

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 Codierv Verfahren 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 Notennotation: 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	Suchmaschinentechologie: 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 Bibliotheksverbünden —	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