



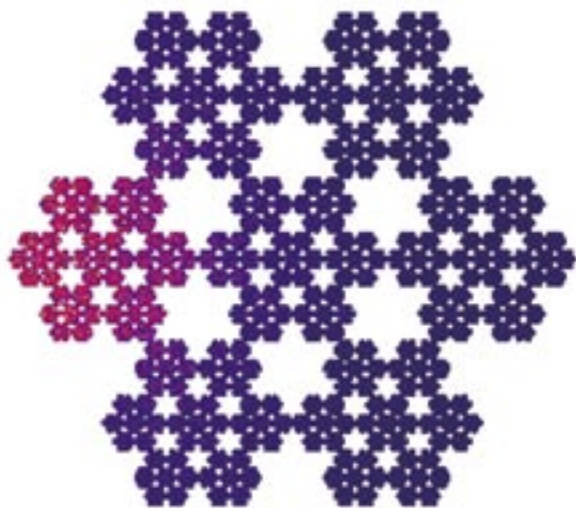
## Peter Grabner

*seit 3.11.2003 Professor für „Constructive and Computational Mathematics“ am Institut für Mathematik*

Mein Arbeitsgebiet lässt sich kurz mit dem von Donald Knuth geprägten Begriff der „Concrete Mathematics“ umschreiben, also dem Zusammenspiel von *kon*-tinuierlicher und *dis*-kreter Mathematik. Die mit diesem Begriff umschriebenen Methoden stammen hauptsächlich aus der analytischen Zahlentheorie und haben vielseitige Anwendungen besonders in der analytischen Kombinatorik, der Wahrscheinlichkeitstheorie und der probabilistischen Analyse von Algorithmen gefunden. Ich beschäftige mich mit der Anwendung dieser Methoden auf verschiedene mathematische Gebiete:

*Analytische Zahlentheorie:* Ausgehend von Resultaten von Delange und anderen beschäftige ich mich mit Verteilungseigenschaften additiver Funktionen, die durch Ziffernentwicklungen definiert sind. Anwendungen dieser Untersuchungen liegen etwa in der Kryptographie, wo es durch Verwendung alternativer Zahlendarstellungen gelingt, die Anzahl der Rechenoperationen bei der Multiplikation von Punkten auf elliptischen Kurven zu minimieren.

*Analyse von Algorithmen:* seit Knuth's bahnbrechendem Werk „The Art of Computer Programming“ haben analytische Methoden Anwendung in der Informatik gefunden. Um die Qualität von



Simulation der Wärmeausbreitung auf einem Fraktal

Algorithmen bewerten zu können, studiert man die Anzahl der Operationen, die zur Bearbeitung eines Datensatzes benötigt werden. Dabei kann man entweder das Verhalten im schlechtest möglichen Fall oder das durchschnittliche Verhalten unter einem probabilistischen Modell studieren.

Ich interessiere mich besonders für die Untersuchung rekursiver Algorithmen unter geeigneten wahrscheinlichkeitstheoretischen Modellen. Dabei treten fraktale Phänomene auf, die sich auch in der Untersuchung von Ziffernfunktionen zeigen.

*Diffusion auf Fraktalen:* ausgehend von der klassischen Brownschen Bewegung wurden seit den 1980-er Jahren Diffusionen auf fraktalen Mengen studiert. Diese dienen als Modelle für die Wärmeausbreitung bzw. den Stofftransport in porösen Medien. Die Konstruktion der Diffusion verwendet für gewisse Klassen von Fraktalen Irrfahrten auf selbstähnlichen Graphen. Ich interessiere mich für das genaue Studium des Verhaltens dieser Irrfahrten, bzw. der Diffusionen, etwa für Periodizitätsphänomene, die beim Studium der Ausbreitungsgeschwindigkeiten und der Übergangswahrscheinlichkeiten auftreten.

*Punktverteilungen auf der Sphäre:* numerische Integration und Approximation von Funktionen auf der Sphäre hat viele Anwendungen, etwa in der Geodäsie. Den verwendeten Approximationen liegen diskrete Punktverteilungen zugrunde, die den jeweiligen Problemstellungen angepasst werden müssen. Hier zeigt sich, dass für verschiedene Anwendungen unterschiedliche Gütemaße für die Verteilung der Punkte verwendet werden müssen. Solche Maße sind etwa die Diskrepanz, diskrete Energiefunktionale, Dispersion, etc. Ich beschäftige mich mit dem Vergleich verschiedener solcher Verteilungsmaße und der Anwendung dieser Maße auf numerische Integration und Approximation.

### Lebenslauf

6.7.1966 geboren in Linz  
1985-1990 Studium der Technischen Mathematik an der TU Wien  
1991-1994 FWF-Projektmitarbeiter an der TU Graz  
1994 Habilitation  
1994-95 Schrödinger-Stipendiat an der Université de Provence, Marseille  
1995-2003 Universitätsdozent an der TU Graz und regelmäßige Gastaufenthalte an der University of the Witwatersrand und der Université de Provence  
1998 START-Preis des FWF  
2003 Ruf an die University of the Witwatersrand, Johannesburg (abgelehnt)  
2003 Ruf an die TU Graz

*My field of work can be described shortly by Donald Knuth's coined phrase of „Concrete Mathematics“. This means the interaction between con-tinuous and dis-crete mathematics. Most of these methods are based on classic analytic number theory. I am interested in the application of these methods in the various fields of mathematics described below:*

*Analytic number theory:* In this field I am interested in the distribution behavior of additive functions related to numeration systems. These investigations have found applications in cryptography, where certain digital expansions of integers can be used to increase the speed of the computation of multiples of points on elliptic curves.

*Analysis of algorithms:* The study of the behavior of algorithms under a probabilistic model has been initiated by Knuth in his seminal series of books „The Art of Computer Programming“. I am mostly interested in the study of the average behavior of recursive algorithms. Here we can find fractal periodicity phenomena, which are also encountered in the study of digital expansions.

*Diffusion on fractals:* Diffusion on fractal sets has been introduced as a model for heat diffusion and mass transport in porous materials. The construction of such diffusions for certain classes of fractals uses random walks on self-similar graphs. I am interested in the detailed study of certain parameters of these diffusions and random walks, for instance the speed of the diffusion and the transition probabilities.

*Point distributions on the sphere:* Numerical integration and approximation of functions on the sphere have various applications, for instance in geodesy. These approximations are based on discrete point distributions, which have to be designed to fit specific problems. It turns out that different problems lead to different measures for the quality of such point distributions, such as discrepancy, discrete energy functionals, dispersion, etc. I am interested in the comparison of these different quality measures and their application to numerical integration and approximation.