

# Inhalt

|  | <u>Seite</u> |
|--|--------------|
| VORWORT  | 3            |
| INHALT   | 5            |
| DISKETTEN  | 9            |
| .....  |              |
| 1. SOFTWARESYSTEME ZUR LÖSUNG VON PROBLEMEN DER<br>LINEAREN ALGEBRA UND WAHRSCHEINLICKEITSRECHNUNG   | 11           |
| 1.1 Allgemeine Bemerkungen zur Nutzung von Software-<br>systemen im Mathematik-Unterricht  | 11           |
| 1.2 Programmierung komplexer Probleme mit Hilfe von<br>Matrizenprozeduren  | 13           |
| 1.2.1 Matrizenverknüpfungen - Matrizenprozeduren   | 13           |
| 1.2.2 Eingabe-Kontroll-Änderungssystem von Matrizen<br>(EKA-System)  | 16           |
| 1.2.3 Listing der Matrizenprozeduren (Diskette [D1])   | 18           |
| 1.2.4 Programmbeispiele  | 26           |
| 1.3 Lösung linearer Gleichungssysteme mit dem<br>Softwaresystem "GAUSS" (Diskette [D1])  | 30           |
| 1.4 Matrizeninversion, Determinante, charakteristische<br>Gleichung<br>- bearbeitet mit dem Softwaresystem "FADDEJEV" -<br>(Diskette [D1]) | 34           |
| 1.5 Matrizenpotenzen<br>- bearbeitet mit dem Softwaresystem "POTENZ" -<br>(Diskette [D1])  | 40           |
| 1.6 Simulation mit Hilfe von Glücksrädern<br>- Softwaresystem "GLUECKSRAD" - (Diskette [D2])   | 44           |
| .....  |              |
| 2. FALLSTUDIEN I: STOCHASTISCHE MATRIZEN, MARKOW-KETTEN  | 62           |
| Beispiele für beziehungshaltige Mathematik durch<br>Anwendung von Linearer Algebra, Analysis und<br>Wahrscheinlichkeitsrechnung            |              |
| 2.1 Kaufverhalten: Einstieg in das Thema "Markow-Ketten"   | 62           |

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| 2.2    | Simulation einer Maschinenüberwachung<br>(Beispiel einer Markow-Kette mit 5 Zuständen) | 80  |
| 2.3    | Grundlagen aus der Theorie der Markow-Ketten   | 86  |
| 2.3.1  | Beispiele - Grundbegriffe - Definitionen   | 86  |
| 2.3.2  | Stochastische Matrizen   | 91  |
| 2.3.3  | Mehrstufige Übergänge  | 93  |
| 2.3.4  | Langfristiges Verhalten von Markow-Ketten  | 96  |
| 2.3.5  | Ein Grenzwertsatz (Spaltenkriterium)   | 101 |
|        | Zusammenfassender Überblick über Markow-Ketten   | 111 |
| 2.4    | Dokumentation des Softwaresystems "MARKOW" (Disk [D2])                                 | 113 |
| 2.4.1  | Grobstruktur   | 113 |
| 2.4.2  | Funktionen des Systems (Hauptmenü)   | 113 |
| 2.4.3  | Hinweise zur Arbeit mit dem System   | 123 |
| 2.4.4  | Programmänderungen (Wartung)   | 126 |
| 2.4.5  | Beispiele für die Arbeit mit dem System<br>(Maschinenüberwachung - Irrfahrten)         | 126 |
| 2.4.6  | Programmlisting  | 137 |
| 2.5    | Aufgaben zum Thema "Markow-Ketten"   | 168 |
| .....  |  |     |
| 3.     | FALLSTUDIEN II (ZUR WAHRSCHEINLICHKEITSRECHNUNG)                                       | 190 |
| 3.1    | Labyrinth (Disk [D2])  | 190 |
| 3.2    | Übergangsgraphen   | 200 |
| 3.3    | Kombinatorik am Urnenmodell  | 206 |
| 3.4    | Sammelbilder (Disk [D2])   | 216 |
| .....  |  |     |
| 4.     | FALLSTUDIEN III (ZUR LINEAREN ALGEBRA) (Disk [D1])                                     | 233 |
| 4.1    | Fibonacci-Matrizen und ihre Inversen   | 233 |
| 4.2    | (2,2)-Matrizen und komplexe Zahlen   | 239 |
| 4.3    | (3,3)-Matrizen und pythagoreische Zahlentripel   | 244 |
| .....  |  |     |
| ANHANG | Inhalt des Buches  | 251 |
|        | <i>Lehmann, E.: Lineare Algebra mit dem Computer</i>                                   |     |
|        | <i>B.G. Teubner 1983</i> u.a.  |     |
|        | - Matrizenrechnung   |     |
|        | - weitere Fallstudien zur linearen Algebra   |     |
|        | - Eigenwerte bei Markow-Ketten   |     |
|        | (Disketten [D1] und [D2])  |     |
| .....  |  |     |
|        | Literaturverzeichnis   | 253 |
|        | Sachverzeichnis  | 254 |
| .....  |  |     |