

*Gewidmet
meinen Eltern
Robert und Hermine*

ort

1978 hat mein damaliger Lehrer Professor Wolfgang Paul eine Monographie über Komplexitätstheorie im Teubner Verlag veröffentlicht [W. J. Paul, *Komplexitätstheorie*, Teubner Studienbücher Informatik, 1978]. Seitdem hat dies Gebiet eine Entwicklung genommen, und es erschien notwendig, den Erkenntnisstand in einem Lehrbuche aufzuarbeiten. Dies geschah 1990 durch das im gleichen Verlag publizierte Werk *Einführung in die Komplexitätstheorie*. Angesichts der damals wichtige Teilgebiete nicht in dem gewünschten Maße behandelt

In den acht weiteren Jahren sind viele interessante und wichtige Resultate erschienen, so daß mir eine nur leicht überarbeitete Neuauflage nicht angemessen erschien. Das vorliegende Werk stellt eine umfangreiche Erweiterung und Aktualisierung dar. Es wurden zwei neue Kapitel hinzugefügt und Teile des Stoffes neu gegliedert. Die Aufteilung in zwei Bände ist nahe. Der erste Band konzentriert sich auf die Grundlagen, der zweite behandelt die aktuelleren Entwicklungen, insbesondere in der Automatisierung und Parallelverarbeitung. Ich habe versucht, den Leser an den Stand der Forschung heranzuführen und durch zusätzliche Hinweise und Literaturangaben zu weiteren Studien anzuregen.

Vor circa 30 Jahren hat sich die Komplexitätstheorie bis heute schon entwickelt; dennoch konnten zentrale Fragen trotz großer Anstrengungen nicht beantwortet werden. Man kann erwarten, daß ein großer Teil der in dieser Banden behandelten Thematiken und Methoden auch in Zukunft den Grundstock der Grundlagen und dynamischen Gebietes bilden werden. Die Methodik der Wissenschaft bewegt sich in dem breiten Spannungsfeld zwischen der Mathematik und der Elektrotechnik. Auf informationsverarbeitende Methoden und Systeme kann auch andere Wissenschaften nicht mehr verzichten. Bei den Systemen treten Wandel und Kurzlebigkeit vor – die Informatik erweist sich momentan als Wissenschaft mit einer *sehr kurzen Halbwertszeit der Erkenntnis*. Komplexe

Systemstrukturen können entworfen und implementiert, aber oftmals nicht umfassend analysiert werden – mit dem Ergebnis hoher Fehlerhaftigkeit und großer Ineffizienzen. Solange der technologische Fortschritt diese Ineffizienzen durch enorme Steigerungen der Rechenleistung überdeckt, mag der Anwender zufrieden sein. Allerdings ist erkennbar, daß weitere Leistungssteigerungen bald an die Grenze des physikalisch Möglichen stoßen werden. Spätestens dann dürften analytische Vorgehensweisen verbunden mit Komplexitätstheoretischen Untersuchungen bei algorithmischen Problemstellungen wieder mehr über die engeren Fachgrenzen hinweg an Bedeutung gewinnen. Dies dürfte auch bei einem möglichen Wechsel der Rechnertechnologie gelten.

Der Stoffumfang des Gesamtwerkes entspricht etwa einer zweisemestrigen Vorlesung im Hauptstudium, wie ich sie an der Universität des Saarlandes, der Technischen Hochschule Darmstadt und der Med. Universität zu Lübeck gehalten habe. Obwohl die Kapitel nicht vollständig unabhängig voneinander sind, sollte für eine einsemestrige Vorlesung eine Auswahl möglich sein, beispielsweise Kapitel 1, die einführenden Abschnitte aus Kapitel 2 und 3 sowie das Kapitel 6. Teile aus diesen Kapiteln eignen sich auch für eine Vorlesung im fortgeschrittenen Grundstudium.

Hilfreiche Unterstützung anderer haben geholfen, diese Neufassung zu erstellen. Meinen Mitarbeitern, insbesondere Andreas Jakoby und Maciej Liskiewicz, danke ich für das sorgfältige Korrekturlesen und zahlreiche Verbesserungsvorschläge. Sicherlich wird auch dieses Werk nicht frei von Fehlern sein – für Korrekturhinweise und sonstige Reaktionen meiner Leserschaft wäre ich dankbar. Aktuelle Hinweise werde ich auf der WWW-Seite

<http://www.tcs.mu-luebeck.de/pages/reischuk/Monographien/>
zugänglich machen.

Lübeck, im September 1998

K. Rüdiger Reischuk