Prof. Dr. Bernd Bank

Wissenschaftlicher Werdegang

1959-1965	Studium der Angewandten Mechanik an der TU Magdeburg
1965-1969	wissenschaftlicher Assistent am I. Mathematischen Institut der TU Magdeburg
1969	Promotion (Dr. rer. nat.) an der TU Magdeburg
1969-1972	wissenschaftlicher Assistent und Lektor an der Sektion Mathematik der Humboldt-Universität zu Berlin
1972-1987	Dozent an der Humboldt-Universität zu Berlin
1977	Promotion B an der Humboldt-Universität zu Berlin
1987	a.o. Professor an der Humboldt-Universität zu Berlin
seit 1993	Professor (C3) für Mathematik/Diskrete Mathematik an der Humboldt-Universität zu Berlin
1992-1995	Erster Vizepräsident der Humboldt-Universität zu Berlin

Wichtige Forschungsaufenthalte

1976-1989	Gastprofessuren an der Universität Havanna, Kuba
1982-1990	Gastprofessuren an der Simon Bolivar Universität Caracas, Venezuela
1987	Gastprofessor an der Technischen Universität Graz, Österreich
1987	Gastprofessor an der Universität Montevideo, Uruguay
1989	Gastforscher CONICET, Buenos Aires, Argentinien
1984	Gastprofessor an der Universität Pisa, Italien
1984	Gastprofessor an der McGill Universität Montreal, Kanada

Herausgebertätigkeit

Mitherausgeber der Zeitschriften Convex Analysis (Univ. Montpellier 2), Investigación Operational (Univ. Havanna)

Projekt 1: **Polynomiale ganzzahlige Optimierungsaufgaben - Komplexität, Berechenbarkeit und Verfahren**

Beteiligte Wissenschaftler: Prof. Dr. Joos Heintz (Univ. Cantabria, Santander, Spain/ UBA, Buenos Aires) Prof. Dr. Pablo Solerno (UBA, Buenos Aires), Prof. Dr. Teresa Krick (UBA, Buenos Aires), Doz. Dr. Reinhard Mandel (Humboldt-Universität Berlin), Dr. Ramiro Caseres (HUB, Univ. Léon, Nicaragua)

Das Konsistenzproblem für polynomiale ganzzahlige Ungleichungssysteme gehört, falls die Polynome als Funktionen in n Variablen quasikonvex sind und unter dichter Kodierung der Polynome, zur Komplexitätsklasse NEXPTIME. Algorithmen mit kleinerer Komplexität sind nur zu erwarten, wenn angepaßte Datenstrukturen Anwendung finden können. Hieraus ergibt sich die Verbindung zum Projekt 2.

Projekt 2: **Effiziente Lösung reeller algebraischer Gleichungen**

Beteiligte Wissenschaftler: Prof. Dr. Mark Giusti (Ecole Polytechnique, Paris, Palaiseau (GAGE)), Prof. Dr. Joos Heintz (Univ. Cantabria, Santander, Spain/ UBA, Buenos Aires), Dipl.-Math. Guy Mbakop (HUB)

Die Untersuchungen beinhalten die Anwendung einer von Giusti, Heintz et al. entwickelten neuen polynomialen Methode zur Bestimmung komplexer Nullstellen polynomialer Gleichungssysteme auf den reellen Fall.

Das bisherige Hauptresultat betrifft das Problem des Auffindens mindestens eines Repräsentanten in jeder Zusammenhangskomponente einer reellen kompakten und glatten Hyperfläche. Der Grundalgorithmus von Giusti, Heintz et al. ist eine neue Methode für die symbolische Lösung null-dimensionaler polynomialer Gleichungssysteme über komplexen Zahlen. Sein zentrales Merkmal besteht im Gebrauch geeigneter Datenstrukturen: arithmetische Netzwerke und straight-line programs (arithmetische Schaltkreise).

Dieser Algorithmus findet die komplexen Lösungen eines beliebigen affinen nulldimensionalen Gleichungssystems in nicht-uniformer *polynomialer* sequentieller Zeit ausgedrückt in der Länge des Inputs (als straight-line program) und einer adäquaten Invarianten: des *geometrischen Grades des Gleichungssystems*.

Indem der geometrische Grad durch einen geeigneten *reellen* (bzw. *komplexen*) Grad gewisser, der Gleichung der reellen Hyperfläche zugeordneter, polarer Varietäten ersetzt wird, gelingt es, in jeder Zusammenhangskomponente der Hyperfläche einen Repräsentanten zu finden (dieser Punkt wird in geeigneter Kodierung gegeben). Von der Inputgleichung wird vorausgesetzt, daß sie durch ein straight-line program gegeben ist. Die sequentielle Komplexität des Algorithmus ist polynomial in der Inputlänge und dem Grad der polaren Varietäten.

Die derzeitigen Untersuchungen beziehen sich auf reelle Punkte in glatten vollständigen Durchschnitten.

Publikationen

[1] Bank, B.; Krick, T.; Mandel, R.; Solerno, P.: A geometrical bound for integer programming with polynomial constraints. In: Budach, L. (ed.): Fundamentals of Computation Theory, FCT'91. Lecture Notes in Computer Science 529. Springer-Verlag, 1991.

[2] Bank, B.; Heintz, J.; Krick, T.; Mandel, R.; Solerno, P.: Computability and complexity of polynomial optimization problems. In: Krabs; Zowe (eds.): Modern Methods of Optimization. Lecture Notes in Economics and Mathematics 378. Springer-Verlag, 1992.

[3] Bank, B.; Heintz, J.; Krick, T.; Mandel, R.; Solerno, P.: Une borne optimale pour la programmation entiere quasiconvexe. Bull. Soc. Math. France 121, 1993.

[4] Bank, B.; Giusti, M.; Heintz, J.; Mandel, R.; Mbakop, G.: Polar varieties and efficient real equation solving: The hypersurface case. Institut für Mathematik der Humboldt-Universität zu Berlin, 1996 (Preprint Nr. P-96-10). Erscheint in: Approximation and Optimization in the Caribbean III.

[5] Bank, B.; Giusti, M.; Heintz, J.; Mbakop, G.: Polar varieties, real equation solving and data-structures: The Hypersurface Case. Erscheint in: Journal of Complexity. (Preprint Ecole Polytechnique Paris, Palaiseau, GAGE, 1996)