

# Inhalt

## Vorwort — 1

### 1 Formale Sprachen — 3

- 1.1 Formale Beschreibungen — 4
- 1.2 Alphabete, Worte und Sprachen — 7
- 1.3 Operationen mit Worten — 11
- 1.4 Sprachen — 16
- 1.5 Entscheidbarkeit – ein erster Blick — 18
- 1.6 Operationen auf Sprachen — 21

### 2 Reguläre Sprachen — 25

- 2.1 Reguläre Ausdrücke und reguläre Sprachen — 25
- 2.2 Maschinen und Automaten — 30
- 2.3 Konstruktionen mit Automaten. — 40
- 2.4 Vereinfachung von Automaten — 42
- 2.5 Automaten mit Ausgabe – Transducer — 54
- 2.6 Nichtdeterministische Automaten — 56
- 2.7 Von nicht-deterministischen zu deterministischen Automaten — 61
- 2.8 Automaten für reguläre Ausdrücke — 66
- 2.9 Äquivalenz — 67

### 3 Grammatiken und Stackautomaten — 71

- 3.1 Der zweistufige Aufbau von Sprachen — 71
- 3.2 Kontextfreie Grammatiken — 76
- 3.3 Eingebaute Präzedenzregeln — 82
- 3.4 Formale Analyse von Grammatiken — 84
- 3.5 Grammatik-Transformationen und Normalformen — 89
- 3.6 Chomsky-Normalform — 91
- 3.7 Stackmaschinen (Kellerautomaten) — 100
- 3.8 Stackmaschinen für kontextfreie Sprachen — 103
- 3.9 Kontextabhängige Grammatiken — 106
- 3.10 Allgemeine Grammatiken — 109

3.11 Die Chomsky-Hierarchie — 111

**4 Compilerbau — 113**

- 4.1 Lexikalische Analyse — 114
- 4.2 Syntaxanalyse — 116
- 4.3 LL(1)-Grammatiken — 121
- 4.4 Ableitungsbaum, Syntaxbaum — 123
- 4.5 Top down Parsing — 126
- 4.6 Shift-Reduce Parser — 128
- 4.7 Parsergeneratoren — 139
- 4.8 Grammatische Aktionen — 142

**5 Berechenbarkeit — 149**

- 5.1 Unendliche Mengen und Cantor's Trick — 149
- 5.2 Algorithmen und berechenbare Funktionen — 160
- 5.3 Turing-Berechenbarkeit — 171
- 5.4 Iterative Paradigmen — 186
- 5.5 WHILE Programme — 188
- 5.6 Rekursive Funktionen — 197
- 5.7 Grenzen der Berechenbarkeit — 208

**6 Komplexität — 217**

- 6.1 Probleme und Sprachen — 217
- 6.2 Maschinenmodelle und Komplexitätsmaße — 222
- 6.3 Die Sprachklasse NP — 230
- 6.4 NP-Vollständigkeit — 235
- 6.5 Praktische Anwendung von SAT-Problemen — 241

**Literatur — 247**

**Stichwortverzeichnis — 249**