Arch. Math.* **71**, 197–200 (1998)

[3] H. MÜLLER, Eine Bemerkung über die Ordnungen von $2 \pmod{U}$ bei ungeradem U. *Arch. Math.* **69**, 217–220 (1997)

[4] K. WIERTELAK, On the density of some sets of primes IV. *Acta Arith.* **43**, 177–190 (1984)

Über die Gitterdiskrepanz konvexer ebener Bereiche

Werner Georg Nowak
Institut für Mathematik u.Ang.Stat., Universität für Bodenkultur
Borkowskigasse 4, 1190 Wien
nowak@mail.boku.ac.at
http://www.boku.ac.at/math/

Es sei B ein konvexer ebener Bereich mit glatter Randkurve von endlicher, nichtverschwindender Krümmung. Für einen groß en reellen Parameter t betrachtet man die „Gitterdiskrepanz" $P_B(t)$ (Zahl der Gitterpunkte minus Flächeninhalt) des linear vergröß erten Bereiches tB. Es ist bekannt, daß

$$P_B(t) \ll t^{46/73+\varepsilon}, \quad \liminf_{t\to\infty} \frac{P_B(t)}{t^{1/2}(\log t)^{1/4}} < 0,$$

und

$$\int_0^T (P_B(t))^2 dt \sim C_B T^2$$

gilt. Martin Huxley [1] stellte die Frage, wie die recht kleine mittlere Ordnung (im Sinne der letzten Formel) zustande kommt. Besteht zwischen den $P_B(t)$-Werten für verschiedene t eine Zusammenhang? - *„Hat der Gitterrest ein Gedächtnis?"* Er selbst verneinte dies partiell, indem er

$$\int_T^{T+1} (P_B(t))^2 dt \ll T \log T$$

bewies. Man kann nun zeigen [3], daß diese Schranke sogar für ein Intervall der Länge $\log T$ gilt, und daß sich für ein längeres Mittelungs-Intervall das asymptotische Verhalten präzise bestimmen läß t: Für jede Funktion $\Lambda = \Lambda(T)$, die rascher wächst als $\log T$, gilt

$$\int_{T-\Lambda}^{T+\Lambda} (P_B(t))^2 dt \sim 4C_B \Lambda(T)\, T\,.$$

Ein ähnliches Ergebnis erhält man für gewisse, recht allgemeine Bruchteilsummen [4]. Die Methode läß t sich auch auf spezielle zahlentheoretische Funktionen anwenden [2].

[1] M. Huxley, The mean lattice point discrepancy, Proc. Edinburgh Math. Soc. **38** (1995), 523-531.

[2] M. Kühleitner and W.G. Nowak, On sums of two k-th powers: A mean-square asymptotics over short intervals. Acta arithm., im Druck.

[3] W.G. Nowak, On the mean lattice point discrepancy of a convex disc, Arch. Math. (Basel), im Druck.

[4] W.G. Nowak, On fractional part sums: A mean-square asymptotics over short intervals, Preprint.

Der Drei-Distanzen-Satz in höheren Dimensionen

GÜNTER ROTE
Freie Universität Berlin, Institut für Informatik
Takustraße 9, D-14195 Berlin
rote@inf.fu-berlin.de
http://www.inf.fu-berlin.de/inst/ag-ti/members/rote.de.html

Der bekannte Drei-Distanzen-Satz besagt, dass di Menge $\{ i\alpha \bmod 1 \mid i = 0, \dots, n-1 \}$ das Intervall $[0,1]$ in Stücke mit höchstens drei ferschidenen Längen zerlegt. Wenn man statt einer Zal α einen Vektor nimmt, entstet für gewisse n eine Punktmenge (modulo Z^n) mit einer gitterartige Struktur, di man als *gebrochenes* oder *gestörtes* Gitter betrachten kann. Und zwar wält man n so, dass $n\alpha \bmod Z^d$ ein neuer nächster Nachbar des Ursprungs ist. (Der analoge Fall in einer Dimension wäre dann der *Zwei*-Distanzen-Satz.) Di Bestimmung diser gestörten Gitter für festes α und wachsendes n hängt mit diophantischer Approximation, mit merdimensionalen Kettenbrüchen, und mit quasiperiodischen Punktmengen zusammen.

Das Zil diser Untersuchungen ist, dass man kürzeste Gittervektoren in belibiger fester Dimension d schlißlich genauso schnell berechnen kann wi in der Ebene mit Schönhages Algorithmus [2] oder wi den größten gemeinsamen Teiler. (Das gegenwärtig schnellste Ferfahren [1] benötigt $O(M(s)\log^{d-1} s)$ Bit-Operationen, für eine Eingabelänge fon s Binärstellen, wobei $M(s) = O(s \log s \log\log s)$ di Bit-Komplexität der Multiplikation ist.)

[1] F. Eisenbrand und G. Rote, Fast reduction of ternary quadratic forms. Erscheint in *CaLC 2001 — Cryptography and Lattices Conference 2001*, Springer-Ferlag, 2001, Lecture Notes in Computer Science, (13 Seiten).

[2] A. Schönhage. Fast reduction and composition of binary quadratic forms. In *International Symposium on Symbolic and Algebraic Computation, ISSAC 91*, pp. 128–133. ACM Press, 1991.

Nullsummenfolgen in endlichen abelschen Gruppen

WOLFGANG A. SCHMID
Bahnhofgürtel 19, A-8020 Graz
wol.schmid@kfunigraz.ac.at

Sei G eine additiv geschriebene endliche abelsche Gruppe und $S = \prod_{i=1}^{l} g_i$ eine Folge in G. Dann heißt $|S| = l$ die Länge von S und $\sigma(S) = \sum_{i=1}^{l} g_i \in G$ die Summe von S. Ist $\sigma(S) = 0$, so nennt man S eine Nullsummenfolge.

Motiviert durch geometrische Probleme und Probleme der Algebraischen Zahlentheorie werden in der Kombinatorischen Zahlentheorie Fragen folgenden Typs studiert:

Wie groß ist die kleinste natürliche Zahl l, sodass jede Folge S in G mit $|S| \geq l$ eine Teilfolge T besitzt, deren Summe $\sigma(T) = 0$ (und deren Länge $|T|$ eventuell gewisse Zusatzeigenschaften hat)?

Im Vortrag wird ein kurzer Überblick gegeben und auf einige neuere Resultate eingegangen.

[1] P. ERDŐS, A. GINZBURG AND A. ZIV, A theorem in additive number theory, *Bull. Research Council Israel* **10F** (1961), 41-43.

[2] H. HARBORTH, Ein Extremalproblem für Gitterpunkte, *J. Reine Angew. Math.* **262/263** (1973), 356-360.

[3] W. A. SCHMID, On zero-sumsubsequences in finite abelian groups, *Integers - Elec. J. of Comb. Number Th.* **1** (2001), A1.

Die Verteilung der Ziffernsummenfunktion auf polynomiellen Folgen für G-adische Ziffernsysteme

WOLFGANG STEINER

Institut für Geometrie, TU Wien
Wiedner Hauptstraße 8-10/113, A-1040 Wien
steiner@geometrie.tuwien.ac.at
http://www.geometrie.tuwien.ac.at/steiner

Für q-adische Ziffernsysteme haben Bassily und Kátai [1] einen zentralen Grenzwertsatz für die Ziffernsummenfunktion (und andere q-additive Funktionen), ausgewertet auf polynomiellen Folgen von natürlichen Zahlen und Primzahlen, gezeigt.

Wir betrachten G-adische Ziffernentwicklungen $n = \sum_{j\geq 0} \varepsilon_j(n) G_j$, wobei die Folge $G = (G_j)_{j\geq 0}$ die lineare Rekursion $G_j = a_1 G_{j-1} + \cdots + a_d G_{j-d}$ erfüllt. Für geeignete a_i (z.B. $a_1 \geq a_2 \geq \cdots \geq a_d$) können wir die Ergebnisse von Bassily und Kátai auf diese Ziffernsysteme verallgemeinern (vgl. [2]). Dabei benützen wir die Eigenschaften, dass die Ziffern eine Markovkette bilden und der Wert der Ziffer $\varepsilon_j(n)$ mit Hilfe eines (für $d \geq 3$ fraktalen) Tilings des d-dimensionalen Torus bestimmt werden kann.

[1] N. L. BASSILY AND I. KÁTAI, 'Distribution of the values of q-additive functions on polynomial sequences', *Acta Math. Hung.* 68 (1995), 353–361.

[2] W. STEINER, 'Parry expansions of polynomial sequences', submitted, *http://www.geometrie.tuwien.ac.at/steiner/parry.ps.gz*

Die Verteilung von Teilfolgen von $(n\alpha)$

REINHARD WINKLER
(gemeinsam mit Martin Goldstern, Jörg Schmeling)
TU Wien, Institut für Algebra und Computermathematik
Wiedner Hauptstraße 8-10, A-1040 Wien
reinhard.winkler@oeaw.ac.at
http://www.dismat.oeaw.ac.at/Winkler.shtml

Bekanntlich sind für irrationales α die gebrochenen Anteile von $n\alpha$ gleichverteilt nach dem Lebesguemaß λ, eingeschränkt auf das Einheitsintervall $[0,1)$. Beim Übergang zu geeigneten Teilfolgen kann man beliebiges Verteilungsverhalten erzwingen (vgl. [2]). Das soll bedeuten, dass nicht nur jedes Wahrscheinlichkeitsmaß als Verteilung erhalten werden kann, sondern dass sogar eine beliebige Menge M von Wahrscheinlichkeitsmaßen als Menge der Häufungsmaße realisiert werden kann, sofern nur M nichtleer, abgeschlossen und zusammenhängend ist (vgl. [1]).

Der Vortrag geht mit topologischen Methoden wie dem Satz von Kuratowski-Ulam der Frage nach, welche Eigenschaften von aufsteigenden Folgen natürlicher Zahlen $n_1 < n_2 < \dots$ für das Verteilungsverhalten von $(n_k\alpha)$ entscheidend sind, wobei die Situation für im Baireschen Sinne typisches α untersucht wird. Es geht dabei vor allem darum, welche Möglichkeiten zwischen den Extremfällen $n_k = k$ (Gleichverteilung) und extrem rasch wachsenden $n_1 < n_2 < \dots$ (Maldistribution) auftreten können.

[1] Reinhard Winkler. On the distribution behaviour of sequences. Math. Nachr. 186 (1997), 303-312.

[2] Martin Goldstern, Jörg Schmeling und Reinhard Winkler. Metric, fractal dimensional and Baire results on the distribution of sequences. Math. Nachr. 219 (2000), 97-108.

Diophantische Evolution

GISBERT WÜSTHOLZ
ETH Zürich
gisbert.wuestholz@math.ethz.ch

In unserem Vortrag geben wir einen Bericht über die spektakulären Entwicklungen der Zahlentheorie im 20. Jhdt. Wir schließen ein einen Ausblick auf aufregende Probleme, die die Theorie grundlegend verändern würden.

Estimates for height functions on elliptic curves

HORST ZIMMER
(gemeinsam mit Susanne Schmitt)
Universität des Saarlandes, Fachrichtung 6.1 Mathematik
Postfach 15 11 50, D-66041 Saarbrücken
zimmer@math.uni-sb.de

There are essentially two height functions on an elliptic curve over a global field, the naive or Weil height and the canonical or Néron-Tate height. The first is good for calculations but bad for the theory and the second is, on the contrary, bad for calculations but good for the theory. It is therefore worthwile to estimate the difference between the two height functions. This was done at first by Dem'janenko and the author, later by Silverman and Siksek. The point is that the Weil height can be modified and, in the number field case, be replaced by another modified height.

Estimates of the differences between various heights can be obtained in a simple manner. In particular, it makes sense to compare the estimates given by the author with those obtained by Silverman and Siksek.

Sektion 3 – Diskrete Mathematik, Algorithmen

Stabile Mengen, Relaxationen und geometrischer Rank

ANDREAS BRIEDEN
(gemeinsam mit P. Gritzmann)
Zentrum Mathematik, TU München, D-80290 München
brieden@ma.tum.de
http://www-m9.ma.tum.de/˜brieden/

Für einen Graph G auf n Knoten bezeichne α die Kardinalität einer maximalen stabilen Menge in G, $P_S(G)$ das zu G gehörige Stable-Set-Polytop und $P(G)$ eine Relaxation von $P_S(G)$, d.h. $P_S(G) \subset P(G) \subset [0,1]^n$. Der geometrische Rank g von $P(G)$ ist definiert als das kleinste p, so daß $\max\{\|x\|_p : x \in P(G)\}$ an einer ganzzahligen Ecke angenommen wird und somit $\alpha^{1/p}$ entspricht.

Es gilt $1 \leq g(P(G)) \leq \infty$, wobei $g(P(G)) \leq \infty$ trivial aus $P(G) \subset [0,1]^n$ folgt und $g(P(G)) = 1$ bedeutet, daß α mit linearer Optimierung über $P(G)$ berechnet werden kann.

Für beliebiges $k \in N$ gibt es Relaxationen, deren geometrischer Rank nach oben durch $1 + \log(n/k)$ beschränkt und für die das Separationsproblem in polynomieller Zeit gelöst werden kann. Andererseits ist unter der Annahme $NP \neq ZPP$ Separation für Relaxationen mit endlichem geometrischen Rank (also unabhängig von der jeweiligen Knotenzahl n) nicht in polynomieller Zeit möglich.

Schnelle Algorithmen für Standortprobleme auf Bäumen mit positiven und negativen Gewichten

RAINER BURKARD
(gemeinsam mit Helidon Dollani)
Institut für Mathematik B, Technische Universität Graz
Steyrergasse 30, A-8010 Graz
burkard@opt.math.tu-graz.ac.at

In der klassischen Standorttheorie wird die optimale Plazierung von Zentren untersucht, die möglichst nahe bei ihren Kunden liegen sollen. Wir betrachten die Plazierung von Zentren, die von einigen Kunden gewünscht, von anderen aber abgelehnt werden. Dies wird mit positiven und negativen Gewichten modelliert. Dadurch gehen die in der klassischen Theorie vorhandenen schönen Konvexitätseigenschaften der involvierten Funktionen verloren. Dennoch ist es möglich, auch in diesem Fall effiziente und schnelle Lösungsverfahren herzuleiten. Im Vortrag wird dazu ein Überblick über Resultate und Methoden gebracht werden.

Verallgemeinerte Goppa-Codes und Differentiale

GERHARD DORFER
(gemeinsam mit Hiren Maharaj)
TU Wien, Inst. f. Algebra, Wiedner Hauptstr. 8-10/118, 1040 Wien und
Akad. der Wissenschaften, Inst. f. Diskrete Math., Sonnenfelsg. 19/2, 1010 Wien
g.dorfer@tuwien.ac.at

Goppa's Konstruktion algebraisch geometrischer Codes wurde von Xing, Niederreiter und Lam (siehe [1]) dahingehend verallgemeinert, daß nicht nur rationale Stellen sondern auch Stellen höheren Grades des zu Grunde liegenden Funktionenkörpers für die Festlegung des Codes verwendet werden können. Mit dieser Methode ist es gelungen, eine Reihe von neuen Codes mit verbesserten oder besten bisher bekannten Parametern anzugeben.

In [1] wurden geeignet gewählte Riemann-Roch Räume zur Definition dieser Codes verwendet. Wir werden zeigen, daß sich diese Konstruktion auch mit Hilfe von Differentialen durchführen läßt. Bei geeigneter Definition des inneren Produktes lassen sich damit viele Dualitätsresultate von Goppa-Codes auf diese neue Klasse von Codes übertragen.

[1] C.P.Xing, H.Niederreiter, K.Y.Lam: A Generalization of Algebraic-Geometry Codes, IEEE Tran. Inform. Theory 45 (1999), 2498-2501

Durch Chromosomenanordnungen induzierte Permutationen

DIETMAR DORNINGER
Institut für Algebra und Computermathematik, TU Wien
A-1040 Wien, Wiedner Hauptstr. 8–10/118
d.dorninger@tuwien.ac.at
http://www.algebra.tuwien.ac.at/dorninger/

Während eines bestimmten Stadiums der Zellteilung, der sog. Metaphase, bilden die n Centromere eines haploiden Satzes von Chromosomen annähernd ein ebenes regelmäß iges n-Eck. Dabei besteht jedes einzelne Chromosom aus einem kurzen und einem langen Arm, die über das Centromer miteinander verbunden sind. Die Kenntnis der Anordnung der Chromosomen in der Metaphase, d.h., die entsprechende Permutation der n Centromere, ist für das Verständnis des Mechanismus der Zellteilung von wesentlicher Bedeutung und kann an Hand des sog. Bennett-Modells durch Bestimmung der Armlängen aller Chromosomen auf bestimmte Weise vorhergesagt werden.
Es wird gezeigt, wie das Bennett-Modell durch ein algebraisches und durch ein dazu äquivalentes graphentheoretisches Modell mathematisiert werden kann, wodurch mögliche Inkonsistenzen des biologischen Modells aufgezeigt werden, welche sich durch eine weniger stringente Interpretation der biologischen Annahmen beseitigen lassen.

Mathematisch gesprochen handelt es sich um Fragen wie: Gegeben ist eine Klasse K_n von Permutationen mit gewissen Eigenschaften. Ist $K_n = S_n$? (S_n : symmetrische Gruppe vom Grad n) Falls $K_n \neq S_n$, wie viele Elemente hat K_n, und wie kann K_n auf einfache Weise charakterisiert werden?
Neben Ergebnissen, welche für praktische Zwecke ausreichende Lösungen bieten, werden auch Probleme vorgestellt, die eher vom mathematischen als vom biologischen Standpunkt von Interesse sind. Auf die Problematik der experimentellen Verifizierung der gefundenen Ergebnisse wird verwiesen.

[1] D. Dorninger: Algebraic analysis of chromosome order. Demonstratio Math. 26 (1993), 237–248.

[2] D. Dorninger: Hamiltonian circuits determining the order of chromosomes. Discrete Appl. Math. 50 (1994), 159–168.

[3] D. Dorninger und B. Hueber: On Hamiltonian graphs arising from spatial orders of chromosomes of even number. Demonstratio Math. 34 (2001), im Druck.

[4] D. Dorninger: Algorithms for reconstructing the spatial order of chromosomes. ZAMM 76 (1996) S2, 521–522.

Rhombus Tilings eines Sechsecks mit zwei fehlenden Dreiecken auf der Symmetrieachse

THERESIA EISENKÖLBL

Strudlhofg. 4, 1090 Wien
theresia.eisenkoelbl@univie.ac.at
http://www.mat.univie.ac.at/~teisenko

Wir berechnen die Anzahl der Rhombus Tilings von Sechsecken mit Seitenlängen der Form n, n, N, n, n, N, von denen zwei Dreiecke auf der Symmetrieachse entfernt wurden, die einen gemeinsamen Eckpunkt haben. Der Spezialfall, dass der gemeinsame Eckpunkt der Mittelpunkt des Sechsecks ist, beweist eine Vermutung von Propp.

Die Hakenlängenformel für shifted Tableaux

ILSE FISCHER

Institut für Mathematik der Universität Klagenfurt, A-9020 Klagenfurt
ilse.fischer@uni-klu.ac.at

Entdecken KombinatorikerInnen zwei endliche Mengen S, T von kombinatorischen Objekten mit gleicher Kardinalität, so vermuten sie oft, dass diese Tatsache nur die Projektion einer natürlichen, einfach zu beschreibenden Bijektion zwischen den beiden Menge ist. Allgemeiner: Gilt $h \cdot |S| = |T|$, h eine natürliche Zahl, so könnte dahinter eine natürliche surjektive h zu 1 Abbildung von T auf S stehen, d.h. eine Abbildung bei der jedem Element in S gerade h Elemente in T zugeordnet werden. In meinem Vortrag werde ich so eine natürliche Abbildung für gewisse Mengen S, T angeben und damit einen neuen Beweis für die Hakenlängenformel für die Anzahl der shifted Tableaux von gegebener Form präsentieren. Shifted Tableaux sind 2-dimensionale Felder natürlicher Zahlen von sogenannter shifted Form, deren Eintragungen zeilen- und spaltenweise monoton steigend sind. Sie sind in der Kombinatorik im Zusammenhang mit den projektiven Darstellungen der symmetrischen Gruppe von besonderer Bedeutung. Erwähnenswert ist ausserdem, dass man auf diese Weise einen effektiven Algorithmus für die zufällige Erzeugung von shifted Tableaux von gegebener Form erhält.

Das Kreis-und-Dreiecke-Theorem: Implikationen und Verallgemeinerungen

HERBERT FLEISCHNER
Institut für Diskrete Mathematik, Österreichische Akademie der Wissenschaften
fleischner@oeaw.ac.at
http://www.dismat.oeaw.ac.at/Fleischner.shtml

Das Kreis-und-Dreiecke-Theorem besagt, dass jeder in einen Hamiltonschen Kreis und Dreiecke zerlegbare 4-reguläre Graph 3-färbbar ist. Daraus ergeben sich ursprünglich nicht vorhergesehene Implikationen und Anwendungen in verschiedene Richtungen wie etwa Matching Theorie, die Theorie der ganzzahligen Flüsse, sowie die Kreis-Doppelüberdeckungs-Vermutung. Verallgemeinert man das Problem auf 4-reguläre Graphen, die in einen Hamiltonschen Kreis und beliebige konform eingeschriebene Kreise zerlegbar sind, so sind das Problem der Bestimmung der chromatischen Zahl und die Frage nach einer unabhängigen $(n/3)$-Knotenmenge NP-vollständige Probleme.

Muster der Länge 3 in Permutationen

MARKUS FULMEK
Institut für Mathematik, Strudlhofgasse 4, A-1090 Wien
Markus.Fulmek@univie.ac.at
http://www.mat.univie.ac.at/~mfulmek

Die Abzählung aller Permutationen von n Elementen, die die Muster (123) und (132) k-mal enthalten, fand in den letzten Jahren einiges Interesse: Für diese Fragestellung kann ein Zugang über Dyck-Pfade mit „Sprüngen“ verwendet werden, der einen einheitlichen und eleganten Beweis für bekannte, aber auch neue Resultate liefert.

Rekonstruktion von einfachen Polytopen aus ihren Graphen

VOLKER KAIBEL
(gemeinsam mit Michael Joswig, Friederike Körner)
Fak. II, Inst. f. Mathematik, MA–2, TU Berlin
Straß e des 17. Juni 136, 10623 Berlin
kaibel@math.tu-berlin.de
http://www.math.TU-Berlin.de/~kaibel

Blind und Mani [1] bewiesen 1987, dass die kombinatorische Struktur eines einfachen konvexen Polytops (d.h., seine Ecken-Facetten Inzidenzstruktur) nur von seinem Graphen abhängt. Kalai [2] fand 1988 einen sehr eleganten und konstruktiven Beweis für dieses Resultat. Allerdings läß t sich die Laufzeit von Kalais Algorithmus nur exponentiell in der Größ e des Graphen abschätzen. Der Komplexitätsstatus des Problems, die Ecken-Facetten Inzidenzen eines einfachen Polytops aus seinem Graph zu rekonstruieren, blieb damit offen. Indem wir das Konzept der k-Systeme des Graphen eines einfachen Polytops einführen, können wir Kalais Ansatz zu einer guten Charakterisierung (im Sinne von Edmonds) der Ecken-Facetten Inzidenzen eines einfachen Polytops fortführen. Wir zeigen, dass das Rekonstruktionsproblem als ein kombinatorisches Optimierungsproblem formuliert werden kann, zu welchem ein streng duales Optimierungsproblem existiert. Die Lösungen dieses dualen Problems sind die abstrakten Zielfunktionen des Polytops, d.h., die Schälungsordnungen des Randes seines dualen Polytops.

[1] R. Blind and P. Mani-Levitska, *On puzzles and polytope isomorphisms*, Aequationes Math. **34** (1987), 287–297.

[2] G. Kalai, *A simple way to tell a simple polytope from its graph*, J. Comb. Theory, Ser. A **49** (1988), 381–383.

Automorphismengruppen kombinatorischer Flächen

WOLFGANG KIMMERLE
(gemeinsam mit Evgenia Kouzoudi)
Mathematisches Institut B Universität Stuttgart, 70550 Stuttgart
kimmerle@mathematik.uni-stuttgart.de
http://www.mathematik.uni-stuttgart.de/mathB/lst2/kimmerle

In [3] wurden unter Verwendung des Computeralgebrasystems GAP alle kombinatorischen Mannigfaltigkeiten mit einer ecken-transitiven Automorphismengruppe und Eckenzahl $n \leq 13$ bestimmt. Gegenstand des Vortrags ist die umgekehrte Fragestellung: Zu welchen tran- sitiven Permutationsgruppen G gibt es eine kombinatorische Fläche, die eine zu G isomorphe eckentransitive Automorphismengruppe besitzt.

Satz: [1] Die 2-fach transitiven Automorphismengruppen einer kombinatorischen Fläche sind:

Die symmetrische Gruppe S_4, die Frobeniusgruppe $C_7 \cdot C_6$ sowie die alternierende Gruppe A_5. Die zugehörigen Flächen sind die Tetraederober- fläche, der Möbiustorus sowie die projektive Ebene (6 - Ecken Triangulierung).

Ferner werden algorithmische Aspekte und Resultate für Permutationsgruppen vom Grad $n \leq 26, n \neq 24$ vorgestellt [2].

[1] W. Kimmerle und E. Kouzoudi, Doubly transitive automorphism groups of combinatorial surfaces, Preprint.

[2] E. Kouzoudi, 2-fach transitive Automorphismengruppen kombinatorischer Flächen, Diplomarbeit Stuttgart 2000.

[3] F. H. Lutz, Triangulated Manifolds with Few Vertices and Vertex-Transitive Group Actions, Dissertation Berlin 1999, Shaker Verlag Aachen.

Grenzverteilungen von Mustern in Bäumen

THOMAS KLAUSNER
(gemeinsam mit Michael Drmota)
Institut für Geometrie, TU Wien,
Wiedner Hauptstraße 8-10, 1040 Wien
klausner@geometrie.tuwien.ac.at

Unter einem Muster in einem Baum T verstehen wir das Auftreten eines vorgegebenen Baumes M als Unterbaum von T (wobei mit Ausnahme der Endknoten von M die entsprechenden Knotengrade von M und T gleich groß sein müssen). Beispielsweise entspricht ein Knoten von T vom Grad k (≥ 3) dem Muster eines sternförmigen Baumes M mit k Endknoten.

Es wird gezeigt, daß die Anzahl der Muster (bei einem beliebigen, aber festen M) in markierten Bäumen der Größe n (für $n \to \infty$) eine normalverteilte Grenzverteilung besitzt, wobei Erwartungswert und Varianz proportional zu n sind.

Messen statt Zählen - metrische Enden in nicht lokalendlichen Graphen

BERNHARD KRÖN
TU-Graz, Institut für Mathematik (C)
Steyrergasse 30, A-8010-Graz
kroen@finanz.math.tu-graz.ac.at
http://www.cis.TUGraz.at/mathc/

Enden sind Äquivalenzklassen von Strahlen. In lokalendlichen Graphen sind alle Definitionen von Enden äquivalent, wohingegen es in nicht lokalendlichen Graphen bis jetzt weder eine einheitliche Begriffsbildung noch vergleichende Untersuchungen gegeben hat.

Halin nennt Strahlen äquivalenten, wenn sie nach dem Entfernen von endlich vielen Ecken stets in der selben Zusammenhangskomponente des Graphen liegen. Diestel, Jung, Möller, Polat, Waas etc. haben diese Begriffsbildung verwendet.

Auf dem Prinzip des Entfernens von endlich vielen Kanten bauen die Arbeiten beispielsweise von Cartwright, Dicks, Dunwoody, Soardi, Stallings und Woess auf. Letztere Definition hat auch in der Gruppentheorie und im Bereich der Irrfahrten Anwendung gefunden.

Ersetzt man Abzähl-Argumente durch Argumente, die auf der Endlichkeit des Durchmessers einer Menge beruhen, können nicht nur zahlreiche Resultate verallgemeinert werden, sondern man erhält die *metrische Endenkompaktifizierung*, siehe [1]. Sie ist aus mehreren Gründen den bisherigen Definitionen vorzuziehen. Zum Beispiel setzten sich Quasiisometrien zwischen Graphen in natürlicher und eindeutiger Weise auf die metrischen Enden fort und sind dort topologische Isomorphismen der metrischen Endenräume.

[1] B. Krön. End compactifications in non-locally-finite graphs. *Math. Proc. Cambridge Philos. Soc.*, to appear.

Lineare Komplexität (mit Toleranz K) von Folgen über endlichen Körpern

WILFRIED MEIDL

Inst. f. Diskrete Mathematik, OEAW
Sonnenfelsgasse 19/2, A-1010 Wien
wilfried.meidl@oeaw.ac.at
http://www.dismat.oeaw.ac.at

Die lineare Komplexität $L(S)$ einer (periodischen) Folge $S = s_0, s_1, s_2, \dots$ über einem endlichen Körper F_q ist definiert durch die kleinste nichtnegative ganze Zahl L für die es in F_q Koeffizienten $d_1, d_2, \dots d_L$ gibt, sodaß S die Rekursion

$$s_j + d_1 s_{j-1} + \dots + d_c s_{j-L} = 0 \quad \text{für alle } j \geq L$$

erfüllt. In der Kryptographie benutzte Folgen müssen eine hohe lineare Komplexität haben. Zusätzlich soll die Änderung einiger weniger Stellen der Folge nicht ein signifikantes Absinken der linearen Komplexität bewirken. Diese Forderung führt zur Definition der linearen Komplexität mit Toleranz k [1][4], der kleinsten linearen Komplexität, die man durch Änderung von bis zu k Stellen der Periode einer Folge erhalten kann.

Mit Hilfe einer Verallgemeinerten Diskreten Fourier Transformation [2] wird der Erwartungswert $E_{N,0}$ der linearen Komplexität einer zufälligen N-periodischen Folge über F_q mit beliebiger vorgegebener Periodenlänge N ermittelt. Die Ergebnisse bestätigen eine Vermutung von R. Rueppel in [3]. Weiters wird ein Algorithmus zur Berechnung guter unterer Schranken für den Erwartungswert $E_{N,k}$ der linearen Komplexität mit Toleranz k einer zufälligen N-peridischen Folge über F_q präsentiert, der auf der Kenntnis der Zählfunktion $\mathcal{N}_{N,0}(L)$, der Anzahl der N-periodischen Folgen mit linearer Komplexität L, basiert.

[1] C. Ding, G. Xiao, W. Shan, "The Stability Theory of Stream Ciphers," Lecture Notes in Computer Science, vol. 561, Springer, Berlin, 1991.

[2] J.L. Massey, S. Serconek, Linear Complexity of Periodic Sequences: A General Theory, *Advances in Cryptology-CRYPTO 96*, Lecture Notes in Computer Science, vol 1109, Springer, Berlin, 1996, 357-371.

[3] R.A. Rueppel, "Analysis and Design of Stream Ciphers," Springer, Berlin, 1986.

[4] M. Stamp, C.F. Martin, An algorithm for thr k-error linear complexity of binary sequences with period 2^n, *IEEE Trans. Inform. Theory* 39 (1993), 1398-1401.

Über eine Klasse diophantischer Gleichungen kombinatorischen Ursprungs

OLIVER PFEIFFER

Montanuniversität Leoben, Franz-Josef-Straße 18, 8700 Leoben

oliver.pfeiffer@unileoben.ac.at

In Arbeiten von Hajdu (1998) und Kirschenhofer, Pethő und Tichy (1999) wurde die Anzahl der ganzzahligen Lösungen von polynomialen diophantischen Gleichungen der Form $p_n(x) = p_m(y)$ mit Polynomen $p_n(x)$ untersucht, die den folgenden kombinatorischen Ursprung haben. Sei $p_n(k) = |\{(x_1, \ldots, x_n) \in \mathbb{Z}^n \mid \sum_{1 \le i \le n} |x_i| \le k\}|$ die Anzahl der ganzzahligen Gitterpunkte in einem n-dimensionalen Oktaeder der Größ e k. In der Arbeit von Kirschenhofer, Pethő und Tichy wird über den analytischen Umweg einer erzeugenden Funktion eine Rekursion zweiter Ordnung für die $p_n(k)$ gewonnen. Für diese Rekursion geben wir einen direkten kombinatorischen Beweis sowie einige weitere kombinatorische Interpretationen. Anhand der Rekursion stellt sich in dieser Arbeit weiter heraus, daß die $p_n(x)$ mit den orthogonalen Meixner-Pollaczek-Polynomen über $q_n(x) = i^n n!\, p_n(-1/2 - ix/2)$ zusammenhängen. Die Lage ihrer Nullstellen, die sich aus dieser Orthogonalität ergibt, spielt dann eine zentrale Rolle bei der Bestimmung der Anzahl der ganzzahligen Lösungen der angesprochenen diophantischen Gleichung. Dieses Ergebnis verallgemeinern wir auf Polynome $r_n^{(g)}(u)$, denen als kombinatorisches Modell gefärbte Permutationen zugrundeliegen.

On Covering $\mathbb{Z}$-Grid Points by Rectangles

STEFAN PORSCHEN
Institut für Informatik, Fachgruppe Mathematik/Informatik,
Universität zu Köln, Pohligstr. 1, D-50969 Köln
porschen@informatik.uni-koeln.de

A problem of combinatorial geometry is discussed: Cover a finite set of points lying on an integer grid in the Euclidean plane by regular rectangles such that the total area, circumference and number of rectangles used is minimized. This problem seems to be NP-hard, which is surely the case for related problems concerning covering points arbitrarily distributed in the plane. Treating the case of minimal rectangle side lengths $k < \lambda$ (grid constant), we propose an exact deterministic algorithm based on set theoretic dynamic programming, which then is improved by exploiting the rectangular and underlying grid structure. We also discuss a variant given by a further parameter p bounding the maximal possible covering cardinality. For this, we are able to find a time bound by a polynomial of degree $O(p)$. Generalizations to arbitrary values of k and arbitrary (finite) space dimensions are possible. (A version of this talk has been presented at the Cologne-Twente-Workshop 2001, an extended abstract of which may be found as Electronic Notes on Discrete Mathematics (ENDM, Elsevier, Vol.8, 2001).)

Die Komplexität des Auffindens kompatibler Wege in Graphen

STEFAN SZEIDER
Institut für Diskrete Mathematik, Österreichische Akademie der Wissenschaften
stefan.szeider@oeaw.ac.at
http://goedel.dismat.oeaw.ac.at/

Ein *Durchgang* in einem Graphen ist ein Paar inzidenter Kanten. Wir betrachten Graphen G zu denen eine Menge T_G "erlaubter" Durchgänge vorgegeben ist. Ein Weg W in G (bzw. ein 2-Faktor F von G) heißt *kompatibel*, falls alle Paare inzidenter Kanten von W (bzw. von F) erlaubte Durchgänge bilden. In [1] wurde die algorithmische Komplexität des Auffindens kompatiber 2-Faktoren von Graphen untersucht. Wir untersuchen das Problem, ob zwischen zwei gegeben Knoten eines Graphen ein kompatibler Weg existiert. Wir bestimmen lokale Eigenschaften erlaubter Durchgänge, die eine Lösung des Problems in polynomieller Zeit ermöglichen, und zeigen, daß jede Abschwächung dieser Eigenschaften zu $\mathcal{NP}$-vollständigen Problemen führt.

[1] J. Kratochvíl, S. Poljak. *Compatible 2-factors*; Discrete Applied Mathematics 36, 253–266, 1992.

Oszillationen bei der Irrfahrt auf dem Sierpinski-Graphen und Funktionalgleichungen

ELMAR TEUFL
Institut für Mathematik, Technische Universität Graz
Steyrergasse 30/III, 8010 Graz
teufl@finanz.math.tu-graz.ac.at

Es sei G der unendliche Sierpinski-Graph und X_n die einfache Irrfahrt mit Start im Ursprung auf G. Wir studieren das Verhalten des Entfernungsprozesses $Y_n = d(0, X_n)$ von X_n zum Ursprung bezüglich der Graphen-Metrik d. Barlow und andere haben obere und untere Abschaetzungen des Erwartungswertes von Y_n berechnet, welche das gleiche asymptotische Verhalten haben. Wir bestimmen das genau asymptotische Verhalten des Erwartungswertes und zeigen so die Existenz von Oszillationen. Bei den Untersuchung treten Funktionalgleichungen auf, die in vereinfachter Form schon von Odlyzko, de Bruijn und Grabner und Woess auf ihr asymptotisches Verhalten hin studiert wurden.

Zur Komplexität der Diffie-Hellman Abbildung und des diskreten Logarithmus

ARNE WINTERHOF
Institut für Diskrete Mathematik, Österreichische Akademie der Wissenschaften
Sonnenfelsgasse 19, A-1010 Wien
arne.winterhof@oeaw.ac.at
http://www.dismat.oeaw.ac.at/Winterhof.shtml

Sei q eine Primzahlpotenz, F_q der endliche Körper der Ordnung q und γ ein primitives Element von F_q. Das Diffie-Hellman Problem in F_q ist folgendermaßen definiert: Finde zu zwei Elementen γ^x, γ^y aus F_q das Element γ^{xy} ohne x und y zu kennen. Die Diffie-Hellman Abbildung wird durch

$$F(\gamma^x, \gamma^y) = \gamma^{xy} \quad \text{für } 0 \leq x, y \leq q-2$$

definiert. Um das Diffie-Hellman Kryptosystem zu brechen, würde es reichen ein einfaches Polynom $F \in F_q[U,V]$ mit $F(\gamma^x, \gamma^y) = \gamma^{xy}$ für alle Paare (x,y) einer großen Teilmenge von $[0, \ldots, q-2]^2$ zu haben. Für zahlreiche Teilmengen zeigen wir, dass solch ein Polynom großen Grad haben muss.

Der *diskrete Logarithmus* (oder *Index*) eines Elementes $0 \neq \xi \in F_q$ zur Basis γ, bezeichnet mit $\mathrm{ind}_\gamma(\xi)$, ist die eindeutige ganze Zahl l mit $0 \leq l \leq q-2$, so dass $\xi = \gamma^l$. Offensichtlich hängt die Unangreifbarkeit der Diffie-Hellman Abbildung von der Unangreifbarkeit des diskreten Logarithmus ab. Wir untersuchen Darstellungen des diskreten Logarithmus durch lineare Rekursionsfolgen und leiten untere Schranken für die lineare Komplexität dieser Folgen her.

Über das Wachstum kontextfreier Sprachen

WOLFGANG WOESS
(gemeinsam mit Tullio Ceccherini-Silberstein (Rom))
Institut für Mathematik C, TU Graz, Steyrergasse 30, 8010 Graz
woess@weyl.math.tu-graz.ac.at

Es wird gezeigt, dass jede kontextfreie Sprache L, die von einer nichtlinearen, eindeutigen, ergodischen Grammatik erzeugt wird, *wachstumssensitiv* ist. Das bedeutet folgendes: sei F eine endliche Menge von Worten, die als Teilworte von Elementen von L auftreten, und sei L^F die Menge aller Elemente von L, die kein Wort aus F als Teilwort enthalten. Dann ist das Wachstum von L^F strikt (exponentiell) kleiner als jenes von L. (Eine kontextfreie Grammatik heiß t *ergodisch,* wenn ihr Abhängigkeits-Digraph stark zusammenhängend ist.)

Sektion 4 – Mathematische Logik, Theoretische Informatik

Forcing absoluteness for Σ_1 formulas and the continuum problem

David Asperó
Institut für formale Logik, Universität Wien
Währingerstr. 25, A–1090 Wien
aspero@logic.univie.ac.at

Strong forcing axioms, like the Proper Forcing Axiom, are known, since the 1980s, to decide the size of the continuum and to give it the value $\aleph_2$. Bounded forcing axioms ([5]) are weak forms of these axioms which, being characterizable as principles of forcing absoluteness for Σ_1–formulas with parameters in the initial segment of the universe $H(\omega_2)$ ([3]), are arguably natural axioms extending *ZFC* set theory. Therefore, a natural question is whether these principles are strong enough to decide the size of the continuum. In this talk I will give a survey of recent results concerning the Bounded Martin's Maximum (*BMM*), which is the bounded form of the maximal forcing axiom Martin's Maximum ([4]), and the continuum problem. More precisely, *BMM* is known to imply, in each of the following situations, that the size of the continuum is $\aleph_2$ ([1], [2], [6]):

(a) If the sharp of some set does not exist,

(b) if there exists some ω_1–Erdös cardinal (and actually something slightly weaker than that suffices),

(c) if the nonstationary ideal over ω_1 is precipitous, and

(d) if that same ideal has a very weak degree of precipitousness and the second uniform indiscernible is ω_2.

The question whether *BMM* decides, whithout any additional hypotheses, the size of the continuum remains open.

[1] D. Asperó, *Bounded forcing axioms and the size of the continuum.* Submitted.

[2] D. Asperó, *The Bounded Martin's Maximum, Erdös cardinals and* ψ_{AC}. Submitted.

[3] J. Bagaria, *Bounded forcing axioms as principles of generic absoluteness*, Archive for Mathematical Logic, vol. 39 (2000), 393–401.

[4] M. Foreman, M. Magidor, S. Shelah, *Martin's Maximum, saturated ideals, and non-regular ultrafilters. Part I*, Annals of Mathematics, vol. 127 (1988), 1–47.

[5] M. Goldstern, S. Shelah, *The Bounded Proper Forcing Axiom*, J. Symbolic Logic, vol. 60 (1995), 58–73.

[6] H. Woodin, *The axiom of Determinacy, Forcing Axioms, and the Nonstationary ideal*, De Gruyter Series in Logic and its Applications. Number 1. Berlin, New York, 1999.

Reflections on Finite Model Theory

PHOKION G. KOLAITIS

Computer Science Department, Univ. of California, Santa Cruz

Finite model theory can be succinctly described as the study of logics on classes of finite structures. It is an area of research in the interface between logic, combinatorics, and computational complexity that has been steadily developing during the past twenty five years. In this talk, we trace the early origins of finite model theory, highlight some of the main results in this area, and conclude with certain challenging open problems.

The Puzzle of Transfinite Integers

ENDRE KÖVESI

Reindorfgasse 37/9, 1150 Wien

Consider the base ten, arabic numerals: $3.10^0 + 3.10^1 + 3.10^2 + \cdots + 3.10^n + \ldots$ also written as $333\ldots$ or $\bar{3}$. According to set theory the members of the above series are each finite ones, and constitute a least infinite set (of the equinumerical class $\aleph_0$) together. So do nonterminating decimals (like: $0.\bar{3}$). Obviously "$\bar{3}$" is a finite symbol, representing a class $\aleph_0$ set of digits of the numeral "3". We can say:"$\bar{3}$ is $\aleph_0$ long - digit wise." In this $\aleph_0$ long chain of three-s, each digit has one immediate neighbour. Since $\bar{3}$ actually exists according to theory, it has exactly one first and exactly one last member (digit) at the "end of infinity". Clearly, as an individual $\bar{3}$ has one predecessor (the sum $2.10^0 + 3.10^1 + 3.10^2 + \ldots + 3.10^n + \ldots$) and one successor (the sum $4.10^0 + 3.10^1 + 3.10^2 + \cdots + 3.10^n + \ldots$). It is a positive whole number $(\bar{3})$. (So are: $000\ldots$, $111\ldots$, $222\ldots$, $\ldots$, $999\ldots$, $14142\ldots$, 314159 ..., 271828 ...). If infinitely long integers exist, what is the total number of these numerals? And what do they represent: finite, or infinite (or both) values? We give here some of the relevant answers and show, how to to integrate the numerical systems $\mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}, \mathbb{C}$ of any base and any class in one, simple universal construction **K**. As a result, (while nothing is wrong with the theory of finite sets) *Transfinite Set Theory* is eliminated.

Some implications in infinite combinatorics

HEIKE MILDENBERGER
Institut für formale Logik, Währinger Str. 25, 1090 Wien
heike@logic.univie.ac.at
http://www.math.uni-bonn.de/people/heike

A cardinal characteristic is a cardinal number that describes a combinatorial or analytical property of the continuum. Like the power of the continuum itself, the size of a cardinal characteristic is often independent from ZFC. However, some restrictions on possible sizes follow from ZFC. In the talk, I shall show some of these restrictions for some well-known cardinal characteristics: $\mathfrak{b}$ is the least size of an unbounded set in the order of eventual dominance on the set of functions from ω to ω, and $\mathfrak{g}$ is the groupwise density number, whose definition we shall recall in our talk.

[1] Andreas Blass: Groupwise density and related cardinals. Arch. Math. Logic 30 (1990), 1–11.
[2] Andreas Blass and Heike Mildenberger: On the cofinality of ultrapowers, Journal of Symbolic Logic 64 (1999), 727–736
[3] Heike Mildenberger: Groupwise dense families. Archive for Math. Logic 40 (2000), 93 –112.

Lineare Systeme partieller Differenzengleichungen und Gröbnerbasen

FRANZ PAUER
(gemeinsam mit Ulrich Oberst)
Institut für Mathematik, Universität Innsbruck
A-6020 Innsbruck, Technikerstr. 25/7
franz.pauer@uibk.ac.at
http://mathematik.uibk.ac.at

Ein lineares System partieller Differenzengleichungen (mit konstanten Koeffizienten) ist gegeben durch eine Familie $(R_{ij}(\nu))_{1\leq i\leq k, 1\leq j\leq \ell, \nu\in\mathbb{N}^r}$ von Elementen eines Körpers F, wobei nur endlich viele $R_{ij}(\nu)$ von Null verschieden sind, und

durch eine Familie $(v_i(\mu))_{1\leq i\leq k, \mu\in\mathbb{N}^r}$ in F.
Gesucht sind alle Abbildungen

$$w : \mathbb{N}^r \longrightarrow F^\ell,\ \mu \longmapsto (w_j(\mu))_{1\leq j\leq \ell},$$

welche die Bedingungen

$$\sum_{j=1}^{\ell} \sum_{\nu\in\mathbb{N}^r} R_{ij}(\nu) w_j(\mu+\nu) = v_i(\mu),\ 1 \leq i \leq k,\ \mu \in \mathbb{N}^r,$$

erfüllen.
Mit Hilfe von Gröbnerbasen können solche Systeme gelöst werden.
Dieses Resultat kann von $\mathbb{N}^r$ auf andere Untermonoide von $\mathbb{Z}^r$ (zum Beispiel $\mathbb{N}^{r-s}\times\mathbb{Z}^s$, $0\leq s\leq r$) erweitert werden.

[1] Oberst, U., Pauer, F.: The Constructive Solution of the Cauchy Problem for Linear Systems of Partial Difference or Differential Equations with Constant Coefficients. J. of Multidimensional Systems and Signal Processing, to appear 2001.

Entferntsein als konstruktiver Weg zur Topologie

PETER SCHUSTER
(gemeinsam mit Douglas Bridges, Luminiţa Vîţă)
Mathematisches Institut der Universität München
Theresienstraße 39, D–80333 München
pschust@rz.mathematik.uni-muenchen.de
http://www.mathematik.uni-muenchen.de/˜pschust

Neben der auf die Martin-Löfsche Typentheorie ausgerichteten formalen Topologie, die von G. Sambin entwickelt wurde, gibt es seit kurzem einen Zugang zur allgemeinen Topologie im Rahmen der konstruktiven Mathematik nach Bishop. Das zugrundeliegende Axiomensystem haben D. Bridges und L. Viţă von den Eigenschaften der Relation "hat positiven Abstand von" abstrahiert, wie sie zwischen Punkten und Unterräumen eines metrischen Raumes besteht. Daß es sich dabei um eine positive Fassung der Negation von "liegt nahe bei" handelt, erleichtert ihre konstruktive Behandlung.

Wir verallgemeinern diesen Ansatz, indem wir Entferntsein als Relation zwischen je zwei Teilmengen einer beliebigen Menge betrachten; die zusätzlichen Axiome werden nach dem Beispiel der von einer uniformen Struktur stammenden Relation modelliert. Das Quantifizieren über Teilmengen, welches für eine solche Theorie des Entferntseins charakteristisch ist, läßt sich konstruktiv rechtfertigen. Der Begriff der starken Stetigkeit stellt sich als Variante desjenigen der gleichmäßigen Stetigkeit heraus; eine Abbildung heißt stark stetig, falls zwei Teilmengen ihres Definitionsbereichs immer dann voneinander entfernt sind, wenn deren Bilder es sind.

Sektion 5 – Geometrie

Homomorphismen von Kettengeometrien

Andrea Blunck
(gemeinsam mit Hans Havlicek)
Institut für Geometrie der TU Wien
Wiedner Hauptstr. 8-10, 1040 Wien
blunck@geometrie.tuwien.ac.at
http://www.geometrie.tuwien.ac.at/blunck/

Seien $\Sigma(K,R)$ und $\Sigma(K',R')$ Kettengeometrien über beliebigen Ringen R, R'. Jeder Ringhomomorphismus $\alpha : R \to R'$, welcher K auf einen zu K' konjugierten Körper abbildet, induziert einen Homomorphismus von Kettengeometrien $\Sigma(K,R) \to \Sigma(K',R')$. Ist nun α ein entsprechender Antihomomorphismus, so lässt sich mit Hilfe der zu $\Sigma(K,R)$ dualen Kettengeometrie zeigen, dass auch dieser einen Homomorphismus $\Sigma(K,R) \to \Sigma(K',R')$ induziert. Alle diese Homomorphismen von Kettengeometrien lassen sich auch interpretieren als von Gruppenhomomorphismen $GL_2(R) \to GL_2(R')$ herkommend. Insbesondere erlauben sie eine explizite Beschreibung auf der Zusammenhangskomponente des Punktes $R(1,0)$ mittels eines Erzeugendensystems der in $GL_2(R)$ enthaltenen elementaren linearen Gruppe $E_2(R)$. Dieser Ansatz lässt sich verallgemeinern auf Jordan-Homomorphismen $R \to R'$.

Verallgemeinerte nichteuklidische Simplexgeometrie unter Verwendung von Coxeter-Bennettschen Konfigurationen

Johannes Böhm
Friedrich-Schiller-Universität Jena, Mathematisches Institut, D-07740 Jena
boehm@minet.uni-jena.de

Die Bestimmung von Winkelgrößen, Kantenlängen und Inhalten bei Polyedern, die in nichteuklidischen Räumen liegen, geht vor allem auf L. Schläfli zurück. Da die Menge der Orthoscheme (spezielle Simplexe) sich als ein Polyederbaukasten erweist, reicht es aus, nur solche spezielle Simplexe zu betrachten. Für niedere Dimensionen haben bereits J. Napier, N. I. Lobatschewski sowie C. F. Gauss entsprechende Ergebnisse vorgelegt. Ein für dieses Anliegen sehr weitreichendes Hilfmittel sind die Coxeter-Bennettschen Konfiguratioen, die 1936 von Coxeter publiziert wurden, jetzt aber offenbar in Vergessenheit geraten sind. Sie sind zunächst für elliptische Orthoscheme konstruiert worden, lassen sich aber auch auf hyperbolische ausdehnen. Ihr Vorteil besteht jedoch weiterhin darin, dass man sich mit ihrer Hilfe auch einen Zugang zu Orthoschemen erschließen kann, die in einem verallgemeinerten hyperbolischen Raum liegen. Solche Räume lassen sich zum Beispiel als Fortsetzung der hyperbolischen Geometrie in einen projektiven Raum mit hyperbolischer Metrik interpretieren, wie auch schon H. Minkowski erkannt hatte. Ferner kann man mit den in Rede stehenden Konfiguration die Orthoschem-Ketten von Napierzyklen darstellen und interpretieren. Diese Zyklen haben ihren Ausgangspunkt beim Pentagramma Mirifikum von Gauss. Der Zusammenhang zwischen nichteuklidischen Orthoschemen und Coxeter-Bennetttschen Konfigurationen sowie daraus sich ergebende Konsequenzen hinsichtlich einer Inhaltsmessung sollen hier dargelegt werden. Darüber hinaus lassen sich auch eigenständige Untersuchungen über die betrachteten Konfigurationen anstellen.

Isoradialkörper

RENÉ BRANDENBERG
(gemeinsam mit Abhi Dattasharma, Peter Gritzmann)
Lehrstuhl für Kombinatorische Geometrie, Zentrum Mathematik,
TU München, 80290 München
brandenb@mathematik.tu-muenchen.de
http://www-m9.ma.tum.de/~brandenberg/

Der Vortrag beschäftigt sich mit den inneren und äußeren Radien konvexer Körper. In der Ebene sind dies der In- und Umradius, die halbe Dicke und der halbe Durchmesser, im d-dimensionen Raum betrachtet man Serien von jeweils d inneren beziehungsweise äußeren Radien. Es werden Körper betrachtet für die einige oder alle Radien invariant bezüglich der Richtung sind, in der sie gemessen werden. Mit dieser Eigenschaft verallgemeinern wir den Begriff der konstanten Breite konvexer Körper und führen dazu den Begriff der Isoradialität ein. Körper die isoradial bezüglich aller ihrer inneren und äußeren Radien sind, nennen wir total isoradial. Während im zweidimensionalen genau die Körper konstanter Breite total isoradial sind, ist es nicht offensichtlich, dass, abgesehen von der Kugel, total isoradiale Körper in höheren Dimensionen existieren. Wir zeigen, dass zumindest im dreidimensionalen weitere total isoradiale Körper existieren.

Über Punktmengen mit vielen homothetischen Teilmengen

PETER BRASS
Institut für Informatik, FU Berlin
Takustraße 9, D-14195 Berlin
brass@inf.fu-berlin.de
http://www.inf.fu-berlin.de/inst/ag-ti/members/brass.de.html

Punktmengen, die viele Teilmengen haben, welche untereinander alle 'gleich aussehen', führen je nach der Definition von 'gleich aussehen' (etwa kongruent sein, ähnlich sein) zu verschiedenen interessanten Problemen der kombinatorischen Geometrie. In diesem Vortrag werde ich 'gleich aussehen' als homothetische Kopien voneinander sein interpretieren: gegeben eine Menge A im d-dimensionalen Raum, wie viel zu A homothetische Teilmengen kann es in einer n-elementigen Menge höchstens geben? Ich zeige eine obere Schranke $O(n^{1+(1/d)})$, die in jeder Dimension für viele Mengen A scharf ist, aber vermutlich nicht für alle: denn die untere Schranke $\Omega(n^{1+(1/k)})$ hängt nicht von der 'reellen Dimension' d, sondern von einer 'algebraischen Dimension' k, der Dimension des von $A-A$ über dem Körper der algebraischen Zahlen aufgespannten Vektorraumes ab.

When are inflation-species linearly repetitive (ℓR)?*

LUDWIG DANZER
Math. Inst. d. Univ. Dortmund, D-44221 Dortmund
danzer@math.uni-dortmund

Terms: Tiles T_k, protoset $\mathcal{F}$, cluster $\mathcal{C}$, r-cluster (fits into a ball of radius r), species (family of $\mathcal{F}$-tilings invariant under isometries), inflation (I), $S(\mathcal{F},\text{infl})$ a species defined by inflation, (IM) inflation species with primitive inflation matrix.
Properties of *species* (not only of individual tilings): Locally finite complexity (LFC) := up to isometries there are only finitely many 2-element-clusters; repetitive (weakly, linearly): (wR), (R), (ℓR)

Statements:
(1) (LFC) $\Longrightarrow$ for each r there are only finitely many r-clusters
(2) ((wR) and (LFC)) $\Longleftrightarrow$ (R)
(3) $\mathcal{P} \in \mathcal{S}(\mathcal{F},\text{infl}) \Longrightarrow \exists \mathcal{Q} : \mathcal{Q} \in \mathcal{S}(\mathcal{F},\text{infl})$ and $\mathcal{P} = \text{infl}(\mathcal{Q})$ (in general $\mathcal{Q}$ is not unique)
(4) M primitive $\Longrightarrow \exists n : M^n > 0$; hence $\mathcal{F}$ is minimal
(5) (IM) $\Longrightarrow$ (wR); ((I) and (wR)) $\Longrightarrow$ (IM)
(6) ((IM) and (LFC)) $\Longrightarrow$ (R) (combination of (5) and (2))
(7) $\boxed{\text{((I) and (R))} \Longrightarrow (\ell\text{R})}$ (no more assumptions needed!)
On the other hand:
(8) (IM) $\not\Longleftrightarrow$ (LFC) and hence (wR) $\not\Longleftrightarrow$ (LFC) (cf (5)) and (IM) $\not\Longleftrightarrow$ (R) (cf (2))

(9) ((I) and (LFC)) $\not\Longrightarrow$ (wR)

* Everything with respect to isometries. No restriction to translations.

The Application of Geometrical Probabilities in Wireless Communications

JAN HANSEN
ETH Zürich, Switzerland
hansen@nari.ee.ethz.ch
http://www.nari.ee.ethz.ch/˜hansen

In recent years wireless communications has evolved as a subject in applied engineering with tremendous impact on economy and society. As the acclaimed goal has been to provide any kind of information to anybody anywhere, more and more complex systems are developed, which aim to achieve maximum possible data rates. The design of these systems requires knowledge about radio wave propagation mainly in man-made environments, such as dense urban areas or floors within buildings. The key problem is that electromagnetic theory provides answers for deterministic scenarios only, but that communication systems are designed to operate within any type of environment; properties of random geometries must be studied, which are quite unknown in engineering. For the commonly chosen ray optical approach it turns out that many concepts familiar in Geometric Probabilities are the tool which is required to tackle this issue. After a brief introduction to the wave propagation aspects, this talk will outline typical applications of random geometric problems in wireless communications and give solutions for specific cases.

Dualität in der Kettengeometrie

HANS HAVLICEK
(gemeinsam mit Andrea Blunck)
Institut für Geometrie, Technische Universität Wien
Wiedner Hauptstraße 8–10, 1040 Wien
havlicek@geometrie.tuwien.ac.at
http://www.geometrie.tuwien.ac.at/havlicek/

Wir untersuchen die zu einer Kettengeometrie $\Sigma(K,R)$ *duale Kettengeometrie*. Hier ist R ein Ring und K ein in R enthaltener Körper, der nicht notwendig im Zentrum von R liegt. Die duale Kettengeometrie ist zwar zur Ausgangsgeometrie in kanonischer Weise isomorph, liefert aber dennoch eine Reihe von neuen Ergebnissen. So kann etwa das Residuum bezüglich eines Punktes in mannigfacher Weise zu einem partiellen affinen Raum gemacht werden. Dabei treten

auch nichtdesarguessche Ebenen auf, da sich die bekannte Konstruktion der Ableitung affiner Ebenen im kettengeometrischen Kontext wiederfindet. Wir illustrieren das insbesondere im Sonderfall wo R der reelle Quaternionenkörper und K der Körper der komplexen Zahlen ist. Dabei ergeben sich auch Querverbindungen zum Clifford-Parallelismus im 3-dimensionalen elliptischen Raum.

Selbstähnliche Polygone und Polyeder

EIKE HERTEL
Mathematisches Institut der Friedrich-Schiller-Universität, D-07740 Jena
hertel@minet.uni-jena.de

Ein d-Polytop P heiße elementar k-selbstähnlich, wenn es in k Teilpolytope zerlegt werden kann, die alle zu P ähnlich sind. Während es für $d = 2$ vielfältige Literatur gibt mit zum Teil vollständigen Klassifikationen k-selbstähnlicher Polygontypen, ist dieses Problem bereits für den dreidimensionalen Fall weitgehend offen. Im Vortrag werden neue Ergebnisse für konvexe Polygone und erste Aussagen für d-Polytope $(d > 2)$ vorgestellt.

Räumliche Berührstrukturen: Konstruktionen, Darstellungen

ARMIN HERZER
Im Gries 13, D-78351 Bodman-Ludwigshafen
Herzer.Bodman@t-online.de

1. Konstruktion durch freie Erweiterungen
2. Konstruktion mittels Produktbildung
3. Projektive Darstellungen von $\sum(K, R, J)$ u.a.
   - (a) Ketten als Reguli
   - (b) Ketten als algebraische Normkurven auf einer algebraischen Mannigfaltigkeit
   - (c) projektive Darstellungen von niedrigem Rang
   - (d) Produkte projektiver Darstellungen

Involutorische Bol-Loops

HUBERT KIECHLE
(gemeinsam mit Gábor Nagy)
SP Geometrie und Diskrete Mathematik, Uni. Hamburg
Bundesstr. 55, 20146 Hamburg
kiechle@math.uni-hamburg.de
http://www.math.uni-hamburg.de/home/kiechle/kiechle.html

Wir geben Beispiele von endlichen Bol-Loops vom Exponenten 2, die ein triviales Zentrum haben, also insbesondere nicht nilpotent sind.

Schwach diskontinuierliche Bewegungsgruppen

BENNO KLOTZEK
Auf dem Kiewitt 14, 14471 Potsdam
klotzek@rz.uni-potsdam.de

Die Charakterisierungen diskontinuierlicher Bewegungsgruppen $\mathbb{B}$ von Hilbert/ Cohn-Vossen – **l**okale **E**ndlichkeit der **O**rbits, kurz: LEO – oder L. Fejes Tóth – **I**soliertheit der **P**unkte im **O**rbit, kurz: IPO –, in euklidischen Räumen endlicher Dimension äquivalent, können für metrische Räume verschärft und abgeschwächt werden: Mit den Abkürzungen $card_{PXr} := card\ (U_r(X) \cap P^{\mathbb{B}})$ und $F(\mathbb{B}) := \{Y : Y^{\mathbb{B}} = \{Y\}\}$ sei

D_0.	Endlichkeit der Orbits (EO)	D'_0.	$\exists_{P \notin F(\mathbb{B})} \quad card\ P^{\mathbb{B}} < \infty$
D_1.	$\forall_{P,X,r>0} \quad card_{PXr} < \infty$ (LEO)	D'_1.	$\exists_{P \notin F(\mathbb{B})} \ \forall_{X,r>0} \ card_{PXr} < \infty$
D_2.	$\forall_{P} \ \exists_{r>0} \quad card_{PPr} = 1$ (IPO)	D'_2.	$\exists_{P \notin F(\mathbb{B})} \ \exists_{r>0} \ card_{PPr} = 1$
D_3.	$\exists_{X} \ \forall_{P} \ \exists_{r>0} \ card_{PXr} \leq 1$	D'_3.	$\exists_{P \notin F(\mathbb{B}), X, r>0} \quad card_{PXr} \leq 1$

Für neue *schwach diskontinuierliche Bewegungsgruppen* (D'_3-Gruppen) enthält $\mathbb{B}$ infinitesimale Bewegungen, wobei kein Orbit dicht ist. Der Zuwachs an Modellen wird für $\mathbb{E}^2$ und $\mathbb{E}^3$ (mit und ohne kristallographische Beschränkung) dargestellt.
Ein knapper Überblick über Resultate, die in Potsdam für nichteuklidische Geometrien erzielt wurden, soll den Vortrag abrunden.

Automorphismen von Flaggenräumen

KLAUS LIST
(gemeinsam mit Hans Havlicek, Corrado Zanella)
Institut für Geometrie, TU Wien
Wiedner Hauptstraße 8-10, A-1040 Wien
klaus.list@tuwien.ac.at
http://www.geometrie.tuwien.ac.at/list

In einem 3-dimensionalen projektiven Raum nennen wir ein Punkt - Geraden - Ebenen - Tripel eine Flagge, wenn der Punkt auf der Geraden liegt und die Gerade in der Ebene enthalten ist. Die Menge aller Flaggen bilden den sogenannten Flaggenraum, dessen Automorphismen wir untersuchen. Es stellt sich heraus, daß alle Automorphismen des Flaggenraumes durch die Kollineationen und Dualitäten des zugrundeliegenden projektiven Raumes induziert werden. Bei kommutativem Grundkörper läßt sich das Ergebnis auf die zugehörige Flaggenvarietät übertragen. Diese Flaggenvarietät spannt einen 63-dimensionalen projektiven Raum auf.

Additive Funktionale für Polytope

MONIKA LUDWIG
TU Wien
mludwig@mail.zserv.tuwien.ac.at

Die Klassifizierung additiver Funktionale am Raum der konvexen Körper ist ein klassischer Gegenstand der Geometrie. Hadwigers berühmter Funktionalsatz besagt, daß die einzigen bewegungsinvarianten, stetigen additiven Funktionale auf dem Raum der konvexen Körper im d-dimensionalen euklidischen Raum die Linearkombinationen der inneren Volumina (Quermaß integrale) sind. Ein Funktional μ heiß t hier additiv, wenn

$$\mu(K)+\mu(L)=\mu(K\cup L)+\mu(K\cap L)$$

für alle konvexen Körper K, L mit $K\cup L$ konvex gilt.

Von besonderem Interesse sind Funktionale, die auch invariant bzgl. der Gruppe der volumenserhaltenende linearen Transformationen ($\mathrm{SL}(d)$) sind. Unter den inneren Volumina sind das genau die Euler Charakteristik und das Volumen. Hier geben wir eine Klassifizierung aller $\mathrm{SL}(d)$-invarianten, homogenen und nicht negativen Funktionale am Raum der konvexen Polytope, die den Ursprung enthalten. Die einzigen Funktionale mit diesen Eigenschaften sind die Euler Charakteristik, das Volumen und das Volumen des Polarkörpers.

Set covariance and finite test sets

JAN RATAJ
Mathematical Institute of Charles University
Sokolovska 83, 18675 Praha 8, Czech Republic
rataj@karlin.mff.cuni.cz
http://www.karlin.mff.cuni.cz/~rataj

Given a nonempty compact subset $X \subseteq \mathbb{R}^d$, we consider the functions

$$\psi_X^{(2)}(u,v) = \lambda^d(X \cap (X-u) \cap (X-v)), \quad \psi_X(u) = \lambda^d(X \cap (X-u)),$$

where λ^d is the Lebesgue measure. These functions can be interpreted as volumes of erosions of X with three- or two-point test sets. The function $\psi_X^{(2)}$ determines X uniquely up to translation and differences of measure zero [3]. We show that, if X belongs to the class $\mathcal{U}_{PR}$ of locally finite unions of sets with positive reach and satisfies some further technical assumptions, then certain directional derivatives at 0 of $\psi_X^{(2)}$ determine uniquely the surface area measure of X. For the function ψ_X (known as set covariance of X), we show that if X is a full-dimensional $\mathcal{U}_{PR}$-set then the directional derivatives of ψ_X at 0 agree, up to a constant, with the total projection of X in the given direction (this fact was known at least for the case of convex bodies). Further, we calculate certain second and third order directional derivatives of ψ_X for the case of a smooth convex body X with positive Gauss curvature. This yields a partial answer (in the planar smooth case) to the problem whether the set covariance determines a convex body up to translation and central reflection (see [1,2]).

[1] A.J. Cabo, A.J. Baddeley: Line transects, covariance functions and set convergence. Adv. Appl. Probab. 27 (1995), 585-605

[2] W. Nagel: Orientation-dependent chord length distributions characterize convex polygons. J. Appl. Prob. 30 (1993), 730-736

[3] J. Rataj: Characterization of compact sets by their dilation volume. Math. Nachr. 173 (1995), 287-295

Stochastische Approximation konvexer Mengen

MATTHIAS REITZNER
TU-Wien, Inst.114/2, Abt. f. Analysis
Wiedner Hauptstr. 8-10, A 1040 Wien
mreitzne@mail.zserv.tuwien.ac.at

In einem konvexen Körper K werden n Punkten zufällig nach der Gleichverteilung und unabhängig voneinander gewählt. $\mathbb{E}_n(V_i)$ bezeichne den Erwartungswert des i-ten inneren Volumens der konvexen Hülle dieser Zufallspunkte. Für wachsendes n approximiert die konvexe Hülle dieser Zufallspunkte den konvexen Körper, womit für $n \to \infty$ $\mathbb{E}_n(V_i)$ gegen $V_i(K)$ konvergiert.

Für konvexe Körper mit differenzierbarer Oberfläche bestimmen wir für $n \to \infty$ das asymptotische Verhalten der Differenz $V_i(K) - \mathbb{E}_n(V_i)$ und vergleichen dieses mit der Approximation des konvexen Körpers durch den sogenannten „Schwimmkörper".

Analoge Untersuchungen werden auch für den Fall durchgeführt, daß die zufälligen Punkte am Rand des konvexen Körpers nach einer vorgegebenen Verteilung gewählt werden.

Zerlegungsgleichheit topologischer Scheiben – Die Quadratur des Kreises

CHRISTIAN RICHTER

Friedrich-Schiller-Universität Jena, Mathematisches Institut, D-07740 Jena
richterc@minet.uni-jena.de

Kann man eine Kreisscheibe K und ein dazu flächengleiches Quadrat Q derart in endlich viele Teilmengen $K = K_1 \cup \ldots \cup K_n$ bzw. $Q = Q_1 \cup \ldots \cup Q_n$ zerlegen, daß jeweils K_i durch eine geeignete euklidische Isometrie auf Q_i abbildbar ist, $1 \leq i \leq n$? Diesem Problem von A. Tarski nähern sich die Autoren von [1] unter Benutzung eines elementaren Zerlegungsbegriffs: Als Zerlegungsteile K_i bzw. Q_i sind nur topologische Scheiben zugelassen. Die Scheiben einer Zerlegung dürfen sich in Randpunkten schneiden, aber keine inneren Punkte gemeinsam haben. Unter diesen Bedingungen wird die o.g. Frage negativ beantwortet.

Wir modifizieren das Problem und erhalten sowohl positive als auch negative Antworten, indem wir anstelle der Isometrien äquiaffine Abbildungen, Ähnlichkeitsabbildungen oder allgemeine affine Abbildungen betrachten. Außerdem fragen wir nach Zerlegungen, bei denen die verwendeten topologischen Scheiben zusätzlich gewisse Glattheitsbedingungen (rektifizierbarer Rand, stückweise differenzierbarer Rand) erfüllen. Darüber hinaus studieren wir nicht nur die Zerlegungsgleichheit von Kreis und Quadrat, sondern die Zerlegungsgleichheit beliebiger topologischer Scheiben.

[1] L. Dubins, M.W. Hirsch, J. Karush: *Scissor congruence*, Israel J. Math. **1** (1963), 239-247.

[2] A. Tarski: *Probléme 38*, Fund. Math. **7** (1925), 381.

Das Assoziaeder

GÜNTER ROTE
(gemeinsam mit Ileana Streinu)
Freie Universität Berlin, Institut für Informatik
Takustraße 9, D-14195 Berlin
rote@inf.fu-berlin.de
http://www.inf.fu-berlin.de/inst/ag-ti/members/rote.de.html

Das Assoziaeder ist ein $(n-2)$-dimensionales Polytop, dessen Ecken di Triangulirungen eines konvexen $(n+1)$-Ecks repräsentiren, und dessen Kanten den Triangulirungen entsprechen, di durch Kippen einer Kante auseinander herforgeen. Auch file andere *Catalan*-Strukturen werden dadurch dargestellt, wi zum Beispil binäre Bäume mit n Blättern oder di Möglichkeiten, ein nichtassoziatives Produkt $a_1 * a_2 * \cdots * a_n$ zu klammern (daher der Name Assoziaeder).

Ich werde ferschidene bekannte geometrische Realisirungen dises Polytopes beschreiben und fergleichen, unter anderem eine neue, di mir di allereinfachste zu sein scheint. Si ist durch di Ungleichungen

$$x_j - x_i \geq f_{ij}, \text{ für } 1 \leq i < j \leq n$$

und di Gleichungen $x_1 = 0$, $x_n = f_{1n}$ gegeben, wobei di Zalen f_{ij} di sogenannte strenge *Monge-Eigenschaft* erfüllen:

$$f_{il} + f_{jk} > f_{ik} + f_{jl}, \text{ für } 1 \leq i < j \leq k < l \leq n,$$

wobei für $j = k$ $f_{jj} = 0$ gesetzt wird.

Periodische Packungen und Anwendungen

UWE SCHNELL
Universität Siegen, Mathematisches Institut
Emmy-Noether-Campus, 57068 Siegen
schnell@mathematik.uni-siegen.de
http://www.math.uni-siegen.de/wills/schnell

Optimale Packungen, gemessen mit der parametrischen Dichte, die in einer festen periodischen Struktur liegen, konvergieren gegen ein sogenanntes Wulff-shape. Hier sollen Eigenschaften dieses Wulff-shapes und Anwendungen für die Kristallographie besprochen werden. Insbesondere wird eine Erklärung dafür gegeben, dass die meisten Edelgase in fcc (flächenzentriert kubisches Gitter) kristallisieren und nicht in hcp (hexagonal dichteste Packung). Ferner wird das asymptotische Verhalten anderer endlicher Dichten diskutiert.

[1] U. Schnell, Periodic sphere packings and the Wulff-shape, Beiträge zur Algebra und Geometrie 40 (1999), No. 1, 125-140.
[2] U. Schnell, FCC versus HCP via Parametric Density, Discrete Mathematics 211 (2000), 269-274.
[3] U. Schnell, Wulff-Shape and Density Deviation, Geometriae Dedicata 79 (2000), 51-63.

Kugelpackungen und Isoperimetrie

ACHILL SCHÜRMANN
(gemeinsam mit Peter Scholl, Jörg M. Wills)
Fachbereich Mathematik, Universität Siegen, 57068 Siegen
achill@math.uni-siegen.de
http://www.math.uni-siegen.de/achill/

Die Mittelpunkte $X_n = \{x_1, \ldots, x_n\}$ einer endlichen Packung mit Kugeln vom Radius r im 3–dimensionalen Euklidischen Raum definieren ein Packungspolytop $P = \mathrm{conv}(x_1, \ldots, x_n)$. Mit einem Satz von FOLKMAN und GRAHAM [1] zeigen wir

$$F(P) \geq r^2 \cdot 2\sqrt{3} \cdot \mathrm{card}(X_n \cap \mathrm{bd}(P))$$

für die Oberfläche $F(P)$ nicht „spindelförmiger“ Packungspolytope P. Dabei gilt Gleichheit genau dann, wenn sich der Rand $\mathrm{bd}(P)$ von P vollständig in reguläre Dreiecke der Kantenlänge $2r$ zerlegen läß t, so daß die Ecken der Dreiecke alle zu X_n gehören. Diese oberflächenminimalen Packungspolytope bzw. Kugelpackungen werden klassifiziert. Es stellt sich heraus, daß viele von ihnen, z.B. die sogenannten Deltaeder, Lösungen verschiedener Packungsprobleme sind, so etwa bezüglich der parametrischen Dichte (vgl. [2]). Auß erdem ordnen sich die Atome in Microclustern vielfach in dieser Form an.

[1] J. H. Folkman, R. L. Graham, A packing inequality for compact convex subsets of the plane, *Canad. Math. Bull.*, 12 (1969), 745–752.
[2] U. Betke, M. Henk and J. M. Wills, Finite and infinite packings, *J. reine angew. Math.*, 453 (1994), 165–191.

Extremalpunkte sternförmiger Mengen

WALTER WENZEL
(gemeinsam mit Horst Martini)
Technische Universität Chemnitz, Fakultät für Mathematik, D-09107 Chemnitz
walter@mathematik.tu-chemnitz.de

Sei $S \subseteq \mathbb{R}^n$ kompakt und sternförmig, und sei K eine kompakte und konvexe Teilmenge des konvexen Kerns $ck(S)$ von S mit $K \neq \emptyset$. Ein Punkt $q_0 \in S \setminus K$ heißt *Extremalpunkt von S modulo K*, falls für alle $p \in S \setminus (K \cup q_0)$ gilt: $q_0 \notin \mathrm{conv}(K \cup p)$.

Betrachte folgende Operator $\sigma_K : P(\mathbb{R}^n \setminus K) \to P(\mathbb{R}^n \setminus K)$: Jeder zu K disjunkten Menge A werden alle diejenigen Punkte p des Komplements von K zugeordnet, die auf irgendeinem Strahl liegen, der in einem Punkt aus A beginnt und die konvexe Menge K nicht vor, aber nach Durchlaufen von p schneidet. Aus der Konvexität von K folgt, dass σ_K ein Hüllenoperator ist. Außerdem erhalten wir das folgende Analogon zum Satz von Krein-Milman: Ist S_0 die Menge der Extremalpunkte von S modulo K, so ist $\sigma_K(S_0) = S \setminus K$.

Sektion 6 – Topologie, Differentialgeometrie

Fundamentalgruppen affin flacher Raumformen

OLIVER BAUES
Departement Mathematik, ETHZ, CH-8092 Zürich
oliver@math.ethz.ch
http://www.math.ethz.ch/~oliver

Es wird vermutet, dass die Fundamentalgruppen von vollständigen affin flachen kompakten Mannigfaltigkeiten virtuell polyzyklisch sind. Wie kann man entscheiden, welche virtuell polyzyklischen Gruppen isomorph zu einer *affin kristallographischen Gruppe* sind? Diese Frage lässt sich in vielen Fällen mit Hilfe der *Deformationstheorie* der affin kristallographischen Gruppen beantworten.

Die ϕ-Energie einer Homotopieklasse

STEFAN BECHTLUFT-SACHS
Universität Regensburg
stefan.bechtluft-sachs@mathematik.uni-regensburg.de
http://www.physik.uni-regensburg.de/~bes08226/

Die ϕ-Energie der Homotopieklasse einer C^∞-Abbildung $f : M^n \to V^k$ kompakter Riemannscher Mannigfaltigkeiten ist das Infimum von

$$E_\phi(g) = \int_M \phi(dg, \ldots, \nabla^r g)\ ,\ g \simeq f$$

wobei ϕ eine unter $O(n) \times O(k)$ invariante Funktion ist. Beispiele solcher Funktionale sind die p-Energie, das Volumen, Willmore-Energie.

Die ϕ-Energie der Homotopieklasse von f hängt nur von der Einschränkung von f auf das Komplement $M \setminus L$ einer beliebigen (abgeschlossenen) Untermannigfaltigkeit L ab, deren Kodimension grösser als der Grad von ϕ ist.

On Lie order structures and aliens

BRIGITTE E. BRECKNER
(gemeinsam mit Wolfgang A.F. Ruppert)
Boku Wien, Math. Inst., Peter Jordanstr 82
ruppert@edv1.boku.ac.at

This talk presents a short survey over some recent results connected with orders $\preceq$ on a Lie group G. One of the central tasks in this context is to find conditions under which order intervals are compact, so that, e.g., Volterra kernels can be defined. We define and describe the set of alien elements in the semigroup of elements $\succeq 1$ as a kind of “obstruction” to compactness of order intervals. In particular, we give explicit results in the case of $G = Sl(2,R)$.

On a class of hexagonal-web of spheres

HAKKI ISMAIL ERDOGAN

Kadir Has University, Fen - Edebiyat Fak.
Kadir Has Center Bahcelievler Istanbul Turkey
erdogan@khas.edu.tr

In this work, we consider four one-parameter families of spheres which do not belong to the same bundle with the additional condition that the three families of spheres cut the spheres of the fourth familiy in a hexagonal three-web formed by the three families of curves defined by the equations

$$x^2+y^2+a^2+u_1x=0, \quad y-u_2x=0, \quad x^2+y^2-u_3=0, \quad (a\in R, a\neq 0).$$

Then, we determine these four families of spheres so that form a surface 6-web.

[1] H.I.Erdogan,Triples of circle-pencils forming a hexagonal three-web in E^2, journal of Geometry 35 (1989),39-65

Symplektische Strukturen und Geometrie

JAN FRICKE
(gemeinsam mit Lutz Habermann)

Ernst Moritz Arndt Universität Greifswald
fricke@uni-greifswald.de

Sei M eine geschlossene Mannigfaltigkeit, für die der Raum $\mathcal{S}(M)$ der symplektischen Formen auf M nichtleer ist. Bekanntlich ist der Faktorraum $\mathcal{S}(M)/\mathcal{D}_0(M)$ von $\mathcal{S}(M)$ nach der Einheitskomponente $\mathcal{D}_0(M)$ der Diffeomorphismengruppe von M eine endlichdimensionale Mannigfaltigkeit, dessen Tangentialraum in jedem Punkt $[\omega]$ zur 2. de Rham-Kohomologie $H^2(M)$ isomorph ist.
Im Vortrag wird die Konstruktion einer Riemannschen Metrik auf dem Modulraum $\mathcal{S}(M)/\mathcal{D}_0(M)$ vorgestellt. Dazu wird ein symmetrischer 2-Tensor auf $\mathcal{S}(M)$ definiert. Dieser induziert in natürlicher Weise einen symmetrischen Tensor auf $\mathcal{S}(M)/\mathcal{D}_0(M)$, falls jede 2. Kohomologieklasse eine ω-harmonische Form enthält, d.h. eine 2-Form ϑ mit $d\vartheta = d*_\omega\vartheta = 0$, wobei $*_\omega$ das symplektische Analogon zum Hodge-Operator ist. Die Brylinski-Vermutung [1] besagt, daß in jeder beliebigen Kohomologieklasse solch eine Form liegt. Es gibt Gegenbeispiele gegen diese Vermutung, aber sie gilt stets für die zweite Kohomologie [2].
Die Metrik, die im allgemeinen pseudo-Riemannsch ist, wird für einige Beispielklassen berechnet.

[1] J.-L. Brylinski: *A differential complex for Poisson manifolds.* J. Differential Geometry 28, 93–114, 1988.

[2] Oliver Mathieu: *Harmonic Cohomology Classes of Symplectic Manifolds.* Comment. Math. Helv. 70, No.1, 1-9 (1995).

Universelle Komplexifizierungen unendlich-dimensionaler Liegruppen

HELGE GLÖCKNER

Universität Göttingen, Math. Institut, Bunsenstr. 3–5, D-37073 Göttingen
gloeckne@uni-math.gwdg.de

Folgende Ergebnisse werden vorgestellt.

Satz 1. *Es sei G eine reelle Banach-Liegruppe und N ein abgeschlossener Normalteiler von G. Dann ist die topologische Quotientengruppe G/N eine reelle Banach-Liegruppe genau dann, wenn N in der von G induzierten Topologie eine Banach-Liegruppe ist* (in welchem Falle wir N eine Lie-Unterguppe von G nennen, unabhängig davon, ob $L(N)$ in $L(G)$ komplementiert ist oder nicht).

Satz 2. *Gegeben eine reelle Banach-Liegruppe G, so sei N der Schnitt aller Kerne stetiger Homomorphismen von G in komplexe Banach-Liegruppen. Dann besitzt G eine universelle Komplexifizierung G_C in der Kategorie komplexer Banach-Liegruppen genau dann, wenn N eine Lie-Untergruppe von G ist und $(L(G)/L(N))_C$ eine integrable Banach-Liealgebra. Existiert G_C und ist N diskret, so ist G_C die universelle Komplexifizierung von G in der Kategorie aller komplexen Liegruppen mit komplex-analytischer Exponentialfunktion.*

Beispiele reeller Banach-Liegruppen mit und ohne universelle Komplexifizierungen werden beschrieben. Die Sätze 1 und 2 bleiben gültig, wenn man Banach-Liegruppen durch Baker-Campbell-Hausdorff (BCH-) Liegruppen ersetzt, d.h. auf beliebigen lokalkonvexen Räumen modellierte analytische Liegruppen, deren Exponentialfunktion an der 0 ein lokaler analytischer Diffeomorphismus ist und deren Multiplikation lokal durch die BCH-Reihe gegeben ist.

[1] Glöckner, H. und K.-H. Neeb, *Banach-Lie quotients, enlargibility, and universal complexifications,* Louisiana State University, Baton Rouge, Preprint **2001-4**, April 2001.

[2] Glöckner, H., *Lie group structures on quotient groups and universal complexifications for infinite-dimensional Lie groups*, LSU Preprint **2001-8**, Juni 2001.

Symplektische Spinoren und symplektische Dirac–Operatoren

KATHARINA HABERMANN
Ernst–Moritz–Arndt–Universität Greifswald
Institut für Mathematik und Informatik, Jahnstraße 15A
khaberma@mail.uni-greifswald.de
http://www.math-inf.uni-greifswald.de/~khaberma/

Analog zum klassischen Dirac-Operator der Riemannschen Spingeometrie kann man in rein symplektischem Kontext symplektische Dirac–Operatoren einführen. Alle zur Definition notwendigen Begriffe, wie symplektische Clifford-Algebren, Darstellungen der metaplektischen Gruppe, metaplektische Strukturen und symplektische Zusammenhänge, sind in der mathematischen Physik seit langem bekannt und etabliert. Symplektische Spinoren wurden dort bereits Mitte der siebziger Jahre eingeführt, um im Rahmen der geometrischen Quantisierung sogenannte Halbdichten konstruieren zu können.

Der Vortrag bietet einen Überblick über bisherige Resultate zu diesen Operatoren. Da sie nur unter Zuhilfenahme symplektische Daten definiert sind, liefern analytische Invarianten dieser Operatoren symplektische Invarianten der zugrunde liegenden symplektischen Mannigfaltigkeit.

Außerdem werden neuere Bezüge zur mathematischen Physik vorgestellt.

[1] K. HABERMANN: *Dirac-Operatoren für symplektische Mannigfaltigkeiten.* Habilitationsschrift Ruhr-Universität Bochum (1998)

[2] K. HABERMANN, A. KLEIN: *Lie Derivative of Symplectic Spinor Fields, Metaplectic Representation, and Quantization.* Preprint (2000)

[3] A. KLEIN: *Eine Fouriertransformation für symplektische Spinoren und Anwendungen in der Quantisierung.* Diplomarbeit am Fachbereich Physik der Technischen Universität Berlin (2000)

[4] B. KOSTANT: *Symplectic Spinors.* Symposia Mathematica. vol XIV (1974)

Färbungen und verzweigte Überlagerungen

MICHAEL JOSWIG
(gemeinsam mit Ivan Izmestiev)
Inst. f. Mathematik, MA 6-2, Fakultät II, Techn. Universität
Straße des 17. Juni 136, D-10623 Berlin
joswig@math.tu-berlin.de
http://www.math.tu-berlin.de/~joswig

Es wird die Projektivitätengruppe eines endlichen Simplizialkomplexes eingeführt. Sie kodiert kombinatorische Daten, die im Zusammenhang mit Eckenfärbungen stehen. Beispielsweise lassen sich so diejenigen kombinatorischen Mannigfaltigkeiten charakterisieren, die balanciert sind. Mit Hilfe der Projektivitätengruppe lässt sich darüber hinaus zu hinreichend gutartigen Simplizialkomplexen eine verzweigte Überlagerung konstruieren. Auf diese Weise lassen sich alle (topologischen Typen von) orientierten zwei- und dreidimensionalen Mannigfaltigkeiten als verzweigte Überlagerungen über (geeigneten Triangulierungen) der Sphäre realisieren.

Triangulierte Mannigfaltigkeiten mit wenigen Ecken

Frank Lutz
(gemeinsam mit Anders Björner, Ekkehard Köhler und Wolfgang Kühnel)
Technische Universität Berlin, Institut für Mathematik
Sekr. MA 6-2, Straße des 17. Juni 136, 10623 Berlin
lutz@math.tu-berlin.de
http://www.math.TU-Berlin.de/~lutz/

In den Anfangstagen der Topologie wurden Invarianten von Mannigfaltigkeiten vorwiegend anhand von Triangulierungen berechnet. Da das Hauptinteresse den Mannigfaltigkeiten selbst und nicht ihrer kombinatorischer Struktur gilt, wuchs im letzten Jahrhundert das Bestreben, weg von Triangulierungen zu kommen, und kombinatorische Hilfsmittel wurden stückweise durch algebraische ersetzt. Während Triangulierungen für diskrete Geometer und *PL*-Topologen weiterhin von Interesse blieben, hat das Aufkommen leistungsfähiger Computer die Gesamtsituation merklich verändert: Es ist mittlerweile möglich, kompakte Mannigfaltigkeiten mit Hilfe eines Rechners zu analysieren.

In diesem Vortrag sollen Computer-Methoden vorgestellt werden, die zum Experimentieren mit Triangulierungen verwendet werden können, insbesondere mit dem Ziel, minimale oder anderweitig interessante Triangulierungen zu konstruieren. Mit Hilfe einer Heuristik, welche, basierend auf bistellaren Flips, die Triangulierung einer Mannigfaltigkeit lokal modifiziert, gelang es, minimale Triangulierungen von $S^2 \times S^2$, $S^3 \times S^2$, $S^3 \times S^3$ und $\mathbf{RP}^4$ zu gewinnen. Ebenso wurde eine Triangulierung der Poincaréschen Homologie-3-Sphäre auf 16 Ecken gefunden, die der Startpunkt für eine Serie von nicht-*PL* d-Sphären ($d \geq 5$) mit $d+13$ Ecken ist. Zudem erwies sich die Heuristik als äußerst hilfreich zum Erkennen des Homöomorphietyps einer Mannigfaltigkeit, was für eine Vielzahl eckentransitiver Mannigfaltigkeiten mit wenigen Ecken erfolgreich durchgeführt werden konnte.

A Frobenius Theorem on convenient manifolds

JOSEF TEICHMANN

Institut für Finanz- und Versicherungsmathematik, E 105, TU Wien
josef.teichmann@fam.tuwien.ac.at
http://www.fam.tuwien.ac.at/~jteichma

A Frobenius Theorem for finite dimensional, involutive subbundles of the tangent bundle of a convenient manifold is proved. As first key applications Lie's second fundamental theorem and Nelson's theorem are treated in the convenient case.

Sektion 7 – Funktionalanalysis, Harmonische Analysis

Spectra of Differential Operators

HORST BEHNKE
Universität Osnabrück, FB Mathematik/Informatik, 49069 Osnabrück
anja@mathematik.uni-osnabrueck.de

The spectra of differential operators of the form

$$Ly = w^{-1} \sum_{K=0}^{n} (-1)^K (p_K y^{(K)})^{(K)}$$

on $[0,\infty)$ are investigated. The coefficients are assumed to be real valued and locally integrable, $p_n(x), w(x) > 0$, and satisfy conditions which combine decay at infinity and smoothness. In this case the selfadjoint extensions of the corresponding minimal operator have no singular continuous spectrum and the absolutely continuous spectrum can be characterized completely.

Kleine Kugeln in normierten Räumen

EHRHARD BEHRENDS
(gemeinsam mit V. Kadets)
Freie Universität Berlin, Mathematik
Arnimallee 2-6, D14195 Berlin
behrends@math.fu-berlin.de
http://www.math.fu-berlin.de/˜behrends

Eine Teilmenge eines metrischen Raumes hat die kleine-Kugel-Eigenschaft (kKE), wenn sie - bei beliebiger Vorgabe von $\varepsilon > 0$ - von einer Folge von Kugeln überdeckt werden kann, so dass die Radien durch ε beschränkt sind und gegen Null gehen.

Hauptergebnisse: Banachräume haben nur im endlichdimensionalen Fall die kKE; in vielen Fällen ist kKE äquivalent zur Präkompaktheit; die Extremalpunktmenge der Einheitskugel eines unendlichdimensionalen reflexiven Raumes hat nicht die kKE.

[1] E. Behrends, “On the small ball property”, erscheint in Studia Mathematica.

Parallel methods for finding common fixed points of projections and paracontractions

GILBERT CROMBEZ

Department of Applied Mathematics and Computer Science,
Ghent University, Krijgslaan 281/S9, B-9000 Gent (Belgien)
Gilbert.Crombez@rug.ac.be

The method of Pierra [2] in the theory of projections onto convex sets to view parallel iterations as sequential ones in a suitable product space, leads to extensions in at least two different directions: (i) the flexibility of the method may be used to construct an algorithm in which the monotoneous behaviour of the converging sequence is interrupted at different steps in the iteration, but that nevertheless may lead to fast convergence; (ii) the underlying ideas of the method may be used to construct parallel algorithms for operators that are more general than projections, such as paracontractions [1]. In our talk we comment on these extensions.

[1] L. Elsner, I. Koltracht and M. Neumann, "Convergence of sequential and asynchronous nonlinear paracontractions", Numer. Math. 62 (1992), 305-319.

[2] G. Pierra, "Decomposition through formalization in a product space", Math. Programming 28 (1984), 96-115.

Fourier-Inversion von Distributionen mit Träger auf einer Kurve

FRANCISCO JAVIER GONZÁLEZ

Institut für Operations Research, Universität Zürich
Moussonstr. 15, CH-8044 Zürich
gonzalez@ior.unizh.ch

Seien γ eine reguläre ebene Kurve, μ das auf der Ebene definierte natürliche Maß mit Träger γ und $P(D)$ ein homogener elliptischer Differentialoperator in zwei Variablen. Wir bestimmen eine notwendige und hinreichende Bedingung an die Zahl k, damit das Fourier-Integral von $P(D)\mu$ in einem Punkt auß erhalb von γ mit Cesàro-Mitteln der Ordnung k gegen Null summierbar ist.

Gabor-Frames: Theorie und Anwendungen in der Signalanalysis

KARLHEINZ GRÖCHENIG
(gemeinsam mit Michael Leinert)
Institut für Mathematik, NUHAG, Universität Wien
Strudlhofgasse 4, A-1090 Wien
karlheinz.groechenig@univie.ac.at
http://www.mat.univie.ac.at/~groch/

Sowohl bei der Sigananalyse und Kompression als auch bei Datenübertragung mittels (N)OFDM ((non-)orthogonal frequency division multiplexing) werden Reihenentwicklungen der Form $f(t) = \sum_{k,l \in Z} c_{kl} e^{2\pi iblt} g(t-ak)$, sogenannte Gaborreihen, verwendet, wobei die Koeffizientenfolge zum Signal f meist mittels eines dualen Fensters γ durch $c_{kl} = \int f(t) e^{-2\pi iblt} \gamma(t-ak) dt$ bestimmt werden kann. Für die Anwendungen ist es dabei ganz wesentlich, dass das Paar dualer Fenster (g,γ) gleichzeitig gut lokalisiert in Zeit und Frequenz ist. Im Vortrag werden neue Resultate vorgestellt, die die Konstruktion solcher Paare dualer Fenster mit guter Zeit-Frequenz-Lokalisierung ermöglichen. Als Folge lassen sich jene Signale charakterisieren, die gut komprimierbar bezüglich eines Weyl-Heisenberg-Frames sind. Des weiteren werden Auswirkungen auf OFDM Systeme diskutiert.

Die mathematischen Methoden greifen auf die Theorie der Heisenberggruppen und der symmetrischen Gruppenalgebren zu.

Nichtlineare Distributionelle Geometrie 2

MICHAEL GROSSER
(gemeinsam mit Michael Kunzinger, Roland Steinbauer)
Institut f. Mathematik, Strudlhofg. 4, A-1090 Wien
michael.grosser@univie.ac.at
http://diana.mat.univie.ac.at/

Die Behandlung singulärer geometrischer Objekte auf Mannigfaltigkeiten führt rasch zur Notwendigkeit, auch mannigfaltigkeitswertige verallgemeinerte Funktionen zu definieren (Fluss von verallgemeinerten Vektorfeldern, Geodäten von distributionellen Metriken, usw.).

Basierend auf der Colombeauschen Theorie wird in diesem Beitrag erstmalig eine Konstruktion verallgemeinerter Funktionen zwischen differenzierbaren Mannigfaltigkeiten vorgestellt.

[1] M. Grosser, M. Kunzinger, M. Oberguggenberger, R. Steinbauer, *Geometric Theory of Generalized Functions*, Kluwer, to appear, 2001.

[2] M. Kunzinger, R. Steinbauer, *Nonlinear distributional geometry*, Preprint, math.FA/0102019, 2001.

[3] M. Kunzinger, *Generalized functions valued in a smooth manifold*, Preprint, 2001.

[4] M. Kunzinger, R. Steinbauer, *Generalized pseudo-Riemannian geometry*, Preprint, 2001.

Arithmetische Mittel des Dirichlet-Kernes

GILBERT HELMBERG

Institut für Technische Informatik, Geometrie und Bauinformatik
Universität Innsbruck, Technikerstraße 13, 6020 Innsbruck
gilbert.helmberg@telering.at

Die Funktion f, definiert auf $[0,\pi]$ durch

$$f(s) \quad = \quad \begin{cases} n+\frac{1}{2} & \text{für } s=0 \\ \frac{1}{s}\int\limits_0^s \frac{\sin(n+\frac{1}{2})t}{2\sin\frac{t}{2}}\,dt & \text{für } 0<s\le\pi\,, \end{cases}$$

stellt das arithmetische Mittel des Dirichlet-Kernes D_n über das Intervall $[0,s]$ dar. Obwohl dieser im Intervall $]0,\pi[$ n Nullstellen besitzt und seine Schwankung dort die Größenordnung $n\log n$hat, fällt die Funktion f im Intervall $[0,\pi]$ monoton von $n+\frac{1}{2}$ auf $\frac{1}{2}$; sie besitzt dort also genau die Schwankung n.
Die Tatsache, daß das arithmetische Mittel des Dirichlet-Kernes im Intervall $[0,\pi]$ eine Schwankung von der Größ enordnung $O(n)$ besitzt, ist verantwortlich für eine Stabilitätseigenschaft des Gibbsschen Phänomens an einer Sprungstelle einer integrierbaren periodischen Funktion von zwei Variablen.

[1] Gilbert Helmberg: Localization of a corner-point Gibbs phenomenon for Fourier series in two dimensions. Erscheint im Journal of Fourier Analysis and Applications

Monotonie der Inversen eines schwach elliptischen Differentialoperators

GERD HERZOG
(gemeinsam mit Roland Lemmert)

Universität Karlsruhe, Mathematisches Institut I, 76128 Karlsruhe
gerd.herzog@math.uni-karlsruhe.de
http://www.mathematik.uni-karlsruhe.de/˜gerd/

Es sei F der Fréchetraum aller beschränkten Funktionen aus $C^\infty(\mathbb{R}^n,\mathbb{R})$ mit beschränkten partiellen Ableitungen beliebiger Ordnung. Es bezeichne $L : F \to F$ den stetigen linearen Differentialoperator

$$Lu = \sum_{j,k=1}^{n} a_{jk} D_j D_k u + \sum_{j=1}^{n} b_j D_j u + cu$$

mit konstanten Koeffizienten und (a_{jk}) positiv semidefinit. Es soll der Beweis folgender Aussage skizziert werden.

Satz [1]: Ist F geordnet durch einen verschiebungsinvarianten Keil W und $c < 0$, so ist L invertierbar und $L^{-1} : F \to F$ ist monoton fallend.

Die Anwendung dieses Satzes z.B. auf den Keil

$$W = \{u \in F : \liminf_{||x|| \to \infty} u(x) \geq 0\}$$

liefert Informationen über das asymptotische Verhalten von Lösungen von $Lu = v$ in F.

[1] G. Herzog, R. Lemmert: Monotonicity of the inverse of weakly elliptic differential operators. Preprint Nr 01/14, Universität Karlsruhe

Reduktion meromorpher relativer Inverser linearer Operatorfunktionen

ANDREAS HOEFER
FernUniversität Hagen Postfach 940 58084 Hagen
Andreas.Hoefer@FernUni-Hagen.de
http://www.fernuni-hagen.de/ANGMATH/startmitarbei.html

Gegeben sei eine lineare Operatorfunktion $L(\lambda) = T - \lambda S$, $\lambda \in \mathbb{C}$ mit beschränkten, linearen Operatoren T und S zwischen Banachräumen X und Y. Weiter sei vorausgesetzt, dass in einer punktierten Umgebung der 0 eine in 0 meromorphe Operatorfunktion L^+ existiert mit

$$L(\lambda) = L(\lambda)L^+(\lambda)L(\lambda)$$

und

$$L^+(\lambda) = L^+(\lambda)L(\lambda)L^+(\lambda).$$

Es wird gezeigt, dass unter gewissen Zusatzvoraussetzungen eine Reduktion der Form

$$L^+(\lambda) = \begin{pmatrix} H(\lambda) & 0 \\ 0 & G(\lambda) \end{pmatrix}$$

für alle λ aus einer punktierten Umgebung der 0 konstruiert werden kann: dabei bezeichne $H(\lambda)$ den Hauptteil und $G(\lambda)$ den holomorphen Anteil von $L^+(\lambda)$. Außerdem werden die Räume, die die Blöcke in dieser Zerlegung erzeugen, explizit bestimmt.

Zum Langzeitverhalten von Lösungen nichtlinearer Polarisations- und Magnetisierungsmodelle

FRANK JOCHMANN
Fakultät für Mathematik und Informatik, Universität Leipzig
Augustusplatz 10/11, 04109 Leipzig
jochmann@mathematik.uni-leipzig.de

In diesem Vortrag werden Ergebnisse zum Langzeitverhalten von Lösungen von (hyperbolischen) partiellen DGln vorgestellt, welche die Ausbreitung elektromagnetischer wellen in nichtlinearen polarisierbaren und magnetisierbaren Medien beschreiben.

[1] Long time asymptotics of solutions to the anharmonic oscillator model from nonlinear optics, SIAM J. Math. Anal., Volume 32, Number 4, (2000), pp. 887-915 (electronic).

[2] Asymptotic behaviour of solutions to a class of semilinear hyperbolic systems in arbitrary domains, J. Diff. Equations, 160, (2000), 439-466.

[3] Convergence to stationary states in the Maxwell Bloch system from nonlinear optics, erscheint in Quart. Appl. Math.

Gabor Analysis für verschiedene Zeit-Frequenz-Gitter

NORBERT KAIBLINGER
(gemeinsam mit Hans G. Feichtinger)
Institut für Mathematik, Universität Wien
Strudlhofgasse 4, A-1090 Wien
norbert.kaiblinger@univie.ac.at
http://www.mat.univie.ac.at/˜nuhag

Hauptthema der Gabor Analysis ist die Entwicklung von Funktionen nach einem kohärenten System: Aus einem Grundatom g wird durch Zeit-Frequenz-Verschiebungen eine Familie $\{g_\lambda\}_{\lambda\in\Lambda}$ von Funktionen erzeugt. Das Grundatom g ist dabei oft eine Schwartz Funktion, z.B. die Gauß-Funktion; die Zeit-Frequenz-Verschiebungen sind durch die Gitterpunkte einer diskreten Untergruppe Λ der Zeit-Frequenz-Ebene indiziert.

Eine Funktion f wird dann als Summe $f = \sum_{\lambda\in\Lambda} c_\lambda g_\lambda$ dargestellt. Koeffizienten c_λ minimaler ℓ^2-Norm erhält man durch die über Λ abgetastete Kurz-Zeit-Fourier Transformation von f bezüglich des sogenannten dualen Atoms $\tilde{g}$, somit

$$f = \sum_{\lambda\in\Lambda} \langle f, \tilde{g}_\lambda \rangle g_\lambda.$$

Der Vortrag behandelt die stetige Abhängigkeit des dualen Atoms $\tilde{g}$ vom Grundatom g und insbesondere vom Gitter Λ.

[1] H. G. Feichtinger, T. Strohmer, *Gabor analysis and algorithms*, Birkhäuser Boston, MA, 1998.

[2] K. Gröchenig, *Foundations of time-frequency analysis*, Birkhäuser Boston, MA, 2001.

Nichtlineare Distributionelle Geometrie 3

MICHAEL KUNZINGER
(gemeinsam mit Michael Grosser, Roland Steinbauer)
Institut f. Mathematik, Strudlhofg. 4, A-1090 Wien
Michael.Kunzinger@univie.ac.at
http://diana.mat.univie.ac.at/

Aufbauend auf den Teilen 1 und 2 dieser Vortragsreihe sollen in diesem Beitrag Anwendungen der nichtlinearen distributionellen Geometrie, insbesondere in der mathematischen Relativitätstheorie vorgestellt werden. Zu diesem Zweck präsentieren wir zunächst die Grundlagen einer verallgemeinerten pseudo-Riemannschen Geometrie und zeigen dann, wie die damit zur Verfügung gestellten Werkzeuge in der Analyse von singulären Raum-Zeit Metriken eingesetzt werden können.

[1] M. Grosser, M. Kunzinger, M. Oberguggenberger, R. Steinbauer, *Geometric Theory of Generalized Functions*, Kluwer, to appear, 2001.

[2] M. Kunzinger, R. Steinbauer, *Nonlinear distributional geometry*, Preprint, math.FA/0102019, 2001.

[3] M. Kunzinger, *Generalized functions valued in a smooth manifold*, Preprint, 2001.

[4] M. Kunzinger, R. Steinbauer, *Generalized pseudo-Riemannian geometry*, Preprint, 2001.

Extension of a theorem of Wiener to IN-groups

MICHAEL LEINERT
Institut für Angewandte Mathematik, Universität Heidelberg
INF 294, D-69120 Heidelberg
leinert@math.uni-heidelberg.de

Wiener has shown that an integrable function on the circle $\mathbf{T}$ which is square integrable near the identity and has nonnegative Fourier transform, is square integrable on all of $\mathbf{T}$. In the last 30 years this has been extended by the work of various authors step by step. The latest result, which is due to Fournier, states that, in a suitable reformulation, Wiener's theorem with "p-integrable" in place of "square integrable" holds for all even p and fails for all other $p \in [1, \infty)$ in the case of a general locally compact abelian group. We extend this to all IN-groups (locally compact groups with at least one invariant compact neighbourhood of the identity) and show that an extension to all locally compact groups is not possible: Wiener's theorem fails for all $p \in [1,\infty)$ in the case of the $ax+b$-group.

[1] J. J. F. Fournier, Local and global properties of functions and their Fourier transforms, Tôhoku Math. J. 49 (1997), 115-131.

[2] M. Leinert, On a theorem of Wiener, submitted.

[3] H. S. Shapiro, Majorant problems for Fourier coefficients, Quart. J. Math. Oxford (2) 26 (1975), 9-18.

Spectrally bounded operators on von Neumann algebras

MARTIN MATHIEU
(gemeinsam mit Gerhard Schick)
Department of Pure Mathematics, Queen's University Belfast
Belfast BT7 1NN, Northern Ireland
m.m@qub.ac.uk
http://www.qub.ac.uk/mm

In his 1982 proof of Johnson's uniqueness-of-the-complete-norm- topology theorem, Aupetit made essential use of the concept of 'spectral boundedness' of a (Jordan) epimorphism onto a semisimple Banach algebra. In a joint paper with my research student Gerhard Schick, we show that this property (essentially) characterises Jordan homomorphisms which are defined on properly infinite von Neumann algebras. This extends Aupetit's 2000 article on spectrum-preserving mappings (J. London Math. Soc. 2000) in this setting. We also discuss the obstruction that occurs in the case of finite von Neumann algebras.

Approximation lokal gefalteter Halbgruppen in Dualräumen

CLAUS MÜLLER
Uni Kaiserslautern, Erwin-Schroedinger Strasse, 67663 Kaiserslautern
claus_mueller@mathematik.uni-kl.de

Falls die Operatorenfolge A_n eine gleichmässig beschränkte lokal f_n-gefaltete Halbgruppe im Dualraum X^* erzeugt, falls $(f_n)_n$ in L_1 gegen f konvergiert und falls es einen Operator A gibt, so dass $R(\lambda, A_n)x^*$ für jedes $x^* \in X^*$ schwach-* gegen $R(\lambda, A)x^*$ konvergiert, so erzeugt A eine lokal $f^{[1]}$-gefaltete Halbgruppe.

(Es müssen noch recht schwache zusätzliche Bedingungen an f_n und f gestellt werden).

Diese Aussage wird schliesslich durch ein Beispiel erläutert und mit bekannten Sätzen verglichen.

[1] C.Lizama : On the convergence and Approxiamtion of Integrated Semigroups. J.Math.Anal.Appl.181, No1, 89-103 (1994)

[2] S.Nicaise : The Hille-Yosida and Trotter-Kato Theorems for Integrated Semigroups. J.Math.Anal.Appl.180, No2, 303-316 (1993)

Sequence spaces with exponent weights, Realisations of Colombeau type algebras

STEVAN PILIPOVIĆ
(gemeinsam mit A. Delcroix, M. Hasler, V. Valmorin)
Institute of Mathematics, Faculty of Sciences, University of Novi Sad
Trg D. Obradovica 4, 21 000 Novi Sad, Yu
pilipovic@unsim.ns.ac.yu
http://www.im.ns.ac.yu

Colombeau had constructed his well-known algebras by algebraic methods. No topology had appeared in his construction. Our aim is to give a purely topological description of Colombeau type algebras. We show that such algebras fit very well in the general theory of the well known sequence spaces forming appropriate algebras. All these classes of algebras are simply determined by the (locally convex) space E and a sequence of weights $r : \mathbf{N} \to \mathbf{R}_+$ which serves to construct an ultrametric on the sequence space $E^{\mathbf{N}}$. The sequence $r = (r_n)_n$ is assumed to be decreasing to zero. This implies that sequence spaces under consideration ($\subset E^{\mathbf{N}}$) contain as a subspace $E \sim \mathrm{diag}E^{\mathbf{N}}$ and that they induce the discrete topology on E. Our analysis implies that if one has a Colombeau type algebra containing the Dirac delta distribution as an embedded Colombeau generalized function, then the topology induced on the basic space must be discrete. This is an analogous result to the Schwartz's "imposibility result" concerning the product of distributions. A major part of the talk is devoted to embeddings of ultradistribution and hyperfunction spaces into corresponding classes of sequence spaces.

[1] Colombeau, J. F.: *Multiplication of Distributions* Lect. Not. Math. 1532, Springer, Berlin, 1992.

[2] Oberguggenberger, M.: *Multiplication of Distributions and Applications to Partial Differential Equations*, Pitman Res. Not. Math. 259, Longman Sci. Techn., Essex, 1992.

[3] Pilipović, S.: *Colombeau's generalized functions and pseudodifferential operators*, University of Tokio, Lecture Notes Series, 1994.

[4] Pilipović. S., Scarpalezos, D.: *Colombeau generalized Ultradistributions*, Math. Proc. Camb. Phil Soc., 130(2001), 541-553.

Semigroups in Colombeau generalized functions algebras

DANIJELA RAJTER
(gemeinsam mit Stevan Pilipovic, Marko Nedeljkov)
Institute of Mathematics, University of Novi Sad
Trg Dositeja Obradovica 4, 21000 Novi Sad, Yugoslavia
danijela@mat1.uibk.ac.at
http://www.im.ns.ac.yu

Colombeau type semigroups determined by certain families of C_0-semigroups $(S_\varepsilon)_\varepsilon$ with polynomial growth with respect to ε are introduced and analysed. In the framework of generalized function algebras a general theory is applied to Cauchy problems $(\partial_t - \triangle)u + Vu = 0$, $u(0,x) = u_0(x)$, and $(\partial_t - \triangle)u + Vu + f(t,u) = 0$, $u(0,x) = u_0(x)$, where V and u_0 are singular generalized functions and f is at most of linear growth in u.

Nichtlineare Distributionelle Geometrie 1

ROLAND STEINBAUER
(gemeinsam mit Michael Grosser, Michael Kunzinger)
Institut f. Mathematik, Strudlhofg. 4, A-1090 Wien
roland.steinbauer@univie.ac.at
http://diana.mat.univie.ac.at/

Dieser Beitrag ist der erste einer dreiteiligen Serie, in der eine nichtlineare distributionelle Geometrie im Sinne der Theorie der Algebren verallgemeinerter Funktionen (Colombeau-Algebren) konstruiert wird. Im ersten Teil wird insbesondere Colombeaus (spezielle) Konstruktion zu einer Theorie verallgemeinerter Schnitte in Vektorbündeln erweitert. Wir beweisen ein Punktwerte-Resultat für verallgemeinerte Funktionen auf Mannigfaltigkeiten und geben verschiedene algebraische Charakterisierungen für Räume verallgemeinerter Schnitte sowie Konsistenzeigenschaften mit klassischer glatter bzw. distributioneller Geometrie an. Damit legen wir den Grundstein für die Behandlung mannigfaltigkeitswertiger verallgemeinerter Funktionen (in Teil 2) und Anwendungen in der pseudo-Riemannschen Geometrie (in Teil 3).

[1] M. Grosser, M. Kunzinger, M. Oberguggenberger, R. Steinbauer, *Geometric Theory of Generalized Functions*, Kluwer, to appear, 2001.

[2] M. Kunzinger, R. Steinbauer, *Nonlinear distributional geometry*, Preprint, math.FA/0102019, 2001.

[3] M. Kunzinger, *Generalized functions valued in a smooth manifold*, Preprint, 2001.

[4] M. Kunzinger, R. Steinbauer, *Generalized pseudo-Riemannian geometry*, Preprint, 2001.

Modulation spaces and ultra-distributions

NENAD TEOFANOV
(gemeinsam mit Stevan Pilipovic)
Institute of Mathematics, Faculty of Science
Trg D. Obradovica 4, Novi Sad, Jugoslawien
tnenad@unsim.im.ns.ac.yu

For the study of local properties of objects in phase space (time-frequency domain) it is convenient to use modulation spaces. Existing literature concerning modulation spaces confirms their importance both from the theoretical and the practical point of view [1], [2]. In this short lecture we show that modulation spaces enable an elegant approach to various spaces of tempered distributions and ultradistributions [3], [4]. In this context the difference between modulation spaces using polynomial or almost exponential weights becomes more clear.

[1] H. G. Feichtinger, T. Strohmer (editors): Gabor Analysis and Algorithms, Birkhäuser, Boston, Basel, Berlin, 1998.

[2] K. Gröchenig: Foundations of Time-Frequency Analysis, Birkhäuser, Boston, Basel, Berlin, 2001.

[3] H. G. Feichtinger, K. Gröchenig, D. Walnut: Wilson Bases and modulation spaces, Math. Nach. 155:7-17, 1992.

[4] S.Pilipovic, N. Teofanov: Wilson Bases and ultramodulation spaces, Math. Nach. to appear.

Daugavet-Operatoren und unbedingte Schauder-Zerlegungen

DIRK WERNER
(gemeinsam mit Vladimir Kadets, Roman Shvidkoy)
FB Mathematik, FU Berlin, Arnimallee 6, D-14195 Berlin
werner@math.fu-berlin.de
http://www.math.fu-berlin.de/˜werner

Wir untersuchen die Klasse der Daugavet-Operatoren auf vektorwertigen $C(K)$-Räumen. Dieses ist die (beinahe) größtmögliche Klasse von Operatoren T, die die Normgleichung $\|\mathrm{Id}+T\| = 1+\|T\|$ erfüllen; die technische Definition dieser Operatoren sei dem Vortrag vorbehalten. Jeder schwach kompakte Operator und allgemeiner jeder ℓ_1-singuläre und jeder starke Radon-Nikodým-Operator ist ein Daugavet-Operator. Für alle endlich-dimensionalen und gewisse unendlich-dimensionale Banachräume E (z.B. L_p für $1 < p < \infty$) wird gezeigt, dass eine punktweise unbedingt konvergente Reihe $\sum_{n=1}^{\infty} T_n$ von Daugavet-Operatoren auf $C(K,E)$ wieder einen Daugavet-Operator definiert, was zum Beispiel eine Verschärfung des Resultats impliziert, dass $C[0,1]$ keine unbedingte endlichdimensionale Schauder-Zerlegung besitzt. Andererseits können zwei Daugavet-

Operatoren auf $C([0,1],\ell_1)$ konstruiert werden, deren Summe kein Daugavet-Operator ist.

[1] V. Kadets, R. Shvidkoy, G. Sirotkin and D. Werner: Banach spaces with the Daugavet property. Trans. Amer. Math. Soc. 352 (2000), 855–873.

[2] V. Kadets, R. Shvidkoy and D. Werner: Narrow operators and rich subspaces of Banach spaces with the Daugavet property. Studia Math. (2001).

[3] D. Bilik, V. Kadets, R. Shvidkoy, G. Sirotkin and D. Werner: Narrow operators on vector-valued sup-normed spaces. Preprint 2001.

Alle Arbeiten sind auf der Homepage zu finden.

Spaces of Test Functions via the Short Time Fourier Transform

GEORG ZIMMERMANN

(gemeinsam mit Karlheinz Gröchenig)

Inst. f. Angew. Math. & Stat., Universität Hohenheim, D–70619 Stuttgart

gzim@uni-hohenheim.de

http://www.uni-hohenheim.de/~gzim

We show how the Björck spaces of ultra-rapidly decaying test functions and the Gelfand–Shilov spaces of type **S** can be described via the Short Time Fourier Transform. We also point out connections with the so-called modulation spaces (e.g., see [1]). These spaces are characterized by the global behaviour of the short-time Fourier transform of its members. They are the appropriate framework to describe function spaces by means of Gabor frames, in a way similar to the characterization of Besov spaces via wavelet expansions.

[1] H.G. Feichtinger, K. Gröchenig, and D. Walnut, *Wilson Bases and Modulation Spaces*, Math. Nachr. **155** (1992), pp. 7–17.

Sektion 8 – Funktionentheorie

Der kanonische Lösungsoperator für $\overline{\partial}$.

FRIEDRICH HASLINGER
Institut für Mathematik, Universität Wien
Strudlhofgasse 4, A-1090 Wien
friedrich.haslinger@univie.ac.at
http://www.mat.univie.ac.at/~has/

Sei Ω ein beschränktes Gebiet $\mathbb{C}^n$ und $A^2(\Omega)$ der Bergman Raum aller holomorphen Funktionen $f : \Omega \longrightarrow \mathbb{C}$ sodass

$$\int_\Omega |f(z)|^2\, d\lambda(z) < \infty,$$

wobei λ das Lebesgue Maß in $\mathbb{C}^n$ ist. Wir lösen die $\overline{\partial}$-Gleichung $\overline{\partial}u = g$, wobei $g = \sum_{j=1}^n g_j\, d\overline{z}_j$ eine $(0,1)$-Form mit Koeffizienten $g_j \in A^2(\Omega),\ j = 1,\dots n$ ist mit $u \perp A^2(\Omega)$ (kanonische Lösung). Zunächst zeigen wir, dass der kanonische Lösungsoperator für $\overline{\partial}$ eingeschänkt auf die $(0,1)$-Formen mit holomorphen Koeffizienten als Integraloperator mit Hilfe des Bergman Kernes ausgedrückt werden kann. Dieses Resultat wird dazu verwendet zu zeigen, dass, im Falle des Einheitskreises in $\mathbb{C}$, der kanonische Lösungsoperator für $\overline{\partial}$ eingeschränkt auf $(0,1)$-Formen mit holomorphen Koeffizienten ein Hilbert-Schmidt Operator ist. Für den Polyzylinder und für die Einheitskugel in $\mathbb{C}^n$, $n \geq 2$, ist der entsprechende Operator nicht mehr Hilbert-Schmidt. Wir betrachten auch die Bergman Räume $A^2(D, d\mu)$, wo D eine Kreisscheibe in $\mathbb{C}$ und $d\mu(z) = m(z)d\lambda(z)$ ist, mit einer radialsymmetrischen Gewichtsfunktion m. Hier wird noch vorausgesetzt, dass die Funktionen $\{z^n\},\ n \in \mathbb{N}_0$ eine orthogonale Basis in $A^2(D, d\mu)$ bilden. Dann erhält man notwendige und hinreichende Bedingungen für die Kompaktheit und die Hilbert-Schmidt Eigenschaft des kanonischen Lösungsoperators für $\overline{\partial}$ durch Eigenschaften der Folge $(c_n)_n$, wobei

$$c_n^2 = \int_D |z|^{2n}\, d\mu(z).$$

Schließlich wird auch noch der Fock Raum

$$F = \{ f : \mathbb{C}^n \longrightarrow \mathbb{C}\ ganz\ :\ \int_{\mathbb{C}^n} |f(z)|^2 \exp(-|z|^2)\, d\lambda(z) < \infty\}$$

behandelt.

Charakterisierung der q-Polynome

PETER A. LESKY

G. Hauptmannstrasse 4, 6020 Innsbruck

Lückenschluss zwischen kontinuierlich und diskret: Charakterisierung der q-Polynome. W. Hahn hat mit dem linearen Operator $A_{q,\omega}$

$$(A_{q,\omega}f)(x) = \frac{f(qx+\omega) - f(x)}{qx+\omega-x}(q, \omega \in \mathbb{R})$$

diesen Lückenschluss vorbereitet: Der $q-$Operator liefert mit $q = 1, \omega \to 0$ den Differentialoperator und mit $q = \omega = 1$ den Differenzenoperator. Eine Charakterisierung der $q-$Polynome bringt zahlreiche neue Typen.

Das d-quer und d-quer-Neumann-Problem

INGO LIEB

ilieb@math.uni-bonn.de

Existenz- und Regularitätssätze für die Cauchy-Riemannschen Differentialgleichungen gehören zu den wichtigsten Hilfsmitteln der komplexen Analysis. Im Falle von Holomorphiegebieten mit „nicht entartetem“ Rand sind die wesentlichen Ergebnisse seit etwa 20 Jahren bekannt: hierüber wird noch kurz berichtet. In den letzten Jahren hat es wichtige Fortschritte bei der Untersuchung „entarteter“ Ränder gegeben - bei nichtglatten Rändern etwa oder bei Verschwinden von Eigenwerten der Leviform. Diese Ergebnisse werden den Hauptgegenstand des Vortrags bilden.

Sektion 9 – Reelle Analysis, Funktionalgleichungen

Die Leibnizsche Regel und Anwendungen

LUDWIG CROMME
BTU Cottbus, Universitätsplatz 3-5, D-03044 Cottbus
cromme@math.tu-cottbus.de
http://www.math.tu-cottbus.de/nam

Die Leibnizsche Regel erlaubt die Vertauschung des Differentiations- und des Integrationsoperators. Die dabei üblicherweise gemachten Voraussetzungen an die betrachtete Funktion sind insbesondere bezueglich der Stetigkeit der Ableitungen in der Praxis manchmal nicht erfüllt. Wir besprechen deshalb Erweiterungen der Regel, die auch bei abgeschwaechten Voraussetzungen anwendbar sind und demonstrieren den Nutzen anhand von Anwendungen aus der Praxis.

[1] Cromme, L.: Eine erweiterte Leibnizsche Regel und Anwendungen. Preprint M-01/01 BTU Cottbus, 2001

[2] Cromme, L.: Modeling, Simulation, and Optimization of a Production Line. To appear in: Surveys on Mathematics in Industry

Über eine Ungleichung vom Markov-Typ

PETER DÖRFLER
Institut für Mathematik, Montanuniversität Leoben
Franz-Josef-Straße 18, A-8700 Leoben
Peter.Doerfler@unileoben.ac.at
http://www.unileoben.ac.at/˜mathstat/fpersonal.htm

Es sei p ein beliebiges Polynom mit komplexen Koeffizienten und $\|p\|$ die gewichtete L^2-Norm mit Laguerre-Gewicht $w(t) = \exp(-t)$. Dann existiert eine Konstante γ, sodaß für alle p mit $\deg p \leq n$ für die r-te Ableitung die Ungleichung vom Markov-Typ

$$\|p^{(r)}\| \leq \gamma \|p\|$$

besteht.
Im Vortrag wird die bestmögliche Konstante $\gamma = \gamma(n, r)$ untersucht.

On covariant embeddings of a linear functional equation with respect to an analytic iteration group

HARALD FRIPERTINGER
(gemeinsam mit Ludwig Reich)
Institut für Mathematik, Karl Franzens Universität Graz
Heinrichstr. 36/4, A–8010 Graz
harald.fripertinger@kfunigraz.ac.at
http://www-ang.kfunigraz.ac.at/~fripert/

Let $a(x)$, $b(x)$, $p(x)$ be formal power series in the indeterminate x over $\mathbb{C}$ (i.e. elements of the ring $\mathbb{C}[\![x]\!]$ of such series), such that $\operatorname{ord} a(x) = 0$, $\operatorname{ord} p(x) = 1$ and $p(x)$ is embeddable into an analytic iteration group $(\pi(s,x))_{s\in\mathbb{C}}$ in $\mathbb{C}[\![x]\!]$. By a covariant embedding of the linear functional equation

$$\varphi(p(x)) = a(x)\varphi(x) + b(x), \tag{L}$$

(for the unknown series $\varphi(x) \in \mathbb{C}[\![x]\!]$) with respect to $(\pi(s,x))_{s\in\mathbb{C}}$ we understand families $(\alpha(s,x))_{s\in\mathbb{C}}$ and $(\beta(s,x))_{s\in\mathbb{C}}$ with entire coefficient functions in s, such that the system of functional equations and boundary conditions

$$\varphi(\pi(s,x)) = \alpha(s,x)\varphi(x) + \beta(s,x) \tag{Ls}$$

$$\alpha(t+s,x) = \alpha(s,x)\alpha(t,\pi(s,x)) \tag{$Co1$}$$

$$\beta(t+s,x) = \beta(s,x)\alpha(t,\pi(s,x)) + \beta(t,\pi(s,x)) \tag{$Co2$}$$

$$\alpha(0,x) = 1 \qquad \beta(0,x) = 0 \tag{$B1$}$$

$$\alpha(1,x) = a(x) \qquad \beta(1,x) = b(x) \tag{$B2$}$$

holds for all solutions $\varphi(x)$ of (L) and $s,t \in \mathbb{C}$. We show how to solve the system $((Co1),(Co2))$ (of so called cocycle equations) completely, describe when and how the boundary conditions $(B1)$ and $(B2)$ can be satisfied and present a large class of equations (L) together with iteration groups $(\pi(s,x))_{s\in\mathbb{C}}$ for which there exist covariant embeddings of (L) with respect to $(\pi(s,x))_{s\in\mathbb{C}}$.

Problems on the flow of electrorheological fluids

WILLIAM LITVINOV
(gemeinsam mit R.H.W. Hope)
Lehrstuhl f. Angewandte Anyalysis m. Schwerpunkt Numerik
Univ. Augsburg, D-86159 Augsburg

We introduce a constitutive equation of electrorheological fluids such that a fluid is considered as a viscous anisotropic one with the viscosity depending on the second invariant of the rate of strain tensor, on the module of the vector of electric field strength, and on the angle between the vectors of velocity and electric

field. We study the general problem on the flow of such fluids at nonhomogeneous mixed boundary conditions, wherein values of velocities and surface forces are given on different parts of the boundary. We consider the cases where the viscosity function is continuous and singular, equal to infinity, when the second invariant of the rate of strain tensor is equal to zero. In the second case the problem is reduced to a variational inequality.
The singular viscosity function is approximated by a continuous bounded one with a parameter of regularization. By using the methods of a fixed point, monotonicity, and compactness we prove the existence of a solution of the regularized problem and that the solutions of the regularized problems converge to the solution of the variational inequality as the parameter of regularization tends to zero. We establish also conditions under which the solutions of the regularized problems and the variational inequality are unique.
We also address efficient methods for numerical solution of the problems under consideration.

Über eine lineare Funktionalgleichung für formale Potenzreihen

LUDWIG REICH
(gemeinsam mit Harald Fripertinger)
Institut für Mathematik, Karl Franzens Universität Graz
Heinrichstr. 36/4, A–8010 Graz
ludwig.reich@kfunigraz.ac.at
http://www-ang.kfunigraz.ac.at/~reichl/

Es sei ρ eine primitive j_0-te komplexe Einheitswurzel, $\mathbb{C}[\![x]\!]$ der Ring der formalen Potenzreihen in x über $\mathbb{C}$, und es seien $a(x),\ b(x) \in \mathbb{C}[\![x]\!]$. Wir studieren die linearen Funktionalgleichungen

$$\varphi(\rho x) = a(x)\varphi(x) + b(x) \tag{L}$$

und

$$\varphi(\rho x) = a(x)\varphi(x) \tag{L_h}$$

für $\varphi \in \mathbb{C}[\![x]\!]$, die in Zusammenhang mit einem interessanten, kritischen Spezialfall des sogenannten kovarianten Einbettungsproblems bezüglich einer Iterationsgruppe auftreten. Wir geben notwendige und hinreichende Bedingungen für die nichttriviale Lösbarkeit von (L_h) und für die Lösbarkeit von (L) in Form von "zyklischen" Funktionalgleichungen für a und b an, bestimmen die Struktur der Lösungsmengen dieser Funktionalgleichungen und finden verschiedene Darstellungen der allgemeinen Lösungen dieser Gleichungen.

Sektion 10 – Angewandte Mathematik, Industrie- und Finanzmathematik

Ruinmodelle in der Versicherungsmathematik

HANSJÖRG ALBRECHER
Institut für Mathematik, TU Graz, Steyrergasse 30/II, 8010 Graz
albrecher@tugraz.at
http://finanz.math.tu-graz.ac.at/˜albreche

Das klassische Modell der Risikotheorie für die Entwicklung der freien Reserve eines Versicherungsportfolios ist durch einen Poisson-modellierten Schadensanzahlprozess mit unabhängig und identisch verteilten Schadenshöhen sowie konstanter Prämiendichte charakterisiert. Thema dieses Vortrags sind verschiedene Verallgemeinerungen dieses klassischen Modells. In einem Ruinmodell, das Inflation und stetige Verzinsung der freien Reserve berücksichtigt, werden einige exakte analytische Lösungen für die Überlebenswahrscheinlichkeit bei endlichem Zeithorizont hergeleitet. Für ein Modell mit Dividendenzahlungen gemäß einer nicht-linearen Dividendenbarriere werden Integro-Differentialgleichungen für die Überlebenswahrscheinlichkeit und den Erwartungswert der diskontierten Dividendenauszahlungen hergeleitet und mittels Integraloperatoren werden effiziente zahlentheoretische Methoden zur Bestimmung dieser Größen entwickelt. Weiters wird das Verhalten des Lundberg-Exponenten bei Einführung gewisser Abhängigkeitsstrukturen zwischen einzelnen Schäden untersucht.

Inverse Problems for Semiconductor Devices

MARTIN BURGER
(gemeinsam mit Heinz W.Engl, Peter Markowich, Paola Pietra)
SFB F 013, Universität Linz, Freistädterstr. 313, 4040 Linz
burger@indmath.uni-linz.ac.at
http://www.sfb013.uni-linz.ac.at/˜martin/

Over the last decades, semiconductor devices have played a fundamental role in modern electronics. Recently, there has been a growing interest in mathematical methods for designing devices in an optimal way with respect to several criteria and in identifying relevant material properties. The quantity to be identified or optimized is the *doping profile*, which is the density difference of ionized donors and acceptors. In the most frequently applied doping technique of silicon devices, *ion implantation*, it is only possible to obtain a rough estimate of the doping profile by process modeling. In order to determine the real doping profile, reconstruction methods from indirect data have to be used.

In this talk we shall discuss two important inverse problems, namely the identification of the doping profile from measurements of the *voltage-current map* and from *capacitance measurements*. The voltage-current map links the applied voltage on the contacts to the output current in normal direction on a part of the contacts, close to equilibrium (zero applied voltage) it can be defined as a one-to-one mapping. The capacitance is the variation of the electrical field in normal direction on a part of the contact with respect to the applied voltage. For the sake of simplicity we restrict our attention to the variation around equilibrium. Besides the different types of data we shall also treat some important limiting cases, which arise from the original problem as asymptotics for certain parameters tending to zero, and allow a more detailed analysis.

Der Einfluss antiretroviraler Therapie auf die HIV/AIDS-Epidemie

ANITA DORFMAYR
(gemeinsam mit Herbert Hethcote)
Technische Universität Wien, 1040 Wien, Wiedner Hauptstr. 8/118
anita.dorfmayr@tuwien.ac.at

Es stellt sich die Frage, ob und wie die Behandlung der mit HIV Infizierten die Ausbreitung der Infektion in einer Population beeinflussen kann. Dazu wird ein mathematisches Modell zur Beschreibung der HIV/AIDS–Epidemie in einer homosexuellen Population variabler Größ e von X. Lin, H.W. Hethcote, and P. Van den Driessche (1993) geeignet modifiziert und analysiert. Die Frage, wie sich der Medikamenteneinsatz auf das dynamische Verhalten des Systems auswirkt, wird ausführlich besprochen. Dabei spielt ein Schwellenwert, der als untere Schranke einer Basisreproduktionszahl interpretiert werden kann, eine groß e Rolle. In einem Sonderfall können auch globale Stabilitätsaussagen gemacht werden.

[1] X. Lin, H.W. Hethcote, and P. Van den Driessche, An epidemiological model for HIV/AIDS with proportional recruitment, Math.Biosci. 118, 181–195 (1993).

High Order Compact Schemes for a Nonlinear Black-Scholes equation

BERTRAM DÜRING
(gemeinsam mit M. Fournie, A. Jüngel)
Fach D193, Universität Konstanz, D-78457 Konstanz
Bertram.Duering@uni-konstanz.de
http://www.mathe.uni-konstanz.de/~juengel/team/duering.html

Option pricing in markets with transaction costs lead to fully nonlinear Black-Scholes equations with nonlinear volatilities depending on the second derivative of the option price (the 'Gamma'), derived by Barles and Soner in 1998 [1]. The corresponding parabolic problem is solved using high order compact finite difference schemes by extending the compact schemes proposed by Rigal. The compact schemes are compared with classical finite difference schemes (explicit, semi-implicit, Dufort-Frankel), and their properties (stability, non-oscillations) are studied theoretically and numerically. It turns out that the proposed compact scheme is stable and non-oscillatory for a wide range of parameters and gives significantly better accuracy than the other schemes with comparable CPU times.

[1] G. Barles, H.M. Soner: Option Pricing with transaction costs and a nonlinear Black-Scholes equation, *Finance Stochast.* **2**, 369-397, 1998.

A Variational Inequality Approach to Financial Valuation of Retirement Benefits

AVNER FRIEDMAN
(gemeinsam mit Weixi Chen)

The Black-Schole model for American put option allows one to compute the value of an option by solving a parabolic variational inequality. The corresponding free boundary tells one when the best time is to sell the option. In this talk we describe an analogous approach to the problem of early retirement. We consider a pension plan with the option of early retirement. The paid benefits $\Psi(S,t)$ are the larger of two quantities:(i) a guaranteed sum A, (ii) a multiple of the salary $S(t)$ at the time of retirement. The financial value of the retirement plan, $V = V(S,t)$ then satisfies a variational inequality, which is derived by combining ideas from actuarial mathematics with the stochastic nature of $S(t)$. We determine the curve $V(S,t) = \Psi\,(S,t)$, which is the optimal time for early retirement (from a financial point of view) and, in particular, study its asymptotic behavior near the end-period $t = T$ of the pension plan.

On applications of Thom's isotopy lemma in the theory of mathematical programming

HARALD GÜNZEL
University of Alicante, Fac. of Sience, Dept. EIO, 03080 Alicante, Spain
guenzel@ua.es

In mathematical programming a huge variety of objects to study may be defined as the common solution set of finite systems consisting of both equalities and inequalities in $\mathbf{R}^n$.

Provided the defining functions to be smooth and in general position, the Thom isotopy lemma states that, locally, the considered solution set has the structure of a product of a so-called fiber with some Euclidean space. Here the fiber is a stratified set, i.e. it can be partitioned into differentiable manifolds in a certain, regular, way. Thus, the entire (local) complexity of the treated set is already contained in the fiber.

This leeds to various types of applications. A rather direct application of the lemma yields structural stability results. Here solution sets are compared, defined by the same system (of equalities and inequalities), however with slightly changed defining functions.

However, even sets defined by totally different defining systems can be (locally) compared; as long as one can be sure of the property that the sets of possible fibers coincide. These ideas, for example, provide a rather short proof of the well known manifold property of the Karush-Kuhn-Tucker set in parametric optimization.

Analyse von optischen Flussmodellen mit Hilfe der Variationsrechnung

WALTER HINTERBERGER
(gemeinsam mit Otmar Scherzer, Christoph Schnörr, Joachim Weickert)
Altenbergerstr. 74, 4040 Linz
Walter@mathconsult.co.at

Zur numerischen Simulation des optisches Flußes, zur quantitativen Analyse von Veränderungen in Bildsequenzen, werden parameterabhängige Optimierungsfunktionale minimiert. Alle derzeit in der Literatur dargestellten Optimierungsfunktionale bestehen aus einem Vergleichsterm mit den Daten der Bildsequenz und einem Stabilisierungssterm.

Wir studieren Existenz von minimierenden Elementen dieser Optimierungsfunktionale. Diese Fragestellung kann für viele optische Flußmodelle mit Hilfe von klassischer Variationsrechnung (Morrey, Dacorogna) in Sobolev-Räumen beantwortet werden. Wir präsentieren kürzlich entwickelte Modelle die auf Optimierungsprobleme in den Räumen von Funktionen von beschränkter Variation und

Deformation führen. Unter Verwendung von Resultaten von Müller, Fonseca, Temam und Strang gelingt es uns auch in diesen Fällen die Existenz eines minimierenden Elementes nachzuweisen.

Einige numerische Experimente werden präsentiert.

The nonstationary Stokes and Navier-Stokes equations in aperture domains

TOSHIAKI HISHIDA

FB Mathematik, TU Darmstadt
Schlossgartenstr. 7, 64289 Darmstadt
hishida@mathematik.tu-darmstadt.de

We study the initial value problems for the Stokes and Navier-Stokes equations in an aperture domain $\Omega \subset R^n (n \geq 3)$, which consists of two disjoint half spaces separated by a wall but connected by an aperture in the wall. This class of unbounded domains with noncompact boundaries is interesting because of the following remarkable feature (Heywood, 1976): either a prescribed flux of the velocity field through the aperture or a prescribed pressure drop at infinity may be required as an additional boundary condition in order to get a unique solution. We consider the Stokes equation with zero flux through the aperture, which generates a bounded analytic semigroup e^{-tA} in $L^q_\sigma(\Omega), 1 < q < \infty$ (Farwig and Sohr, 1996), and derive some decay estimates (L^q-L^r estimates) of the semigroup:

$$\|\nabla^j e^{-tA} f\|_{L^r(\Omega)} \leq C t^{-(n/q-n/r)/2-j/2} \|f\|_{L^q(\Omega)}$$

for $t > 0$ and $f \in L^q_\sigma(\Omega)$, where $1 < q < r \leq \infty$ if $j = 0$; and $1 < q \leq r \leq n$ if $j = 1$. This result improves a known result (Abels, 2000), especially, the L^n-decay property of $\nabla e^{-tA} f$ is now proved. Using the estimates of the semigroup, we construct a unique global strong solution to the Navier-Stokes equation (with zero flux through the aperture) for small initial value in $L^n_\sigma(\Omega)$. Such a global existence theorem is well known in the cases of whole spaces, half spaces, bounded and exterior domains.

Large Financial Markets and Asymptotic Free Lunch

IRENE KLEIN

Institut für Statistik und Decision Support Systeme, Universität Wien
BWZ, 1210 Wien, Brünnerstraße 72
Irene.Klein@univie.ac.at

We formulate the notion of *asymptotic free lunch* which is closely related to the condition “free lunch” of Kreps (1981) and allows us to state and prove a fairly general version of the fundamental theorem of asset pricing in the context of a large financial market as introduced by Kabanov and Kramkov (1994). In a large financial market one considers a sequence $(S^n)_{n=1}^{\infty}$ of stochastic stock price processes based on a sequence of filtered probability spaces. Under the assumption that, for all n, there exists an equivalent (sigma-) martingale measure for S^n, we prove that there exists a bicontiguous sequence of equivalent (sigma-) martingale measures if and only if there is no asymptotic free lunch. Moreover there is an example showing that, in general, it is not possible to improve the result by replacing the rather technical notion *no asymptotic free lunch* by some weaker and economically more reasonable condition such as *no asymptotic free lunch with bounded* or *vanishing risk*. However, if we additionally assume that the processes S^n are continuous, for all n, then *no asymptotic free lunch with bounded risk* is necessary and sufficient for the existence of a sequence of local martingale measures, that is, in this case we obtain a version of the fundamental theorem of asset pricing, that allows a more satisfying economic interpretation.

Kürzung bei Frühpension und Umstieg auf Kapitaldeckung

KARL KREITER

Gersthoferstr. 150, A-1180 Wien

Bei vorzeitiger Beanspruchung einer Alterspension ist diese bei Zugrundelgung einer Kostenneutralität zu kürzen. Auf die versicherungsmathematisch erforderliche Höhe, die von der Finanzierungsfrom und den Pensionsleistungen abhängt, wird eingegangen. Dies wird mit den derzeit gültigen Regelungen und verschiedenen Vorschlägen verglichen. (teilweise publiziert in FN 8/2000).

In der politischen Diskussion wird häufig von einer Stärkung der Kapitaldeckung der gesetzlichen Pensionen gesprochen. An Hand von Modellen wird die finanzielle Auswirkung sowohl für die Umstellungszeit als auch für die Zeit danach, basierend auf Modellen im „Beharrungszustand", erläutert.

a parameter identification problem motivated by windshield design

PHILIPP KUEGLER

(gemeinsam mit heinz w. engl)

institut fuer industriemathematik, universitaet linz

kuegler@indmath.uni-linz.ac.at

http://www.indmath.uni-linz.ac.at

Motivated by a parameter identification problem for a fourth-order partial differential equation which models the design of car windshields by the sagging process, we numerically study a parameter identification problem which is of second order as an equation for the parameter. The error magnitude and structure for a regularized Landweber method for solving this nonlinear inverse problem depend markedly on the type of this second order equation.

Über den Typ von technischen Problemstellungen, welche sich durch Einbettung in Eventräume mathematisch modellieren lassen

Otto Laback

Institut für Mathematik 501c, Technische Universität Graz
laback@matc.tu-graz.ac.at

Gesucht wurde ein mathematischer Strukturraum, welcher zeitabhängige lokale Wissenssysteme mit realen Datenexperimenten geeignet verknüpft. Ein solcher Raum wurde von uns vor einigen Jahren gefunden und OCES genannt (Objectorientiented Causal Event Space) [1].
Die erfolgreichen Anwendungen waren:

1. OCES-Managementinformations- und Planungssystem im Krankenhausbereich:MedControl
2. Online- Datenmanagement und Decision support in Intensivstationen: ICU Dokumat
3. Echtzeit EKG Analyse bei isolierten Mäuseherzen (Langendorff System): Cardiolyser
4. Analyse von AVL Motorprüfstands- und Fahrzeugakustikdaten

Erforderlich fuer diese Modellbildung ist die Bereitstellung grosser experimenteller Datenmengen sowie schwach bis stark gekoppelte Parametermengen. Ausgangspunkt der Modellstruktur bilden zunächst die Ansätze der Literatur, welche durch das System sukzessive bewertet werden und schliesslich je nach „Überlebensdauer“ das System beeinflussen. Der Modellraum trägt eine maximale Topologie, welche eine gewisse Stetigkeit der Prozessabläufe garantiert. Gesucht sind weitere sinnvolle Anwendungen im technisch- technologischen Bereich.

[1] O.Laback, P.Laback: Proc. of the 19th Intern. Conference in Information Technology Interfaces ITI 97 pp319-322

Multiskalenanalyse der Eigenschwingungen der Erde

Volker Michel

AG Geomathematik, Fachbereich Mathematik, Uni Kaiserslautern
Postfach 3049, D-67663 Kaiserslautern
michel@mathematik.uni-kl.de
http://www.mathematik.uni-kl.de/~wwwgeo

Eigenschwingungen der Erde werden beispielsweise im Zusammenhang mit schweren Erdbeben von Seismometern registriert. Sie lassen sich mathematisch

mit der Cauchy–Navier–Gleichung beschreiben. Der Helmholtzsche Zerlegungssatz und die Miezerlegung erlauben die Unterscheidung von drei Typen von Lösungen, die mit den Hansenvektoren L, M und N bezeichnet werden. Charakteristisch hierbei ist, dass L rotationsfrei ist, M quellfrei und toroidal ist, während N quellfrei und poloidal ist.(Die Begriffe werden im Vortrag näher erläutert.)
Ausgehend von dieser Zerlegung kann man mit Hilfe eines Separationsansatzes $u(x) = F(|x|)y(x/|x|)$, $0 < |x| \leq \sigma$ eine (Standard–)Basis von Fundamentallösungen konstruieren, wobei Besselfunktionen und Vektorkugelfunktionen Verwendung finden.
In dem Vortrag wird zunächst der Zugang zu dieser Basis erläutert. Danach werden mit Hilfe dieses Funktionensystems Skalierungsfunktionen und Wavelets konstruiert, die eine Multiresolution für den Raum der Eigenschwingungen der Erde erzeugen. Die Ausbreitung von seismischen Wellen im allgemeinen ist sehr komplex und global nur mit groben Modellvereinfachungen beschreibbar. Ein Multiskalenansatz könnte die Möglichkeit liefern, lokal sowohl Modelle besser zu integrieren als auch Ergebnisse besser herauszufiltern.

Mathematische Aspekte der Simulation und Optimierung des Verhaltens von Fahrzeugen

RALF UWE PFAU
Institut für Industriemathematik, Universität Linz, A–4040 Linz
pfau@indmath.uni-linz.ac.at
http://imcc.indmath.uni-linz.ac.at

Wie allgemein bekannt führt der Kosten- und Zeitdruck in der Entwicklung von Fahrzeugen dazu, dass mehr und mehr auf den Computer verlagert wird. Dies betrifft auch die Bestimmung der Fahrleistung und des Verbrauchs eines Fahrzeuges. Es interessiert unter anderem der Verbrauch für festgelegte Testfahrten, Steigfähigkeiten und Beschleungingsmöglichkeiten des Fahrzeuges.

Die mathematische Formulierung führen je nach Fragestellung zu einem System gewöhnlicher Differentialgleichungen oder einem nichtlinearen Gleichungssystem. Aufgrund möglicher Umschaltvorgänge, Schlupf usw. ist eine spezielle Herangehensweise für eine effiziente Lösung nötig. Wir entwicklen spezielle numerische Verfahren, die mit den auftretenden Schwierigkeiten zurechtkommen.

Ein nächster Schritt ist dann, in Komponenten des Fahrzeuges auftretende Parameter zu optimieren. Ein Zielkriterium ist die Optimierung des Verbrauchs. Auftretende Schwierigkeiten sind analog der direkten Berechnung. Wir präsentieren einfache Beispiele dafür.

Einheitliche Darstellung von NCP-Ansätzen mittels Kojima-Systeme

ANDREJ PONOMARENKO
(gemeinsam mit Bernd Kummer)
Oberfeldstr. 111, WEN: 24.01.01.39, 12683 Berlin
andrej@mathematik.hu-berlin.de
http://www.mathematik.hu-berlin.de/~andrej

Für das klassische Komplementaritäts-Problem

$$\begin{array}{l} u(x) \geq 0, \;\; v(x) \geq 0 \\ \langle u(x), v(x) \rangle = 0 \end{array}$$

mit $u, v \in C^2(R^n, R^n)$ betrachten wir die Modellierung in Form einer "gestörten Kojima-Funktion":

$$\begin{array}{l} u_i(x) - y_i^+ - \varepsilon_i y_i^- = 0 \\ -v_i(x) - y_i^- - \varepsilon_i y_i^+ = 0 \\ i = 1, \ldots, n \end{array} \tag{1}$$

wobei $\varepsilon \in R^n$ ein Parameter ist, und daneben eine äquivalente Beschreibung mittels einer sogenannten NCP-Funktion $G : R^2 \to R$ in der Form:

$$G(u_i, v_i) = 0, \; \forall i, \;\; \text{wobei} \;\; G^{-1}(0) = \{(s,t) | s \geq 0, t \geq 0, st = 0\}$$

So wird gezeigt, dass unter natürlichen Voraussetzungen an G jedem Newton Schritt beim Lösen von

$$h(x) = 0 \; , \;\; \text{wobei} \;\; h_i(x) := G(u_i, v_i) \;\;\; \forall i = 1, \ldots, n$$

ein Newton Schritt im selben Punkt $x = x^k$ für das System (1) entspricht, wenn $\varepsilon = \varepsilon(x^k, G)$ entsprechend gewählt wird.

Maximizing the asymptotic growth rate under fixed and proportional transaction costs

JÖRN SASS
Mathematisches Seminar der Universität Kiel, D-24098 Kiel
sass@math.uni-kiel.de

Up to now numerous technically very elaborate papers dealing with portfolio optimization under transaction costs were published in which transaction costs are defined in three different ways: Proportionally to volume of trade (proportional costs), proportionally to portfolio value (fixed costs) or consisting of a constant component and proportional costs (constant plus proportional costs).

An elegant approach is provided by Morton and Pliska [1]. They show that for the objective of maximizing the expected asymptotic growth rate a factorization of the wealth process is possible that leads under logarithmic utility to an additive representation. Using a reduction to one trading period they only have to solve an optimal stopping problem with linear costs for the portfolio process (fraction of wealth in the stock). It is not obvious if such an approach is possible for more complex and realistic transaction costs.

By reformulating the control problem we prove in the Black-Scholes model that a factorization of the wealth process is indeed possible for general transaction costs. In case of fixed and proportional costs we can reduce the problem in a suitable class of trading strategies to one period between two trading times. This result is proved by renewal theoretic arguments. Finally we obtain an explicit function which has only to be maximized in four paramters to get an optimal strategy in this class.

Our results extend for one stock the results achieved by Morton and Pliska [1] for fixed costs to combined fixed and proportional costs. The main difference is that we have to distinguish the new proportion of wealth after selling from the proportion of wealth after buying and hence the maximization has to be carried out over an initial distribution.

[1] A.J. Morton and S.R. Pliska, 1995: Optimal portfolio management with fixed transaction costs, Mathematical Finance 5, 337-356.

Entwicklung eines Inversionsschemas für die Laplace-Transformation mit einer Anwendung in der Röntgen-Diffraktometrie

THOMAS SCHUSTER

Universität des Saarlandes, Postfach 15 11 50, D-66041 Saarbrücken

thomas.schuster@num.uni-sb.de

http://www.num.uni-sb.de

Bei der Röntgen-Diffraktometrie handelt es sich um eine Form des zerstörungsfreien Prüfens. Es wird versucht mit Hilfe von Röntgenstrahlen den Spannungstensor σ_{ij} eines Werkstückes zu rekonstruieren. Unter Beachtung des Hook'schen Gesetzes und der Bragg'schen Bedingung erhält man folgende Beziehung zwischen der Differenz der Glanzwinkel der verspannten und der unverspannten Probe einerseits, und dem Spannungstensor σ_{ij} andererseits:

$$\theta_0 - \theta_{\varphi,\psi}(\tau_\psi) = \sum_{j=1}^{3} \alpha_{ij}(\varphi,\psi)\,\check{\sigma}_{ij}(\tau_\psi) =: g(\varphi,\psi)\,.$$

Dabei ist

$$\check{\sigma}_{ij}(\tau) = \tau^{-1} \int_0^\infty \sigma_{ij}(z)\, e^{-z/\tau}\, dz$$

die reziprok Laplace-Transformierte von σ_{ij}. Die Rückgewinnung des Spannungstensors aus den Daten g erfordert daher einen stabilen Inversionsalgorithmus für die Laplace-Transformation. Dazu wird das Verfahren der approximativen Inversen herangezogen, d.h. man berechnet statt der gesuchten Objektfunktion f, Momente $f_\gamma(y) = \langle f, e_\gamma(\cdot, y)\rangle$ von f mit sogenannten Mollifiern e_γ. Liegen diese im Bild des Adjungierten der Laplace-Transformation L^*, so reduziert sich die Berechnung von f_γ auf die Berechnung von Skalarprodukten der gegebenen Daten $Lf = g$ mit sogenannten Rekonstruktionskernen $\psi_\gamma(y)$:

$$f_\gamma(y) = \langle f, e_\gamma(\cdot, y)\rangle = \langle g, \psi_\gamma(y)\rangle\,,$$

wobei $L^*\psi_\gamma(y) = e_\gamma(\cdot, y)$ gilt. Im Vortrag wird zunächst ein Mollifier konstruiert, der an das Bild von L^* angepaßt ist, anschließend werden die zugehörigen Rekonstruktionskerne durch ein Kollokationsverfahren bestimmt. An eine Konvergenzabschätzung für die Kerne schließen sich numerische Ergebnisse an, die die Wirksamkeit des Verfahrens auch bei gestörten Daten hervorheben.

Interest rate theory and infinite-dimensional geometry

JOSEF TEICHMANN
(gemeinsam mit Damir Filipovic)
TU Wien, E 105, Wiedner Hauptstrasse 8-10, 1040 Wien
josef.teichmann@fam.tuwien.ac.at
http://www.fam.tuwien.ac.at/~jteichma

The Heath-Jarrow-Morton-equation fits in the framework of Stochastic Differential Equations with values in Hilbert spaces. It is natural to ask, whether the associated Heath-Jarrow-Morton-equation admits a stochastic flow leaving finite dimensional submanifolds invariant (Finite dimensional Realizations, FDRs for short). This is due to the fact, that statistical observations shall be possible with respect to the term structure of interest rates. Viability conditions of Nagumo-type have been derived by Damir Filipovic. Tomas Björk and Lars Svensson gave sufficient and necessary conditions for the existence of FDRs within a particular Hilbert space setup. Recently modern methods of differential geometry in infinite dimensions have been applied to solve the existence problem in general, namely Frobenius theory on Fréchet spaces inspired by convenient calculus in the sense of Kriegl-Michor. The result is that FDRs have a particularly simple geometry and can be classified under weak assumptions.

Iterative regularization and application of variational inequalities in Hilbert spaces

RAINER TICHATSCHKE
(gemeinsam mit A. Kaplan)
FB IV - Mathematik, Universität Trier, D–54286 Trier
tichat@uni-trier.de
http://www.mathematik.uni-trier.de/˜tichatschke/

A general approach for analyzing convergence of proximal-like methods for variational inequalities with set-valued maximal monotone operators is developed.

This approach is devoted to methods coupling successive approximation of the variational inequality with the proximal point algorithm as well as to related methods using regularization on a subspace and/or weak regularization.

The convergence results are proved under mild assumptions with respect to the original variational inequality and admit, in particular, the use of the ε-enlargement of an operator. Also conditions providing linear convergence are established.

Taking into account the specific structure of non-differentiable terms in energy functionals of several problems in mathematical physics, we analyse the construction of ε-enlargements for some special operators.

As an application of the general scheme, a proximal-based variant of the elliptic regularization method is considered.

Sektion 11 – Numerische Mathematik, Wissenschaftliches Rechnen

Neuere Spielarten der Defektkorrektur und ihre Anwendung auf steife und singuläre Differentialgleichungen

WINFRIED AUZINGER
(gemeinsam mit Reinhard Frank, Othmar Koch, Ewa Weinmüller)
Institut für Angewandte und Numerische Mathematik, TU Wien
Wiedner Hauptstraße 8–10, A-1040 Wien
w.auzinger@tuwien.ac.at
http://www.math.tuwien.ac.at/˜winfried

Defektkorrektur ist eine Methodik zur effizienten a-posteriori Fehlerschätzung bei Diskretisierungsverfahren und zu deren iterativer Verbesserung. Wie die numerische Erfahrung zeigt, lassen die 'klassischen' Defektkorrektur-Algorithmen jedoch nur eine geringe Gitter-Flexibilität zu. Um Verfahren dieses Typs zu konstruieren, die auch im Fall nichtäquidistanter Knoten (vom Gauss- oder Radau-Typ) funktionieren, greift man zu einem algorithmischen Trick, der äquidistante und nichtäquidistante Knoten algorithmisch kombiniert. Wir diskutieren insbesondere die Anwendung dieses Verfahrenstyps auf steife Differentialgleichungen ([1],[2]).

Weiters wird eine Variante der Defektkorrektur vorgestellt, die eine präzise und effiziente a-posteriori Fehlerschätzung für Kollokationslösungen gestattet. Diese Variante bewährt sich insbesondere bei der numerischen Lösung singulärer Randwertprobleme ([3]). Auch hier kann man sich von der Einschränkung lokal äquidistanter Gitter befreien.

[1] W. Auzinger, R. Frank, H. Hofstätter, E. Weinmüller: Defektkorrektur zur numerischen Lösung steifer Anfangswertprobleme, Report Nr. 131/2000, Institut für Angewandte und Numerische Mathematik, TU Wien, 2000.

[2] W. Auzinger, R. Frank, W. Kreuzer, E. Weinmüller: Computergestützte Analyse verschiedener Varianten der Iterierten Defektkorrektur unter besonderer Berücksichtigung steifer Differentialgleichungen, Report Nr. 133/2001, Institut für Angewandte und Numerische Mathematik, TU Wien, 2001.

[3] W. Auzinger, O. Koch, E. Weinmüller: Efficient collocation schemes for singular boundary value problems, eingereicht bei Numerical Algorithms.

Schnelle Approximation auf Tensorprodukt-Strukturen

KARL–HEINZ BRAKHAGE
Institut für Geometrie und Praktische Mathematik, RWTH Aachen
Templergraben 55, 52056 Aachen
brakhage@igpm.rwth-aachen.de
http://www.igpm.rwth-aachen.de/˜brakhage

In vielen Bereichen mathematischer Modellierung und Simulation werden Tensorprodukte verwendet. Insbesondere Tensorprodukt-Flächen, in der Regel Splines, und in letzter Zeit auch Volumina sind von großer Bedeutung. Wählt man einen derartigen Ansatz, so taucht oft das Problem der Interpolation bzw. Approximation auf. Dabei entstehen normalerweise bandstrukturierte Koeffizientenmatrizen. Die bei der Approximation üblicherweise benutzte *least-squares*-Methode führt auf Tensorprodukte obiger Matrizen. Diese haben Block-Bandstruktur, sind also immmer noch dünn besetzt. Bei der Lösung sowohl per Normalgleichungen also auch per orthogonaler Transformationen werden die Bereiche innerhalb der Bänder aber gefüllt. Eine geringfügige Änderung des *least-squares*-Ansatzes ermöglicht es, orthogonale Transformationen basierend auf den Ausgangsmatrizen zu realisieren. Schreibt man im Zweidimensionalen die rechte Seite als Matrix statt Vektor, geht man von der Schur-Norm (entspricht der 2-Norm als Vektor) zur 2-Norm der Matrix über, deren Äquivalenz bekannt ist. So kann sowohl der Speicherbedarf als auch die Rechenzeit drastisch reduziert werden. Je nach Komprimierungsrate (Anzahl der *Meßungen* zu Anzahl der Unbekannten) führen verschiedene Strategien zur Durchführung der orthogonalen Transformationen zu einer weiteren Zeitersparnis. Zahlreiche Beispiele belegen die Effizienz des Verfahrens. Insbesondere kann man so auch Berechnungen für derartig komplexe Aufgaben durchführen, die mit den herkömmlichen Methoden nicht möglich sind.

Additive Multigrid Theory

SUSANNE C. BRENNER
Department of Mathematics, University of South Carolina, Columbia, SC 29208
brenner@math.sc.edu
http://www.math.sc.edu/˜fem/brenner.html

The convergence of the V-cycle multigrid algorithm is usually handled by a multiplicative theory where the iteration operator (matrix) is expressed as a product of operators measuring the effect of the multigrid algorithm on different grid levels.

In this talk an additive convergence theory for the V-cycle algorithm will be presented. This theory is effective for establishing the asymptotic behavior of the contraction number of the V-cycle algorithm as the number of smoothing steps is increased.

The following applications of the additive theory will be discussed:

(1) a complete generalization of the classical V-cycle convergence theorem of Braess and Hackbusch to the case of less than full elliptic regularity,

(2) convergence of V-cycle and F-cycle algorithms for nonconforming methods with a sufficiently large number of smoothing steps.

Sharply Localized L_∞ Estimates for Mixed Finite Element Methods

ALAN DEMLOW

Cornell University Department of Mathematics, Ithaca, NY USA
demlow@math.cornell.edu
http://www.math.cornell.edu/˜demlow

Schatz [1] has recently proven sharply localized, or weighted, maximum norm estimates for Galerkin methods on unstructured meshes. These estimates generalize previous maximum norm stability results by showing that the higher the order of polynomial used in a Galerkin method, the more local the resulting approximation. We present analogous results for a mixed method for linear elliptic problems. Our estimates are valid for the vector variable, scalar variable, and a superconvergent postprocessed approximation to the scalar variable, and hold for all of the typical element spaces used in this context. We also comment on the best choice of element space. In particular, our estimates indicate that the lowest order Raviart-Thomas elements give a localized approximation to the vector variable. In contrast, the lowest order Brezzi-Douglas-Marini (BDM) elements approximate the vector variable to one higher order than the Raviart-Thomas elements but do not appear to yield a localized approximation.

[1] Pointwise error estimates and asymptotic error expansion inequalities for the finite element method on irregular grids. I. Global estimates. Math. Comp. 67 (1998), no. 223, 877–899.

Approximation durch modifizierte Szász-Mirakjan-Operatoren

JOZSEF GRÓF

University of Veszprém, Department of Mathematics
POB.158, H-8201 Veszprém, Ungarn
grofj@almos.vein.hu

Ausgegangen von dem Szász-Mirakjan-Operator

$$S_n(f;x) := e^{-nx} \sum_{k=0}^{\infty} f\left(\frac{k}{n}\right) \frac{(nx)^k}{k!} \qquad (x \geq 0,\ n = 1,2,3\ldots)$$

definierten wir die folgende Modifizierung von Operator S_n - bezeichnet mit H_n :

$$H_n(f;x) := \frac{1}{e^{nx}+e^{-nx}} \sum_{k=0}^{\infty} \left[f\left(\frac{k}{n}\right) + (-1)^k f\left(-\frac{k}{n}\right) \right] \frac{(nx)^k}{k!}$$

$$/ -\infty < x < \infty, \quad n = 1,2,3,\ldots/$$

Die Operatoren S_n und H_n besitzen ähnliche Approximationseigenschaften, die Ähnlichkeit besteht aber nicht in jeder Hinsicht, z.B.:

1. S_n ist ein positiver Operator, H_n ist nicht positiv;
2. S_n ist nur auf der nichtnegativen Seite der Zahlengeraden zur Approximation geeignet, H_n ist auf der ganzen Zahlengeraden benutzbar.
3. Ist f beschränkt und im Punkt x stetig, so gilt $\lim_{n\to\infty} S_n(f;x) = f(x)$, die Behauptung $\lim_{n\to\infty} H_n(f;x) = f(x)$ kann aber falsch sein.

Im Vortrag untersuchen wir die Bedingungen der Konvergenz $\lim_{n\to\infty} H_n(f;x) = f(x)$, und zwar im Sinne der gleichmässige Konvergenz auf der ganzen Zahlengeraden.

Pivotstrategien bei linearen Systemen mit schwach besetzten Matrizen

FRIEDRICH GRUND

Weierstraß–Institut für Angewandte Analysis und Stochastik
Mohrenstraße 39, D – 10117 Berlin
grund@wias-berlin.de
http://www.wias-berlin.de/~grund

Es wird die numerische Lösung von linearen Gleichungssystemen mit unsymmetrischen, schwach besetzten Matrizen betrachtet. Für die Lösung wird das Gaußsche Eliminationsverfahren verwendet. Ein kritisches Problem ist die Bestimmung einer geeigneten Pivotreihenfolge, die sowohl auf ein numerisch stabiles Verfahren führen als auch nur eine minimale Anzahl von Fill ins erzeugen soll. Es wird über ein neues Verfahren zur Bestimmung einer geeigneten Pivotreihenfolge berichtet, das den genannten Forderungen genügt und insbesondere eine geringe numerische Komplexität besitzt.

Bei vielen technisch relevanten Problemen, beispielsweise bei der numerischen Simulation von mikroelektronischen Schaltkreisen bzw. von chemischen Anlagen, sind viele lineare Systeme mit der gleichen Pattern–Struktur zu behandeln. Mathematisch sind bei diesen Anwendungsproblemen große Systeme von nichtlinearen Algebro–Differentialgleichungen zu lösen. Hierfür wird mit einem Pseudo–Code gearbeitet, der eine schnelle zweite Faktorisierung ermöglicht.

Es wir über die numerische Erprobung der Verfahren und ihre Anwendung bei der numerischen Simulation komplexer chemischer Anlagen berichtet. Die Verfahren werden mit anderen linearen Solvern verglichen.

SNOBFIT – Stabile verrauschte Optimierung durch Branch und Fit

WALTRAUD HUYER
(gemeinsam mit Arnold Neumaier, Erich Dolejsi, Erich Pohn)
Institut für Mathematik, Universität Wien
Strudlhofgasse 4, 1090 Wien
Waltraud.Huyer@univie.ac.at
http://www.mat.univie.ac.at/~huyer/

Im Zusammenhang mit einer Industriekooperation ergab sich das Problem, Optimierungsalgorithmen zu entwickeln für eine mit Messfehlern behaftete Zielfunktion, deren Funktionswerte durch aufwendige Messungen bestimmt werden. Dabei war insbesondere das „parallele" Problem wichtig, bei dem in jedem Schritt nicht nur ein Punkt generiert werden soll, sondern mehrere sinnvolle Punkte vorgeschlagen werden sollen, zu denen dann ein neuer Satz von Funktionswerten gemessen wird. Das Problem enthält endliche Schranken für alle Variablen und Nebenbedingungen, die in Form von Straf- und Barrieretermen inkorporiert werden. Gradienten sind nicht verfügbar und auch wegen der Ungenauigkeit der Funktion schwer zu schätzen. Der dafür verwendete Algorithmus SNOBFIT kombiniert *Branch* (sukzessive Teilung der Box, auf der optimiert werden soll) und *Fit*.

Numerische Lösung von nichtlinearen, steifen Anfangswertproblemen

GABRIELA KIRLINGER
Inst.für Angewandte und Numerische Math., TU Wien
A–1040 Wien, Wiedner Hauptstraße 8-10/1152
g.schranz-kirlinger@tuwien.ac.at
http://www.math.tuwien.ac.at/~gaby/

Sogenannte *steife* Probleme treten in zahlreichen Anwendungen auf. Viele dieser Systeme gehören zur Klasse der *singulär gestörten Differentialgleichungen*. Konvergenz – Abschätzungen des globalen Fehler – von linearen Mehrschrittverfahren angewendet auf diese Problemklasse, wurde von Lubich [2] und Nipp, Stoffer [3] analysiert.

Ausgehend von einer sehr allgemeinen Klasse von nichtlinearen steifen Problemen [1] wollen wir Konvergenzaussagen für *Backward Differentiation Formulas* bekommen, indem wir zeigen, dass die Beweise für singulär gestörte Probleme mit einer nichtlinearen Transformation verträglich sind. Diese nichtlineare Transformation wird so gewählt, dass das transformierte Problem singulär gestört ist. Im Vortrag wird die Klasse der singulär gestörten Problem, deren Geometrie und die allgemeine nichtlineare, steife Klasse vorgestellt. Der Beweis der Konvergenz, zurückgeführt auf den der singulär gestörten Probleme, wird skizziert.

[1] W. Auzinger, R. Frank, G. Kirlinger: Extending convergence theory for nonlinear stiff problems. Part I, *BIT* 36:4, 635–652 (1996).

[2] Ch. Lubich: On the convergence of multistep methods for nonlinear stiff differential equations, *Numer.Math.* 58, 839–853 (1991).

[3] K. Nipp, D. Stoffer,: Invariant manifolds and global error estimates of Numerical integration schemes applied to stiff systems of singular perturbation type - Part II: LMM, *Numer.Math.* 74, 305–323 (1996).

Effiziente Lösung von singulären Differentialgleichungen

OTHMAR KOCH
(gemeinsam mit Winfried Auzinger, Ewa Weinmüller)
Institut für Angewandte und Numerische Mathematik, TU Wien
Wiedner Hauptstraße 8-10, A-1040 Wien
othmar@fsmat.at
http://fsmat.at/˜othmar/

Wir betrachten numerische Lösungsverfahren für singuläre Randwertprobleme der Form

$$\begin{aligned} z'(t) &= \frac{M(t)}{t} z(t) + f(t, z(t)), \quad t \in (0,1], \\ B_a z(0) + B_b z(1) &= \beta. \end{aligned}$$

Speziell wird dabei auch auf ein von uns entwickeltes MATLAB-Package eingegangen. Unsere Lösungsroutine basiert auf Kollokationsverfahren, wobei zur Fehlerschätzung ein neu entwickelter Schätzer des *globalen* Fehlers herangezogen wird. Diese Fehlerschätzung erweist sich als robust gegenüber der Singularität und ermöglicht eine Gittersteuerung, die sich an der Glattheit der Lösung orientiert und nicht durch das unbeschränkte Richtungsfeld beeinträchtigt wird. Die Konstruktion dieses Fehlerschätzers wurde inspiriert durch die Idee der Iterierten Defektkorrektur (IDeC), die unter anderem auf Stetter ([2]) zurückgeht. Eine detaillierte Beschreibung der Algorithmen kann [1] entnommen werden.

[1] AUZINGER, W., O. KOCH AND E. WEINMÜLLER, *Efficient Collocation Schemes for Singular Boundary Value Problems*, submitted to Numer. Algorithms.

[2] STETTER, H. J., *The Defect Correction Principle and Discretization Methods*, Numer. Math. 29(1978), pp. 425–443.

Einschlüsse für die Nullstellenmenge bivariater komplexer Polynome

WOLFRAM LUTHER
(gemeinsam mit Günter Boese)

Gerhard-Mercator-Universität Duisburg, Informatik
Lotharstraße 65 D-47048 Duisburg
http://luther@informatik.uni-duisburg.de

www.informatik.uni-duisburg.de/Info2/; Wir betrachten Polynome p(z,w) in zwei komplexen Variablen z, w und beschreiben globale Einschlüsse für ihre Nullstellenmengen in Form von Dendriten, die in der $(\ln|z|, \ln|w|)$-Ebene einen zentralen Teil und sich exponentiell verjüngende Ausläufer ins Unendliche haben, deren Lage nur von den Koeffizienten der Polynome und ihrer Gradmenge bestimmt sind. Damit werden Ergebnisse der gemeinsamen Arbeit Enclosure of the Zero Set of Polynomials in Several Complex Variables, Multidimensional Systems and Signal Processing 12 (2001), 165-197 verschärft. Die Einschließungen geben das asymptotische Verhalten der Nullstellen gegen den Ursprung und gegen Unendlich genau wieder und können für die Spezialfälle der Polynome mit drei und vier Termen noch präzisiert werden. Beispiele illustrieren die Qualität der Einschlüsse, die auch in numerischen Gleichungslösern Verwendung finden können.

MINQ: Software for bound constrained quadratic programming

ARNOLD NEUMAIER

Institut für Mathematik, Universität Wien
Strudlhofgasse 4, A-1090 Wien
neum@cma.univie.ac.at
http://solon.cma.univie.ac.at/~neum/

MINQ is a MATLAB program for bound constrained indefinite quadratic programming, based on a combination of coordinate searches and subspace minimization steps – safeguarded equality-constrained QP-steps when the coordinate searches no longer change the active set. Rank 1 updates, in a format suited for both the dense and sparse case, are used to keep the linear algebra cheap. The code is available at *http://solon.cma.univie.ac.at/~neum/software/minq*

Optimale Steuerung luftunterstützter Orbittransfers

HANS JOACHIM OBERLE
Universität Hamburg, Fachbereich Mathematik
Bundesstraße 55, D20146 Hamburg
oberle@math.uni-hamburg.de
http://www.math.uni-hamburg.de/home/oberle/

In this lecture the numerical optimization of an aeroassisted transfer from geosynchronous orbit to a low Earth orbit is considered. The problem is formulated as an optimal control problem with the aim of fuel minimization. A realistic modeling with limited (finite) thrust control and lift control on the atmospheric subarc is used. Numerical solutions obtained by the indirect multiple shooting method are presented.

In addition, a state constraint with respect to the severe heating effects on the atompheric subarc is added to the model. The corresponding necessary conditions via optimal control theory are derived and numerical solutions of this extended problem are presented.

Operator splitting for parabolic problems

ALEXANDER OSTERMANN
Universität Innsbruck, Technikerstraße 13, A-6020 Innsbruck
Alexander.Ostermann@uibk.ac.at
http://techmath.uibk.ac.at/numbau/alex

Although their analytical properties are far from being fully understood, splitting methods enjoy great popularity among experts in computational PDEs.

In this talk we shall discuss stability properties of splitting methods for parabolic differential equations. The analysis is based on the framework of sectorial operators in Banach spaces and allows the treatment of non-normal operators in fairly general norms.

On an Uniformly Convergent Spline Difference Scheme

LJILJANA PAVLOVIC
(gemeinsam mit Zorica Uzelac)
Faculty of Technical Sciences, Trg D. Obradovica 6 21000 Novi Sad, Yugoslavia
ljiljap@eunet.yu

We derive an ε-uniform numerical method for a convection-diffusion boundary value problem given by the equation

$$\varepsilon y''(x) + p(x)y'(x) = f(x) \quad x \in (0,1), \qquad y(0) = 0, \quad y(1) = 0,$$

where $0 < \varepsilon \ll 1$. Our method is based on a collocation with quadratic spline as an approximation function. The collocation points are defined by non-uniform mesh of Bakhvalov and Shishkin type [1], [2]. Numerical results which demonstrate the effectiveness of the method are presented.

[1] N. S. Bakhvalov, "On optimization of methods to slove boundary value problems with boundary layers", Zh. Vychisl. Mat. Mat. Fiz. 9, (1969), 841-859

[2] P. A. Farrell, A. F. Hegarty, J. J. H. Miller, E. O'Riordan, G. I. Shishkin, "Robust Computational Techniques for Boundary Layers", CRC Press LLC, (2000)

Discretisation of Elliptic PDEs on Complicated Geometries

STEFAN SAUTER

Institut für Mathematik, Universität Zürich
Winterthurerstr. 190, CH-8057 Zürich
stas@amath.unizh.ch
http://www.math.unizh.ch/compmath/

Composite Finite Elements allow the low-dimensional discretisation of boundary value problems on complicated geometries. The minimal number of unknowns is independent of the size and number of geometric details. In our talk we discuss the application of composite finite elements to

- the low-dimensional discretisation of PDEs on complicated domains,
- the a-posteriori controled design of problem-adapted finite element spaces on complicated geometries,
- black-box multigrid methods on complicated domains.

Residual-Based A Posteriori Error Estimate for a Mixed Reissner-Mindlin Plate Finite Element Method

JOACHIM SCHÖBERL
(gemeinsam mit Carsten Carstensen)

SFB "Numerical and Symbolic Scientific Computing"
Johannes Kepler Universität Linz
joachim@sfb013.uni-linz.ac.at
http://www.sfb013.uni-linz.ac.at/~joachim

Reliable and efficient residual-based a posteriori error estimates are established for the stabilised locking-free finite element methods for the Reissner-Mindlin plate model. The error is estimated by a computable error estimator from above and below up to multiplicative constants that do neither depend on the mesh-size nor on the plate's thickness and are uniform for a wide range of stabilisation parameter. The error is controlled in norms that are known to converge to zero in a quasi-optimal way.

[1] C. Carstensen, J. Schöberl: *Residual-Based A Posteriori Error Estimate for a Mixed Reissner-Mindlin Plate Finite Element Method.* SFB-Report No. 00-31, Johannes Kepler Universität Linz, SFBF013, Linz, Austria

The Numerics of Nonlinear Parabolic Problems

MECHTHILD THALHAMMER
(gemeinsam mit Alexander Ostermann)
Department of Engineering Mathematics, Geometry and Computer Science,
Univ. of Innsbruck, Technikerstraße 13, 6020 Innsbruck
Mechthild.Thalhammer@uibk.ac.at
http://techmath.uibk.ac.at/mathematik/thalhammer/

We consider fully nonlinear initial-boundary value problems of parabolic type modelling for example nonlinear diffusion or heat conduction processes. When we apply a numerical method for discretizing such a problem in time, a matter of interest is whether the discretization reproduces the trajectories and whether it captures the dynamics of the underlying problem correctly.

For the analysis, we write the partial differential equation as abstract ordinary differential equation, and we work in the framework of analytic semigroups and Banach space valued Hölder continuous functions. For the classes of implicit Runge-Kutta and linear multistep methods we show that the quantitative and qualitative properties of the original problem are well preserved.

Simulation of the Dynamics of Tethered Satellite Systems

HANS TROGER
(gemeinsam mit M.Matzl, W.Poth, A.Steindl, G.Wiedermann)
Institut für Mechanik, TU Wien
Hans.Troger@tuwien.ac.at
http://mch2ws2.mechanik.tuwien.ac.at/~htroger

The dynamics of tethered satellite systems, that is an arrangement of two or more satellites, which are connected by thin long cables in orbit around a planet, is described by a coupled set of nonlinear ordinary and partial differential equations. We present the equations in weak form, which for the system of varying mass composition is nontrivial. Since the equations are stiff their numerical treatment requires special measures. One possibility is to introduce an alternative set of variables (natural string variables) for the description of the deformation of the tether. In these new variables the equations, to some extend, decouple with respect to the slow and fast motions. The discretization of the tether in space is performed by Finite Elements and by Finite Differences. Two different formulations of the equations of motion and various time integrators, especially qualified for stiff systems, are compared with each other. With the developed computer code some selected (partly animated) simulation results concerning practically important motions of the tethered satellite system, both with constant and variable tether length, and applying control will be presented.

Eine Spektralmethode zur numerischen Approximation invarianter 2-Tori

WERNER VOGT
(gemeinsam mit Frank Schilder)
Technische Universität Ilmenau, Inst. f. Mathematik, D-98684 Ilmenau
vogt@mathematik.tu-ilmenau.de
http://imath.mathematik.tu-ilmenau.de/˜vogt/

Toruslösungen mit k Basisfrequenzen nichtlinearer dynamischer Systeme können nach aufwendiger Transformation des Ausgangsproblems auf die zugehörigen Invarianzgleichungen durch mehrdimensionale Fourier-Reihen mit numerischen Koeffizienten approximiert werden.

Abweichend davon läßt sich ein Fourier-Ansatz mit variablen Koeffizienten angeben, der im Falle quasiperiodischer Lösungen mit k Basisfrequenzen nun ein differentielles Spektralsystem für (k-1)-Tori liefert. Im Spezialfall 2-dimensionaler Tori erzeugt dieser gut automatisierbare Zugang allerdings ein großdimensionales autonomes System gewöhnlicher Differentialgleichungen, für das nun periodische Lösungen zu bestimmen sind. Dafür kann jedoch leistungsfähige numerische Standardsoftware genutzt werden.

Mit der erhaltenen Lösung wird zugleich eine Approximation der Poincaré-Abbildung des invarianten Torus verfügbar. Anhand periodisch erregter Systeme aus der Praxis werden die Vor- und Nachteile dieser Spektralmethode demonstriert.

Sektion 12 – Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistik

On the Moments of the Overflow and Freed Carried Traffic for the $GI/M/C/0$ System

MANFRED BRANDT
(gemeinsam mit Andreas Brandt)
Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin (ZIB), Optimierung
Takustr. 7, D-14195 Berlin
brandt@zib.de
http://www.zib.de/brandt/

In circuit switching networks call streams are characterized by their mean and peakedness (two-moment method). The $GI/M/C/0$ system is used to model a single link, where the GI-stream is determined by fitting moments appropriately. For the moments of the overflow traffic of a $GI/M/C/0$ system there are efficient numerical algorithms available. However, for the moments of the freed carried traffic, defined as the moments of a virtual link of infinite capacity to which the process of calls accepted by the link (carried arrival process) is virtually directed and where the virtual calls get fresh exponential i.i.d. holding times, only complex numerical algorithms are available. This is the reason why the concept of the freed carried traffic is not used rigorously. The main result of this talk is an efficient algorithm for computing the moments of the freed carried traffic, in particular an explicit formula for its peakedness. This result offers a unified handling of both overflow and carried traffics in networks. Furthermore, some refined characteristics for the overflow and freed carried streams are derived.

Calculating the Modes of a Multinomial Distribution

ULRICH DIETER
Institut für Statistik, Technische Universität Graz

The probability of the event $(k_1, k_2, , ...k_r)$ of the multinomial distribution is given by the formula

$$P(k_1, \ldots, k_r) = n! \prod_{i=1,\ldots,r} \frac{p_i^{k_i}}{k_i!} \tag{1}$$

where

$$\sum_{i=1}^{r} k_i = n \quad \text{and} \quad \sum_{i=1}^{r} p_i = 1.$$

The task of this paper is to find all maxima of (1), usually called the modes of the multinomial distribution.

Two methods for this exist. One is based on Moran's inequality, which is not presented in its sharper version in textbooks like Feller [1957] or Johnson– Kotz–Balakrishnan [1997]. It is slow for large values of the number r of the p_i. By far more effective is the idea of Finucan [1964] to consider the step–function

$$s(N) = \sum_{i=1}^{r} \lfloor N p_i \rfloor. \tag{2}$$

The jumps of $s(N)$ can be determined quite easily. If $s(N) = n$ holds, $k_i = \lfloor N p_i \rfloor$ are the components of the unique mode. If there are more than one mode their components k_i can be determined as $k_i = \lfloor N p_i \rfloor$ or $k_i = \lfloor N p_i \rfloor - 1$. The subscripts i where 1 has to be subtracted are easy to determine. Numerical examples are given which exhibit the method.

By a similar method the modes of a hypergeometric distribution can be calculated.

[1] W. Feller [1968], An Introduction to Probability Theory and its Applications. J. Wiley 1950, 1957 and 1968.

[2] H.M. Finucan [1964], The mode of a Multinomial Distribution. *Biometrica* **51**, 513-517.

[3] N.L. Johnson [1997], S. Kotz and N. Balkrishnan, Discrete Multivariate Distributions. J. Wiley 1997.

Konsistenzaussagen für konvexe Regression und intervallzensierte Daten

LUTZ DÜMBGEN
(gemeinsam mit Sandra Freitag, Geurt Jongbloed)
Institut für Mathematik, Wallstraße 40, 23560 Lübeck
duembgen@math.mu-luebeck.de
http://www.math.mu-luebeck.de/workers/duembgen/index.shtml

Angenommen für $n \in \mathbf{N}$ beobachtet man Zufallsvariablen $Y_{ni} = F(x_{ni}) + \varepsilon_{ni}$ $(1 \leq i \leq n)$ mit gegebenen festen Punkten $x_{n1} \leq \cdots \leq x_{nn}$, einer unbekannten konkaven Regressionsfunktion F auf $\mathbf{R}$ und stochastisch unabhängigen Fehlern ε_{ni}, welche gewisse Momentenbedingungen erfüllen. Es wird gezeigt, dass der Kleinste-Quadrate-Schätzer $\hat{F}_n$ für F unter Regularitätsannahmen an die Punkte x_{ni} folgende Eigenschaft hat:

$$\sup_{x \in J} |\hat{F}_n(x) - F(x)| \;=\; O_p\Big((\log(n)/n)^{2/5} \Big),$$

sofern J ein kompaktes Intervall ist, welches hinreichend viele Punkte x_{ni} enthält. Danach wird dieses Resultat auf die Auswertung intervallzensierter Daten übertragen.

Eindimensionale nächste-Nachbar Wechselwirkung im Schwerefeld

KARL GRILL
(gemeinsam mit Christian Tutschka)
Institut für Statistik, TU Wien, Wiedner Hauptstrasse 8-10, 1040 Wien
grill@ci.tuwien.ac.at

Wir betrachten ein eindimensionales thermodynamisches System mit einer Wechselwirkung, die sich nur auf die nächsten Nachbarn auswirkt (das sogenannte Kastenpotential oder Herzfeld-Goeppert-Mayer System). Kasperkowitz und Tuschka [1] zeigen, dass sich das thermodynamische Verhalten des Gesamtsystems durch zwei wechselwirkende Teilsysteme erklären lässt, wobei eines der Teilsysteme (das “Gas”) die Teilchen umfasst, die mit ihrem rechten Nachbarn nicht wechselwirken, und das andere (das “Kondensat”) diejenigen, für die diese Wechselwirkung stattfindet. Wir zeigen, dass unter geeigneten Bedingungen ein äuß eres Feld zu einer räumlichen Trennung der beiden Teilsysteme führt.

[1] P. KASPERKOVITZ, C. TUTSCHKA, Cluster Analysis of a One-Dimensional Continuous System with Nearest-Neighbor Interaction, *Ukr. J. Phys.* **45** 488–496 (2000)

Smooth tests of fit and multivariate skewness and kurtosis

BERNHARD KLAR
Institut für Math. Stochastik, Universität Karlsruhe
Englerstr. 2, D–76128 Karlsruhe
Bernhard.Klar@math.uni-karlsruhe.de
http://mspcdip.mathematik.uni-karlsruhe.de/personen/klar/klar.html

Smooth tests are frequently used for testing the goodness of fit of a parametric family of distributions. One reason for the popularity of the smooth tests are the diagnostic properties commonly attributed to them. In recent years, however, it has been realized that these tests are non-diagnostic when used conventionally. In this talk, we examine how the smooth test statistics must be rescaled in order to obtain procedures having diagnostic properties at least for large sample sizes.

Further, we use the results in [1] to treat the limit laws of different measures of multivariate skewness and kurtosis which are related to components of Neyman’s smooth test of fit for multivariate normality. Special emphasis is given to the case that the underlying distribution is elliptically symmetric.

[1] KLAR, B. (2000): Diagnostic smooth tests of fit. *Metrika* **52**, 237-252.

Geometrische Ergodizität und Mischungseigenschaften nichtlinearer autoregressiver Modelle

ECKHARD LIEBSCHER
Technische Universität Ilmenau, Institut für Mathematik, 98684 Ilmenau
lieb@mathematik.tu-ilmenau.de

Gegeben sei das das lineare autoregressive Modell

$$X_{t+1} = AX_t + \eta_{t+1} \quad (t = 0, 1, \ldots, A \in \mathbb{R}^{p\times p})$$

für die Zeitreihe $\{X_t\}$, wobei X_t ein p-dimensionaler Zufallsvektor ist. $\eta_1, \eta_2, \ldots$ sei eine Folge unabhängiger und identisch verteilter Zufallsvektoren mit Erwartungswert 0. Bekanntlich ist $\{X_t\}$ geometrisch ergodisch, falls der Spektralradius der Matrix A kleiner als 1 ist (siehe [4]). Für nichtlineare autoregressive Modelle gibt es in der Literatur mehrere Ansätze zum Nachweis der geometrischen Ergodizität, die entsprechenden Voraussetzungen sind im Vergleich zum linearen Fall jedoch wesentlich einschränkender (siehe z.B. [1], [2] und [3]). Im Vortrag wird das nichtlineare autoregressive Modell

$$X_{t+1} = G(X_t) + \eta_{t+1} \quad (t = 0, 1, \ldots)$$

(X_t aus $\mathbb{R}^p$, $\{\eta_t\}$ wie oben) betrachtet. Wir geben eine hinreichende Bedingung für die geometrische Ergodizität dieses Modells an, die als direkte Verallgemeinerung der entsprechenden Bedingung des linearen Falls angesehen werden kann.

Im Vortrag wird auß erdem auf skalare autoregressive Modelle höherer Ordnung und heteroskedastische Modelle eingegangen und der Zusammenhang zwischen geometrischer Ergodizität und der β-Mischungsbedingung (absolute Regularität) erläutert.

[1] An, H.Z. und Huang, F.C. (1996) The geometrical ergodicity of nonlinear autoregressive models, Stat. Sin. 6, 943-956.

[2] Ango Nze, P. (1992) Critères d'ergodicité de quelques modèles à représentation markovienne, C.R. Acad. Sci. Paris, Série I, 315, 1301-1304.

[3] Diebolt, J. and Guegan, D. (1993) Tail behaviour of the stationary density of general non-linear autoregressive processes of order 1, J. Appl. Probab. 30, 315-329.

[4] Tjøstheim, D. (1990) Non-linear time series and Markov chains, Adv. Appl. Prob. A 22, 587-611.

Optimales Stoppen von Folgen abhängiger Zufallsvariablen

ALFRED MÜLLER
(gemeinsam mit Ludger Rüschendorf)
Inst. f. Wirtschaftstheorie und OR, Kaiserstr. 12, Geb. 20.21, D-76128 Karlsruhe
mueller@wior.uni-karlsruhe.de
http://www.wior.uni-karlsruhe.de/waldmann/mueller.html

Es wird das Problem des optimalen Stoppens einer endlichen Folge von abhängigen Zufallsvariablen betrachtet. Eine explizite Lösung dieses Problemes ist im allgemeinen nicht möglich. Deshalb werden in dieser Arbeit scharfe obere und untere Schranken angegeben für den Fall, dass man zwar die Randverteilungen kennt, nicht aber die Abhängigkeitsstruktur. Die Abhängigkeitsstrukturen (sprich copulas), für welche diese Schranken angenommen werden, werden explizit angegeben, und einige ihrer Eigenschaften werden diskutiert. Die Herleitung der Hauptresultate beruht auf einem konstruktiven Beweis einer Verallgemeinerung des Strassen-Theorems über konvexe stochastische Dominanz.

Functional Regression Modeling

HANS-GEORG MÜLLER
Department of Statistics, University of California at Davis
mueller@wald.ucdavis.edu

Data in the form of functions or curves are increasingly common in the sciences. We assume that per subject or unit one observes the realization of a square integrable stochastic process, either as a response or as a predictor. Several regression models for such infinite-dimensional data will be discussed. These include the functional linear model and functional least squares. Existence of solutions and their representation in functional canoncial components will be discussed.

For the case where the response is a function and the predictors are vectors, we consider a model based on the eigenfunction decomposition of the response function. Each principal component of the random response function is assumed to be a function of finite-dimensional predictors. Thus the problem is broken down into a series of classical regression problems with possibly high-dimensional predictors.

We aim to address these classical regression problems without having to specify a fully parametric model, while still escaping the curse of dimension. For this purpose we use a class of single index models which have been termed QLUEs for quasi-likelihood with nonparametric link and variance function estimation. The proposed methods are illustrated with data on reproduction and lifespan of medflies (Co-authors for the various parts include J. Carey, J. Chiou, G. He, and J.L. Wang).

Der hydrodynamische Limes eines deterministischen Teilchensystems mit Erhaltung von Masse und Impuls

MICHAEL MÜRMANN

Institut für Angewandte Mathematik, Universität Heidelberg
mmm@math.uni-heidelberg.de

Mit dem Ziel, die Gleichungen der Hydrodynamik als Grenzdynamik von mikroskopischen Vielteilchensystemen abzuleiten, wurden, vor allem angeregt durch [2], verschiedene Modelle untersucht.
Bei den meisten handelt es sich um stochastische Entwicklungen, da der stochastische Anteil glättend wirkt. Deterministische Entwicklungen wurden in [3] und [5] behandelt. Diese Modelle haben eine Erhaltungsgröße, die Teilchenzahl bzw. Masse, deren makroskopische Dynamik im hydrodynamischen Limes unter diffusiver Skalierung abgeleitet wird.
Stochastische Gittersysteme mit Erhaltung von Masse und Impuls wurden in [1] und [4] untersucht. Ihre Dynamik besteht aus einem Ausschlußprozeß mit Stößen, die Geschwindigkeiten austauschen. Im inkompressiblen Limes erhält man die inkompressiblen Navier-Stokes Gleichungen.
In meinem Vortrag werde ich ein deterministisches Teilchensystem mit nächster Nachbar Wechselwirkung und einer zusätzlichen geschwindigkeitsabhängigen Kraft, die lokale Glättung der Geschwindigkeiten bewirkt, vorstellen. Dieses System hat zwei Erhaltungsgrößen, Masse und Impuls. Ihre Grenzdynamik unter Euler Skalierung ist durch die kompressiblen Navier-Stokes Gleichungen mit dichteabhängiger Viskosität gegeben. In Ermangelung eines geeigneten Eindeutigkeitssatzes für die Lösung folgt mit Hilfe von Kompaktheitseigenschaften die Konvergenz von Teilfolgen gegen eine Lösung.

[1] Esposito, R., Marra, R., Yau, H.T.: Navier-Stokes Equations for Stochastic Lattice Gases. Commun. Math. Phys. 182, 395-456 (1996)

[2] Guo, M.Z., Papanicolaou, G.C., Varadhan, S.R.S.: Nonlinear Diffusion Limit for a System with Nearest Neighbor Interactions. Commun. Math. Phys. 118, 31-59 (1988)

[3] Mürmann, M.G.: The Hydrodynamic Limit of a One-Dimensional Nearest Neighbor Gradient System. J. Stat. Phys. 48, 769-788 (1987)

[4] Quastel, J., Yau, H.T.: Lattice Gases, Large Deviations and the Incompressible Navier-Stokes Equation. Ann. Math. 148 , 51-108 (1998)

[5] Uchiyama, K.: Scaling Limit for a Mechanical System of Interacting Particles. Commun. Math. Phys. 177, 103-128 (1996)

Nichtparametrische Schätzung der Verteilung aufeinanderfolgender Zeitdauern bei Zensierung

CHRISTOPH NEUHOFF
Math. Institut der Justus-Liebig-Universität Gießen
Arndtstr.2, 35392 Gießen
Christoph.W.Neuhoff@math.uni-giessen.de

Im medizinischen und technischen Umfeld werden aufeinanderfolgende Zeitdauern beobachtet, die einer möglichen Zensierung von rechts unterliegen. Man denke z.B. an den Infektionszeitraum und die Krankheitsdauer bei Patienten. Dies führt zu folgender Modellierung:
Der Vektor $(X_1, X_2) \sim F$ wird durch die davon unabhängige Variable $C \sim G$ zensiert. Da die Variablen X_1 und X_2 sich nacheinander realisieren, wirkt die Zensierung auf die Summe, so daß X_1 und X_2 nur dann beobachtet werden, falls $C \geq X_1 + X_2$ gilt. Daher ist die X_2 zensierende Variable $C - X_1$ im allgemeinen abhängig von X_2.
Ziel des Vortrages ist es, für die Verteilung F einen Schätzer F_n herzuleiten und unter schwachen Integrabilitätsanforderungen an eine Funktion φ eine für die asymptotische Normalität hinreichende lineare Entwicklung von $\int \varphi \, dF_n$ zu bestimmen.

Asymptotic ruin probability for dependent claims

GEORG PFLUG
Institut für Statistik und Decision Support Systems, Universität Wien
georg.pflug@univie.ac.at
http://staff.smc.univie.ac.at/pflug

We consider a ruin problem, where the claim sizes and the claim times are dependent. Such problems arise in insurance for catastrophic events. The fundamental question is whether dependence (and what kind of dependency) decreases or increases the ruin probability.

We give an answer for the asymptotic ruin rate (the Lundberg coefficient) and show how different notions of dependency for claims have an influence on this rate. Most of the results are formulated in terms of convex order structures for dependency.

Numerical Taxonomy Methods for Statistical Data Processing

TIBERIU POSTELNICU
Zentrum für Mathematische Statistik der Akademie
Calea 13 Septembrie nr. 13,76100 Bukarest 5, Romania
tposteln@k.ro
http://www.csm.ro

The purpose of numerical taxonomy can be briefly defined as the construction of objective clusters of units by means of a quantitative measure of their affinity. Its name comes from the fact that the first methods were proposed for, and essentially applied to, the biological classification.

Numerical taxonomy methods present a very powerful multiple comparison instrument. More general, cluster analysis is the name given to various procedures whereby a set of individuals or units, termed as "Operational Taxonomic Units" (OTU). Techniques of cluster analysis can be applied in different fields of medicine: the recognition of various clinical forms of a disease, separation of distinctive racial groups, treatment of quantitative biogeographical data, etc.

An important case for statistical data processing deals with OTUs described by binary attributes. Homogeneities for binary and for ordered multistates data are presented. Methods of automatic classification are described and two types of homogeneities for the classification in biology and the genetics of the human populations are given.

The new extension concerns the inference in contingency table and it is applicable in any field. The connection between numerical taxonomy, one side, and the cluster analysis, as well as the discriminant analysis, on the other side, is useful to be considered.

[1] Dragomirescu L., Postelnicu T., (1994), Specific numerical taxonomy methods in biological classification. In "Statistical Tools in Human Biology"., World Scientific, 31-46.

[2] Buser M.W., Baroni-Urbani C., (1982), A direct nondimensional clustering method for binary data. Biometrics, 38, 351-360.

[3] Sneath P.H.A., Sokal R.R., (1973), Numerical taxonomy. San Francisco Freeman.

[4] Vichi,M. (1998), Principal classification analysis: a method for generating consensus dendrograms and its application to three way data. Computational Statistics & Data Analysis, 27, 3, 311-331.

Nichtparametrische Tests auf Gleichheit von Regressionsfunktionen

Winfried Stute
Mathematisches Institut Universität Giessen
Arndtstr. 2, D-35392 Giessen
winfried.stute@math.uni-giessen.de

Es wird ein nichtparametrisches Testverfahren diskutiert, welches in der Lage ist, Unterschiede zwischen zwei Regressionsstrukturen zu entdecken, wenn das Design zufällig ist und die Marginalverteilungen der Inputs beliebig sind. Der zugrundeliegende Testprozeß ist die Differenz zwischen zwei geglätteten integrierten Residualprozessen.

The Averaging Principle and Diffusion Processes on Graphs

Matthias Weber
TU Dresden, Institut für Mathematische Stochastik, 01062 Dresden
matthias.weber@math.tu-dresden.de
http://www.math.tu-dresden.de/sto/weber/

The long time behavior of randomly perturbed Hamiltonian systems is, under suitable conditions, described by a diffusion process on a graph related to the Hamiltonian of the system.

We present an overview of recent results for non-linear oscillators with one degree of freedom, especially for the non-linear pendulum perturbed by white noise, and results for dynamical systems with many degrees of freedom. The differential operators which govern the diffusion process inside the edges of the graph and the gluing conditions at the vertices of the graph can be calculated explicitly and are the result of an averaging of the slow components of the perturbed system.

We show how these results can be used to study special classes of elliptic, hypoelliptic, and parabolic partial differential equations with small coefficients in the second order terms. Similar methods can be used to study the spectrum of elliptic differential operators with small coefficients in the second order terms.

All results are joint work with Mark Freidlin from the University of Maryland, U.S.A.

Random Lower Semicontinuous Functions: Theory and Applications

Roger J-B Wets
University of California, Davis
rjbwets@ucdavis.edu

In this lecture, I shall review some of the highlights of the theory of random lsc (lower semicontinuous) functions and the applications motivating these developments. These applications come from stochastic optimization, extremal processes, stochastic homogenization, statistical estimation, mathematical finance and the study of incomplete markets in economics.

Sektion 13 – Dynamische Systeme, Kontrolltheorie

Zur Stabilität von Differenzengleichungen mit variablen Koeffizienten

FRITZ G. BOESE
Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik
Postfach 1312, D–85741 Garching
gub@mpe.mpg.de
http://www.rosat.mpe-garching.mpg.de/~gub

Es werden lineare dynamische Systeme der zeitunabhängigen Ordnung $N \in \mathbf{N}$ in diskreter Zeit $t \in \mathbf{N}_0$ mit skalarem komplexen Zustand $x_t \in \mathbf{C}$, die für beliebig gegebene komplexe Anfangszustände X_{-N} bis X_{-1}, durch

$$x_t := \begin{cases} a_{t,1}x_{t-1} + \cdots + a_{t,N}x_{t-N}, & t \geq 0, \\ X_t, & t = -N, \cdots, -1, \end{cases} \tag{1}$$

beschrieben werden, betrachtet. Die Systeme treten bei adaptiven Filtern, Systemidentifikation, Fehler-toleranten Systemen und bei nichtlinearen Systemen auf.

Es werden hinreichende Stabilitätskriterien für (a) Stabilität gegen Variation der Anfangszustände und (b) Stabilität im Sinne von bounded-input bounded-output vorgestellt. Zu den Kriterien gelangen wir dadurch, daß dem System (1) N-ter Ordnung (nichttrivial) ein System erster Ordnung mit N-dimensionalen Zustand in $\mathbf{C}^N$ zugeordnet wird. Mit wachsender Ordnung werden die Kriterien besser.

Weiters wird eine explizite Lösungsdarstellung für den Zustand x_t vorgestellt. Resultate von Popenda [1] und Mallik [2] (und anderen) werden dabei verallgemeinert und einsichtiger gemacht. Auf die Ergebnisse im multivariaten Fall, also für partielle Differenzengleichungen, wird eingegangen.

[1] J. Popenda, One expression for the solution of a second order linear difference equation with variable coefficients, *Proc. Amer. Math. Soc.* **100**(1987)1, 87-93.

[2] R. K. Mallik, On the solution of a linear difference equations with variable coefficients, *SIAM J. Math. Anal.* **31**(2000)2, 375-385.

Ein algebraischer Zugang zu linearen Kontrollsystemen mit Zeitverzögerungen

HEIDE GLUESING-LUERSSEN
Fachbereich Mathematik, Universität Oldenburg, D-26111 Oldenburg
gluesing@mathematik.uni-oldenburg.de
http://www.mathematik.uni-oldenburg.de/personen/gluesing

Gegenstand dieses Vortrages sind lineare Kontrollsysteme, die durch Differentialgleichungssyteme mit konstanten Koeffizienten und konstanten kommensurablen Zeitverzögerungen beschrieben werden, also (bei Normierung der kleinsten Zeitverzögerung) durch Gleichungen der Form $\sum_{i=0}^{N}\sum_{j=0}^{M} P_{ij}D^i\sigma^j w = 0$, wobei $P_{ij} \in \mathbb{R}^{p\times q}$, D Differentiation, σ der Verschiebungsoperator $w(t) \mapsto w(t-1)$ und (in unserem Fall) $w \in C^\infty(\mathbb{R},\mathbb{R}^q)$ eine gesuchte Lösung ist. Betrachtet man statt der zugehörigen Operatorenalgebra $\mathbb{R}[D,\sigma]$ die Algebra aller rationalen Ausdrücke $f \in \mathbb{R}(D,\sigma)$ mit auf ganz $\mathbb{C}$ holomorpher Laplace-Transformierter $s \mapsto f(s,e^{-s})$, so erhält man einen kommutativen Elementarteiler-Bereich. Diese algebraische Struktur hat weitreichende Konsequenzen für die Untersuchung der linearen Kontrollsysteme. So lassen sich viele kontrolltheoretischen Eigenschaften algebraisch charakterisieren. Dies soll beispielhaft für Kontrollierbarkeit und Rückkopplungssysteme im sog. "behavioral approach" diskutiert werden.

Numerically computed DNS-curve in a two state Technology Investment Model

JOSEF L. HAUNSCHMIED
(gemeinsam mit Feichtinger Gustav, Hartl Richard, Kort Peter)
Vienna Univ. of Technology Inst. of Econometrics, OR and System Theory
Argentinierstr. 8 / 119, 1040 Wien
Josef.Haunschmied@tuwien.ac.at
http://www.eos.tuwien.ac.at/OR/Haunschmied

The article contains a Technology Investment Optimal Control model under the assumption, that the average long run stock of costumers depends linearly on the technology level. Despite of the numerically computed steady states and general statements on the motion of optimal paths (saddle point convergence, limit cycle, bifurcation analysis, etc.), the article contains a numerically computed DNS-curve (discontinuity of the value function).

From Liapunov functions to Liapunov exponents via minimax

JOSEF HOFBAUER
(gemeinsam mit B.M. Garay (Budapest))
Institut für Mathematik, Universität Wien
Josef.Hofbauer@univie.ac.at
http://mailbox.univie.ac.at/Josef.Hofbauer

Stability of equilibria or invariant sets can be characterized by Liapunov functions and by Liapunov exponents. In a particular situation (dynamical systems on the cone R^n_+ or the simplex, with the boundary as invariant set) we provide stability conditions in these two ways. Their equivalence follows from the minimax theorem.

Eigenschaften und Beispiele von Kontrollmengen und Attraktoren

OTFRIED LANGE
(gemeinsam mit Bjoern Schmalfuß)
FH Merseburg / Univ. of Applied Sciences
Geusaer Str. 88, D 06217 Merseburg
otfried.lange@in.fh-merseburg.de
http://www.fh-merseburg.de

Es werden gesteuerte Systeme

$$x' = f(x, u(t)), \qquad x(0) = x_0 \in \mathbf{R}^d$$

betrachtet mit $u(\cdot) \in U$ wobei U die Menge der zulässigen Steuerungen (nichtautonome *Störungen*) der obigen nichtautonomen Systeme bezeichnet. Das nichtautonome Verhalten wird durch den Fluß von Verschiebungsoperatoren

$$\theta_t u(\cdot) = u(\cdot + t)$$

beschrieben. Der Lösungsoperator $\phi : \mathbf{R}^+ \times U \times \mathbf{R}^d \to \mathbf{R}^d$ besitzt die Kozykluseigenschaft:

$$\phi(t+\tau, u, x) = \phi(t, \theta_\tau u, \phi(\tau, u, x)), \quad \phi(0, u, x) = x.$$

Dabei definiert (θ, ϕ) eine Halbgruppe auf $(U, \mathbf{R}^d)$. Kontrollmengen und Attraktoren dienen zur Beschreibung des Steuerbarkeitsverhaltens. Es werden Eigenschaften untersucht und Beispiele an gesteuerten Systemen vorgestellt.

[1] D.N.Cheban,P.E.Kloeden,B.Schmalfuß; The relationship between pullback, forwards and global attractors; Nonlinear Dynamics and Systems Theory, to appear.

[2] O.Lange; Beziehungen zwischen Attraktoren und Steuermengen; DMV Dresden 2000.

[3] F.Kolonius,W.Kliemann; The Dynamics of Control; Birkhäuser 2000.

Zur Kontrolle von stückweise deterministischen Prozessen

MANFRED SCHÄL

Inst. Angew. Math., Univers. Bonn, Wegelerstr. 6, 53115 Bonn

schael@uni-bonn.de

http://wiener.iam.uni-bonn.de/˜schael/

Die zu Grunde gelegte Klasse von stochastischen Prozessen wurde von Hordijk und Van der Duyn Schouten unter dem Namen Markov decision drift processes und von Davis[1] unter dem Namen piecewise deterministic (Markov) processes eingeführt. Ihre Ihre Kontrolle wurde etwa auch von Dempster und Ye, Soner sowie Yushkevich [2] studiert. Die Bellman-Gleichung für die Wertefunktion lässt sich durch eine (nicht lineare) Integro-Differentialgleichung erster Ordnung beschreiben. Wegen mangelnder Regularität der Wertefunktion werden dabei auch schwache Lösungen wie Viskositätslösungen zugelassen. Hier soll für eine gewisse Teilklasse von stückweise deterministischen Prozessen die Existenz einer schwachen Lösung gezeigt werden, zu deren Formulierung lediglich der Begriff der absoluten Stetigkeit benutzt wird. Diese Form einer schwachen Lösung erweist sich als stark genug, um optimale Kontrollen über die Bellman-Gleichung zu erhalten. Darüberhinaus wird Wert auf schwache Beschränkheitsbedingungen gelegt, indem nur die lokale Beschränktheit der gegebenen Daten verlangt wird.

[1] Davis, M.H.A., 1993. Markov Models and Optimization, Chapman&Hall,London

[2] Yushkevich, A.A., 1987. Bellman inequalities in Markov decision determinisic drift processes. Stochastics 23, 25.77.

Sektion 14 – Partielle Differentialgleichungen, Variationsmethoden

Parabolic Problems in Non-smooth Domains

UGUR G. ABDULLA
Max-Planck Institute for Mathematics in the Sciences
Inselstr. 22-26, D-04103 Leipzig
Ugur.Abdulla@mis.mpg.de

The new results of the author ([1,2]) on the theory of nonlinear parabolic equations in non-smooth domains will be presented. The model example is the Dirichlet problem for the nonlinear diffusion equation in a non-cylindrical domain with non-smooth and characteristic lateral boundary manifold. We introduce the notion of parabolic modulus of left-lower (or left-upper) semicontinuity at the points of the lateral boundary manifold and show that the upper (or lower) Holder condition on it plays a crucial role for the boundary continuity of the constructed solution. The Holder exponent 1/2 is critical as in the classical theory of the one-dimensional heat equation. Under the similar minimal conditions on the boundary we prove also uniqueness and comparison results. In particular, we prove L_1-contraction estimation in general non-smooth domains. Applications to the problem about the evolution of interfaces for the porous medium equation will be discussed. Similar one-dimensional results are published recently in [3-5].

[1] U.G.Abdulla, On the Dirichlet problem for the nonlinear diffusion equation in non-smooth domains, Preprint 39, 2000, MPI for Mathematics in the Sciences, Leipzig. To appear in the Journal of Mathematical Analysis and Applications in 2001.

[2] U.G.Abdulla, Well-posedness of the Dirichlet problem for the nonlinear diffusion equation in non-smooth domains, Preprint 40, 2000, MPI for Mathematics in the Sciences, Leipzig. Submitted to Transaction of AMS.

[3] U.G.Abdulla, Reaction-Diffusion in irregular domains, Journal of Differential Equations, 164(2000), 321-354.

[4] U.G.Abdulla, Reaction-Diffusion in a closed domain formed by irregular curves, Journal of Mathematical Analysis and Applications, 246(2000), 480-492.

[5] U.G.Abdulla and J.R.King, Interface development and local solutions to reaction-diffusion equations, SIAM J. Math. Anal., 32, 2 (2000), 235-260.

Blow up - Phänomene für nichtlineare parabolische Probleme unter dynamischen Randbedingungen

JOACHIM V. BELOW
LMPA Joseph Liouville Université du Littoral Côte d'Opale
B.P. 699, F-62228 Calais Frankreich
joachim.von.below@lmpa.univ-littoral.fr

Wir behandeln blow–up Phänomene für Reaktions–Diffusionsgleichungen unter dynamischen Randbedingungen

$$\begin{cases} \partial_t u = \Delta u + f(u) & \text{in } \bar{\Omega} \text{ für } t > 0, \\ \mathcal{B}_\sigma(u) := \sigma\partial_t u + \partial_\nu u = 0 & \text{auf } \partial\Omega \text{ für } t > 0, \\ u(\cdot, 0) = \varphi \in \mathcal{C}(\bar{\Omega}) & \end{cases}$$

in einem beschränkten Gebiet $\Omega \subset \mathbb{R}^n$. Als Modelfall behandeln wir inbesondere die Nichtlinearität $f(u) = u^p$ mit $1 < p \in \mathbb{R}$, sowie Probleme mit entartem elliptischem Hauptteil. Die angewandten Techniken unfassen Vergleichsmethoden, Energiemethoden und spektrale Vergleichsmethoden. Gleichzeitig lassen sich einige Resultate für Dirichlet- und Neumannrandbedingungen verbessern.

[1] Joachim von Below and Gaelle Pincet, *Blow up for nonlinear parabolic equations under dynamical boundary conditions*, submitted

Über eine Verallgemeinerung der pseudo-analytischen Funktionen

PETER BERGLEZ
Institut für Mathematik, Technische Universität Graz
berglez@weyl.math.tu-graz.ac.at

Es wird die iterierte Bers–Vekua Gleichung

$$D^n w = 0\,, \;\; n \in \mathbf{N}, n \geq 2$$

mit $Dw := \frac{\partial w}{\partial \bar{z}} + a(z,\bar{z})\, w + b(z,\bar{z})\, \overline{w}$ und $D^n w := D(D^{n-1}w)$ betrachtet. Für die Lösungen dieser Differentialgleichung wird ein allgemeiner Darstellungssatz bewiesen, in dem die pseudo-analytischen Funktionen, d.h. die Lösungen der Bers–Vekua Gleichung $Dw = 0$, benutzt werden. Von diesem Ergebnis ausgehend werden einige weitere Darstellungen der Lösungen der Differentialgleichung $D^n w = 0$ hergeleitet.

Zur Lösbarkeit von hyperbolischen Gleichungen mit unstetigen Koeffizienten

GÜNTHER HÖRMANN
(gemeinsam mit Maarten V. de Hoop)
Institut für Technische Mathematik, Geometrie und Bauinformatik
Universität Innsbruck, A-6020 Innsbruck
guenther.hoermann@univie.ac.at
http://diana.mat.univie.ac.at

Lineare hyperbolische Gleichungen mit unstetigen (oder nichtglatten) Koeffizienten treten zum Beispiel in geophysikalischen Modellen der seismischen Wellenausbreitung auf. Da typische Quell- und Anfangsdaten als stark singulär anzunehmen sind (seismisches Experiment oder Erdbeben) kommt es dabei zu delikaten nichtlinearen Wechselwirkungen von Singularitäten.

Wir illustrieren in vereinfachten Situationen, wie sensibel schon allein die Existenz globaler distributioneller Lösungen von der Interpretation der nichtlinearen Operationen abhängen kann. Darüberhinaus zeigt die Untersuchung der Ausbreitung von Singularitäten neue Effekte, die jenseits der Intuition aus der mikrolokalen Analysis für lineare Operatoren mit glatten Koeffizienten liegen.

Hyperbolische Gleichungen mit distributionellen Koeffizienten werden durch geeignete Einbettung in eine umfassendere Theorie verallgemeinerter Funktionen stets eindeutig lösbar. Danach können Existenz und Eigenschaften sogenannter distributioneller Schatten untersucht werden und schliesslich sind die Modelle insbesondere wieder einer systematischen (verallgemeinerten) mikrolokalen Analysis zugänglich.

Weiß es Rauschen in semilinearen elliptischen Differentialgleichungen:der Linearisierungseffekt

MICHAEL OBERGUGGENBERGER
(gemeinsam mit Francesco Russo)
Institut für Technische Mathematik, Geometrie und Bauinformatik
Universität Innsbruck, A - 6020 Innsbruck
michael@mat1.uibk.ac.at
http://techmath.uibk.ac.at

Wir betrachten das Dirichletproblem

$$\begin{aligned} LU_\varepsilon &= \lambda F(U_\varepsilon) + \dot{W}_\varepsilon \ \text{ auf } \ D, \\ U_\varepsilon | \partial D &= 0 \ \text{ längs } \ \partial D. \end{aligned}$$

Dabei ist $D \subset \mathbb{R}^n$ ein beschränktes, glatt berandetes Gebiet, L ein linearer elliptischer Differentialoperator, F eine beschränkte, Lipschitz-stetige Funktion,

$\lambda > 0$ ein Kopplungsfaktor und $\dot{W}_\varepsilon$ eine durch Faltung geglättete Version von Gauß schem weiß en Rauschen $\dot{W}$. Für hinreichend kleine λ (unabhängig von ε) gibt es stets eine fast sicher eindeutige Lösung U_ε mit glatten Pfaden. Wir vergleichen diese mit den Lösungen V_ε des freien Problems

$$\begin{aligned} LV_\varepsilon &= \dot{W}_\varepsilon \text{ auf } D, \\ V_\varepsilon|\partial D &= 0, \end{aligned}$$

welche für $\varepsilon \to 0$ gegen eine verallgemeinerte Lösung V der Gleichung $LV = \dot{W}$ konvergieren. Für $n \leq 3$ ist dabei V ein Prozess mit stetigen Pfaden, für $n \geq 4$ ein verallgemeinerter stochastischer Prozess.

Ziel des Vortrags ist der Nachweis des Linearisierungseffektes: Für eine groß e Klasse von nichtlinearen Funktionen F (nämlich aller beschränkten Funktionen, deren Fouriertransformierte in 0 keine Masse besitzt) konvergiert im Falle $n \geq 4$ die Differenz $U_\varepsilon - V_\varepsilon$ im Quadratmittel gegen Null. Die Lösungen der nichtlinearen Gleichung verhalten sich also wie jene der linearen Gleichung. Der Beweis beruht auf einem Lemma der Autoren über Funktionen mit in Null masseloser Fouriertransformierten und Abschätzungen der Varianz und Kovarianz der freien Lösung $V_\varepsilon(x), x \in D$, für $\varepsilon \to 0$. Der Linearisierungseffekt wurde auch bei semilinearen hyperbolischen, parabolischen und Schrödinger-Gleichungen nachgewiesen.

Stabilität von Galaxien

GERHARD REIN
Universität Wien, Institut für Mathematik
Strudlhofgasse 4, A-1090 Wien
rein@rz.mathematik.uni-muenchen.de
http://www.mathematik.uni-muenchen.de/personen/rein.html

In der Astrophysik werden Teilchenensembles, die über Gravitationskräfte wechselwirken, wie z. B. Galaxien, durch das Vlasov-Poisson-System modelliert, ein nichtlineares System partieller Differentialgleichungen, das die zeitliche Entwicklung der Teilchendichte im Phasenraum beschreibt.

Ein klassisches Problem der Astrophysik ist die Frage, welche stationären Zustände dieses Systems stabil sind. Im Vortrag wird gezeigt, wie durch Minimierung eines geeigneten Energie-Casimir-Funktionals stationäre Zustände gewonnen werden, die gegen "allgemeine" Störungen nichtlinear stabil sind. Wesentliches Hilfsmittel dabei ist ein geeignetes "concentration-compactness principle".

[1] Y. Guo, G. Rein: Stable steady states in stellar dynamics. Arch. Rational Mech. Anal. 147, 225–243 (1999)

[2] Y. Guo, G. Rein: Isotropic steady states in galactic dynamics. Commun. Math. Phys. 219, 607–629 (2001)

[3] G. Rein: Stability of spherically symmetric steady states in galactic dynamics. Arch. Rational Mech. Anal., to appear

[4] G. Rein: Reduction and a concentration-compactness principle for energy-Casimir functionals. Preprint

Ergebnisse zum Stokesschen Eigenwertproblem im offenen Quadrat

BERND RUMMLER

Otto-von-Guericke Universität Magdeburg
Institut für Analysis und Numerik, PF 4120, D-39016 Magdeburg
bernd.rummler@mathematik.uni-magdeburg.de

Die Stokesschen Eigenfunktionen in beschränkten Gebieten spannen auch im Falle von $C^{0,1}$-Gebietn den örtlichen Lösungsraum **S** der inkompressiblen Navier-Stokesschen Gleichungen **S** auf. Standardargumente der Theorie elliptischer Systeme liefern in natürlicher Weise die Vollständigkeit des nicht explizit bekannten Systems der Stokesschen Eigenfunktionen in **S**. Bisher ist es jedoch noch nicht gelungen, Eigenwerte und Eigenfunktionen des Stokes Operators für $C^{0,1}$-Gebiete mit homogenen Dirichletschen Randbedingungen auf dem ganzen Rand explizit anzugeben. Als Beispiel untersuchen wir den Stokes Operator im offenen Quadrat mit Hilfe von konstruktiven funktionalanalytischen Methoden, die sowohl eine geeignete Helmholtz-Zerlegung als auch angepaßte Hilbertsche Folgenräume nutzen. Wir skizzieren im Vortrag die Idee eines konstruktiven Vollständigkeitsbeweises, bei dem neben der Vollständigkeit auch die explizite Darstellung der Stokesschen Eigenfunkionen im Quadrat erzielt werden kann. Insbesondere geben wir als erstes Resultat eine verbesserte Abschätzungen des kleinsten Eigenwertes nach oben. Abschließend zeigen wir erste Anwendungen der Resultate und die Grenzen der Beweistechnik auf.

Positivity of the Inverse of the p-Bilaplacian

MICHAEL ULM

Universitaetsplatz 1, D-18055 Rostock
taga@hades.math.uni-rostock.de

We examine the fourth order degenerate parabolic equation

$$\Delta\left(|\Delta u|^{p}\,\Delta u\right) = f$$

in some smooth, bounded domain and Dirichlet boundary conditions. Under fairly general assumptions, positivity of f will imply positivity of u in the nonlinear case ($p \neq 2$).

Sektion 15 – Geschichte und Philosophie der Mathematik

Alte und neue Ansichten zum Zahlbegriff

THOMAS BEDÜRFTIG
(gemeinsam mit Roman Murawski)
Hilperdinger Weg 14, D 29664 Walsrode
beduerftig@erz.uni-hannover.de
http://www.erz.uni-hannover.de/idmi

Wir skizzieren einige alte und neue philosophische und mathematische Positionen zum Zahlbegriff und stellen ihnen psychologische und entwicklungsgeschichtliche Positionen gegenüber, die den Aspekt der Genese des Zahlbegriffs hervorheben. Wir stellen die Frage nach der mathematikphilosophischen Relevanz solcher Standpunkte und nach möglichen mathematikphilosophischen und mathematischen Antworten.

[1] Dedekind, R.: Was sind und was sollen die Zahlen?, Braunschweig 1888

[2] Damerow, P.: Vorüberlegungen zu einer historischen Epistemologie der Zahlbegriffsentwicklung, in: Dux, G. et al. (Hrsg): Der Prozeß der Geistesgeschichte, Frankfurt a.M. 1994

Hans Reichenbach und die Wahrscheinlichkeitsrechnung im Lichte seines Briefwechsels

HANNELORE BERNHARDT
Platz der Vereinten Nationen 3, D-10249 Berlin
Ha.Kh.Bernhardt@adcom.de

Die Auslotung des Spannungsfeldes zwischen Naturwissenschaften und Philosophie war seit je verlockender Forschungsgegenstand vielseitig interessierter Denker, zu denen in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts der Mathematiker, Physiker und Philosoph Hans Reichenbach zählte. Unter seinen Briefpartnern finden sich bedeutende Namen: Einstein, Planck, v. Laue, Hilbert, Carnap, Schlick, Popper u.a. Moderne Naturwissenschaft umfaßt bei Reichenbach auf dem Gebiet der Physik vor allem die Probleme von Raum und Zeit, der Relativitätstheorie und Quantenmecha-nik und für die Mathematik die der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Induktion. Für die angestrebte philosophische Analyse der Wahrscheinlichkeitstheorie glaubte Reichenbach einen neuen Aufbau dieses Gebietes entwickeln zu sollen. Damit verbundene Fragestellungen und Probleme waren Gegenstand

von Einzel- untersuchungen, seiner umfassenden „Wahrscheinlichkeitslehre“ aus dem Jahre 1935 und vieler bislang zumeist unveröffentlichter Briefe. Darauf wird einzugehen sein.

Die Bücher des Danziger Rechenmeisters Erhart von Ellenbogen

STEFAN DESCHAUER

TU Dresden, Professur fuer Didaktik der Mathematik, D-01062 Dresden
desch@math.tu-dresden.de
http://www.math.tu-dresden.de/did/didaktik.html

Das „Rechenbuch auff Preussische müntze / mas vnd gewichte“ (Wittenberg 1536, gekürzte Fassung Danzig 1538) des Erhart von Ellenbogen ist nach derzeitigem Kenntnisstand das frueheste kaufmaennische Rechenbuch fuer Preussen. Ueber diesen Umstand hinaus, der allein schon unsere Aufmerksamkeit verdient, ist das Werk durch inhaltliche Besonderheiten gekennzeichnet, die mit der eigenwilligen Persönlichkeit des Autors zusammenhängen. Z. B. lässt er 3 Rechenmeister einen Betrag nach einem merkwürdigen Schluessel aufteilen - die ersten beiden teilen falsch, nur der dritte (er selbst) hat angeblich die richtige Lösung. Ihm werden „Exempel“ zugesandt, mit denen man ihn (natürlich vergeblich) in die Enge treiben will. Die bei Balthasar Licht (1500) aufgeführten 7 „langweiligen“ Regeln beim Dreisatz mit Brüchen finden sein Missfallen ebenso wie die Welsche Praktik: Er beherrscht sie zwar souverän, warnt aber zu Recht vor der „Langsamkeit“ dieser angeblichen „Geschwindigkeit in Regula Detri“. Von Ellenbogen ist ein weitgereister Mann; er hat nach eigenen Angaben schon in Thorn, Liegnitz, Nuernberg, Passau, Wien, Prag und Kastav (bei Rijeka) Schule gehalten. Seine Rechenschule in Danzig scheint zu florieren, nun will er auch Mädchen und Frauen aufnehmen, für die er sogar ein kleines Werk verfasst hat: „Fuer Junckfrawen vnde Frawen / Ein kurtz lustig Rechenbuechlein gesetzt“ (Danzig 1540). Unter diesen Umständen hat er sich bei seinen Kollegen und Mitbürgern offenbar nicht beliebt gemacht.

Arthur Schoenflies 1873-1928

RUDOLF FRITSCH
(gemeinsam mit Gerda Fritsch)

Friedemann-Bach-Straße 61, D-82166 Gräfelfing
Mathematisches Institut der Ludwig-Maximilians-Universität
Theresienstraße 39, D-80333 München
fritsch@rz.mathematik.uni-muenchen.de

Arthur Schoenflies ist durch die Schoenflies-Symbole in der Kristallographie und den “Satz von Schoenflies” in der Topologie unsterblich geworden. Es gibt bis heute jedoch keine Biographie, nicht einmal einen offiziellen Nachruf. Die einzige ausführlichere Würdigung hat Ludwig Bieberbach zu seinem 70. Geburtstag für den Jahresbericht der Deutschen Mathematikervereinigung verfaßt. In dem Vortrag sollen Ansätze zu einer wissenschaftlichen Biographie dargestellt werden.

Arthur Schoenflies ist 1853 in Landsberg an der Warthe geboren. Seine wissenschaftliche Laufbahn führte in von der Promotion in Berlin und der Habilitation in Göttingen an die Albertus-Universität in Königsberg und die neuerrichtete Universität in Frankfurt am Main. Die Arbeiten zur Kristallographie verfaßte er in Göttingen, die zur mengentheoretischen Königsberg. Er starb 1928 in Frankfurt am Main.

Virgil von Salzburg — der früheste Mathematiker in Österreich

HARALD GROPP
Mühlingstr. 19, D-69121 Heidelberg
d12@ix.urz.uni-heidelberg.de

Mehr als 200 Jahre vor dem ersten österreichischen Mathematiker Hermann von Kärnten [2] lebte und wirkte ein Wissenschaftler in Salzburg, der den Beinamen der Geometer trug.

Der Ire Feirgil, latinisiert Virgil, kam ungefähr im Jahre 743 nach Mitteleuropa und etwa 745 nach Salzburg, wo er bis zu seinem Tode im Jahre 784 wirkte, die längste Zeit davon als Bischof. Salzburg gehörte bis 788 zu Bayern, einem vom Frankenreich relativ unabhängigen Herzogtum.

Unter Virgil erlebte Salzburg eine kulturelle Blütezeit mit dem Bau des ersten Doms 777. Von Vergil sind vor allem zwei Kontroversen mit dem Papst sowie Bonifatius überliefert, in denen es um die Taufformel und die Kugelgestalt der Erde ging. Zwar unterlag Vergil hier letztlich, konnte aber trotzdem Bischof bleiben und wurde sogar im Jahre 1233 der einzige kanonisierte Heilige von Salzburg.

Zwar ist Virgil vielleicht eher als irischer oder bayrischer Mathematiker zu bezeichnen. Jedoch die Tatsache, daß heute Salzburg zu Österreich gehört, erlaubt auch eine Diskussion seines Lebens und Wirkens auf einer ÖMG-Tagung in Wien. Für weitere Details siehe [1].

[1] H. Gropp, Was Virgil of Salzburg the zeroth Austrian mathematician or what is a geometer ? in: C. Binder (ed.), V. Österreichisches Symposion zur Geschichte der Mathematik in Neuhofen/Ybbs (1999), Wien (1999).

[2] H. Kaiser, Hermann von Kärnten — der erste österreichische Mathematiker ? in: C. Binder (ed.), IV. Österreichisches Symposion zur Geschichte der Mathematik in Neuhofen/Ybbs (1995), Wien (1996), 123-126.

Josef Petzval - zum 110. Todestag

HANS K. KAISER
TU Wien, Institut für Algebra und Computermathematik
Wiedner Hauptstr. 8-10, A-1040 Wien
h.kaiser@tuwien.ac.at

Vor 110 Jahren starb der beteutende österreichische Mathematiker Josef Petzval in Wien. Er wirkte durch 40 Jahre hindurch an der Universität Wien. Er erwarb sich bleibende Verdienste um die angewandte Mathematik. Ziel des Vortrags ist es, nicht nur das Leben Josef Petzvals zu beschreiben, sondern auch seine wesentlichen mathematischen Leistungen zu skizzieren.

Beweisbarkeit $\neq$ Wahrheit? (Einige historische und philosophische Bemerkungen)

ROMAN MURAWSKI
Adam Mickiewicz Universität, ul. Matejki 48/49, 60-762 Poznan, Polen
rmur@math.amu.edu.pl
http://main.amu.edu.pl/˜rmur

Seit Plato, Aristoteles und Euklid gilt die axiomatische Methode als die beste Methode, Mathematik zu organisieren und zu begründen. Um die Wende des 19. zum 20. Jahrhundert wurden die Grundbegriffe des Beweises und der Folgerung geklärt und präzisiert. Hilbert stellte ein Programm auf, die ganze Mathematik mit Hilfe formaler Methoden zu rechtfertigen und zu begründen. In dem Vortrag wird gezeigt, welche philosophische und methodologische Voraussetzungen Hilbert gemacht hat und wie die Gödelschen Unvollständigkeitssätze dazu beigetragen haben, dass man Wahrheit und Beweisbarkeit unterscheiden und die Differenz zwischen ihnen feststellen konnte.

Alexander von Humboldt und die Berufung C.G.J. Jacobis an die Universität zu Wien

HERBERT PIEPER
BBAW, Alexander-von-Humboldt-Forschungsstelle
Jägerstraße 22/23, D-10117 Berlin
Pieper@bbaw.de
http://www.bbaw.de

Der Mathematiker Carl Gustav Jacob Jacobi (1804 - 1851), seit 1844 an der Akademie der Wissenschaften zum Berlin tätig, war Mitte des Jahres 1849 (nach politischer Betätigung im Rahmen der Märzrevolution 1848 in Berlin) finanziellen Repressalien ausgesetzt. Er erhielt daraufhin (wohl Anfang November 1849) das Anerbieten einer mathematischen Professur in Prag oder Wien. Wenig später war nur noch von Wien die Rede. Die im Auftrage des Kaisers an Jacobi vom

Minister Thun ergangene Vocation ist vom 19. Januar 1850 datiert. Dass die Berufung letztlich nicht zustande kam, ist auf Aktivitäten Alexander von Humboldts in Berlin zurückzuführen.

[1] Briefwechsel zwischen Alexander von Humboldt und C. G. Jacob Jacobi. Berlin 1987

Das Vietoris-Beglesche Abbildungstheorem, der Vietoris-Lefschetz-Eilenberg-Montgomery-Beglesche Fixpunktsatz und das Mengersche Wiener Mathematische Kolloquium

HEINRICH REITBERGER
Inst. f. Mathematik der Universität, Technikerstr. 25, A-6020 Innsbruck
Heinrich.Reitberger@uibk.ac.at
http://mathematik.uibk.ac.at/%7Ereitberg

Ausgehend von der Vietorisschen Arbeit: Über den höheren Zusammenhang kompakter Räume und eine Klasse von zusammenhangstreuen Abbildungen. Math. Ann. 97 (1927), 454-472, werden der Vietoris-Komplex, das Abbildungstheorem und seine Bedeutung bei der Gewinnung von Fixpunktsätzen für mehrdeutige Abbildungen aufgezeigt. Bei deren Anwendung auf Fragen der mathematischen Wirstschaftstheorie wird auf den Zusammenhang mit Beiträgen von A. Wald und J. von Neumann in Mengers Wiener Kolloquium verwiesen.

Ontologische Dichotomie der reellen Zahlen

IOURI SEMENOV
Hauzenberger Str. 14, D-80687 München
ISemenov@aol.com

In diesem Beitrag werden zwei neue Ontologie der Mathematik vorgestellt: „diskrete“ und „kontinuierliche“. Diese Ontologien lassen eine wissenschaftliche Konstruktion „Objekt-Wissen“ für die Mathematik rekonstruieren und die Korrespondenz- und Kohärenztheorie der Wahrheit auf das mathematische Wissen anwenden. Im Rahmen der „diskreten“ Ontologie können nur „quantitative“ Zahlen (natürliche Zahlen und endliche Dezimalzahlen) begründet werden. Unendliche periodische und unperiodische Dezimalbrüche können als Zahlen nur im Rahmen der „kontinuierlichen“ Ontologie begründet werden. Damit wird Dichotomie zwischen der Klasse der „quantitativen“ Zahlen, die mit den messbaren Größen verknüpft sind, und der Klasse der „nicht-quantitativen“ Zahlen (unendliche Dezimalbrüche), die mit den unmessbaren und inkommensurablen Größen verknüpft sind, bestimmt. Diese Dichotomie wird in der Gliederung der Menge der reellen Zahlen (N, Z, Q, R) nicht berücksichtigt. Für Cantor’s Erzeugungsprinzip der Fundamentalreihe ist die Menge aller rationalen Zahlen (einschließlich Null)

der Ausgangspunkt für die Feststellung der irrationalen Zahlen. Der ontologischen Zahlenklassifikation nach sind die irrationalen Zahlen eine Unterklasse der „nicht-quantitativen“ Zahlen und die Menge der rationalen Zahlen enthält bereits die „nicht-quantitativen“ Zahlen (unendliche periodische Dezimalbrüche).

Die Nichtstandardanalysis Curt Schmiedens aus dem Jahr 1952

DETLEF D. SPALT
Walther-Rathenau-Str. 6, D-64297 Darmstadt
d.spalt@ltg.hessen.de

Die „Darmstädter Version“ der Nichtstandardanalysis erblickte durch einen 1958 in der „Mathematischen Zeitschrift“ publizierten Artikel das Licht der Welt, der gemeinsam von Curt Schmieden und Detlef Laugwitz verfasst wurde. In der Folgezeit wurde dieser Ansatz von Detlef Laugwitz weiter konkretisiert.

Manuskriptfunde aus dem Nachlass Curt Schmiedens zeigen, dass die mathematische Substanz dieser Publikation des Jahres 1958 von ihm bereits im Jahr 1952 formuliert wurde.

Über Hilberts 24. Problem

RÜDIGER THIELE
Sudhoff-Institut der Universität Leipzig, Augustusplatz 10, D-04109 Leipzig
thieler@medizin.uni-leipzig.de
http://www.uni-leipzig.de/~ksi/

David Hilbert hat auf dem Pariser Mathematikerkongress 1900 einen Vortrag über „Mathematische Probleme„ gehalten, auf dem er ausgewählte Probleme vorstellte, die nach seiner Meinung wichtig für die Entwicklung der Mathematik im kommenden Jahrhundert sein würden. Aus Zeitgründen stellte er in Paris lediglich 10 Probleme vor; erst die nachfolgenden Publikationen des Vortrages, in denen Hilbert erweitert (und auch übersetzt) seine Rede veröffentlichte, brachten die inzwischen sprichwörtliche Zahl von 23 Problemen. Im Nachlass von Hilbert befindet sich aber noch ein bisher unbekanntes 24. Problem, das Hilbert zwar für den Vortrag und die zugehörigen Veröffentlichungen gestrichen hat, das aber weiterhin Thema seiner einschlägigen Arbeiten war und das als Anfang der späteren Beweistheorie angesehen werden kann.

[1] T. Koetsier, Hilberts 24ste probleem, In Archief for wiskunde 5,2(2001) 65-67.

[2] R. Thiele, Hilbert and his 24 problems, in: Mathematics at the dawn of a millenium (ed. M. Kinyon) in print

Zur Geschichte unscharfer Mengen und der Entwicklung von Fuzzy Modellen

REINHARD VIERTL
Institut für Statistik, WT & VM / TU Wien
Wiedner Hauptstraße 8, A-1040 Wien
viertl@statistik.tuwien.ac.at

Zur Geschichte unscharfer Mengen und der Entwicklung von Fuzzy Modellen

Als Geburtsstunde unscharfer Mengen wird fast ausschließlich eine Arbeit über Fuzzy Sets aus dem Jahr 1965 angeführt. Dies ist jedoch irreführend, da unscharfe Mengen schon viel früher von Karl Menger beschrieben und als ensembles flous bezeichnet wurden. Darüber hinaus sind die von Lotfi Zadeh beschriebenen unscharfen Mengen solche, die sprachliche Unschärfe betreffen. Neuerdings werden aber ähnliche Modelle auch für Messprozesse kontinuierlicher Größen verwendet. Außerdem finden sich solche Modelle bereits Anwendungen in den technischen Wissenschaften, z.B. der Statik, bis hin zur Qualitätskontrolle und allgemein in der Statistik.

[1] R. Viertl: Statistical Methods for Non-Precise Data, CRC Press, Boca Raton, Florida, 1996

Die Arbeiten von Engel und Study zur Surjektivität der Exponentialfunktion von Lie-Gruppen

MICHAEL WÜSTNER
Hoetgerweg 10, 64287 Darmstadt
wuestner@mathematik.tu-darmstadt.de

Im Jahre 1892 veröffentlichte ENGEL zwei Artikel zur Frage der Surjektivität der Exponentialfunktion bei klassischen einfachen komplexen Lie-Gruppen, wobei er auch Gedanken von STUDY mit einfließen ließ ([1],[2]). Dies war wahrscheinlich das erste Mal, daß die Frage der Surjektivität der Exponentialfunktion von Lie-Gruppen untersucht wurde, die bis heute nicht in aller Allgemeinheit beantwortet ist. Gleichwohl wurde das Problem für komplexe einfache Lie-Gruppen in den 1970er Jahren von LAI gelöst ([3]) und für reelle einfache Lie-Gruppen in den 1990er Jahren von DJOKOVIC und NGUYEN ([4]). Ein Vergleich dieser modernen Arbeiten mit denen Engels und Studys zeigt, daß die alten Ergebnisse nur zum Teil richtig sein können. Dennoch werden auch die falschen Ergebnisse bis in die jüngste Zeit in der Literatur zitiert. Ziel des Vortrages ist es, die Arbeiten Engels und Studys vorzustellen und zu würdigen und gleichzeitig den mittlerweile geklärten Sachverhalt über den Kreis der unmittelbar mit dem Thema Befaßten hinaus bekannt zu machen.

[1] F. Engel, *Die Erzeugung der endlichen Transformationen einer projectiven Gruppe durch infinitesimale Transformationen der Gruppe. (Erste Mittheilung)*, Leipziger Berichte 44 (1892)

[2] F. Engel, *Die Erzeugung der endlichen Transformationen einer projectiven Gruppe durch infinitesimale Transformationen der Gruppe. (Zweite Mittheilung, mit Beiträgen von E. Study)*, Leipziger Berichte 45 (1893)

[3] H. L. Lai, *Exponential map of a complex simple Lie group*, Osaka J. Math. 15 (1978)

[4] D.Z. Djokovic and T.Q. Nguyen, *On the exponential map of almost simple real agebraic groups*, J. Lie Theory 5 (1995)

Sektion 16 – Mathematik im Unterricht und in der Öffentlichkeit

Main Geometry Technics in Mathematical Olympiads

AGNIS ANDZANS
(gemeinsam mit Ilze France, Liga Ramana)
p/o box 376, Riga-50, LV-1050
agnis@lanet.lv
http://www.liis.lv/NMS/

Mathematical olympiads have become an important part of advanced mathematical education in many countries. Among other positive features they regularly provide fresh ideas to mathematical educational community. During last years the amount of problems on competitions at international level is spread approximately equally between algebra, geometry, combinatorics and number theory. The general success of a contestant correlates well with that in the geometry. Therefore the analysis of most appropriate methods is of some interest for at least "olympiad professionals". In the report the classes of "qualitative" and "quantitative" methods are introduced and characterized. Different approaches to geometry in the olympiads of Western world and Eastern Europe (cf.[1],[2]) are described. Latvian experience of advanced teaching of geometry is considered (cf.[3]).

[1] T.Andreescu, R.Gelca. Mathematical Olympiad Challenges. Birkhauser, 2000.

[2] V.Prasolov. Problems in Geometry 1-2 (in Russian). Nauka, 1991.

[3] A.Andzans, E.Falkensteine, A.Grava. Geometry for Middle School 1-4 (in Latvian). Zvaigzne ABC, 1992-1997.

Lehr- und Lernsoftware zur (Computer-)Geometrie für Schule und Hochschule

KARL–HEINZ BRAKHAGE
(gemeinsam mit Claus Pütz)
Institut für Geometrie und Praktische Mathematik, RWTH Aachen
Templergraben 55, 52056 Aachen
brakhage@igpm.rwth-aachen.de
http://www.igpm.rwth-aachen.de/˜brakhage

Lehr- und Lernsoftware spielt an Schulen und Hochschulen eine immer größere Rolle. Es Bedarf aber eines wohldurchdachten Konzeptes, um viele Themen der

Lehre mittels Computeranimationen wirklich besser vermitteln zu können. Einen großen Aspekt spielt hier die Einheit von Lehr- und Lernsoftware. Es ist ein erheblicher Vorteil, wenn die/der Schüler/Student(in) dieselbe Bedienerobfläche beim Nacharbeiten vorfindet, wie sie bei Vorführung benutzt wird. Ein weiterer Vorteil ist dann gegeben, wenn der Unterrichtsstoff mit dem System Schritt für Schritt nachgearbeitet werden kann. Man denke hier etwa an krankheitsbedingte Defizite und unterschiedliche Auffassungsgeschwindigkeiten bis hin zum Fernstudium.
Wir wollen uns auf den Einsatz in der Geometrie konzentrieren. Das vorgestellte System *WinCAG* ist so konzipiert, dass man sowohl einfache Konstruktionen als auch kompliziertere Zwangsbewegungen einfach annimieren kann. Einen wesentlichen Beitrag liefert das System auch im Bereich der Darstellenden Geometrie (siehe etwa [1]). Da im System verschieden Freiformkurven (Splines) integriert sind, können auch weite Bereiche des computergestützten geometrischen Konstruierens abgedeckt werden.

[1] *A Didactical Concept for the Computer-Aided Demonstration of Different Ways of Projection Used in Descriptive Geometry* Karl-Heinz Brakhage, Claus Pütz in: Proceedings of The 8th International Conference on Engineering Computer Graphics and Descriptive Geometrie, 617-621, July 31 to August 3, 1998 - Austin, Texas, USA

Der Mathematikunterricht in den USA

PETER BRAUNFELD

University of Illinois at Urbana-Champaign

Seit einiger Zeit, versucht man in den USA weitreichende Reformen im Mathematikunterricht einzufuehren. Diese haben bedeutsame Folgerungen fuer den K-12 Lehrplan, Lehrerausbildung und die Anwendung von Technologie im Klassenzimmer. Im Vortrag werden die Ziele, Probleme, Erfolge, sowie auch manche Rueckschlaege bei den Reformen besprochen.

Höhere mathematische Allgemeinbildung

ROLAND FISCHER

IFF - Institut für Interdisziplinäre Forschung und Fortbildung
1070 Wien, Schottenfeldgasse 29 / 6
roland.fischer@univie.ac.at

Was kann der Beitrag der Mathematik zu einer „Höheren Allgemeinbildung“ sein, d. h. zu einer Allgemeinbildung, die jenseits der Pflichtschule erworben wird? Übliche Orientierungen wie „Strukturen der Disziplinen kennenlernen“ oder „Erwerben allgemeiner Qualifikationen“ (wie z. B. Problemlösefähigkeit) überlassen die Beantwortung obiger Frage der Mathematik oder zeigen nicht deren spezifischen Beitrag. Dem soll ein Ansatz gegenübergestellt werden, der die

Kommunikations-fähigkeit mit ExpertInnen in den Vordergrund stellt. Die wichtigsten Mathematik-bezogenen Handlungen von Laien sind Kommunikations- und darauf aufbauende Entscheidungshandlungen. Eine These ist, daß dafür andere Lernprozesse nötig sind als für die Ausbildung von ExpertInnen.

Weil das für derartige Handlungen nötige Wissen und die entsprechenden Fähigkeiten nicht objektiv festgelegt werden können, sind sie Ergebnis von *Aushandlungsprozessen*, wobei insbesondere „*Zielwissen*" auszuhandeln ist. „Zielwissen"bedeutet dabei jenes Wissen, das nach Schulabschluß längerfristig zur Verfügung stehen soll. Wie derartige Aushandlungsprozesse zu gestalten sind, ist eine zu klärende Frage. In letzter Instanz kann der Unterricht selbst als Aushandlungsprozeß verstanden werden, ja man kann *Bildung überhaupt als Teilnahme an einer gesamtgesellschaftlichen Diskussion über die Bedeutung von Wissen* sehen.

Mathematisches im Dürerschen Kupferstich Melencolia I

JÜRGEN FLACHSMEYER

Institut für Mathematik-Informatik Univ. Greifswald, D-17487 Greifswald
flameyer@mail.uni-greifswald.de

Im Alter von 43 Jahren schuf Albrecht Dürer 1514 seinen berühmten Meisterstich Melencolia I, der ein Denkbild darstellt. Darin zeigen sich 3 mathematische Aspekte : Perspektive, Magisches Quadrat und rätselhaftes Polyeder. Zu den beiden letzten Themenkreisen wird auf schulmathematischem Niveau vorgetragen, unter anderem eine Herstellung des Dürer Quadrates unter Nutzung des Computers.

Das Känguru der Mathematik:Spaß am Tüfteln

ROBERT GERETSCHLÄGER
(gemeinsam mit Michael Hofer)

Keplerstraße 1, A-8010 Graz
Wiedner Hauptstraße 8-10, A-1040 Wien
r.geretschlaeger@lion.cc

Das Vermitteln mathematischen Wissens in unseren Schulen ist eine für die moderne Gesellschaft unverzichtbare Aufgabe. Der internationale Mathematikwettbewerb *Känguru der Mathematik* (*Le Kangourou sans frontièrs* [1]) ist ein Versuch, die Begeisterung der Schülerinnen und Schüler für diesen Wissensbereich zu wecken und zu fördern.

In spannender Wettbewerbsatmosphäre können sich Schülerinnen und Schüler aller Alters– und Leistungsstufen ohne Prüfungsdruck mit einfachen (und nicht ganz so einfachen) mathematischen Aufgaben auseinandersetzen. Mit jährlich 2

Millionen Teilnehmerinnen und Teilnehmern in 30 europäischen Ländern ist das Känguru der Mathematik eine der teilnehmerstärksten Veranstaltungen weltweit. In Österreich näherte sich im Jahr 2001 die Teilnehmerzahl der 100.000er Marke.

In Rahmen des Vortrages werden Geschichte, Intention und Organisation dieses Wettbewerbs sowie einige Beispiele [2] aus den vergangenen Jahren vorgestellt.

[1] *http://www.mathkang.org/*

[2] *http://www.geometrie.tuwien.ac.at/kaenguru/*

Die Bewertung von Optionen aus elementarmathematischer Sicht

STEFAN GÖTZ

Institut für Mathematik der Universität Wien
A-1090 Wien, Strudlhofgasse 4
Stefan.Goetz@univie.ac.at
http://www.mat.univie.ac.at/~goetz/

Für die Bewertung von Optionen ist 1997 der Nobelpreis für Wirtschaftswissenschaften an Robert Merton und Myron Scholes verliehen worden, der Begriff „Black-Scholes-Formel“ ist über sein eigentliches Anwendungsgebiet hinaus bekannt geworden.

Im Vortrag soll nun ein einfaches Modell (Binomialmodell) für die Ermittlung von fairen Optionspreisen vorgestellt werden, die dabei verwendeten Methoden gehen über das Lösen von linearen (2×2)-Gleichungssystemen, die Kenntnis des binomischen Lehrsatzes, der Rechenregeln für den Logarithmus und der Summenschreibweise nicht hinaus. Erst für die Interpretation der erhaltenen Formel und die Berechnung der für die Auswertung derselben benötigten Parameter sind Kenntnisse aus der elementaren Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik von Vorteil (siehe auch [1]).

Das Hauptgewicht des in Rede stehenden Vortrags muss auf der mathematisch-didaktischen Analyse der behandelten Thematik liegen (entsprechend den wissenschaftlichen Interessen des Vortragenden), eine fachwissenschaftliche Vertiefung passiert in der Finanzmathematik. Für die konkrete Umsetzung im Mathematikunterricht drängt sich geradezu eine fächerübergreifende Zusammenarbeit mit „Geographie und Wirtschaftskunde“ auf, um die vorkommenden Begriffe aus dem Börsengeschehen fundiert den Lernenden nahezubringen. Auf diese Weise ist aber jedenfalls ein interessantes Thema für eine (fächerübergreifende) Fachbereichsarbeit, für ein Wahlpflichtfach (M oder Gg) oder für eine fächerübergreifende Schwerpunktsprüfung bei der mündlichen Reifeprüfung gewonnen.

[1] Adelmeyer, Moritz: Call & Put: Einführung in Optionen aus wirtschaftlicher und mathematischer Sicht. Deutschschweizerische Mathematikkommission (Themenheft Finanzmathematik). Orell Füssli Verlag AG, Zürich 2000.

Grenzverteilungssatz im Mittelschulunterricht

NORBERT KUSOLITSCH

TU Wien, Institut für Statistik, A-1040 Wien, Wiedner Hauptstr. 7

kusolitsch@ci.tuwien.ac.at

Bis auf wenige Ausnahmen wird in den österreichischen Mittelschullehrbüchern auf eine Herleitung des zentralen Grenzverteilungssatzes und der Normalverteilung verzichtet.

In diesem Vortrag soll gezeigt werden, wie den Schülern der Unterschied zwischen dem Gesetz der groß en Zahlen und dem zentralen Grenzverteilungssatz mit Hilfe des symmetrischen Münzwurfs veranschaulicht werden kann und wie dieser Spezialfall des Satzes von Moivre-Laplace bewiesen werden kann, wobei nur auf allgemeine Vorkenntnisse zurückgegriffen wird, die entsprechend dem Lehrplan als bekannt vorausgesetzt werden können, wie Exponentialfunktion, Logarithmus und Integral. Spezielle Formeln, etwa die Stirling'sche - oder die Wallis' sche Näherungsformel werden dazu nicht benötigt.

Wir glauben, dass dieser Weg einen Kompromiss darstellt, der es erlaubt den erforderlichen Zeitaufwand gering zu halten, der aber andererseits eine exakte Herleitung der Normalverteilung ermöglicht, sodass die Schüler die Bedeutung der Normalapproximation klar erkennen und sie nicht bloß mit einer vagen und oft stark verkürzten Beschreibung des zentralen Grenzverteillungssatzes konfrontiert werden.

[1] Le Cam, L. (1986). The Central Limit Theorem around 1935. Statistical Science, 1986, Vol.1, No. 1, pp 78-96

[2] Nemetz, T.-Kusolitsch,N. (1999). Guide to the Empire of Random. Typo-Tex, Budapest

Projektarbeiten in Sekundarstufe II

WERNER MÖGLING

Melchendorferstr. 60, D-99096 Erfurt

Das Ziel von Projektarbeiten in Mathematik ist vor allem die Entwicklung der Kreativitaet der Schüler, d.h. das selbstständige Beschäftigen mit einem für sie weitgehend unbekannten Gebiet, wobei nicht dem späteren Unterrichtsstoff vorgegriffen werden darf. Dem Kenntnisstand der Schüler der 9. Klasse entsprechend eignet sich dafür vor allem die Geometrie. Durch das Erarbeiten von Vermutungen, Aussprechen von Sätzen, Finden von Beweisen und schließlich das Formulieren und Darstellen von Resultaten erwerben die Schüler die angestrebten

Fähigkeiten zu schöpferischem Arbeiten. Es werden Inhalte und Ergebnisse von Schülerarbeiten vorgestellt.

Der „gezinkte“ Würfel - Simulation von Zufallsexperimenten und Test statistischer Hypothesen mit dem TI-92Plus

LUDWIG PADITZ
Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (FH),
FB Informatik/Mathematik, D-01069 Dresden
paditz@informatik.htw-dresden.de
http://www.informatik.htw-dresden.de/˜paditz/

Bei einem idealen Würfel hat jede Augenzahl $X = k$ $(k = 1,2,...,6)$ die gleiche Chance, gewürfelt zu werden (diskrete Gleichverteilung mit $p_k = P(X = k) = 1/6$ für alle k als Nullhypothese H_0). Beim “gezinkten” Würfel soll hier die Augenzahl $X = 6$ etwas benachteiligt sein: $p_k = P(X = k) = 2/11$ für $k = 1,2,..,5$ und $p_6 = P(X = 6) = 1/11$ (Alternativhypothese H_A für die Verteilung der Zufallsgröß e X). Im Experiment wird mit einem der beiden Würfel $N = 100$mal gewürfelt, so dass von vornherein nicht jede Augenzahl gleich oft erscheinen kann. Nach Vorliegen einer konkreten Stichprobe $(x_1, x_2, ..., x_N)$ (z.B. mit der primären Häufigkeitsverteilung $(h_k)_{k=1,2,...,6} = (15,16,18,17,16,18)$ stellt sich nun die Frage, ob der Würfel ideal oder gezinkt ist. Bei der Antwort spielen die Fehler 1. und 2. Art eine Rolle (d.h. Ablehnung von H_0, obwohl H_0 zutrifft bzw. kein Einwand gegen H_0, obwohl H_A gilt). Klarheit bringen der Chi^2-Anpassungstest, indem unter H_0 bzw. H_A je $M = 300$ Würfelexperimente (mit $N = 100$) simuliert werden (je 30000(!) Daten im TI-92Plus) und damit die Chi^2-Verteilung als Prüfverteilung unter die Lupe genommen wird, und Betrachtungen zu den Wahrscheinlichkeiten für die Fehler 1. und 2. Art angestellt werden. Dieses Würfelexperiment eignet sich als Workshop für Schüler oder Studenten, um das Verständnis und die Kritikfähigkeit hinsichtlich der Aussagekraft statistischen Datenmaterials und statistischer Testergebnisse zu fördern.

[1] *http://www.informatik.htw-dresden.de/˜paditz/fairdti2.html*

Internet and Mathematical Competitions in Latvia

LIGA RAMANA
(gemeinsam mit Agnis Andzans)
Kurzemes prosp. 120, apt.68
ligar@inka.cs.llu.lv

Since 1997 the state-investment project ”Latvian Education Informatization System”is being carried out in Latvia. Through this project the needs of all groups of schoolchildren, including very gifted ones, are to be served. Particularly, the system of advanced-level activities in mathematics is developed on Internet basis. In the report the Internet-based resources, the use of Internet in organizational matters and the Internet-based competitions are considered. The more detailed information can be found in [1].

[1] *http://www.liis.lv/NMS/*

Aussermathematische Anwendungen der Mathematik — eine neue Didaktiklehrveranstaltung

HANS-CHRISTIAN REICHEL

Institut für Mathematik der Universität Wien
A-1090 Wien, Strudlhofgasse 4
Hans-Christian.Reichel@univie.ac.at
http://www.mat.univie.ac.at/~reichel/

Mathematik besitzt einen strukturtheoretischen und einen algorithmischen Wesenszug. Beides trägt in spezifischer Weise bei zu unserer Auseinandersetzung mit der realen Welt und zum „Verständnis“ derselben. Beides soll in je eigener Weise im Unterricht klar werden. Dazu kommt, dass in der modernen Welt Mathematik häufig zwar verborgen, aber doch allgegenwärtig ist. (Ein Gesichtspunkt, der gerade für den Mathematikunterricht wichtig ist und sich nicht darin erschöpfen sollte, da und dort ein „Anwendungbeispiel“ zu rechnen, das oft auch noch gekünstelt wirkt.) Jeder weiß, dass Mathematik anwendbar ist, selten aber können Lehrer und Schüler sagen, wo und wie Mathematik im „Alltag“ verborgen ist. Ich bin sicher, dass Unterricht auf jeder Ebene und bei jedem Thema allein schon dadurch besser werden kann, wenn Lehrerinnen und Lehrer auf einer weiten „Wissensbasis“ unterrichten, die oft vielleicht nur indirekt oder andeutungsweise zum Tragen kommt (oder einfach auch nur durch ein stärkeres Selbstbewußtsein des oder der Lehrenden wirkt). Deswegen habe ich eine — durchaus als Didaktiklehrveranstaltung zu wertende — Lehrveranstaltung entwickelt und (auch in der Lehrerfortbildung) erprobt, wo es um Außermathematische Anwendungen der Mathematik geht. Dabei können (mit Absicht) die einzelnen und sehr verschiedenen Themen naturgemäß nicht mit technischen Einzelheiten behandelt werden, dennoch aber handelt es sich um eine gleichermaßen „fachliche“ wie didaktische Lehrveranstaltung. Die Themen umfassen bildgebende Verfahren in der Medizin, andere mathematische Anwendungen in der Medizin, zwei Beispiele aus der Diskreten Optimierung, Beispiele für die Verwendung von Exponential- und Logarithmusfunktion (etwa bei der radioaktiven Altersbestimmung), Codierung und Verschlüsselungen, Mathematik bei CDs, bei der Übertragung von Bildern, in der Finanzwirtschaft (siehe auch den Vortrag von S. Götz), mathematische Modelle in der AIDS-Forschung, Differenzengleichungen im Allgemeinen, konkrete „Projekt“-Vorschläge für einzelne Klassenstufen; GPS u. a. m. — (Das alles soll aber natürlich nicht behaupten, dass Mathematik „per se" keinen Wert hätte; es ist bloß eine andere Frage, auch aus didaktischer Sicht!)

Sektion ESI – Erwin Schrödinger Institut

On spontaneous emergence of opinions

MIKE KEANE
CWI Amsterdam
keane@cwi.nl

One of the distinguishing properties of the present scientific method is reproducibility.

In one of its guises, probability theory is based on statistical reproduction, near certainty being obtained of truth of statements by averaging over long term to remove randomness occurring in individual experiments.

When one assumes, as is often the case, that events farther and farther in the past have less and less influence on the present, the probabilistic paradigm is currently well understood and is successful in many scientific and technological applications.

Recently, however, we have come to realize that precisely in these applications important stochastic processes occur whose present outcomes are significantly influenced by events in the remote past.

This behaviour is not at all well understood and some of the simplest questions remain today irritatingly beyond reach.

A salient example occurs in the theory of random walks, where there is a dichotomy between recurrent and transient behaviour.

After explaining this classical dichotomy, we present a very simple example with infinite memory which is neither known to be transient nor recurrent.

Then, using a reinforcement mechanism due to POLYA, we explain the nature of a particular infinite memory process in terms of spontaneous emergence of opinions.

Finally we would like to discuss briefly some of our recent results towards understanding the recurrence-transience dichotomy for reinforced random walks, and indicate an application to universal coding used in optical CD technology.

Sektion IuK – Information und Kommunikation

Digitalisierte Dokumente der Mathematik im WWW: EMIS, ERAM, JSTORE/MATH, MATHDOC, Michigan, Cornell, Stanford, DIEPER etc.: Stand, Gemeinsamkeiten, Unterschiede, Erschließung

HANS J. BECKER
Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen
becker@mail.sub.uni-goettingen.de

Verschiedene Projekte,die zur zeit in aller Welt existieren mit dem Ziel mathematische Kernliteratur digitalisiert im Web anzubieten, werden kurz mit ihren jeweiligen Schwerpunkten und Besonderheiten dargestellt. Erste Projekte, diese Quellen zusammenzuführen, werden erläutert und mit Entwicklungen in anderen Fachgebieten verglichen.

www.mathematik.de - ein Internetportal für die Öffentlichkeit

EHRHARD BEHRENDS
Freie Universität, Fachbereich Mathematik
Arnimallee 2-6, 14195 Berlin
behrends@math.fu-berlin.de
http://www.math.fu-berlin.de/~behrends

Seit dem November 2000 betreibt die Deutsche Mathematiker-Vereinigung das Internetportal www.mathematik.de. Es richtet sich in erster Linie an die interessierte Öffentlichkeit. In dem Vortrag soll über bisherige Erfahrungen und die Pläne für den weiteren Aufbau berichtet werden.

Math&Industry - wie macht man Anwendungen der Mathematik für Anwender im Web zugänglich?

MARTIN GRÖTSCHEL
Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin
groetschel@zib.de
http://www.zib.de/groetschel

Mathematik lebt und rechtfertigt sich zu einem großen Teil durch ihre (außerordentlich vielfältigen und reichen) Anwendungen. Bisher sind nur wenige Ver-

suche gemacht worden, mathematische Expertise (Fachkenntnisse, Anwendungs-Know How, mathematische Algorithmen, anwendungsbezogene Literatur) auch dem nicht-mathematischen Anwender in Industrie und Wirtschaft über das World Wide Web zu erschließen.

Basierend auf Erfahrungen im BMBF-Förderprogramm "Neue mathematische Verfahren in Industrie und Dienstleistungen" wird derzeit unter dem Namen 'Math&Industry' ein Internetportal entwickelt, dass eine Anlaufstelle und Kontaktadresse für Anwender aus Industrie und Wirtschaft werden soll. Ein Ziel ist, anwendungstaugliche mathematische Methoden weithin bekannt zu machen und neue Ergebnisse schneller in die Praxis umzusetzen. Dieses neue Portal soll den Transfer von Mathematik in die Anwendungen beschleunigen. Der Vortrag informiert über dieses Projekt.

TRIAL-SOLUTION: strukturierte Bereitstellung von Lehrmaterialien im Internet - ein Projektbericht

ROLF HAFTMANN

Technische Universität Chemnitz, Fakultät für Mathematik, D-09107 Chemnitz
haftmann@mathematik.tu-chemnitz.de
http://www.tu-chemnitz.de/~rhaf/

Das EU-Projekt TRIAL-SOLUTION [1] wird seit Februar 2000 von Partnern aus fünf europäischen Ländern bearbeitet. Initiator und Koordinator ist Bernd Ingo Dahn, Universität Koblenz–Landau. Er hat die Slicing Book Technologie entwickelt. Mit ihr werden Manuskripte in semantische Einheiten zerlegt. Diese werden zusammen mit Metainformationen, welche neben Schlüsselwörtern vor allem Abhängigkeiten zwischen den Einheiten beschreiben, auf einem Webserver abgelegt. Zusätzlich kann auf dem Webserver der Kenntnisstand des Nutzers erfasst werden. Damit wird die Erstellung personalisierter Lehrmaterialien ermöglicht. Z.B. kann ein Sachverhalt zusammen mit den zum Verständnis erforderlichen Einheiten dargestellt werden.

Die Technologie wurde mit dem 2000 erschienenen Buch „Analysis Individuell" [2] erstmals realisiert. Besonders interessant wird sie, wenn mehrere mit ihr bearbeitete Manuskripte vorliegen und die semantischen Einheiten daraus nach Nutzerbedürfnissen kombiniert werden können, z.B. Begriffe und Sätze aus einem Buch mit Aufgaben und Beispielen aus anderen Büchern. Dies wird in dem Projekt exemplarisch für Manuskripte vorwiegend aus dem Bereich Undergraduate Mathematics realisiert. Soweit es möglich ist, werden die Metainformationen automatisch generiert. Anschließend ist eine fachliche manuelle Revision mit Hilfe eines dafür entwickelten Autorentools erforderlich. Diese erfolgt im Wesentlichen in Chemnitz. Hier sind bisher vier Manuskripte bearbeitet bzw. in Bearbeitung.

[1] *http://www.trial-solution.de/*

[2] Wolter, H.; Dahn, B.I.: Analysis Individuell. Kompakt zum Prüfungserfolg. Mit CD–ROM und Online Komponente. Springer 2000

Internationalisierung des Math-Net am Beispiel der Math-Net Seite

JÜRGEN KALLIES
(gemeinsam mit Wolfram Sperber)

Mathematisches Institut, Universität zu Köln
Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin
kallies@mi.uni-koeln.de

Mathematik relevante Information soll so breit wie möglich über das Math-Net zugänglich gemacht werden. Insbesondere Fachbereiche und Forschungsinstitute bieten zunehmend Publikationen aber auch Informationen zu Forschungs- und Lehraktivitäten und über die Institution selbst an. Um den Zugang zu diesen Informationen zu verbessern, wurde das Konzept der Math-Net Seite entwickelt. Die Math-Net Seite ist ein standardisiertes Internet-Portal, das auf die Kerninformationen eines wissenschaftlichen Fachbereichs verweist. Die Math-Net Seite unterstützt den Nutzer bei dem Auffinden der gesuchten Information, erlaubt auch auch eine maschinelle Auswertung. Um letzteres zu ermöglichen, werden fortgeschrittene Techniken wie XML und RDF eingesetzt.
Die Installation der Math-Net Seiten an möglichst vielen mathematischen Institutionen ist eine der Schwerpunktaktivitäten der Math-Net Initiative der IMU.
Im Vortrag werden das Konzept der Math-Net Seite und der Math-Net Page Maker, ein Werkzeug zum Erstellen der Math-Net Seite, vorgestellt.

Zum elektronischen Publizieren in der Mathematik - die Perspektiven aus der Sicht der IMU

PETER MICHOR

Institut für Mathematik der Universität Wien
peter.michor@esi.ac.at
http://www.mat.univie.ac.at/˜michor/

Dies ist ein kurzer Überblick über den Auftrag und die Aktivitäten des “committee on electronic information and communication” der Internationalen Mathematischen Union:

1. Math-Net (darüber berichten Andere).
2. Leitfaden für Copyright-Fragen.

3. Aufruf an Mathematiker, ihre Publikationen (auch in geskannter Form) am Netz zur Verfügung zu stellen.
4. Offene Probleme

The European dimension of Zentralblatt MATH and the LIMES project

OLAF NINNEMANN
Zentralblatt MATH, FIZ Karlsruhe, Franklinstr. 11, 10587 Berlin
olaf@zblmath.fiz-karlsruhe.de

In cooperation with the European Mathematical Society and the French partner MathDocCell, a number of new features for the web-database Zentralblatt MATH are currently developed within the EC LIMES Project (Large Infrastructure in Mathematics - Enhanced Service). The major aim is to built a new distributed European system both for the input and output of the data that are necessary to allow Zentralblatt MATH to install the latest developments and to anticipate on future developments of electronic technologies.
The goal is to make Zentralblatt MATH a world reference database, offering full coverage of the mathematics literature worldwide, including bibliographic data, peer reviews and/or abstracts, indexing, classification and search, with a European basis. In this talk some of the new improvements will be outlined.

[1] *http://www.emis.de/projects/LIMES*

Semantic Web und Math-Net: Perspektiven wissenschaftlicher Informationssysteme

ROLAND SCHWÄNZL
Fachbereich Mathematik/Informatik, Universität Osnabrück
roland@mathematik.uni-osnabrueck.de
http://www.mathematik.uni-osnabrueck.de/staff/phpages/schwaenzlr.html

Das Internet ist binnen 10 Jahren zu einer globalen Plattform für Informations- und Kommunikation geworden. Der Boom des Internet und des Web werfen Probleme neuer Art auf, nicht mehr quantitaive als vielmehr qualitative Aspekte sind zu lösen.
Die Informationsflut macht den Einsatz maschineller Verfahren im Informationsmanagement erforderlich. Im derzeit heftig diskutierten Begriff des Semantic Web kommt die Herausforderung zum Ausdruck. Insbesondere die semantische Strukturierung und damit einhergehend eine tiefgehende Erschließung der Information (XML und RDF) stehen derzeit im Mittelpunkt der Diskussion.

Die Math-Net-Initiative der IMU ist eine der ersten Initiativen im wissenschaftlichen Bereich, die auf der Basis von XML und RDF Konzepte und Werkzeuge für die Erstellung und Verwaltung von Informationen entwickelt haben. Der Vortrag werden exemplarisch der Einsatz vom XML und RDF im Math-Net vorgestellt, aber auch die Schwierigkeiten diskutiert, die dabei zu üeberwinden sind.

[1] Expressing Qualified Dublin Core in RDF/Draft/Version-2001-5-3
http://www.mathematik.uni-osnabrueck.de/projects/dcqual/qual21.3.1/

META-AKAD: ein metadatenbasierter Zugang zu akademischen Lehr- und Lernmaterialien

ELISABETH WETTE-ROCH
(gemeinsam mit Gisela Weber)
Fachbereich Informatik, Universität Kaiserslautern
Postfach 3049, D-67653 Kaiserslautern
wette@informatik.uni-kl.de
http://wwwagr.informatik.uni-kl.de/~wette/

Der Vortrag gibt eine Vorhabensbeschreibung des im Juli 2001 angelaufenen vom Deutschen Forschungsnetz e.V. geförderten Projekts META-AKAD und stellt die vereinbarten Metadaten-Standards näher vor. META-AKAD verfolgt das Ziel, einen innovativen Online-Service für die Lehre an Hochschulen aufzubauen, der Zugang zu einem verteilten Bestand von multimedialen Lehr- und Lernmaterialien für verschiedene Fachrichtungen bietet und die praktische Nutzung derartiger Materialien gezielt unterstützt. Das Projekt gliedert sich in fünf verschiedene Aufgabenbereiche für die entsprechende Werkzeuge zu entwickeln bzw. anzupassen sind: (1) das Sammeln von netzweit verteilten Dokumenten (basierend auf Harvest); (2) das Erschließen der Dokumentsammlung durch ein System von Metadaten (basierend auf Dublin Core); (3) das Bewerten der Materialien nach Qualität des Inhalts und der didaktischen Aufbereitung sowie das Bewerten des Dienstes selbst; (4) das Verwalten der gesammelten Daten und Metadaten durch einen Datenbank-gestützten Server mit Schnittstellen zu den übrigen Komponenten (basierend auf einem objektrelationalen DBVS); (5) das Darbieten des Materials durch eine web-basierte Benutzerschnittstelle mit Zusatzfunktionen für Zugang und Suche, Neuaufnahme von Dokumenten sowie deren Bewertung. Die Erschließung durch Metadaten schafft für solche Funktionalitäten die erforderlichen Strukturen. Neben intellektueller Erschließung sollen automatische Verfahren erprobt und eingesetzt werden. Im Vortrag werden einige Ansätze hierzu vorgestellt.

[1] Dublin Core Metadata Element Set, Version 1.1: Reference Description. *http://dublincore.org/documents/dces/*

[2] DCMI Education Working Group : Draft Proposal. *http://dublincore.org/documents/2000/10/05/education-namespace/*

Namensindex

Hörsaalübersicht

Hauptgebäude der Universität Wien,
Wien 1, Dr. Karl Lueger Ring 1

Audimax	Tiefparterre, rechter Flügel
HS 7	Hochparterre, linker Flügel, Stiege VII
HS 16	Hochparterre, linker Flügel, Stiege I
Juristensitzungssaal	1. Stock, linker Flügel, Stiege I
HS 21	Hochparterre, rechter Flügel, Stiege VIII
HS 23	1. Stock, linker Flügel, Stiege I
HS 24	Tiefparterre, linker Flügel, Stiege V
HS 26	Tiefparterre, linker Flügel, Stiege V
HS 27	1. Stock, linker Flügel, Stiege I oder Stiege IX
HS 28	1. Stock, linker Flügel, Stiege I
HS 29	1. Stock, linker Flügel, Stiege I
HS 30	1. Stock, linker Flügel, Stiege I
HS 33	1. Stock, linker Flügel, Stiege I
HS 34	Hochparterre, rechter Flügel, Stiege II
HS 41	1. Stock, rechter Flügel, Stiege VIII
HS 42	2. Stock, linker Flügel, Stiege VII
HS 46	2. Stock, rechter Flügel, Stiege VIII
HS 47	2. Stock, rechter Flügel, Stiege VIII
HS 48	2. Stock, rechter Flügel, Stiege VIII
HS 50	2. Stock, rechter Flügel, Stiege VIII

Neues Institutsgebäude der Universität Wien (NIG),
Wien 1, Universitätsstraße 7

NIG I	Erdgeschoß, Eingang Universitätsstraße
NIG II	Erdgeschoß, Eingang Universitätsstraße
NIG III	Keller und Erdgeschoß, Eingang Liebiggasse