

Ing. MMag. Dr. Andreas Holzinger

# Basiswissen IT/Informatik

## Band 2:

# Informatik

Das Basiswissen  
für die Informationsgesellschaft des 21. Jahrhunderts

Vogel Buchverlag

# Inhaltsverzeichnis

## Modul 0: Einführung Basiswissen IT/Informatik

- 1 Motivation: IT-Arbeitsmarkt 19
- 2 Warum eine Aufteilung in IT, IK, IN? 21
- 3 Was ist Informationstechnik (IT)? 22
- 4 Was ist Informatik (IK)? 23
- 5 Was ist das Internet (IN)? 25
- 6 Literatur zur „Einführung“ 26
- 7 Internet-Links zur Einleitung 27
- 8 Hinweise zur Benutzung des Buches 28

## Modul 1: Algorithmen & Datenstrukturen

- 1 Algorithmen 32
  - 1.1 Definition: Was ist ein Algorithmus? 32
  - 1.2 Beispiele für Algorithmen 32
  - 1.3 Eigenschaften eines Algorithmus 33
  - 1.4 Vom Problem zum Programm 33
  - 1.5 Modellierung 35
  - 1.6 Modellierungs-Notationen 36
    - 1.6.1 Pseudo-Code-Notation 36
    - 1.6.2 Programmablaufplan (PAP) 38
    - 1.6.3 Struktogramme 40
  - 1.7 Daten- und Funktionsmodellierungsmodelle 43
  - 1.8 Kontrollelemente von Algorithmen 45
    - 1.8.1 Elementare Operation (Verarbeitung) 46
    - 1.8.2 Sequenz (Folge) 46
    - 1.8.3 Auswahl (Selektion) 46
    - 1.8.4 Wiederholung (Schleife) 47
- 2 Datentypen und Datenstrukturen 48
  - 2.1 Der Begriff Datenstruktur 48
  - 2.2 Der Begriff Datentyp 48
  - 2.3 Syntaxdiagramme 50
  - 2.4 Variable und Konstante 51
    - 2.4.1 Variable 51
    - 2.4.2 Konstante 53
  - 2.5 Idealisierte Datentypen 54
  - 2.6 Konkrete Datentypen 54
    - 2.6.1 Einfache Datentypen 54
      - 2.6.1.1 Ordinale Datentypen 54
      - 2.6.1.2 Datentyp BOOLEAN 55
      - 2.6.1.3 Datentyp INTEGER 55
      - 2.6.1.4 Datentyp CHAR 55
      - 2.6.1.5 Aufzählungstyp 56
    - 2.6.2 Datentyp REAL 56

- 2.6.3 Strukturierte Datentypen 57
  - 2.6.3.1 Mengen 57
  - 2.6.3.2 Arrays 57
  - 2.6.3.3 Listen 58
  - 2.6.3.4 Matrizen 59
  - 2.6.3.5 Tabellen und Relationen 60
  - 2.6.3.6 Bäume und Graphen 60
  - 2.6.3.7 Files 64
  - 2.6.3.8 Programme 64
  - 2.6.3.9 Objekte, Klassen und Methoden 64
- 2.7 Abstrakte Datentypen 65
- 3 Beispielalgorithmen 67**
  - 3.1 Sortieralgorithmen 67
    - 3.1.1 Bubblesort 67
    - 3.1.2 Selection Sort 68
    - 3.1.3 Quicksort 69
    - 3.1.4 Insertion Sort 69
    - 3.1.5 Shell Sort 70
    - 3.1.6 Heapsort 70
  - 3.2 Suchalgorithmen 71
    - 3.2.1 Lineare Suche 72
    - 3.2.2 Binäre Suche 72
    - 3.2.3 Suche auf einem binären Baum 73
- 4 Modulkurzzusammenfassung 74**
- 5 Modulanhang 75**
  - 5.1 Literatur 75
    - 5.1.1 Bücher 75
    - 5.1.2 Artikel 76
    - 5.1.3 Books in English 76
    - 5.1.4 Articles in English 77
    - 5.1.5 Journals 78
  - 5.2 Internet-Links 78
  - 5.3 Prüfungsfragen 78
  - 5.4 Lösungen 79
  - 5.5 Hands-On: Übungen 80
  - 5.6 Diskussionsfragen 80
  - 5.7 Timeline: Algorithmen und Datenstrukturen 80
  - 5.8 Glossar 81

## Modul 2: Datentechnik & Programmieren

- 1 Betriebssysteme 90**
  - 1.1 Aufgaben des Betriebssystems 90
  - 1.2 Klassifizierung von Betriebssystemen 91
  - 1.3 Betriebsarten 92
  - 1.4 Architektur von Betriebssystemen 93
  - 1.5 Betriebssystemkern (Kernel) 94
    - 1.5.1 Auftragsverwaltung 94
    - 1.5.2 Arbeitsspeicherverwaltung 95
    - 1.5.3 Geräteansteuerung 96
    - 1.5.4 Dateisysteme 96
    - 1.5.5 Dienstprogramme 97
    - 1.5.6 Benutzerverwaltung 97
  - 1.6 Historik der Betriebssysteme 98
  - 1.7 Übersicht über Betriebssysteme 99
    - 1.7.1 Microsoft-Betriebssysteme 99
      - 1.7.1.1 MS-DOS 99
      - 1.7.1.2 16-Bit Windows 3.x 100
      - 1.7.1.3 Windows 95, 98 und Me 101

1.7.1.4 Windows NT, 2000 und XP	103
1.7.2 Unix und Linux	105
1.7.3 Mac OS	108
1.7.4 Großrechner-Betriebssysteme	108
1.7.5 Pocket-Betriebssysteme	110
1.7.5.1 Windows CE	110
1.7.5.2 Palm OS	110
1.7.5.3 EpochIO	
<b>2 Programmiersprachen</b>	<b>111</b>
2.1 Programm, Sprachen und Grammatiken	111
2.2 Geschichte der Programmiersprachen	115
2.3 Klassifikation von Programmiersprachen	116
2.4 Maschinenorientierte Sprachen	117
2.5 Problemorientierte Sprachen	119
2.5.1 Prozedurale Sprachen	119
2.5.1.1 Imperatives Programmierkonzept	119
2.5.1.2 FORTRAN	121
2.5.1.3 COBOL	123
2.5.1.4 ALGOL	124
2.5.1.5 BASIC	125
2.5.1.6 Pascal	126
2.5.1.7 Modula-2	127
2.5.1.8 Ada	128
2.5.1.9 C	129
2.6 Nicht prozedurale Sprachen	131
2.6.1 Funktionale Sprachen	131
2.6.1.1 LISP	132
2.6.1.2 Scheme	133
2.6.1.3 ML	133
2.6.2 Logische Sprachen	134
2.6.3 Objektorientierte Sprachen	136
2.6.3.1 Smalltalk	138
2.6.3.2 C++	139
2.6.3.3 Java	140
2.6.3.4 C# und J#	141
2.6.3.5 Visual C++ und VB	142
2.6.4 Komponententechniken	143
2.6.4.1 Objektorientierte Frameworks	143
2.6.4.2 Microsoft .NET	143
2.6.4.3 CORBA-Component Model	145
2.7 SpezialSprachen	146
2.7.1 Datenbanksprachen	146
2.7.1.1 ABAP	146
2.7.1.2 SQL	147
2.7.2 Simulationssprachen	148
2.7.3 Numeric-Control-Sprachen	148
2.8 Skriptsprachen	149
2.8.1 PERL	149
2.8.2 Tcl/Tk	150
<b>3 Programmieren</b>	<b>151</b>
3.1 Programmentwicklung	151
3.2 Programmiertechnik	152
3.3 Entwicklungsumgebungen	153
3.4 Problemlösestrategien	154
<b>4 Modulkurzzusammenfassung</b>	<b>158</b>
<b>5 Modulanhang</b>	<b>159</b>
5.1 Literatur	159
5.1.1 Bücher	159
5.1.2 Artikel	160
5.1.3 Books in English	160
5.1.4 Articles in English	162
5.1.5 Journals	163

- 5.2 Internet-Links 163
- 5.3 Prüfungsfragen 163
- 5.4 Lösungen 164
- 5.5 Hands-On: Übungen 165
- 5.6 Diskussionsfragen 165
- 5.7 Timeline: Datentechnik & Programmieren 165
- 5.8 Glossar 167

## Modul 3: Datenverarbeitung

- 1 Dateien und Dateiverarbeitung 174
  - 1.1 Dateien 174
  - 1.2 Dateiformate 175
  - 1.3 Dateioorganisation 176
    - 1.3.1 Sequentielle Dateioorganisation 176
    - 1.3.2 Direkte Dateioorganisation 177
    - 1.3.3 Indizierte Dateioorganisation 178
      - 1.3.3.1 Physisch sortierter Index 178
      - 1.3.3.2 Logisch sortierter Index 179
    - 1.3.4 Gestreute Dateioorganisation 179
    - 1.3.5 Dokumentenzentrierte Dateioorganisation 180
- 2 Datenbanksysteme 181
  - 2.1 Begriffsbildung 181
  - 2.2 Datenbankaufbau 182
  - 2.3 Datenbankmodelle 183
    - 2.3.1 Hierarchisches Datenmodell 183
    - 2.3.2 Netzwerkartiges Datenmodell 184
    - 2.3.3 Relationales Datenmodell 185
    - 2.3.4 Objektorientiertes Datenmodell 187
  - 2.4 Vergleich der Datenmodelle 188
  - 2.5 Datenbanksprache 189
  - 2.6 Datenbankentwurf 190
- 3 Informationssysteme 191
  - 3.1 Definition 191
  - 3.2 IS-Planung 192
  - 3.3 IS-Aufbau 193
  - 3.4 IS-Betrieb 194
- 4 Informationsmanagement 195
- 5 IS-Anwendungen 197
  - 5.1 Büroinformationssysteme 197
    - 5.1.1 Integrierte Office-Pakete 198
    - 5.1.2 Workflow Management Systeme 199
  - 5.2 Wissensbasierte Systeme 200
    - 5.2.1 Wissensmanagementsysteme 200
    - 5.2.2 Expertensysteme 201
  - 5.3 Führungssysteme 203
    - 5.3.1 Management Informations Systeme 203
    - 5.3.2 Executive Information Systems 203
    - 5.3.3 Group Decision Support Systems 204
  - 5.4 Content Management Systeme 205
- 6 Modulkurzzusammenfassung 206
- 7 Modulanhang 207
  - 7.1 Literatur 207
    - 7.1.1 Bücher 207

- 7.1.2 Artikel 209
- 7.1.3 Books in English 209
- 7.1.4 Articles in English 211
- 7.1.5 Journals 211
- 7.2 Internet-Links 212
- 7.3 Prüfungsfragen 212
- 7.4 Lösungen 213
- 7.5 Hands-On: Übungen 214
- 7.6 Diskussionsfragen 214
- 7.7 Timeline: Datenverarbeitung 214
- 7.8 Glossar 215

## Modul 4: Praktische Informatik

### 1 Computergrafik 220

- 1.1 Grafische Datenverarbeitung 221
  - 1.1.1 Geometrische Modellbildung 222
  - 1.1.2 Grafische Datenstrukturen 225
  - 1.1.3 Objektdarstellung (Rendering) 227
  - 1.1.4 Digitale Bilder 229
    - 1.1.4.1 Vektorgrafik 229
    - 1.1.4.2 Bitmapbilder 230
    - 1.1.4.3 Farbtiefe 231
    - 1.1.4.4 Farbmodelle 232
    - 1.1.4.5 Indizierung und Dithering 238
    - 1.1.4.6 Auflösung bei Bitmap-Bildern 239
  - 1.1.5 Texturen 240
  - 1.1.6 Grafische Programmierung 240
  - 1.1.7 Computeranimation 241
  - 1.1.8 Visualisierung und Bildverstehen 243
- 1.2 Digitale Bildverarbeitung 244

### 2 Multimedia 248

- 2.1 Medientypen 249
- 2.2 Grundkonzepte 250

### 3 Mensch-Maschine-Kommunikation 254

- 3.1 Software-Ergonomie 254
  - 3.1.1 Wahrnehmung 256
  - 3.1.2 Gestaltgesetze 256
    - 3.1.2.1 Prägnanz 257
    - 3.1.2.2 Nähe 257
    - 3.1.2.3 Geschlossenheit 257
    - 3.1.2.4 Ähnlichkeit 258
    - 3.1.2.5 Kontinuität 258
    - 3.1.2.6 Symmetrie 258
    - 3.1.2.7 Farbe 258
  - 3.1.3 Psychomotorik 260
  - 3.1.4 Kognition 261
- 3.2 Usability-Engineering 262
  - 3.2.1 Usability 262
  - 3.2.2 Kognitive Modelle 263
    - 3.2.2.1 Hierarchische Ziel- und Aufgabenmodelle 263
    - 3.2.2.2 Sprachenmodelle 266
    - 3.2.2.3 Physikalische (geräteorientierte) Modelle 268

- 4 Modulkurzzusammenfassung 270
- 5 Modulanhang 271
  - 5.1 Literatur 271
    - 5.1.1 Bücher 271
    - 5.1.2 Artikel 273
    - 5.1.3 Books in English 273
    - 5.1.4 Articles in English 276
    - 5.1.5 Journals 277
  - 5.2 Internet-Links 277
  - 5.3 Prüfungsfragen 277
  - 5.4 Lösungen 278
  - 5.5 Hands-On: Übungen 279
  - 5.6 Diskussionsfragen 279
  - 5.7 Timeline: Praktische Informatik 279
  - 5.8 Glossar 281

## Modul 5: Theoretische Informatik

- 1 Grundlagen der Mengenlehre 288
- 2 Formale Sprachen 290
  - 2.1 Formale Theorie 290
  - 2.2 Definitionen 291
  - 2.3 Reguläre Sprachen 292
  - 2.4 Formale Systeme 292
  - 2.5 Semi-Thue-Systeme 293
  - 2.6 Grammatiken 294
    - 2.6.1 Grundlegendes 294
    - 2.6.2 Chomsky-Grammatiken 294
- 3 Automatentheorie 299
  - 3.1 Automaten 299
    - 3.1.1 Einfachste Automaten 300
    - 3.1.2 Akzeptoren 301
    - 3.1.3 Transduktoren 303
    - 3.1.4 Kellerautomat 304
- 4 Computermodelle 305
  - 4.1 Halteproblem 305
  - 4.2 Turing-Maschine 306
  - 4.3 Maschine mit wahlfreiem Zugriff 308
- 5 Berechenbarkeit 309
- 6 Komplexität 310
- 7 Modulkurzzusammenfassung 312
- 8 Modulanhang 313
  - 8.1 Literatur 313
    - 8.1.1 Bücher 313
    - 8.1.2 Artikel 314
    - 8.1.3 Books in English 314
    - 8.1.4 Articles in English 315
    - 8.1.5 Journals 315
  - 8.2 Internet-Links 315
  - 8.3 Prüfungsfragen 315
  - 8.4 Lösungen 316
  - 8.5 Hands-On: Übungen 317
  - 8.6 Diskussionsfragen 317

- 8.7 Timeline: Theoretische Informatik 317
- 8.8 Glossar 318

## Modul 6: Softwaretechnik & Systementwicklung

- 1 Software-Projektmanagement 324
  - 1.1 Projektgrundlagen 324
  - 1.2 Projektmanagement 325
  - 1.3 Projektorganisation 326
  - 1.4 Projektplanung 327
    - 1.4.1 Grobplanung - Feinplanung 327
    - 1.4.2 Ablaufplanung 328
      - 1.4.2.1 Gantt-Diagramme 328
      - 1.4.2.2 Netzplantechnik 328
    - 1.4.3 Kostenschätzung 330
      - 1.4.3.1 Das Teufelsquadrat 330
      - 1.4.3.2 Function Point Verfahren 331
      - 1.4.3.3 Constructive Cost Model 332
      - 1.4.3.4 Personenmonat 334
    - 1.4.4 Machbarkeitsstudie 334
  - 1.5 Vorgehens- und Prozessmodelle 335
    - 1.5.1 Klassisches Wasserfallmodell 335
    - 1.5.2 V-Modell 339
    - 1.5.3 Spiralförmiges Vorgehen 340
- 2 Modellierungstechniken 341
  - 2.1 Entity-Relationship-Modell 341
  - 2.2 Structured Analysis and Design Technique 343
  - 2.3 Unified Modeling Language 345
- 3 Qualitätssicherung 351
  - 3.1 Aspekte der Qualitätssicherung 351
  - 3.2 Ziele der Qualitätssicherung 351
  - 3.3 Konstruktive Qualitätssicherung 353
  - 3.4 Analytische Qualitätssicherung 353
- 4 Modulkurzzusammenfassung 360
- 5 Modulanhang 361
  - 5.1 Literatur 361
    - 5.1.1 Bücher 361
    - 5.1.2 Artikel 363
    - 5.1.3 Books in English 363
    - 5.1.4 Articles in English 364
    - 5.1.5 Journals 365
  - 5.2 Internet-Links 366
  - 5.3 Prüfungsfragen 366
  - 5.4 Lösungen 367
  - 5.5 Hands-On: Übungen 368
  - 5.6 Diskussionsfragen 368
  - 5.7 Timeline: Softwaretechnik 368
  - 5.8 Glossar 369

## Stichwortverzeichnis 373