

**LINEARE ALGEBRA
FÜR INFORMATIKER**

Vorlesungsskriptum 1991/92

Das hiermit vorgelegte Skriptum gibt den Inhalt meiner Vorlesungen über „Lineare Algebra für Informatiker“ wieder, die ich im Wintersemester 1991/92 und im Sommersemester 1992 gehalten habe. Es handelt sich dabei um eine neu konzipierte Vorlesung, die speziell auf den neu eingerichteten Studiengang für Diplom-Informatiker an der Ludwig-Maximilians-Universität München ausgerichtet wurde.

Speziell sollten die in der Prüfungsordnung für Diplom-Informatiker geforderten Stoffkataloge abgedeckt werden. Um für die ersten vier Kapitel zur Mengenlehre, zur Einführung in das Zahlensystem mit einem Ausblick auf primitive Rekursion, zu den algebraischen Grundstrukturen und zur Kombinatorik und Graphentheorie genügend Zeit zur Verfügung zu haben, wurden einige für die Anwendung in der Informatik weniger wichtige Gebiete der linearen Algebra ausgelassen, insbesondere Kapitel über quadratische Formen und Flächen, über die Jordansche Normalform und über projektive Geometrie. Es fiel mir besonders schwer, den Stoff zur projektiven Geometrie zu streichen, das sie in der Computer-Graphik eine zentrale Stellung einnimmt.

Im wesentlichen wurde der gesamte Stoff dieses Skriptums in der Vorlesung abgehandelt. Eine Ausnahme bildet lediglich der Paragraph über Multimengen und Fuzzy-Mengen, der zunächst nur für Multimengen konzipiert war. In ersten Semester habe ich den Stoff bis zu den direkten Summen von Vektorräumen behandelt. Im zweiten Semester wurde der restliche Stoff behandelt.

Ich hoffe, daß dieses Skriptum für die Informatik-Studenten nützlich und für den Aufbau des Faches Informatik an der Universität München hilfreich ist. Danken möchte ich den Kollegen aus der Informatik, insbesondere Herrn Prof. Dr. F. Kröger für viele Gespräche und Hinweise zur Stoffauswahl für diese Vorlesung. Frau S. Kaiser hat die mühselige Arbeit auf sich genommen, einen großen Teil des Manuskripts in TeX zu schreiben. Auch ihr gebührt mein Dank für die Unterstützung.

München, im Dezember 1992

B. Pareigis

Inhaltsverzeichnis

Kapitel I. Grundbegriffe der Mengenlehre	1
1. Mengen	1
2. Relationen und Abbildungen	20
3. Multimengen und Fuzzy-Mengen (fuzzy sets)	37
4. Äquivalenzrelationen	48
5. Ordnungen	56
Kapitel II. Natürliche Zahlen	59
1. Die natürlichen Zahlen	59
2. Primitive Rekursion	64
3. Die Strukturen auf den natürlichen Zahlen	69
4. Anzahlaussagen	79
5. Ein kurzer Aufbau des Zahlensystems	89
Kapitel III. Algebraische Grundstrukturen	91
1. Halbgruppen, Monoide und Gruppen	91
2. Homomorphismen	98
3. Freie Halbgruppen, Monoide und Gruppen	100
4. Kongruenzrelationen und Restklassen	102
5. Restklassengruppen	110
6. Ringe und Körper	117
7. Boolesche Ringe und Algebren	123
Kapitel IV. Kombinatorik und Graphen	133
1. Schlichte Graphen	133
2. Ebene Graphen	137
3. Bäume	145