

Elke Lang
Andreas Bohne-Lang

Praxishandbuch IT-Grundlagen für Bibliothekare

**DE GRUYTER
SAUR**

Inhalt

- I **Vorwort — 1**
- 1 **Einstimmung: Ein Gang durch die Bibliothek — 1**
- 2 **Grundidee, Lernziele und Aufbau dieses Buches — 2**
 - 2.1 Lernziele dieses Buches — 2
 - 2.2 Aufbau dieses Buches — 3
- 3 **In diesem Buch verwendete Konventionen — 4**
 - 3.1 Webadressen — 4
 - 3.2 Die Verwendung unterschiedlicher Schriftarten — 5
 - 3.3 Besondere Notation für Verallgemeinerungen — 6
- 4 **Danksagung — 6**
- 5 **Feedback — 7**

Teil 1: Grundwissen

- II **Grundlagen — 11**
- 1 **Gesetzmäßigkeiten in der IT — 11**
 - 1.1 Einleitung — 11
 - 1.2 Trilemma und Magisches Viereck — 11
 - 1.3 Das Mooresche Gesetz und das Wirthsche Gesetz — 14
 - 1.4 Das Metcalfe-Gesetz — 16
 - 1.5 Finagles Gesetz, Murphys Gesetz — 17
- 2 **Boolesche Algebra — 18**
 - 2.1 Negation/NOT — 23
 - 2.2 UND/AND — 23
 - 2.3 Nichtausschließendes ODER/OR — 23
 - 2.4 Ausschließendes ODER/Exclusive OR (XOR) — 23
 - 2.5 Erläuterungen zu den Wahrheitstafeln — 24
 - 2.6 Aussagenlogische Gesetze — 27

III Codierung — 31

1 Grundlagen — 31

1.1 Einordnung — 31

1.2 Verfahren — 31

1.2.1 Verschiedene Codierverfahren und ihre Eigenschaften — 32

1.2.2 Technische Codierungen — 32

1.2.3 Der Morsecode — 34

1.2.4 Binärcodes — 37

1.2.5 Zahlensysteme als besondere Form von Codes — 38

1.2.6 Dualzahlen — 40

1.3 Benötigte Codelänge in einem Zeichensystem — 44

1.3.1 Mindestlänge — 44

1.3.2 Auswahl von Codewörtern aus einer Potenzmenge — 45

1.4 Coderaum-Erweiterung: Unicode — 46

1.5 Prinzipien fehlererkennender und fehlerkorrigierender Codes — 49

1.5.1 Strategien zur Erkennung und Behandlung von Fehlern — 50

1.5.2 Auftretenswahrscheinlichkeit von Fehlern — 54

Exkurs für Experten: Hamming-Distanz — 56

1.6 Kompressionsverfahren — 60

1.6.1 Lauflängencodierung — 60

1.6.2 Lempel-Ziv-Welch-Codierung (LZW) — 61

1.6.3 Huffman-Codierung — 61

2 Optische Codes — 62

2.1 Einleitung — 62

2.2 Frühe Vorläufer der heute verbreiteten optischen Codes — 65

2.3 1D- und 2D-Balkencodes — 66

2.3.1 1D-Codes (Strichcodes) — 66

2.3.2 2D-Codes: Matrix-Codes — 71

2.4 Weitere Entwicklungen — 75

3 Besondere Codes mit Prüfziffern im Bibliotheksalltag — 76

3.1 Einleitung — 76

3.2 10-stellige International Standard Book Number – ISBN-10 — 77

3.3 13-stellige International Standard Book Number – ISBN-13 — 79

3.4 International Standard Serial Number – ISSN — 81

3.5 Benutzer- und Mediennummern — 82

3.6 URN-Prüfziffer — 83

- IV Datenmodellierung — 87**
- 1 Einleitung — 87**
- 1.1 Was ist ein Buch? — 87
- 1.2 Einordnung: Datenmodellierung als grundlegende Tätigkeit — 87
- 1.3 Definition: Modell, Arten von Modellen, Modellierung — 88
- 1.4 Beispiele für die Datenmodellierung in zwei Anwendungsbereichen — 89
- 1.5 Verschiedene Zahlendarstellungen: römisches und arabisches Zahlensystem — 90
 - 1.5.1 Rechnen mit römischen Zahlen — 91
 - 1.5.2 Die Zahl Null — 92
- 1.6 Verschiedene Repräsentations- und Notationssysteme in der Musik — 93
 - 1.6.1 Entwicklung von Notenschriften: Neumen — 95
 - 1.6.2 Tabulaturen: An der „Hardware“ orientiert — 95
 - 1.6.3 Moderne Notation: Anpassung an Tonlagen durch Schlüssel — 96
 - 1.6.4 Lineare Musiknotation: Maschinenlesbarkeit — 97
 - 1.6.5 Maschinenlesbare Formate für die mechanisch gesteuerte Musikwiedergabe — 99
 - 1.6.6 Akustische Datenformate — 101
- 2 Technische Modellierung von Datenentitäten nach verschiedenen Verfahren — 101**
- 2.1 Datenmodellierung in strukturierten Programmiersprachen: Datentypen und Kontrollstrukturen — 102
- 2.2 Datenmodellierung im Entity-Relationship-Modell: Relationale Datenbanken — 107
- 3 Dateiverwaltungssysteme — 108**
- 4 Das Relationenmodell — 109**
- 4.1 Beispiel für die Entwicklung eines Datenbankschemas für ein sehr einfaches Bibliotheksinformationssystem — 110
- 4.2 Modellierung von Dynamik — 120
- 4.3 Graphische Darstellungen dynamischer Abläufe — 125
- 5 Graphische Modellierungssprachen — 130**

- 6 Entity-Relationship-Diagramm (ERD) — 130**
- 6.1 Objektorientierte Modellierung: das Klassendiagramm — 131
- 6.2 Semantische Modellierung: Linked Data, Graphen, Semantic Web — 134
- 7 Zusammenfassung: Allgemeine Verwendbarkeit von Modellen durch explizite, universell eingeführte Angaben — 139**
- 7.1 Rekurs: Universelle Modellierung in der Musik – MusicXML — 140
- 7.2 Fazit: Modelle und ihre Grenzen — 142

Teil 2: Basisanwendungen

- V Digitalisierung — 147**
- 1 Einleitung – Analog und Digital — 147**
- 2 Verfahrensweisen für die Digitalisierung — 148**
- 2.1 Einflussgrößen der Analog-Digital-Wandlung — 150
- 2.2 Speicherbedarf und Datenqualität bei der Analog-Digital-Wandlung — 153
- 3 Geräte — 156**
- 3.1 Grundprinzip der optischen Abtastung — 156
- 3.2 Sensorentypen und ihre Eigenschaften — 156
 - 3.2.1 CCD (Charge-Coupled Device) — 158
 - 3.2.2 CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor), CIS (Contact Image Sensor), Active Pixel Sensor — 158
 - 3.2.3 Scannen mit Auflicht- und Durchlichtverfahren — 159
 - 3.2.4 Farbaufnahme — 160
 - 3.2.5 Aufnahmefehler — 160
- 3.3 Bauformen der Geräte — 161
 - 3.3.1 Digitalkamera — 162
 - 3.3.2 Flachbettscanner — 162
 - 3.3.3 Trommelscanner — 163
 - 3.3.4 Dokumentenscanner — 163
 - 3.3.5 Buchscanner — 164
 - 3.3.6 Einfache Buchscanner — 164
 - 3.3.7 Scanner mit Buchwiege oder Buchwippe (Auflichtscanner) — 165
 - 3.3.8 Experimentelle Entwicklungen: alternative Scannerbauformen — 168

- 4 Einstellungen, Formate und spezielle Verfahren — 169**
 - 4.1 Einstellungen und Bearbeitungsschritte für Rohdigitalisate — 169
 - 4.1.1 Grundlegende Einstellparameter — 170
 - 4.1.2 Ein generischer Abtastfehler: der Moiré-Effekt — 173
 - 4.1.3 Bearbeitungsmöglichkeiten für Roh-Digitalisate — 174
 - 4.2 Ausgabeformate (Dateiformate) für Digitalisate — 174
 - 4.2.1 Grafikformat TIFF (Tagged Image File Format), TIF — 175
 - 4.2.2 Kompressionsverfahren JPEG (Joint Photographers Expert Group), JPG — 175
 - 4.2.3 Dokumentformat PDF, PDF/A (Portable Document Format/ Archive) — 175
 - 4.3 Mustererkennung, OCR (Optical Character Recognition) — 176
- 5 Richtlinien, Standards — 180**
- VI Netzwerke und Datenübertragung — 183**
- 1 Einleitung — 183**
- 2 Datenübertragung — 184**
 - 2.1 Übertragungsarten — 184
 - 2.1.1 Datenübertragung per Kabel — 184
 - 2.1.2 Datenübertragung per Funk — 186
 - 2.2 Das Schichtenmodell – die allgemeine Grundstruktur von Netzwerken — 187
 - 2.3 RFC (Requests for Comments) — 189
 - 2.4 Mit dem mobilen Gerät zum E-Book — 191
 - 2.4.1 Technische Spezifikationen für WLAN, WiFi, Funknetz — 191
 - 2.4.2 Übertragungsverschlüsselung im WLAN: WEP, WPA, WPA(2) — 195
 - 2.5 Netzwerkadressen und ihre Vergabe — 196
 - 2.5.1 MAC-Adresse — 197
 - 2.5.2 Dynamisch vergebene IP-Adressen — 197
 - 2.5.3 Statische IP-Nummer — 198
 - 2.5.4 Internet Protocol Version 4 (IPv4) — 199
 - 2.5.5 Netzwerkklassen: Class A, Class B und Class C — 200
 - 2.5.6 Die wichtigsten reservierten (privaten) IP-Bereiche — 202
 - 2.5.7 IPv4-Subnetzmasken — 203
 - Exkurs für Experten: CIDR (Classless Inter-Domain Routing) — 206
 - 2.5.8 Internet Protocol in der Version 6 (IPv6) — 209
 - 2.6 Datentransport im Netzwerk — 212
 - 2.6.1 Transportüberwachung — 212
 - 2.6.2 Ports — 213

- 2.6.3 NAT – Network-Address-Translation — 215
- 2.6.4 VPN – Virtual Private Network — 216
- 2.7 Der Domain Name Service (DNS) — 217
 - Exkurs: Domain-Namen — 220
 - Exkurs für Experten: Domain-Zonen des DNS — 223
- 2.8 Zusammenfassung dieses Abschnitts — 224

- 3 Webtechnologie — 225**
- 3.1 Vorgeschichte des Internets (denn es begann nicht erst 1992...) — 225
- 3.2 Die Entstehung des Hypertextes — 226
 - Exkurs: Dateiendungen .html oder .htm — 229
- 3.3 Die Geburtsstunde des World Wide Web (WWW) — 230
- 3.4 Adressierung von Webressourcen: URI und URL — 230
 - 3.4.1 URI – Uniform Resource Identifier — 230
 - 3.4.2 URL – Uniform Resource Locator — 231
 - Exkurs für Experten: Komplexe dynamische Pfadstrukturen — 235
 - 3.4.3 Formulare in Webseiten, Skripte und Parameter — 236
 - Exkurs: Übergabemethoden GET und POST — 237
 - 3.4.4 Erlaubte, verbotene und ersetzte Zeichen für eine URL — 239
 - 3.4.5 ASCII und andere Zeichen in URLs — 242
- 3.5 Zeichensätze — 243
 - Exkurs für Experten: Verschleierung von URLs — 247
- 3.6 HTML-Seiten — 249
- 3.7 HTTP – Hypertext Transfer Protocol — 250
 - 3.7.1 Prinzipielle Funktionsweise — 250
 - Exkurs: Cookies — 254
 - 3.7.2 Weiterleitungen und Fehlercode bei Webservern — 256
- 3.8 Bibliotheksrelevante Entwicklungen — 259
 - 3.8.1 OpenURL — 259
 - 3.8.2 Persistente Identifier (PI) — 261
 - 3.8.3 DOI – Digital Object Identifier — 263
 - 3.8.4 URN – Uniform Resource Name für Bibliotheken — 265
 - 3.8.5 Linkresolver — 268
- 3.9 Zusammenfassung dieses Abschnitts — 272
- 3.10 Links aus dem Kapitel als QR-Code — 274

- 4 Architektur eines Webauftritts — 275**
- 4.1 Kleiner Webauftritt — 275
- 4.2 Professioneller Webauftritt — 276

- 4.3 Web Proxy — 278
 - 4.1.1 Forward Proxy — 279
 - 4.1.2 Reverse Proxy — 282
 - 4.1.3 Forward-Rewriting-Presentation Proxy — 284

- VII **Datenschutz und Datensicherheit — 289**
 - 1 **Datenschutz — 289**
 - 1.1 Einleitung — 289
 - 1.2 Volkszählung – Datenschutz über das Grundgesetz — 290
 - 1.3 Datenschutzbeauftragte — 292
 - 1.4 Personenbezogene Daten — 292
 - 1.5 Verankerung des Datenschutzes in verschiedenen Gesetzen und Richtlinien — 293
 - 1.6 Auftragsdatenverarbeitung (ADV) — 294
 - 1.7 Anforderungen bei der Übermittlung von Daten in das Ausland — 295
 - 1.8 Geschützte Geheimnisse — 296
 - 1.9 Fazit — 296
 - 2 **Datensicherheit — 297**
 - 2.1 Einleitung — 297
 - 2.2 Abzusichernde Gefahren — 298
 - 2.3 Konzepte gegen Datenverlust — 302
 - 2.3.1 RAID-Technologie (Redundant Array of Independent Disks) — 303
 - 2.3.2 Speichervirtualisierung — 311
 - 2.4 Fazit — 312

Teil 3: Beispielanwendungen

- VIII **Discovery-Systeme — 315**
 - 1 **Einleitung — 315**
 - 1.1 Erste Bibliothekskataloge — 315
 - 1.2 Rechnergestützte Informationssysteme — 316
 - 1.3 Anbindung an das Internet — 316
 - 2 **Suchverfahren — 316**
 - 2.1 **Suchtechnologien — 318**
 - 2.1.1 Direktabfrage einer Datenbank (Datenbankabfrage über eine Online-Schnittstelle) — 318
 - 2.1.2 Metasuchmaschinen — 319

- 2.1.3 Föderierte Suche — **320**
- 2.1.4 Suchmaschinentechnologie: Indexsuche — **321**
- 2.1.5 Trennung von Daten und Retrieval-Oberfläche — **322**
- 2.2 Indexerstellung — **323**
 - 2.2.1 Anfragemöglichkeiten – Unterschiede zwischen Datenbanken und Suchmaschinen — **324**
 - 2.2.2 Aufbau des Sucharguments aus der Sucheingabe — **325**
 - 2.2.3 Ergebnisaufbereitung — **326**
 - 2.2.4 Relevanzbewertung — **326**
- 2.3 Integration von eigenen und fremden Datenquellen — **328**
- 2.4 Künftige Funktionalitäten kommerzieller Indexe — **328**

- 3 One-Stop-Shop — 329**

- IX Cloud-Computing und Next Generation Library Systems — 331**

- 1 Die Cloud als Dateiablageort — 331**

- 2 Programme in der Cloud — 331**

- 3 Definition: Cloud — 332**

- 4 Definitionskriterien für Cloud-Dienste — 333**

- 5 Cloud-Dienste (Vor- und Nachteile) — 334**

- 6 Entwicklung der Bibliothekssysteme — 336**

- 7 Hosting-Lösungen von Bibliotheksverbänden — 338**

- 8 Next-Generation-Bibliothekssysteme — 340**
 - 8.1 Freie Produkte — **340**
 - 8.2 Kommerzielle Produkte — **341**

- 9 Aktuelle Tendenzen — 341**

- X Semantic Web und strukturierte Metadaten — 343**

- 1 Einleitung — 343**

- 2 Semantische Anfragen — 344**

- 3 Metadaten in Bibliotheken — 344**
- 4 Das Semiotische Dreieck — 347**
- 5 Metadaten in Webseiten und Dublin Core — 350**
- 6 Suchanfragen — 352**
- 7 Das Semantic Web — 354**
 - 7.1 Umfang der Linked-Open-Data-Cloud (LOD-Cloud) — 355
 - 7.2 Grundeinheit Triple — 356
 - 7.3 Ontologien (engl. vocabularies) — 358
 - 7.4 Aufwand und Nutzen — 359
 - 7.4.1 Verbreitung — 359
 - 7.4.2 Fazit und Aussichten — 359
- 8 Alternativen für kleine Lösungen im Web — 360**
 - 8.1 Vokabular GoodRelations — 360
 - 8.2 Alternative Schema.org — 361
- XI RFID — 365**
 - 1 Einleitung — 365**
 - 2 Techniken der Sicherung und Verbuchung von Medien — 365**
 - 2.1 Abgrenzung der Verfahren — 365
 - 2.2 Technische Prinzipien der Buchsicherung mit EM und Barcode, RFID — 366
 - 2.2.1 EM-Sicherung — 366
 - 2.2.2 Funktionsprinzip der RFID-Technik — 368
 - 2.2.3 Passive RFID-Etiketten — 368
 - Exkurs für Experten — 369
 - 2.2.4 Aktive RFID-Etiketten — 370
 - 2.2.5 Weitere Arten von RFID-Etiketten — 370
 - 2.3 Einflussfaktoren beim Einsatz von RFID-Verfahren — 372
 - 2.3.1 Problem Metall: Betriebsstörungen — 372
 - 2.3.2 Einflüsse auf die Ausbreitung — 373
 - 2.3.3 Die Grenzen von RFID als Diebstahlsicherung — 373
 - 2.4 RFID-Standards — 374
 - 2.4.1 Hardware: Chips — 374
 - 2.4.2 Software: Datenmodell — 374

- 2.5 **Antikollisionsverfahren, Stapelverbuchung und Medienpakete — 375**
 - 2.5.1 **Stapelverbuchung mittels Antikollisionstechnik — 375**
 - 2.5.2 **Verbuchung von Medienpaketen — 376**
- 2.6 **Interaktion der RFID-Softwarekomponenten mit der Bibliothekssoftware — 377**
 - 2.6.1 **Entstehungsgeschichte — 377**
 - 2.6.2 **Teilintegration — 377**
 - 2.6.3 **Vollintegration — 378**
- 2.7 **RFID-Komponenten in der Bibliothek — 378**
 - 2.7.1 **Einführung und Betrieb der RFID-Funktionalität — 378**
 - 2.7.2 **Medienetiketten: Verbrauchskomponenten zur Ausrüstung des Medienbestandes — 379**
 - 2.7.3 **Hilfen zur Umstellung auf RFID — 382**
 - 2.7.4 **RFID-Systemkomponenten für den Routinebetrieb — 382**
- 3 **Weitere Techniken und Anwendungen, die auf Funkverfahren basieren — 385**
 - 3.1 **NFC (Near Field Communication) und RFID-Karten — 385**
 - 3.2 **Beacons — 388**
 - 3.3 **Ultra-wideband (UWB) — 389**
- 4 **Materialien — 389**
- 5 **Weblinks aus diesem Kapitel — 389**
- XII **Makerspaces in Bibliotheken — 391**
 - 1 **Einleitung – Die Bibliothek als Bastelort — 391**
 - 2 **Welche Möglichkeiten gibt es (Ausbaustufen)? — 393**
 - 2.1 **Einstieg mit Mikrocontroller-Kits — 394**
 - 2.2 **Erweiterung von Kits durch eine Bastelkiste — 394**
 - 2.3 **Spezielle Geräte – der Weg zum FabLab — 395**
 - 2.4 **Die Bibliothek der Dinge auf Tour — 396**
 - 2.5 **Was gibt es (Material, Geräte, Raumausstattung)? — 397**
 - 3 **Rechnerplattformen — 397**
 - 3.1 **Mikrocontroller — 397**
 - Exkurs: Praktische Nutzung des Arduino-Boards — 399
 - 3.2 **Minicomputer — 401**

- 4 Maschinen — 402**
 - 4.1 3D-Drucker — 402
 - 4.2 Fräsen — 404
 - 4.3 Portalgeräte — 404
 - 4.4 Schneidegeräte (Cutter) — 405
 - 4.5 Lasergeräte — 406
 - 4.6 AR/VR-Brillen und Smartphone-Apps mit Guckkästen — 406
- 5 Praktische Hinweise: Elektronische Grundlagen für Projektaufbauten — 408**
 - 5.1 Spannung, Strom und ihre Quellen, Beschädigungsgefahren — 409
 - 5.2 Die wichtigsten Bauteile und ihre Eigenschaften — 409
 - 5.2.1 Möglichkeiten für Schaltungsaufbauten ohne Löten — 410
 - 5.2.2 Veränderbare Platinen für Versuchsaufbauten — 411
 - 5.3 Überblick: die elektronischen Bauteile — 412
 - 5.3.1 Ein Nicht-Bauteil: die Masse (Erde, Ground, GND) — 413
 - 5.3.2 LED (Light Emitting Diode, Leuchtdiode) — 414
 - 5.3.3 Diode — 414
 - 5.3.4 Widerstand — 415
 - 5.3.5 Kondensator — 416
 - 5.3.6 Tastschalter — 417
 - 5.3.7 Transistor — 417
 - 5.3.8 IC (Integrated Circuit) — 418
 - 5.3.9 Sensoren — 418
 - 5.3.10 Weitere Bauteile — 419
 - 5.4 Besondere Effekte — 419
 - 5.5 Zusammenfassung: Umgang mit elektronischen Bauteilen — 420
- 6 Projekte und Quellen — 420**
- 7 Wer kann beim Aufbau und Betrieb von Makerspaces helfen (Kooperationspartner, Anlaufstellen)? — 422**
 - 7.1 Eigenes Personal mit entsprechenden Hobbys — 422
 - 7.2 Schulen mit entsprechenden AGs, Hochschulen — 422
 - 7.3 Ehrenamtliche Makerspaces, FabLabs, Repair-Cafés — 422
 - 7.4 MakerFaires — 423
 - 7.5 DARC-Ortsverbände (Deutscher Amateur Radio Club), AATiS (Arbeitskreis Amateurfunk und Telekommunikation in der Schule) — 423
 - 7.6 Technische Museen mit museumsdidaktischen Angeboten — 424
 - 7.7 Firmen, Industrie- und Handelskammern, Handwerkskammern — 424

XIII Literaturempfehlungen — 425

1 Literaturempfehlungen zu den einzelnen Kapiteln — 425

- 1.1 Vorwort — 425
- 1.2 Grundlagen — 426
- 1.3 Codierung — 426
- 1.4 Datenmodellierung — 426
- 1.5 Digitalisierung — 427
- 1.6 Netzwerke und Datenübertragung — 428
- 1.7 Datenschutz und Datensicherheit — 428
- 1.10 Semantic Web — 428
- 1.11 RFID — 429
- 1.12 Makerspaces — 430

2 Allgemeine Literaturempfehlungen — 431

XIV Glossar — 435

Register — 445