

# Inhalt

Vorwort — 1

## Teil I: Informatik (Thorsten Schöler)

1 Einführung — 7

2 Einleitung — 8

3 Theoretische Informatik — 10

3.1 Formale Sprachen — 10

3.1.1 Grammatik — 11

3.1.2 Reguläre Sprachen (Typ 3) — 13

3.1.3 Kontextfreie Sprachen (Typ 2) — 15

3.1.4 Kontextsensitive Sprachen (Typ 1) — 16

3.1.5 Rekursiv aufzählbare Sprachen (Typ 0) — 16

3.1.6 Zusammenfassung formaler Sprachen — 17

3.2 Automatentheorie — 18

3.2.1 Endliche Zustandsautomaten — 18

3.2.2 Kellerautomaten — 21

3.2.3 Turingmaschine — 24

3.2.4 Zusammenfassung Automatentheorie — 27

3.2.5 Registermaschine — 27

4 Technische Informatik — 29

4.1 Geschichtlicher Hintergrund — 29

4.2 Aktuelle Entwicklungen in der technischen Informatik — 37

5 Algorithmen und Datenstrukturen — 40

5.1 Algorithmen — 40

5.1.1 Eigenschaften von Algorithmen — 41

5.1.2 Textuelle Beschreibungsverfahren — 42

5.1.3 Laufzeitanalyse von Algorithmen — 47

5.1.4 Implementierung von Algorithmen — 51

5.2 Datenstrukturen — 54

5.2.1 Listen — 55

5.2.2 Stapel- oder Kellerspeicher — 56

5.3 Sortieralgorithmen — 57

5.3.1 Insertionsort — 58

|           |   |              |
|-----------|---|--------------|
| 5.3.2     | Selectionsort                           | — 60         |
| 5.3.3     | Bubblesort                              | — 61         |
| 5.3.4     | Quicksort                               | — 63         |
| 5.3.5     | Mergesort                               | — 64         |
| 5.3.6     | Heapsort                                | — 66         |
| <b>6</b>  | <b>Bäume</b>                            | <b>— 69</b>  |
| 6.1       | Definitionen                            | — 69         |
| 6.2       | Knoten- und blattorientierte Bäume      | — 71         |
| 6.3       | Binäre Suchbäume                        | — 71         |
| 6.4       | AVL-Bäume                               | — 74         |
| 6.5       | B-Bäume                                 | — 78         |
| <b>7</b>  | <b>Gestreute Speicherung, Hashing</b>   | <b>— 82</b>  |
| 7.1       | Kollisionen                             | — 84         |
| 7.2       | Offenes Hashing, getrennte Verkettung   | — 85         |
| 7.3       | Geschlossenes Hashing                   | — 86         |
| 7.4       | Weitere Anwendungen                     | — 86         |
| <b>8</b>  | <b>Präfixbäume</b>                      | <b>— 88</b>  |
| <b>9</b>  | <b>Graphen</b>                          | <b>— 90</b>  |
| 9.1       | Grundlegendes zu Graphen                | — 90         |
| 9.2       | Breiten- und Tiefensuche                | — 92         |
| 9.2.1     | Breitensuche                            | — 92         |
| 9.2.2     | Tiefensuche                             | — 94         |
| 9.3       | Minimale Spannbäume                     | — 101        |
| 9.3.1     | Algorithmus von Kruskal                 | — 101        |
| 9.3.2     | Algorithmus von Prim                    | — 103        |
| 9.4       | Kürzeste Wege                           | — 103        |
| <b>10</b> | <b>Schwere Probleme und Heuristiken</b> | <b>— 106</b> |
| 10.1      | Problem des Handlungsreisenden          | — 107        |
| 10.1.1    | Durch Ausprobieren (brute force)        | — 108        |
| 10.1.2    | Nearest-Neighbour-Insertion             | — 109        |
| 10.1.3    | Nearest-Insertion-Heuristik             | — 109        |
| 10.1.4    | Farthest-Insertion-Heuristik            | — 110        |
| 10.1.5    | Random-Insertion-Heuristik              | — 110        |
| 10.1.6    | Minimaler-Spannbaum-Heuristik           | — 111        |
| 10.1.7    | Tourverschmelzungsheuristik             | — 112        |
| 10.2      | Rucksackproblem                         | — 116        |

**11 Zusammenfassung und Ausblick — 125**

**12 Lektüreprüfungen — 127**

**Literatur — 129**

## **Teil II: Programmieren für Medienwissenschaftler (Stefan Höltgen & Johannes Maibaum)**

**1 Einleitung — 133**

**2 Assembler — 136**

2.1 Einführung — 136

2.1.1 Assembler — 137

2.1.2 Hardwarenahe Programmierung — 139

2.1.3 Aufbau einer CPU — 139

2.2 Funktionen — 142

2.2.1 Die Busse — 142

2.2.2 Die Arithmetisch-Logische Einheit (ALU) — 143

2.2.3 Die Register — 143

2.2.4 Zahlensysteme: Dual, Dezimal, Hexadezimal — 144

2.2.5 Adressen und Speicher — 146

2.2.6 Memory-mapped I/O und ROM — 147

2.2.7 Adressierungsarten — 148

2.3 Der Befehlssatz der 6502 — 151

2.4 Der MOUSE-Computer — 154

2.4.1 Aufbau — 154

2.4.2 Speicherorganisation — 155

2.4.3 Besondere Adressen im ROM — 155

2.5 Programmierung — 157

2.5.1 Warteschleifen — 158

2.5.2 Selbstmodifizierender Code — 160

2.5.3 Interrupt Handling — 161

2.6 Assemblercode lesen — 164

2.7 Schluss — 167

2.8 Lektüreprüfungen — 167

**3 BASIC — 169**

3.1 BBC BASIC — 170

3.2 Eigenschaften der Sprache — 172

## VIII — Inhalt

- 3.2.1 Die Struktur von BASIC-Programmen — 173
- 3.2.2 Befehle — 174
- 3.2.3 Funktionen und Daten, Variablen und Konstanten — 174
- 3.2.4 BBC BASIC und Assembler — 175
- 3.3 Programmieren in BASIC — 176
  - 3.3.1 Historische BASIC-Algorithmen — 177
  - 3.3.2 Standard-Algorithmen in BASIC — 188
  - 3.3.3 Computerarchäologie mit BASIC — 192
- 3.4 Schluss — 200
- 3.5 Lektüreprüfungen — 201
  
- 4 C — 204**
  - 4.1 Zum Einstieg — 204
  - 4.2 Die verwendete Plattform — 205
  - 4.3 Erster Einstieg: Noch einmal Zahlenraten — 206
  - 4.4 Zweiter Einstieg: „Hallo, Welt“ in C — 209
  - 4.5 Noch einmal Assembler — 212
  - 4.6 Datentypen — 214
  - 4.7 Variablen — 217
  - 4.8 Funktionen — 219
  - 4.9 Kontrollstrukturen — 223
  - 4.10 Zeiger (Pointer) — 226
    - 4.10.1 Einen Zeiger erstellen — 227
    - 4.10.2 Zeiger erlauben Funktionen mit mehr als einem „Rückgabewert“ — 227
    - 4.10.3 Zeiger und Arrays — 229
  - 4.11 Schluss — 234
  - 4.12 Lektüreprüfungen — 235
  
- 5 Python — 237**
  - 5.1 Ein interaktiver Einstieg — 238
  - 5.2 Ein fast interaktiver Einstieg in die Objektorientierung — 241
    - 5.2.1 Module — 247
    - 5.2.2 Vererbung — 248
  - 5.3 Zeichenketten, Sequenz- und Wörterbuchdatentypen — 250
    - 5.3.1 Zeichenketten — 250
    - 5.3.2 Listen — 253
    - 5.3.3 Iterieren über Sequenzen — 255
    - 5.3.4 „Wörterbücher“ (assoziative Datenfelder) — 258
  - 5.4 Beispielprogramm: Markow-Ketten — 260
  - 5.5 Beispielprogramm: Schlagzeile vorlesen — 264
  - 5.6 Schluss — 267
  - 5.7 Lektüreprüfungen — 268

## Teil III: Kybernetik (Thomas Fischer)

### Kybernetik — 274

- 1 Einführung — 275**
  - 1.1 Überblick — 275
  - 1.2 Abgrenzung — 276
  - 1.3 Technische Voraussetzungen und Hinweise — 277
  - 1.4 Die medienwissenschaftliche Relevanz der Kybernetik — 278
  - 1.5 Hintergrund — 280
  - 1.6 Geschichte und Gesichter der Kybernetik — 285
  
- 2 Determinismus und Determinierbarkeit — 302**
  - 2.1 Widersprüchliche Grundannahmen — 302
  - 2.2 Physikalische Umsetzung logischer Formalismen — 303
  - 2.3 Klare Zustände: der Zweipunkt-Thermostat — 304
  - 2.4 Programmierbare Abläufe: die Turingmaschine — 311
  - 2.5 Deterministische Mechanismen: die Triviale Maschine — 316
  
- 3 Zirkuläre Kausalität — 321**
  - 3.1 A beeinflusst B und B beeinflusst A — 321
  - 3.2 Logische Paradoxien — 322
  - 3.3 Geburtsurkunde der Kybernetik — 324
  - 3.4 Reflexivität — 325
  - 3.5 Widerstand gegenüber zirkulärer Kausalität — 327
  
- 4 Zwischen Wirk- und Zweckursachen — 330**
  - 4.1 Das Vorhalteproblem der Luftabwehr — 330
  - 4.2 Vorhersage auf der Basis von Beobachtung — 334
  - 4.3 Stabilität und Stabilisierung — 336
  - 4.4 Dynamische Stabilität — 337
  
- 5 Ausgangspunkt Subjekt — 341**
  - 5.1 Eine kritische Annäherung an „Information“ — 341
  - 5.2 Konstruierende Wahrnehmung — 353
  - 5.3 Radikaler Konstruktivismus — 360
  - 5.4 Empirisch-wissenschaftliche Methodik — 364
  
- 6 Systeme, Systemgrenzen und Wiedereintritt — 369**
  - 6.1 Vom technischen zum ethischen Systembegriff — 369
  - 6.2 Gedächtnis und Wiedereintritt — 373
  - 6.3 Operative Geschlossenheit und Eigenform — 376

**X — Inhalt**

6.4 Selbstorganisation und gesellschaftliches Handeln — **383**

**7 Von Determinierbarkeit zu Nicht-Determinierbarkeit — 391**

7.1 Potenzielle, gegebene und erforderliche Varietät — **392**

7.2 Reduktion von Varietät — **396**

7.3 Nicht-determinierbare Maschinen — **401**

7.4 Amplifikation von Varietät — **408**

**8 Ausblick — 419**

**9 Lektüreempfehlungen — 420**

**Literatur — 424**

**Schlagwortverzeichnis — 434**