

# Inhalt

## Vorwort und Lesehinweise — V

- 1 Auf dem Weg zur theoretischen Informatik — 1**
  - 1.1 Information: der Stoff der Informatik — 2
  - 1.2 Formale Sprachen, Funktionen und Probleme — 9
  - 1.3 Zusammenfassung — 20
  
- 2 Deterministische Automaten — 23**
  - 2.1 Turingmaschinen — 24
  - 2.2 Linear beschränkte Turingmaschinen (LBA) — 45
  - 2.3 Kellerautomaten — 47
  - 2.4 Endliche Automaten — 65
  - 2.5 Zusammenfassung — 92
  
- 3 Nichtdeterminismus: Ratende Automaten? — 99**
  - 3.1 Nichtdeterminismus bei Turingmaschinen — 102
  - 3.2 Nichtdeterminismus bei LBA — 116
  - 3.3 Nichtdeterminismus bei Kellerautomaten — 117
  - 3.4 Nichtdeterminismus bei endlichen Automaten — 125
  - 3.5 Zusammenfassung — 136
  
- 4 Grammatiken und die Chomsky-Hierarchie — 143**
  - 4.1 Allgemeine Grammatiken (Chomsky-Typ 0) — 155
  - 4.2 Kontextsensitive Grammatiken (Chomsky-Typ 1) — 161
  - 4.3 Monotone Grammatiken (noch einmal Chomsky-Typ 1) — 167
  - 4.4 Kontextfreie Grammatiken (Chomsky-Typ 2) — 170
  - 4.5 LR( $k$ )-Grammatiken (eine Zwischenstufe) — 180
  - 4.6 Rechtslineare Grammatiken (Chomsky-Typ 3) — 183
  - 4.7 Grammatiken mit endlicher Auswahl (Chomsky-Typ 4?) — 190
  - 4.8 Zusammenfassung — 192
  
- 5 Weitere strukturelle Eigenschaften der vorgestellten Sprachklassen — 197**
  - 5.1 Reguläre Ausdrücke (Chomsky-Typ 3) — 199
  - 5.2 Die Pumping-Lemmata (Chomsky-Typen 2 und 3) — 207
  - 5.3 Normalformen für Grammatiken — 227
  - 5.4 Zusammenfassung — 250
  
- 6 Berechenbarkeitstheorie — 255**
  - 6.1 Was „empfinden“ wir als berechenbar? — 257

6.2	Formalisierung der Berechenbarkeit durch Turingmaschinen —	265
6.3	Die Turingmaschine als universeller Rechner —	268
6.4	Eigenschaften (semi-)entscheidbarer Sprachen —	286
6.5	Reduzierbarkeit: zur relativen Schwierigkeit von Problemen —	302
6.6	Zusammenfassung —	309

**7 Komplexitätstheorie — 313**

7.1	Wie misst man die Komplexität von Problemen? —	315
7.2	Die Klassen $P$ und $NP$ —	325
7.3	Die Klassen $NP$ -schwer und $NP$ -vollständig —	331
7.4	Wie findet man $NP$ -vollständige Probleme? —	340
7.5	Weitere Problemklassen und Reduktionen —	363
7.6	Zusammenfassung —	372

**A Mathematische Grundlagen — 377**

A.1	Mengen und Funktionen —	377
A.2	Graphen —	378
A.3	Alphabete, Zeichen, Wörter und Sprachen —	379
A.4	Landau-Notation —	380
A.5	Kodierung —	381
A.6	Klassifizierung von Sprachen —	383

**B Skripte — 385**

**Literaturverzeichnis — 403**

**Stichwortverzeichnis — 407**