

Lehr- und Forschungseinheit

## **Algorithmen und Komplexität**

[http://www.informatik.hu-berlin.de/Forschung\\_Lehre/algorithmen/](http://www.informatik.hu-berlin.de/Forschung_Lehre/algorithmen/)

### **Leiter: PROF. DR. HANS JÜRGEN PRÖMEL**

DR. MATHIAS SCHACHT

Tel.: (030) 2093 3108

E-Mail: [proemel@informatik.hu-berlin.de](mailto:proemel@informatik.hu-berlin.de)

[schacht@informatik.hu-berlin.de](mailto:schacht@informatik.hu-berlin.de)

### **Sekretariat**

EVA SANDIG/MARGRIT HOPPE

Tel.: (030) 2093 3190

Fax: (030) 2093 3191

E-Mail: [sandig@informatik.hu-berlin.de](mailto:sandig@informatik.hu-berlin.de)

[mhoppe@informatik.hu-berlin.de](mailto:mhoppe@informatik.hu-berlin.de)

### **Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter**

DIPL.-INF. MANUEL BODIRSKY

PD DR. AMIN COJA-OGHLAN

PD DR. STEFAN HOUGARDY

PD DR. MIHYUN KANG

DIPL.-INF. STEFAN KIRCHNER

CAND. SCIENT. TARAL SEIERSTAD

DIPL.-INF. MARIANO ZELKE

DIPL.-INF. VALENTIN ZIEGLER

### **Stipendiaten**

DIPL.-INF. HIÊP HÀN

DR. MALWINA LUCZAK

DIPL.-MATH. YURY PERSON

### **Techniker**

DIPL.-MATH. RALF OELSCHLÄGEL

### **Tutorinnen und Tutoren**

ALEXANDROS DROSELTIS

GENEVIÈVE GRUNERT

MATTHIAS KILLAT

BARBARA MARIA POGORZELSKA

DENNIS SCHNEIDER

Zentrale Lehr- und Forschungsgegenstände sind der Entwurf und die Analyse effizienter Algorithmen. In der Komplexitätstheorie werden Probleme hinsichtlich verschiedener Komplexitätsmaße wie Laufzeit oder Speicherplatz klassifiziert. Algorithmen, die sich durch eine besonders kurze Laufzeit bzw. einen besonders geringen Speicherplatzbedarf auszeichnen, werden *effizient* genannt. Eine wichtige Grundlage für die Entwicklung von effizienten Algorithmen ist ein genaues Verständnis der den Problemen zugrunde liegenden Strukturen. Diese können in vielen Fällen als Graphen und Hypergraphen modelliert werden.

Ein Schwerpunkt der Forschung liegt in der Untersuchung zufälliger Graphen und Hypergraphen und der Anwendung der dabei erzielten probabilistischen und asymptotischen Resultate bei dem Entwurf und der Analyse von Graphenalgorithmen. Diese Resultate sind u.a. von Bedeutung bei der Untersuchung randomisierter Algorithmen, welche vom Zufall Gebrauch machen. Ein weiterer Schwerpunkt ist das Studium von Approximationsalgorithmen, die gute Näherungslösungen liefern.

Eine Umsetzung der theoretischen Erkenntnisse erfolgt im Rahmen von anwendungsorientierter Forschung, beispielsweise auf dem Gebiet der Bioinformatik (Algorithmen im Drug Design) in Zusammenarbeit mit der Charité und mit dem DFG-Forschungszentrum für Mathematik in Schlüsseltechnologien (MATHEON).

Innerhalb des Instituts besteht eine Zusammenarbeit mit den Lehrstühlen Komplexität und Kryptografie und Logik in der Informatik im Rahmen des Schwerpunktes „Modelle und Algorithmen“.

## **Lehre**

Die Grundlagen der Gebiete Algorithmen und Komplexität werden im Grundstudium in den Vorlesungen *Theoretische Informatik 2* (Schwerpunkte: Berechenbarkeit und Komplexitätstheorie) und *Theoretische Informatik 3* (Schwerpunkt: Algorithmen und Datenstrukturen) vermittelt.

Der zentrale Forschungsgegenstand des Lehrstuhls, Graphentheorie und -algorithmen, wird in der Hauptstudiumsvorlesung *Graphen und Algorithmen* behandelt. Diese Lehrveranstaltung wird ergänzt durch Hauptstudiumsvorlesungen zu den Themen *Randomisierte Algorithmen und Probabilistische Analyse* sowie *Algorithmen im Drug-Design* und durch weitere vertiefende Vorlesungen. In den Seminaren werden spezielle Klassen von Algorithmen wie approximative und Online-Algorithmen untersucht. Abgerundet wird das Lehrangebot durch verschiedene Seminare und Workshops im Rahmen von Kooperationen, in denen aktuelle Themen aus der Forschung behandelt werden (siehe auch unter Tagungen, Workshops und wissenschaftliche Kooperationen). Das *Oberseminar Theoretische Informatik* dient dem Austausch mit den anderen Lehrstühlen des Schwerpunktes „Modelle und Algorithmen“.

## **Veranstaltungen im Grundstudium**

- Theoretische Informatik 3 (M. SCHACHT, S. KIRCHNER, SoSe 07)
- Theoretische Informatik 2 (M. BODIRSKY, G. GRUNERT, M. KILLAT, WiSe 07/08)

## **Kernveranstaltungen (Halbkurse)**

- Graphen und Algorithmen 2 (M. BODIRSKY, S. KIRCHNER, SoSe 07)
- Analytische Kombinatorik (M. KANG, SoSe 07)
- Graphen und Algorithmen 1 (M. SCHACHT, M. BODIRSKY, M. ZELKE, WiSe 07/08)
- Probabilistische Methoden (M. KANG, WiSe 07/08)

## Seminare und Proseminare

- Seminar : Graphentheorie und Kombinatorik (M. SCHACHT, SoSe 07)
- Seminar : Graphentheorie und Kombinatorik (M. SCHACHT, WiSe 07/08)

## Forschung

**Projekt:** „Analyse und Modellierung komplexer Netzwerke“ im DFG-Forschungszentrum für Mathematik in Schlüsseltechnologien (MATHEON)

**Ansprechpartner:** PROF. DR. HANS JÜRGEN PRÖMEL, PD DR. STEFAN HOUGARDY

**Beteiligte Mitarbeiter:** DIPL.-INF. MARIANO ZELKE, DIPL.-INF. VALENTIN ZIEGLER

**Zusammenarbeit:** Freie Universität Berlin, Technische Universität Berlin, Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin, Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK) in Gatersleben

**Forschungsförderung:** Deutsche Forschungsgemeinschaft

### *Netzwerke in den Lebenswissenschaften und Anwendungen*

Ein Schwerpunkt unserer derzeitigen Forschung ist die möglichst exakte Berechnung der räumlichen Ähnlichkeit von Molekülen. Von uns entwickelte und implementierte Algorithmen zeigen, dass 3D-Ähnlichkeit von Molekülen stark mit Ähnlichkeit bezüglich Wirkung/Nebenwirkung korreliert. Des Weiteren zeigt sich, dass der von uns verfolgte rein geometrisch definierte Ähnlichkeitsbegriff in der Lage ist, Gemeinsamkeiten von Molekülen zu entdecken, die mit bisher benutzten fingerprint-basierten Techniken verborgen bleiben.

Wir haben einen weiteren Algorithmus zur Ähnlichkeitsbestimmung von Molekülen entwickelt, der eine optimale Lösung etwa 1000mal schneller findet als bisherige Verfahren. Dieser Algorithmus ist 2005 zum Patent angemeldet worden. Er ermöglicht es, sehr große Mengen von Molekülen paarweise auf 3D-Ähnlichkeit zu testen, was am Beispiel einer Datenbank von potenziellen Krebsmedikamenten unternommen wurde. Die Auswertungen zeigen, dass Wirkung (in diesem Beispiel: Hemmung von Tumorwachstum) und 3D-Ähnlichkeit gut korrelieren.

### *Stochastische Modelle und Netzwerkparameter*

Zur Modellierung der auftretenden Ähnlichkeitsnetzwerke ist das bisherige Standardmodell zufälliger Graphen von Erdős und Renyi mangels Abbildung wichtiger Eigenschaften wie Transitivität und Gradverteilung wenig geeignet. Wir untersuchen deshalb die Evolution zufälliger Schnittgraphen (random intersection graphs) in Bezug auf wesentliche Parameter wie Komponentengröße, Durchmesser und Gradverteilung. Strukturelle Informationen dieser Art erlauben die Entwicklung von Algorithmen und Beweisen über die asymptotische Optimalität derselben.

So haben wir zum Beispiel einfache Greedy-Strategien zum Clustering von Schnittgraphen analysiert. Diese erlauben es, die Suche in Daten dieser Art zu beschleunigen und die Daten effizient zu organisieren. Außerdem gewinnt man dadurch weitere Einblicke in die Ähnlichkeitsstruktur des Netzwerks.

### *Motiverkennung in DNA-Sequenzen*

In Zusammenarbeit mit dem Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK) in Gatersleben entwickeln wir Methoden zur Motiverkennung in DNA-Sequenzen. Der Fokus dieser Zusammenarbeit liegt auf der Entwicklung von effizienten Algorithmen zum lernen von Bayesschen Netzen.

### *Datenstromalgorithmen*

Datenstrom- bzw. Streaming-Algorithmen sind nicht auf wahlfreien Zugriff auf die Probleminstanz angewiesen. Sie benötigen lediglich Arbeitsspeichergrößen, die die Größe der Probleminstanz wesentlich unterschreiten. Deshalb bieten sich diese Algorithmen besonders in den Lebenswissenschaften an, da die typischerweise sehr großen Netzwerke oft die Größe aktueller Arbeitsspeicher übersteigen und nur in externen Speichern wie Festplatten komplett vorrätig gehalten werden können.

Im Rahmen unserer Forschung konnten Datenstromalgorithmen für verschiedene grundlegende graphentheoretische Probleme entwickelt werden. Diese übertreffen in Hinblick auf Effizienz und Lösungsqualität die bisher für die jeweiligen Probleme bekannten Algorithmen.

### **Projekt: Forschergruppe „Algorithmen, Struktur, Zufall“**

**Ansprechpartner:** DR. MATHIAS SCHACHT, PROF. DR. HANS JÜRGEN PRÖMEL

**Beteiligte Mitarbeiter:** PD DR. AMIN COJA-OGHLAN, PD DR. MIHYUN KANG, STEFAN KIRCHNER, TARAL SEIERSTAD

**Zusammenarbeit:** Technische Universität Berlin, Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin

**Forschungsförderung:** Deutsche Forschungsgemeinschaft

Der Entwurf und die Analyse von Algorithmen sind eng verknüpft mit Einsichten in die Struktur der Objekte, die die Algorithmen als Eingabe erhalten. Das zentrale Thema des Forschungsvorhabens ist es, diese Verknüpfung im Hinblick auf den Einfluss des Zufalls zu untersuchen - wie wirkt sich die Hinzunahme von Zufall auf algorithmische und strukturelle Fragestellungen in der Diskreten Mathematik aus?

Der Zufall ist hierbei gleichermaßen Forschungsobjekt wie Untersuchungsmethode. Im Hinblick auf Strukturkenntnisse wird einerseits nach Eigenschaften gesucht, die zufällige Objekte mit hoher Wahrscheinlichkeit besitzen, andererseits werden Objekte durch Benutzung des Zufalls charakterisiert. Und auch unter algorithmischen Aspekten setzt sich diese Dualität fort: Einerseits wird untersucht, wie sich Algorithmen auf zufälligen Eingaben verhalten, andererseits werden Verfahren analysiert, deren Entscheidungen zufällige Komponenten aufweisen.

Auf der algorithmischen Seite gilt das Interesse kombinatorischen Optimierungsproblemen. Dadurch treten ganz natürlich Polytope, Graphen und partielle Ordnungen als Forschungsobjekte von Strukturuntersuchungen in den Mittelpunkt. Die Forschergruppe bündelt dabei die individuellen Erfahrungen und Kompetenzen, die die beteiligten Arbeitsgruppen in den letzten Jahren mit unterschiedlichen Ansätzen in dem Spannungsfeld von Algorithmen, Struktur und Zufall gewonnen haben.

### **Projekt: Graduiertenkolleg „Methoden für Diskrete Strukturen“**

**Ansprechpartner:** DR MATHIAS SCHACHT, PROF. DR. HANS JÜRGEN PRÖMEL

**Beteiligte Mitarbeiter:** PD DR. AMIN COJA-OGHLAN, PD DR. STEFAN HOUGARDY, PD DR. MIHYUN KANG, DR. MATHIAS SCHACHT

**Beteiligte Stipendiaten:** DIPL.-INF. HIÊP HÀN

**Forschungsförderung:** Deutsche Forschungsgemeinschaft

**Zusammenarbeit:** Freie Universität Berlin, Technische Universität Berlin, Konrad-Zuse-Zentrum für Informations-technik Berlin

Das Graduiertenkolleg wird gemeinsam von der Freien Universität Berlin, der Humboldt-Universität zu Berlin, der Technischen Universität Berlin und dem Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin organisiert. Die Forschungsschwerpunkte liegen auf den Gebieten Kombinatorik, Geometrie und Algorithmen.

**Projekt: Ramsey theory and regularity**

**Ansprechpartner:** DR. MATHIAS SCHACHT

**Beteiligte Mitarbeiter:** DIPL.-MAT. YURY PERSON

**Zusammenarbeit:** PROF. DR. EHUD FRIEDGUT, Hebrew University, Jerusalem, Israel

**Forschungsförderung:** German-Israeli Foundation for Scientific Research & Development

Der berühmte Satz von Szemerédi, welcher besagt, dass jede Teilmenge der natürlichen Zahlen mit positiver oberer Dichte arithmetische Progressionen beliebiger Länge enthalten muss, ist ein zentraler Satz der Ramseytheorie. Ein wichtiger Hilfssatz in Szemerédis Beweis ist das Regularitätslemma für Graphen. Vor wenigen Jahren wurde das Regularitätslemma von Gowers und unabhängig von Rödl et al. auf Hypergraphen generalisiert. Diese neuen Generalisierungen des Regularitätslemmas haben potentiell viele Anwendungen in der extremalen Hypergraphentheorie. Im Mittelpunkt dieses Projektes stehen die "Dichtevarianten von Ramseysätzen" und der Nachweis von scharfen Schwellenwerten für Ramseysätze der natürlichen Zahlen.

## Veröffentlichungen

### Artikel

N. ALON, A. COJA-OGHLAN, HIÊP HÀN, M. KANG, V. RÖDL UND M. SCHACHT: *Quasi-randomness and algorithmic regularity for graphs with general degree distributions*. Proc. 34th ICALP, LNCS 4596, 789-800, 2007.

C. AVART, V. RÖDL UND M. SCHACHT: *Every monotone 3-graph property is testable*. SIAM Journal on Discrete Mathematics, 21(1): 73-92, 2007.

M. BEHRISCH, A. COJA-OGHLAN UND M. KANG: *Local limit theorems for the giant component of random hypergraphs*. Proc. 11th RANDOM, LNCS 4627, 341-352, 2007.

A. BLUM, A. COJA-OGHLAN, A. FRIEZE UND SHUHENG ZHOU: *Separating populations with wide data: a spectral analysis*. Proc. 18th ISAAC, 439-451, 2007.

M. BODIRSKY: *Cores of Countably Categorical Structures*. Logical Methods in Computer Science. DOI: 10.2168/LMCS-3(1:2), 2007.

M. BODIRSKY UND H. CHEN: *Quantified Equality Constraints*. In: Proceedings of the Symposium on Logic in Computer Science (LICS'07), Seiten 203-212, Wroclav, 2007.

M. BODIRSKY UND H. CHEN: *Qualitative Temporal and Spatial Reasoning Revisited*. In: Proceedings of the 16th EACSL Annual Conference on Computer Science and Logic (CSL'07) Seiten 194-207, Lausanne, 2007.

- M. BODIRSKY UND H. CHEN: *Oligomorphic Clones*. Algebra Universalis, 57(1):109-125, 2007.
- M. BODIRSKY, H. CHEN, J. KÁRA UND T. V. OERTZEN: *Maximal Infinite-valued Constraint Languages*. In: Proceedings of the International Colloquium on Colloquium on Automata, Languages and Programming (ICALP'07), Seiten 546-557, Wroclav, 2007.
- M. BODIRSKY, E. FUSY, M. KANG UND S. VIGERSKE: *Enumeration and asymptotic properties of unlabeled outerplanar graphs*. Electronic Journal of Combinatorics, 14: R66, 24 pages, 2007.
- M. BODIRSKY, E. FUSY, M. KANG UND S. VIGERSKE: *An unbiased pointing operator for unlabeled structures, with applications to counting and sampling*. In: Proceedings of the 18th ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms (SODA'07), Seiten 356-365, New Orleans, 2007.
- M. BODIRSKY, O. GIMÉNEZ, M. KANG UND M. NOY: *Enumeration and limit laws of series-parallel graphs*. European Journal of Combinatorics, 28: 2091-2105, 2007.
- M. BODIRSKY, C. GRÖPL, D. JOHANNSEN UND M. KANG: *A direct decomposition of 3-connected planar graphs*. Séminaire Lotharingien de Combinatoire, 54A: Article B54Ak, 15 pp, 2007.
- M. BODIRSKY, C. GRÖPL UND M. KANG: *Generating labeled planar graphs uniformly at random*. Theoretical Computer Science, 379: 377-386, 2007.
- M. BODIRSKY, M. KANG, M. LÖFFLER UND C. MCDIARMID: *Random cubic planar graphs*. Random Structures and Algorithms, 30: 78-94, 2007.
- M. BODIRSKY UND M. KUTZ: *Determining the Consistency of Partial Tree Descriptions*. Artificial Intelligence, 171: 185-196, 2007.
- B. BOLLOBÁS, Y. KOHAYAKAWA, V. RÖDL, M. SCHACHT UND A. TARAZ: *Essentially infinite colourings of hypergraphs*. Proceedings of the London Mathematical Society, 95(3): 709—734, 2007.
- J. BÖTTCHER, M. SCHACHT UND A. TARAZ: *Embedding spanning subgraphs of small bandwidth*. In: Proceedings of EuroComb 07, volume 29 of series Electron. Notes Discrete Math., 485-489, 2007.
- J. BÖTTCHER, M. SCHACHT UND A. TARAZ: *On the bandwidth conjecture for 3-colourable graphs*. In: Hal Gabow (editor): Proceedings of the Eighteenth Annual ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms (SODA '07), 618-626. ACM Press, 2007.
- A. COJA-OGHLAN: *Solving NP-hard semirandom graph problems in polynomial expected time*. Journal of Algorithms 62:19-46, 2007.
- A. COJA-OGHLAN: *On the Laplacian eigenvalues of  $G(n,p)$* . Combinatorics, Probability and Computing, 16:923-946, 2007.
- A. COJA-OGHLAN: *Coloring semirandom graphs*. Combinatorics, Probability and Computing 16:515-552, 2007.
- A. COJA-OGHLAN, A. GOERDT UND A. LANKA: *Strong refutation heuristics for random  $k$ -SAT*. Combinatorics, Probability and Computing, 16: 5-28, 2007.
- A. COJA-OGHLAN, M. KRIVELEVICH UND D. VILENCHIK: *Why almost all  $k$ -colorable graphs are easy*. Proc. 24th STACS 2007. LNCS 4393, 121-132, 2007.

- A. COJA-OGHLAN, C. MOORE UND V. SANWALANI: *Counting connected graphs and hypergraphs via the probabilistic method*. Random Structures and Algorithms 31: 288-329, 2007.
- A. COJA-OGHLAN, K. PANAGIOTOU UND A. STEGER: *On the chromatic number of random graphs*. Proc. 34th ICALP, LNCS 4596, 777-788.
- S. HOUGARDY, F. H. LUTZ UND M. ZELKE: *Polyhedra of genus 2 with 10 vertices and minimal coordinates*. Electronic Geometry Models, 2005.08.001.
- S. HOUGARDY, F. H. LUTZ UND M. ZELKE: *Polyhedra of genus 3 with 10 vertices and minimal coordinates*. Electronic Geometry Models, 2006.02.001.
- M. KANG UND T. G. SEIERSTAD: *The phase transition of the minimum degree random multi-graph process*. Random Structures and Algorithms, 31:330-353, 2007.
- S. KIRCHNER: *An FPTAS for Computing the Similarity of three-dimensional Point Sets*. International Journal of Computational Geometry and Applications, Vol. 17, No. 2, 161-174, 2007.
- Y. KOHAYAKAWA, V. RÖDL, M. SCHACHT, P. SISSOKHO UND J. SKOKAN: *Turán's theorem for pseudo-random graphs*, Journal of Combinatorial Theory (A), 114(4): 631-657, 2007.
- V. RÖDL, A. RUCIŃSKI UND M. SCHACHT: *Ramsey properties of random  $k$ -partite  $k$ -uniform hypergraphs*. SIAM Journal on Discrete Mathematics, 21(2): 442-460, 2007.
- V. RÖDL UND M. SCHACHT: *Regular partitions of hypergraphs: Regularity Lemmas, Combinatorics*. Probability and Computing, 16(6): 833-885, 2007.
- V. RÖDL UND M. SCHACHT: *Regular partitions of hypergraphs: Counting Lemmas, Combinatorics*. Probability and Computing, 16(6): 887-901, 2007.
- V. RÖDL UND M. SCHACHT: *Property testing in hypergraphs and the removal lemma*. In: David S. Johnson and Uriel Feige (editor): Proceedings of the 39th Annual ACM Symposium on Theory of Computing, San Diego, CA, USA, June 11-13, 2007, 488-495, ACM Press, 2007.
- V. RÖDL, M. SCHACHT, M. SIGGERS UND N. TOKUSHIGE: *Integer and fractional packings of hypergraphs*. Journal of Combinatorial Theory (B), 97(2): 245-268, 2007.
- M. ZELKE: *Optimal Per-Edge Processing Times in the Semi-Streaming Model*. Information Processing Letters, 104(3): 106-112, 2007.

## Preprints

- D. ACHLIOPTAS UND A. COJA-OGHLAN: *Random solutions of random problems...are not just random*. Preprint.
- N. ALON, A. COJA-OGHLAN, H. HÀN, M. KANG, V. RÖDL UND M. SCHACHT: *Quasi-Randomness and Algorithmic Regularity for Graphs with General Degree Distributions*. Zur Veröffentlichung eingereicht.
- R. A. BAUER, A. FORMELLA, C. GILLE, A. GOEDE, A. GÜRLER, A. HOPPE, V. ZIEGLER, C. FRÖMMEL UND R. PREISSNER: *Superimposé - A 3D structural superposition server*. Extended Abstract.
- M. BEHRISCH, A. COJA-OGHLAN UND M. KANG: *The order of the giant component of random hypergraphs*. Preprint.

- M. BEHRISCH, A. COJA-OGHLAN UND M. KANG: *Local limit theorems and the number of connected hypergraphs*. Preprint.
- M. BODIRSKY: *Constraint satisfaction problems with infinite templates*. Survey. Submitted.
- M. BODIRSKY, C. GRÖPL UND M. KANG: *Generating unlabeled connected cubic planar graphs uniformly at random*. Random Structures and Algorithms. To appear.
- M. BODIRSKY UND J. KARA: *The complexity of equality constraint languages*. Theory of Computing Systems. Accepted for publication
- M. BODIRSKY UND J. KARA: *A Fast Algorithm and Lower Bound for Temporal Reasoning*. Submitted.
- J. BÖTTCHER, M. SCHACHT UND A. TARAZ: *Spanning 3-colourable subgraphs of small bandwidth in dense graphs*. Journal of Combinatorial Theory (B). Zur Veröffentlichung angenommen.
- J. BÖTTCHER, M. SCHACHT UND A. TARAZ: *Proof of the bandwidth conjecture of Bollobás and Komlós*. Zur Veröffentlichung eingereicht.
- P. CAMERON, M. KANG UND D. STARK: *Random preorders and alignments*. Discrete Mathematics. To appear.
- A. COJA-OGHLAN UND A. FRIEZE: *Random  $k$ -SAT: the limiting probability for satisfiability for moderately growing  $k$* . Preprint.
- A. COJA-OGHLAN UND A. LANKA: *Partitioning random graphs with general degree distributions*. Preprint.
- A. COJA-OGHLAN, E. MOSSEL UND D. VILENCHIK: *A spectral approach to analyzing Belief Propagation for 3-coloring*. Preprint.
- S. HOUGARDY, F. H. LUTZ UND M. ZELKE: *Polyhedral tori with minimal coordinates*.
- M. KANG UND T. G. SEIERSTAD: *The critical phase for random graphs with a given degree sequence*. Combinatorics, Probability, and Computing. To appear.
- B. NAGLE, S. OLSON, V. RÖDL UND M. SCHACHT: *On the Ramsey number of sparse 3-graphs*. Zur Veröffentlichung eingereicht.
- B. NAGLE, V. RÖDL UND M. SCHACHT: *Note on the 3-graph counting lemma*, Discrete Mathematics. Zur Veröffentlichung angenommen.
- V. RÖDL, A. RUCIŃSKI, M. SCHACHT UND E. SZEMERÉDI: *A note on perfect matchings in uniform hypergraphs with large minimum collective degree*. Zur Veröffentlichung eingereicht.
- V. RÖDL UND M. SCHACHT: *Generalizations of the removal lemma*. Zur Veröffentlichung eingereicht.
- M. ZELKE: *Weighted Matching in the Semi-Streaming Model*. Accepted for publication in the proceedings of the Symposium on Theoretical Aspects of Computer Science STACS 2008.
- V. ZIEGLER: *Approximation Algorithms for Restricted Bayesian Network Structures*. Preprint.
- V. ZIEGLER: *Approximating Optimum Branchings in Linear Time*. Preprint.

## Vorträge

M. BODIRSKY: Complexity Classification for Constraint Satisfaction with  $\omega$ -categorical Templates. Invited talk at the logic department of Albrecht-Ludwigs Universität Freiburg, April 2007.

M. BODIRSKY: *Constraint Satisfaction over Infinite Domains: Finite Model Theory meets Classical Model Theory*. Workshop Modèles de calcul, Modèles finis et Complexité, Nancy, Mai 2007.

M. BODIRSKY: *Algebraic Tractability Criteria for Infinite-Domain Constraint Satisfaction Problems*. At the Séminaire "Complexité, Logique et Informatique", L'Equipe de Logique Mathématique, Université Paris 7, Mai 2007.

M. BODIRSKY: *Algebraic Tractability Criteria for Infinite-Domain Constraint Satisfaction Problems*. At the workshop on Universal Algebra and the Constraint Satisfaction Problem, Nashville, Juni 2007.

M. BODIRSKY: *Boltzmann Samplers, Polya Theory, and Cycle Pointing*. At the seminar of LIP6, University Paris VI, Paris, Oktober 2007.

M. BODIRSKY: *Enumerating Well-Nested Dependency Trees*. At the seminar of Spiral, University Paris VI, Paris, Oktober 2007.

M. BODIRSKY: *10 Steps to Counting Unlabeled Planar Graphs -- 20 Years Later*. At the seminar of Ecole Polytechnique, Cedex Palaiseau, Oktober 2007.

M. BODIRSKY: *The reducts of some famous  $\omega$ -categorical structures up to primitive positive interdefinability -- and applications in complexity theory*. At the seminar of the Equipe de Logique de Paris VII, Paris, Oktober 2007.

M. BODIRSKY: *10 Steps to Counting Unlabeled Planar Graphs -- 20 Years Later*. At Séminaires ALGO, Inria-Rocquencourt, Oktober 2007.

A. COJA-OGHLAN: *Heuristics for NP-hard problems*. ETH Zürich, Institut für Mathematik, Zürich, Januar 2007.

A. COJA-OGHLAN: *Heuristics for NP-hard problems*. Universität Bonn, Institut für Informatik, Bonn, Februar 2007.

A. COJA-OGHLAN: *Limit theorems for the giant component*. Konferenz RANDOM 2007, Phase Transitions Workshop, Georgia Tech, Atlanta, März 2007.

A. COJA-OGHLAN: *Heuristics for NP-hard problems*. University of Edinburgh, School of Informatics, Edinburgh, März 2007.

A. COJA-OGHLAN: *Random discrete structures, spin glasses, and algorithms*. Universität Zürich, Institut für Mathematik, Zürich, Mai 2007.

A. COJA-OGHLAN: *Limit theorems for the giant component*. Konferenz RANDOM 2007, Princeton University, Princeton, August 2007.

M. KANG: *Enumeration Methods, Monday Lectures*. Research Training Group "Methods for Discrete Structures", Humboldt Universität zu Berlin, Januar 2007.

M. KANG: *Zufall in Algorithmen und Modellierung für reale Probleme*. Optimization seminar, Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin (ZIB), Februar 2007.

M. KANG: *Phase transition and giant component of random graphs*. Combinatorics and Theoretical Computer Science Seminars, Emory University, Atlanta, Februar 2007.

- M. KANG: *Enumeration and uniform sampling of planar structures*. Combinatorics Seminar, Georgia Institute of Technology, Atlanta, Februar 2007.
- M. KANG: *Enumeration of planar graphs via Wick's Theorem*. Centre de Recerca Matemàtica Catalonia, Barcelona. März 2007.
- M. KANG: *The phase transition and giant component of random (hyper)graphs*. Combinatorics and Discrete Mathematics Seminar, Alfréd Rényi Institute of Mathematics, Budapest, Mai 2007.
- M. KANG: *The probability of connectedness of a random hypergraph*. The first American Mathematical Society-Polish Mathematical Society joint conference, Special session - Extremal and Probabilistic Combinatorics, University of Warsaw, August 2007.
- M. KANG: *Phase transition of random graphs with degree constraints*. Workshop on Stochastic processes and algorithms, Hausdorff Research Institute for Mathematics, Bonn, September 2007.
- M. KANG: *Enumeration and uniform sampling of planar structures*. Algorithms Project's Seminar-Inria-Rocquencourt/Laboratoire d'Informatique (LIX) Combinatorics Seminar-École Polytechnique, Paris, Oktober 2007.
- M. KANG: *Phase transition of random graphs with degree constraints*. Diskrete Mathematik Seminar, Technische Universität München, November 2007.
- M. KANG: *Matrix Integral Methods for Combinatorial Structures*. Workshop on Enumeration and its Relations with Graph Theory and Statistical Physics, Patejdlova bouda, Tschechische Republik, November 2007.
- S. KIRCHNER: *Untere Schranken für Steinerbaumalgorithmen und Approximationsalgorithmen für Bicliquen*. Inoffizieller Promotionsvortrag, Humboldt-Universität zu Berlin, Dezember 2007.
- M. SCHACHT: *Generalizations of the removal lemma and property testing*. 39th ACM Symposium on Theory of Computing (STOC '07), San Diego, USA, Juni 2007.
- M. SCHACHT: *The bandwidth conjecture of Bollobás and Komlós*. First Joint International Meeting between the AMS and the Polish Mathematical Society, Warschau, Polen, August 2007.
- M. SCHACHT: *The bandwidth conjecture of Bollobás and Komlós*. Combinatorics Seminar, Emory University, September 2007.
- M. SCHACHT: *Generalizations of the removal lemma and property testing*. Combinatorics Seminar, Tel Aviv University, Israel, November 2007.
- M. SCHACHT: *Generalizations of the removal lemma and property testing*. Combinatorics Seminar, Hebrew University, Israel, November 2007.
- M. ZELKE: *The Semi-Streaming Model*. Student poster session, MADALGO Summer School on Data Stream Algorithms, Aarhus, August 2007.
- M. ZELKE: *The Semi-Streaming Model*. Workshop on Algorithms, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, November 2007.
- V. ZIEGLER: *Efficient Algorithms for Complex Networks in Biology and Drug Design*. Workshop "Modelling in Life Sciences", Warschau, Januar 2007.
- V. ZIEGLER: *Similarity Networks of Small Molecules*. Workshop "Complex Networks in the Life Sciences", Erkner, April 2007.

## Tagungen / Workshops

*Berlin-Poznań Seminar in Diskreter Mathematik - Learn and Workshop on "Random Graphs and Extremal Graph Theory"*

**Ansprechpartner:** DR. MIHYUN KANG UND DR. MATHIAS SCHACHT

Dies ist ein gemeinsames Seminar mit Prof. M. Karonski von der Adam Mickiewicz Universität Poznań, Polen. Es werden ausgewählte Themen der algorithmischen Diskreten Mathematik und Theorie zufälliger Graphen behandelt. Das Seminar findet als Blockseminar abwechselnd in Berlin und in Poznań statt. Im Jahr 2007 fand das Seminar am 6. und 7. Juli an der Humboldt-Universität zu Berlin mit ca. 30 Teilnehmern statt. Die Hauptvortragenden waren

- Prof. A. Ruciński: Perfect matchings and Hamilton cycles in hypergraphs - Dirac type thresholds
- Prof. T. Łuczak: Colorful flowers: an infinite case

## Sonstige Aktivitäten

### Mihyun Kang

- Junior faculty im Graduiertenkolleg „Methoden für Diskrete Strukturen“

### Stefan Kirchner

- Nachrücker im Institutsrat für die wissenschaftlichen Mitarbeiter
- Aufgabe für den Matheon-Adventskalender (erschieden am 10.12.2007), zusammen mit V. Ziegler

### Hans Jürgen Prömel

- Vizepräsident für Forschung der Humboldt-Universität zu Berlin
- Vorsitzender des Aufsichtsrats der Humboldt-Innovation GmbH
- Vorsitzender des Verwaltungsrats des Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin (ZIB)
- Mitglied des Präsidiums der Deutschen Mathematiker-Vereinigung
- Sprecher der DFG-Forschergruppe „Algorithmen, Struktur, Zufall“, bis September 2007
- Mitglied des wissenschaftlichen Rates des DFG-Forschungszentrums „Mathematik für Schlüsseltechnologien“ (Matheon)
- Dozent im Graduiertenkolleg „Methoden für Diskrete Strukturen“
- Dozent an der Berlin Mathematical School
- Mitglied der Bundesjury beim Wettbewerb „Jugend forscht“, Sprecher der Teiljury „Mathematik und Informatik“
- Mitglied des Kuratoriums des Max-Planck-Instituts für molekulare Genetik
- Stellvertretendes Mitglied des Kuratoriums der Technologiestiftung Berlin (TSB)
- Mitglied des Kuratoriums des Max-Delbrück-Centrums (MDC)
- Mitglied des Aufsichtsrats der IPAL (Innovationen, Patente, Lizenzen) GmbH, Berlin
- Mitglied des Aufsichtsrats der Innovations-Zentrum Berlin Management GmbH (IZBM)
- Mitglied des Beirats der WISTA-Management GmbH
- Mitherausgeber der Zeitschriften Random Structures and Algorithms; Electronic Journal of Combinatorial Number Theory; Combinatorics, Probability and Computing; SIAM Journal on Discrete Mathematics

## **Mathias Schacht**

- Stellvertreter von Prof. Prömel als Leiter der Lehr- und Forschungseinheit Algorithmen und Komplexität
- Junior faculty im Graduiertenkolleg „Methoden für Diskrete Strukturen“
- Sprecher der DFG-Forschergruppe „Algorithmen, Struktur, Zufall“, seit Oktober 2007

## **Valentin Ziegler**

- Aufgabensteller für den Mathekalender 2007, zusammen mit S. Kirchner.
- Ähnlichkeiten von Molekülen in der Medikamentenentwicklung, Matheredaktion, Februar 2007.

## **Gäste am Lehrstuhl**

DR. PETER L. ERDÖS, Alfréd Rényi Institute of Mathematics, Hungarian Academy of Sciences, Januar - Februar 2007

DR. TOBIAS MÜLLER, Technische Universität Eindhoven, April 2007

DR. HUBIE CHEN, Universitat Pompeu Fabra, Barcelona, Spanien, April 2007

PROF. EHUD FRIEDGUT, Hebrew University of Jerusalem, Einstein Institute of Mathematics, Mai 2007

PROF. DR. PETER GRITZMANN, Technische Universität München, Zentrum Mathematik, Mai 2007

PROF. DR. OLEG PIKHURKO, Carnegie Mellon University, Dept. of Mathematical Sciences, Juni 2007

PROF. DR. MICHAŁ KARONSKI, Faculty of Mathematics and Computer Science, Adam Mickiewicz University Poznań, Juni 2007

DR. OLIVIER BERNARDI, Centre de Recerca Matemàtica, Barcelona, Juni 2007

PROF. DR. YOSHIHARU KOHAYAKAWA, Universidade de São Paulo, Instituto de Matemática e Estatística, Juli 2007

PROF. DR. VOJTECH RÖDL, Emory University Atlanta, Department of Mathematics and Computer science, USA, Januar und Juli 2007

PAUL WOLLAN, PHD, Universität Hamburg, Mathematisches Seminar, Juli 2007

AGO-ERIK RIET, Cambridge University, U.K., Juli 2007

DR. ERIC FUSY, École Polytechnique, Palaiseau Cedex, Frankreich, Juli 2007

PROF. DR. ANDRZEJ RUCIŃSKI, Faculty of Mathematics and Computer Science, Adam Mickiewicz University Poznań, Juli 2007

PROF. DR. TOMASZ ŁUCZAK, Faculty of Mathematics and Computer Science, Adam Mickiewicz University Poznań, Juli 2007

DR. MALWINA LUCZACK, London School of Economics, Dept. of Mathematics, UK, Juli - Oktober 2007

PROF. DR. TOMASZ RADZIK, King's College London, Dept. of Computer Science, Oktober 2007.

PROF. DR. COLIN COOPER, King's College London, Dept. of Computer Science, Oktober 2007.

PETER KEEVASH, PHD, University of London, School of Mathematical Sciences, November 2007

PROF. DR. STEFAN HOUGARDY, Universität Bonn, Forschungsinstitut f. Diskrete Mathematik, Dezember 2007

KONSTANTINOS PANAGIOTOU, ETH Zurich, Dept. of Computer Science, Dezember 2007

DR. TARAL GULDAHL SEIERSTAD, University of Oslo, Dept. of Biostatistics, Dezember 2007

JAN HLADKY, Charles University, Prague, Faculty of Mathematics and Physics, Dezember 2007

DIANA PIGUET, Charles University in Prague, Faculty of Mathematics and Physics, Dezember 2007

## **Habilitation**

MIHYUN KANG, *Quantencomputing und Shors Faktorisierungsalgorithmus*, Juni 2007.

## **Dissertationen**

MICHAEL BEHRISCH, *Stochastical Methods for Networks in the Life Sciences*, April 2007.

TARAL GULDAHL SEIERSTAD. *The phase transition in random graphs and random graph processes*. Juni 2007.

DIRK SCHLATTER, *Constrained random graph processes*. Juni 2007.

## **Diplomarbeiten**

YASUSHI TOMII: *Enumeration der wohlgeschachtelten B-Zeichnungen mit Gap-Grad höchstens eins*. August 2007.