

# Inhalt

|   |           |
|---|-----------|
| Vorwort .....   | 5         |
| Hinweise zum Buch .....                               | 7         |
| Abbildungsverzeichnis .....                           | 15        |
| Tabellenverzeichnis .....                             | 19        |
| <b>1 Grundlagen.....</b>                              | <b>21</b> |
| 1.1 Informatik .....                                  | 21        |
| 1.1.1 Was ist Informatik? .....                       | 21        |
| 1.1.2 Wozu Informatik-Kenntnisse? .....               | 22        |
| 1.1.3 Aufgaben der Informatik .....                   | 23        |
| 1.1.4 Meilensteine der Datenverarbeitung.....         | 24        |
| 1.1.5 Gebiete der Informatik.....                     | 26        |
| 1.2 Grundbegriffe der Informationstechnologie.....    | 29        |
| 1.2.1 Grundbegriffe .....                             | 29        |
| 1.2.2 EVA-Grundprinzip der Datenverarbeitung .....    | 31        |
| 1.2.3 Informationsdarstellung .....                   | 32        |
| 1.2.4 Logische Grundfunktionen.....                   | 43        |
| 1.3 Literatur .....                                   | 46        |
| <b>2 Hardware .....</b>                               | <b>47</b> |
| 2.1 Grundelemente eines Rechnersystems .....          | 47        |
| 2.2 Elektrotechnische Grundlagen .....                | 51        |
| 2.2.1 Strom, Spannung und elektrische Leistung .....  | 52        |
| 2.2.2 Einfache Bauelemente und ihre Verknüpfung ..... | 54        |
| 2.3 Digitaltechnik.....                               | 61        |
| 2.3.1 Schaltnetze .....                               | 63        |

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| 2.3.2    | Schaltwerke .....                                 | 70         |
| 2.4      | Rechnerarchitektur .....                          | 82         |
| 2.4.1    | Abarbeitung eines Maschinenbefehls .....          | 83         |
| 2.4.2    | Zugriff auf Ein-/Ausgabebausteine.....            | 86         |
| 2.4.3    | Cache.....  | 88         |
| 2.4.4    | Leistungsbewertung .....                          | 90         |
| 2.4.5    | Befehlspipeline.....                              | 92         |
| 2.4.6    | Befehlssatzarchitekturen.....                     | 94         |
| 2.4.7    | Multithreading-Architektur .....                  | 95         |
| 2.4.8    | Rechnerklassifikation nach Flynn .....            | 97         |
| 2.5      | Interfacetechnik Eingebetteter Systeme.....       | 99         |
| 2.5.1    | Ein- und Ausgabe digitaler Signale .....          | 100        |
| 2.5.2    | Analoge Ausgänge (Digital-Analog-Wandlung) .....  | 102        |
| 2.5.3    | Analoge Eingänge (Analog-Digital-Wandlung).....   | 104        |
| 2.5.4    | Serielle Schnittstellen .....                     | 108        |
| 2.6      | Literatur .....                                   | 113        |
| <b>3</b> | <b>Software .....</b>                             | <b>115</b> |
| 3.1      | Klassifikation von Software .....                 | 115        |
| 3.2      | Anwendungssoftware für Ingenieure .....           | 118        |
| 3.3      | Betriebssysteme .....                             | 120        |
| 3.3.1    | Grundlagen .....                                  | 120        |
| 3.3.2    | Betriebsmittelverwaltung.....                     | 125        |
| 3.3.3    | Marktgängige Betriebssysteme.....                 | 129        |
| 3.3.4    | Virtuelle Maschinen (VM).....                     | 129        |
| 3.4      | Software Engineering.....                         | 131        |
| 3.4.1    | Klassisches Phasenmodell (Wasserfallmodell) ..... | 131        |
| 3.4.2    | Spiralmodell .....                                | 132        |
| 3.4.3    | Anforderungsspezifikation (Lastenheft) .....      | 133        |

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| 3.4.4    | Pflichtenheft (Sollkonzept) .....                | 134        |
| 3.4.5    | Software-Qualität .....                          | 135        |
| 3.5      | Literatur .....                                  | 137        |
| <b>4</b> | <b>Algorithmen .....</b>                         | <b>139</b> |
| 4.1      | Eigenschaften von Algorithmen .....              | 140        |
| 4.2      | Vom Problem zum Programm.....                    | 141        |
| 4.2.1    | Exkurs: Komplexität von Algorithmen.....         | 145        |
| 4.3      | Beschreibung von Algorithmen .....               | 148        |
| 4.3.1    | Umgangssprachliche (textuelle) Beschreibung..... | 148        |
| 4.3.2    | Graphische Beschreibungsformen.....              | 149        |
| 4.3.3    | Beschreibung in einer Programmiersprache.....    | 153        |
| 4.4      | Programmiersprachen.....                         | 154        |
| 4.4.1    | Grundelemente von Programmiersprachen .....      | 156        |
| 4.4.2    | Syntax und Semantik.....                         | 158        |
| 4.4.3    | Strukturierte Programmierung.....                | 159        |
| 4.4.4    | Objektorientierte Programmierung.....            | 161        |
| 4.5      | Literatur .....                                  | 161        |
| <b>5</b> | <b>Grundlagen der Programmierung .....</b>       | <b>163</b> |
| 5.1      | Die Arduino-Plattform .....                      | 165        |
| 5.1.1    | Entwicklungsumgebung .....                       | 166        |
| 5.1.2    | Arduino UNO und kompatible Boards .....          | 168        |
| 5.1.3    | NodeMCU Board.....                               | 169        |
| 5.2      | Grundlagen der C-Programmierung.....             | 170        |
| 5.2.1    | Ein erstes Arduino Programm .....                | 172        |
| 5.2.2    | Ausgabe mit printf .....                         | 177        |
| 5.2.3    | Wiederholungsschleifen (for, while) .....        | 180        |
| 5.2.4    | Fallunterscheidungen (if ... else).....          | 187        |
| 5.2.5    | Mehrfach-Fallunterscheidungen (switch).....      | 188        |

## 12 Inhalt

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| 5.2.6    | Elementare Datentypen und Ausdrücke.....   | 189        |
| 5.2.7    | Mathematische Standardfunktionen.....      | 194        |
| 5.2.8    | Modularisierung (Funktionen).....          | 195        |
| 5.2.9    | Lebensdauer und Geltungsbereich.....       | 203        |
| 5.2.10   | Rekursion.....                             | 205        |
| 5.2.11   | Höhere Datenstrukturen.....                | 208        |
| 5.3      | Interfacetechnik: Arduino-Befehle.....     | 216        |
| 5.3.1    | Digital I/O.....                           | 218        |
| 5.3.2    | Analog I/O.....                            | 219        |
| 5.3.3    | Serielle Protokolle.....                   | 221        |
| 5.4      | Literatur.....                             | 223        |
| <b>6</b> | <b>Rechnernetze.....</b>                   | <b>225</b> |
| 6.1      | Netzwerktopologie.....                     | 226        |
| 6.2      | Netzwerkprotokolle.....                    | 228        |
| 6.2.1    | Das OSI-Referenzmodell.....                | 228        |
| 6.2.2    | Das TCP/IP-Referenzmodell.....             | 230        |
| 6.2.3    | Feldbusprotokolle.....                     | 237        |
| 6.3      | Drahtlosnetzwerke.....                     | 241        |
| 6.3.1    | Wireless Personal Area Network (WPAN)..... | 242        |
| 6.3.2    | Wireless Local Area Network (WLAN).....    | 243        |
| 6.3.3    | Wireless Wide Area Network (WWAN).....     | 245        |
| 6.4      | Literatur.....                             | 246        |
| <b>7</b> | <b>Internet.....</b>                       | <b>247</b> |
| 7.1      | Grundlagen.....                            | 247        |
| 7.2      | Web-Technologien.....                      | 248        |
| 7.2.1    | URL: Uniform Resource Locator.....         | 248        |
| 7.2.2    | HTML und XML.....                          | 251        |
| 7.2.3    | Skriptsprachen und CGI-Programmierung..... | 254        |

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| 7.3      | Dienste und Anwendungen im Internet .....       | 255        |
| 7.3.1    | World Wide Web (WWW).....                       | 255        |
| 7.3.2    | eMail-Dienste.....                              | 259        |
| 7.3.3    | Weitere Internetdienste .....                   | 260        |
| 7.4      | Literatur .....                                 | 261        |
| <b>8</b> | <b>Information Retrieval .....</b>              | <b>263</b> |
| 8.1      | Einführung.....                                 | 263        |
| 8.2      | Internet-Suchmaschinen.....                     | 265        |
| 8.2.1    | Potential webbasierter Informationssysteme..... | 265        |
| 8.2.2    | Suchmaschinen .....                             | 265        |
| 8.2.3    | Bildersuchmaschinen .....                       | 271        |
| 8.2.4    | Deep Web .....                                  | 271        |
| 8.2.5    | Bewertung von Internetressourcen.....           | 272        |
| 8.3      | Digitale Bibliothek und Fachdatenbanken.....    | 273        |
| 8.3.1    | Kataloge.....                                   | 273        |
| 8.3.2    | Fachdatenbanken .....                           | 274        |
| 8.4      | Web2.0-Werkzeuge .....                          | 274        |
| 8.4.1    | Social Bookmarking .....                        | 274        |
| 8.4.2    | Plattformen für Videos und Präsentationen.....  | 275        |
| 8.4.3    | MindMapping .....                               | 277        |
| 8.4.4    | Allgemeine Kriterien.....                       | 277        |
| 8.4.5    | Quellen für Informatiker und Ingenieure .....   | 278        |
| 8.4.6    | Maschinenlesbare Datenquellen.....              | 279        |
| 8.5      | Literatur .....                                 | 280        |
| <b>9</b> | <b>IT-Sicherheit .....</b>                      | <b>281</b> |
| 9.1      | Einführung IT-Sicherheit.....                   | 281        |
| 9.1.1    | Grundlagen .....                                | 281        |
| 9.1.2    | Datenschutz personenbezogener Daten.....        | 284        |

|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| 9.2       | Gefährdungsklassen / Schutzmaßnahmen .....         | 285        |
| 9.2.1     | Gefährdungsklassen IT-Sicherheit.....              | 285        |
| 9.2.2     | Schutzmaßnahmen.....                               | 287        |
| 9.3       | Erstellung eines IT-Sicherheitskonzeptes .....     | 288        |
| 9.4       | IT-Sicherheit und Datenschutz im Home Office ..... | 290        |
| 9.4.1     | Allgemeine Regeln.....                             | 290        |
| 9.4.2     | HTTPS (Hypertext Transfer Protocol Secure) .....   | 292        |
| 9.4.3     | Vermeidung von Datenspuren .....                   | 293        |
| 9.4.4     | Smartphone und Sensory Malware .....               | 297        |
| 9.5       | Literatur .....                                    | 298        |
| <b>10</b> | <b>Anwendung: Internet der Dinge .....</b>         | <b>299</b> |
| 10.1      | Messdatenerfassung .....                           | 299        |
| 10.1.1    | Sensorik und Kalibrierung .....                    | 299        |
| 10.1.2    | Datenmodell.....                                   | 301        |
| 10.1.3    | Programmtechnische Umsetzung .....                 | 303        |
| 10.2      | Machine to Machine Kommunikation (M2M) .....       | 305        |
| 10.3      | Web-Server.....                                    | 307        |
| 10.3.1    | Server-Homepage.....                               | 307        |
| 10.3.2    | WLAN Zugang (Access-Point Modus).....              | 309        |
| 10.4      | Thingspeak Web-Client .....                        | 311        |
| 10.4.1    | Internet Zugang WLAN (Station Mode) .....          | 314        |
| 10.4.2    | Sichere Verbindung mit HTTPS-Protokoll .....       | 315        |
| 10.4.3    | Reaktionen: Tweets auslösen .....                  | 316        |
| 10.5      | Zugriff auf aktuelle Wetterdaten .....             | 317        |
|           | <b>Index.....</b>                                  | <b>321</b> |