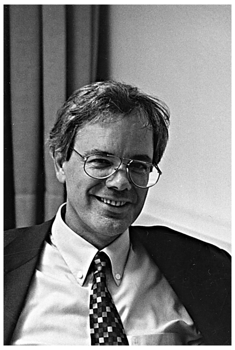
Vorwort

Die Verflechtung zwischen praxisnahen Anwendungen und theoretischen Grundlagen ist in wenigen wissenschaftlichen Gebieten so eng wie in der modernen algorithmischen Mathematik. Die Möglichkeit, in den vielschichtigen Systemen unserer heutigen Welt immer bessere Lösungen für immer komplexere Fragestellungen zu finden, wird zu einem großen Teil durch die ständige Weiterentwicklung der Computer- und Informationstechnologie geschaffen. Jedoch wäre dieser Fortschritt ohne ein tiefer gehendes Verständnis der zugrundeliegenden mathematischen Strukturen vielfach nicht denkbar. Davon berührt sind nicht nur die reine Technik, sondern vor allem die Algorithmen, die den praktischen Einsatz der Computer überhaupt erst ermöglichen. Die algorithmische Mathematik greift diese Anforderungen aus der Praxis auf und schafft durch ihre Ergebnisse Innovationsimpulse, aus denen sich wiederum neue Anforderungen an die Forschung ergeben.

Am Zentrum für Paralleles Rechnen haben wir uns zum Ziel gesetzt, an dieser Schnittstelle zwischen moderner Technologie und Forschung theoretische Wissenschaft und deren praktische Umsetzung eng miteinander zu verknüpfen. Dazu gehört es, daß wir grundlegende Eigenschaften von Strukturen der diskreten Mathematik untersuchen und diese Ergebnisse auch Lernenden auf dem Gebiet zugänglich machen; Beispiele finden sich in den Abschnitten „Grundlagen der Kombinatorischen Optimierung“ und dem Lehrbuchprojekt „CATBox“. Gleichzeitig verfolgen wir mit zahlreichen Projekten aus den Bereichen Tourenplanung, Logistik und Scheduling das Ziel, unser theoretisches Know-how auch praktisch umzusetzen – eine Reihe von Fallstudien sind im Kapitel „Anwendungen der Kombinatorischen Optimierung“ dokumentiert.

In den letzten Jahren haben wir erkannt, daß ein weitergehendes Verständnis vieler Fragestellungen nur dann möglich ist, wenn man sie in größeren Zusammenhängen und fachübergreifend betrachtet. Ausgehend von der mathematischen Tourenplanung hat sich unsere Verkehrsgruppe zu einer interdisziplinären Forschungsgruppe mit



Achim Bachem

Rainer Schrader

vielfältigen nationalen und internationalen Kontakten weiterentwickelt. Hervorzuheben ist hier vor allem die erfolgreiche Kooperation im Rahmen des nordrhein–westfälischen Forschungsverbundes „Verkehrssimulation und Umweltwirkungen“. Das in diesem Zusammenschluß erarbeitete bessere Verständnis des komplexen Systems Straßenverkehr soll helfen, in der Zukunft eine fundierte Abschätzung von Technologiefolgen zu ermöglichen. Berührungspunkte gibt es hier auch zu anderen Fragestellungen, mit denen wir uns beschäftigen – etwa der Flotteneinsatzplanung von Luftverkehrsgesellschaften sowie „klassische“ Anwendungen von Parallelrechnern wie die numerische Strömungssimulation zur Untersuchung der Schadstoffausbreitung moderner Passagierflugzeuge.

Kaum ein anderes Phänomen aus dem Bereich aktueller Computertechnik hat in der jüngsten Zeit so an Bekanntheit gewonnen wie das Internet. Firmen wie Privatleute versprechen sich mehr als nur ein weiteres Unterhaltungs- und Werbemedium. In den letzten beiden Jahren haben wir an vorderster Front am Aufbau von sogenannten ATM-Netzen gearbeitet. Diese Technologie ermöglicht Hochgeschwindigkeitskommunikation auf (zuletzt bekanntlich rapide gestiegenen) höchsten Bandbreiten und ist damit ein weiterer Meilenstein auf dem Weg zu einer modernen Informationsgesellschaft. Die unmittelbare Relevanz dieser Forschung konnten wir in Zusammenarbeit mit der Metro AG unter Beweis stellen. Auch unser eigenes Rechnernetz im Weyertal 80 wurde auf die ATM-Technologie umgestellt.

Unsere Kompetenz im Bereich moderner Software und Netztechnologie sowie die jahrelange Zusammenarbeit mit Banken und Sparkassen hat uns veranlaßt, uns mit einem anderen Aspekt der Informationsübermittlung über Datennetze zu beschäftigen: Die Entwicklung von Methoden zur Sicherung finanzieller Transaktionen im Internet ist eine praktische Fragestellung, die über die Kryptographie unmittelbar mit der reinen Mathematik verbunden ist. Ein weiterer enger Bezug zwischen reiner Forschung und praktischen Anwendungen ergibt sich aus den Ergebnissen unserer Arbeitsgruppe „Kognitive Systeme". Hier werden mit Hilfe neuer wissenschaftlicher Methoden so praktische Probleme wie das automatisierte Lesen von handgeschriebenen Überweisungsformularen gelöst.

Dieser Bericht dokumentiert aber auch enge Zusammenarbeit in einem ganz anderen Sinne: In den letzten Jahren sind unsere beiden Arbeitsgruppen näher zusammengewachsen, nicht zuletzt durch die Kooperation im Rahmen des Zentrums für Paralleles Rechnen. Beschleunigt wurde das Zusammenwachsen der Gruppen auch durch den Übergang der Leitung des ZPR auf Rainer Schrader. Achim Bachem, der diesen Vorsitz vorher innehatte, nimmt seit der Mitte des Berichtszeitraumes Aufgaben im Vorstand der Deutschen Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DLR) wahr. Wie im Universitätsleben üblich, haben sich inzwischen auch eine Reihe von wissenschaftlichen Mitarbeitern beruflich weiterbewegt. Wir sind stolz darauf, daß alle interessante und gut dotierte neue Positionen bekommen haben – nicht zuletzt aufgrund der im ZPR gewonnenen Erfahrungen. Wir hoffen, auch zukünftig auf dem Gebiet der Lehre und Ausbildung so erfolgreich bleiben zu können.

Vieles wäre uns nicht möglich gewesen ohne die Unterstützung unserer Förderer und Auftraggeber. Daher geht unser Dank an verschiedene Institutionen des Bundes und des Landes Nordrhein-Westfalen, an die Deutsche Forschungsgemeinschaft, die Studienstiftung des deutschen Volkes sowie an Firmen und Verbände aus Industrie und Wirtschaft. Dank gebührt auch vielen Kollegen, der Universität zu Köln, ihrem Kanzler und ihrer Verwaltung für ihre Unterstützung.

Hinter diesen Institutionen stehen Menschen, die unsere Arbeit mit Wohlwollen, Rat und Tat und nicht zuletzt mit Geld gefördert haben. Wir hoffen, daß wir ihre oft unbürokratische Hilfe rechtfertigen können.

Schließlich gilt ein besonderer Dank allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern für ihren Einsatz, ihre kritischen Anregungen und den Enthusiasmus für die gemeinsame Sache.

Köln, den 20. Dezember 1996

Achim Bachem

Rainer Schrader