

# Inhalt

**Autorenverzeichnis — V**

**Vorwort — VII**

**Hinweise zur Benutzung — XXIII**

**Abkürzungsverzeichnis — XXV**

## Teil I Einführung in die Informatik

### 1 Datentypen und Datenstrukturen — 3

- 1.1 Bits und Bytes — 3
- 1.2 Elementare Datentypen — 4
  - 1.2.1 Datentypen zur Darstellung natürlicher Zahlen — 5
  - 1.2.2 Datentypen zur Darstellung ganzer Zahlen (Integer) — 7
  - 1.2.3 Datentypen zur Darstellung reeller Zahlen (Float, Double) — 7
  - 1.2.4 Datentypen zur Darstellung von Buchstaben und Zeichen (Character) — 9
- 1.2.5 Datentypen zur Darstellung von Wahrheitswerten (Boolean) — 11
- 1.3 Zeigertypen (Referenzen) — 11
- 1.4 Strukturierte Standard-Datentypen — 12
  - 1.4.1 Arrays (Felder, Listen, Vektoren) — 13
  - 1.4.2 Strings — 14
- 1.5 Datenstrukturen — 14
  - 1.5.1 Einfach verkettete Listen — 15
  - 1.5.2 Modifikationen einfach verketteter Listen — 16
  - 1.5.3 Graphen — 17
  - 1.5.4 Bäume — 22
  - 1.5.5 Heaps — 24
  - 1.5.6 Hash-Tabelle — 26

### 2 Modelle und Algorithmen — 29

- 2.1 Petri-Netze — 29
- 2.2 Unified Modeling Language (UML) — 31
  - 2.2.1 Anwendungsfalldiagramm — 32
  - 2.2.2 Klassendiagramm — 34
  - 2.2.3 Zustandsdiagramm — 37
  - 2.2.4 Sequenzdiagramm — 39

2.3	Algorithmen — 40
2.3.1	Einführung — 40
2.3.2	Rekursion — 43
2.4	Sortieralgorithmen — 43
2.4.1	Wichtige Eigenschaften — 44
<b>3</b>	<b>Einführung in die objektorientierte Programmierung mit Java — 55</b>
3.1	Programmieren lernen — 55
3.1.1	Java und andere Programmiersprachen — 55
3.2	Einführung in die Objektorientierung — 56
3.2.1	<i>Hello World</i> – Das allererste Java-Programm — 58
3.2.2	Stilfragen und Kommentare — 60
3.2.3	Variablen – Initialisierung, Deklaration, Casting — 61
3.2.4	Operatoren — 64
3.3	Kontrollstrukturen — 66
3.3.1	Verzweigungen — 66
3.3.2	Schleifen — 70
3.3.3	Sprünge — 72
3.3.4	Eine eigene Klasse schreiben — 73
3.4	Mehr über Klassen — 75
3.4.1	Vererbung — 75
3.4.2	Abstrakte Klassen — 76
3.4.3	Mehrfachvererbung durch Schnittstellen — 77
3.5	Pakete — 78
3.6	Zugriffsmodifikatoren — 80
3.7	In Java ist alles Klasse — 80

## Teil II Organisation und Regulation im Gesundheitswesen

<b>4</b>	<b>Einführung in die Gesundheitsökonomie — 85</b>
4.1	Grundbegriffe der Ökonomie und Gesundheitsökonomie — 86
4.1.1	Effizienz — 86
4.1.2	Marktgleichgewicht und Marktversagen — 86
4.2	Einführung in die Sozialversicherungs- und Gesundheitssysteme — 88
4.2.1	Versicherung und Sozialversicherung — 88
4.2.2	Prinzipien der Finanzierung von Gesundheitssystemen — 89
4.2.3	Marktversagen der Krankenversicherungen — 90
4.2.4	Steuerung des Verhaltens von Leistungsanbietern im Gesundheitssystem — 90

4.3	Organisation des deutschen Gesundheitswesens — <b>91</b>
4.3.1	Selbstverwaltung des deutschen Gesundheitswesens — <b>92</b>
4.3.2	Krankenversicherungen in Deutschland — <b>92</b>
4.3.3	Weitere wichtige Organisationen im deutschen Gesundheitswesen — <b>96</b>
4.3.4	Ambulanter Sektor — <b>97</b>
4.3.5	Stationärer Sektor — <b>98</b>
4.3.6	Neue Versorgungsformen — <b>99</b>
4.4	Kostenverteilung und Vergütung im deutschen Gesundheitswesen — <b>100</b>
4.4.1	Einführung und Hintergrund — <b>100</b>
4.4.2	Einfluss auf die Gesamtkosten im Gesundheitssystem — <b>101</b>
4.4.3	Vergütung im ambulanten Sektor — <b>102</b>
4.5	DRG-System: Vergütung im stationären Sektor — <b>102</b>
4.5.1	Geschichtlicher Hintergrund und gesetzliche Grundlagen — <b>102</b>
4.5.2	Aufgaben und Ziele des DRG-Systems — <b>103</b>
4.5.3	Abrechnung im DRG-System — <b>104</b>
4.6	Arzneimittelmarkt — <b>106</b>
4.6.1	Arzneimittelzulassung — <b>107</b>
4.6.2	Preisfindung und -regulierung — <b>108</b>
4.6.3	Nutzenbewertung neuer Arzneimittel — <b>110</b>
<b>5</b>	<b>Qualitätsmanagement im Gesundheitswesen — 113</b>
5.1	Hintergrund — <b>113</b>
5.2	Gesetzliche Vorgaben erleichtern einen Qualitätswettbewerb — <b>115</b>
5.3	Qualitätsmanagement im Gesundheitswesen: Angewandte Modelle und Normen — <b>117</b>
5.4	DIN EN 15224 als neue QM-Norm für das Gesundheitswesen — <b>118</b>
5.4.1	Verantwortung der Leitung — <b>119</b>
5.4.2	Management der Ressourcen — <b>119</b>
5.4.3	Prozessmanagement — <b>119</b>
5.4.4	Messung, Analyse und Verbesserung — <b>120</b>
5.5	Praktische Hinweise zur erfolgreichen Einführung eines Qualitätsmanagementsystems — <b>120</b>
5.5.1	Von Anfang an Mitarbeiter einbinden — <b>121</b>
5.5.2	Vom Beobachter zum Prozesseigner: Jeder Prozess hat einen Verantwortlichen — <b>121</b>
5.5.3	Regelmäßige periodische Bewertung der Abläufe — <b>122</b>
5.5.4	Prozessmanagement zur prospektiven Fehlervermeidung — <b>122</b>
5.6	Umfassendes Risikomanagement als wichtiger Bestandteil des Qualitätsmanagements — <b>123</b>

5.7	Ausblick — 124
5.8	Anhang: Gesetzlich vorgeschriebene Qualitätssicherung — 125

## Teil III Messwerte, Signale und Bilder

<b>6</b>	<b>Statistik und Biometrie — 131</b>
6.1	Grundbegriffe der Statistik und Wahrscheinlichkeit — 131
6.1.1	Häufigkeiten und Darstellung von Daten — 132
6.1.2	Skalen und Transformationen — 136
6.2	Lage- und Streuungsmaße — 137
6.2.1	Lagemaße — 138
6.2.2	Streuungsmaße — 140
6.2.3	Stichproben — 142
6.3	Wahrscheinlichkeit und Wahrscheinlichkeitsverteilungen — 144
6.3.1	Einführung in den Wahrscheinlichkeitsbegriff — 144
6.3.2	Kombinatorik — 148
6.3.3	Verteilungs- und Dichtefunktionen — 149
6.3.4	Wichtige Verteilungen — 150
6.3.5	Diskrete Wahrscheinlichkeitsverteilungen (Auswahl) — 153
6.3.6	Rechenregeln für Erwartungswerte — 155
6.4	Zusammenhänge — 156
6.4.1	Scatterplot (Streudiagramme) — 156
6.4.2	Kontingenzanalyse — 157
6.4.3	Spezialfall zweidimensionale Merkmale: Vierfeldertafel — 158
6.4.4	Korrelation und Regression — 160
6.5	Testverfahren — 164
6.5.1	Definition des Konfidenzintervalls — 164
6.5.2	Hypothesen und Testausrichtung — 166
6.5.3	Testdurchführung — 166
6.5.4	Testverfahren bei normalverteilter Grundgesamtheit — 167
6.5.5	Verteilungsfreie Testverfahren — 167
<b>7</b>	<b>Biosignalverarbeitung — 171</b>
7.1	Einführung — 171
7.2	Grundlegende Operationen und wichtige Funktionen — 173
7.2.1	Definitionen — 173
7.2.2	Einfache Signaloperationen — 174
7.2.3	Delta-Funktion (Dirac-Impuls) und Kammfunktion — 174
7.2.4	$\delta$ -Kamm — 175
7.2.5	Komplexe Zahlen — 176
7.2.6	Kreisfrequenz, Frequenz und Winkel $\varphi$ — 176

7.3	Signalakquisition und Digitalisierung — 178
7.4	Signale, Systeme und Transformationen — 180
7.4.1	Faltung — 180
7.4.2	Lineare Systeme — 182
7.4.3	Faltungssatz — 183
7.4.4	Finite Impuls Response (FIR) und Infinite Impuls Response (IIR) — 183
7.4.5	Korrelation — 184
7.4.6	Signaltransformationen — 186
7.4.7	Auto- und Kreuzkorrelation, Kovarianz — 187
7.4.8	Fourier-Reihenentwicklung — 188
7.5	Fourier-Transformation — 189
7.5.1	Fourier-Transformation — 189
7.5.2	Diskrete Fourier-Transformation (DFT) — 191
7.5.3	Laplace-Transformation — 192
7.5.4	Eigenschaften der Fourier-Transformation — 192
7.5.5	Ergänzende Bemerkungen und Zusammenfassung — 196
7.5.6	Abtasttheorem — 197
7.5.7	LTI-System — 198
7.6	Systeme und Übertragungsfunktionen — 198
7.6.1	Übertragungsfunktion — 198
7.7	Filter — 202
7.7.1	Funktionen und Eigenschaften von Filtern — 202
7.7.2	Durchlass- und Sperrbereich verschiedener Filterarten — 204
7.7.3	3-dB-Grenzfrequenz — 204
7.7.4	Filterarten — 205
7.7.5	Medianfilter — 205
7.7.6	Lineare Filter — 206
7.7.7	Mittelwertfilter — 207
7.7.8	Glättungsfilter — 208
7.8	Ausblick — 208
<b>8</b>	<b>Bildverarbeitung — 211</b>
8.1	Grundbegriffe — 211
8.1.1	Information — 211
8.1.2	Redundanz — 211
8.1.3	Signalverarbeitungskette — 212
8.1.4	Bildwahrnehmung des Menschen — 212
8.1.5	Rastergrafik vs. Vektorgrafik — 212
8.1.6	Pixel — 213
8.1.7	Farbräume — 213
8.2	Grundlagen der Bildverarbeitung — 214
8.2.1	Maßnahmen der Bildverbesserung — 215

8.2.2	Maßnahmen der Bildveränderung — 215
8.2.3	Digitalisierung = Diskretisierung von Bildern — 216
8.2.4	Abtastfehler — 217
8.2.5	Histogramme — 218
8.3	Kompression und Transformation — 218
8.3.1	Verlustfreie Kompression — 219
8.3.2	Verlustbehaftete Kompression — 220
8.3.3	Diskrete Kosinustransformation (DCT) — 221
8.3.4	Beispiel einer DCT am JPG-Bild — 221
8.4	Filter — 226
8.5	Mustererkennung — 229
8.5.1	Barcode — 229
8.5.2	OCR – Optical Character Recognition — 229
8.5.3	Schwellenwertverfahren — 230
8.5.4	Merkmalsextraktion — 230
8.6	Computertomographie — 230

## Teil IV Daten und ihre Verarbeitung

<b>9</b>	<b>Datenbanken — 235</b>
9.1	Einführung — 235
9.1.1	Datenbankentwurf — 236
9.1.2	Anforderungsanalyse — 237
9.1.3	Konzeptioneller Entwurf: Entity-Relationship-Model (ERM) — 238
9.1.4	Unified Modeling Language (UML) — 240
9.1.5	Sichten — 241
9.1.6	Datenbank-Konflikte — 241
9.2	Logisches Schema und Datenbankmodelle — 242
9.2.1	Hierarchisches Modell — 243
9.2.2	Relationales Modell — 243
9.2.3	Transformationsregeln ERM – relationales Datenbankmodell — 245
9.3	Normalisierung — 246
9.3.1	1. Normalform — 246
9.3.2	2. Normalform — 247
9.3.3	3. Normalform — 248
9.4	Relationale Algebra — 248
9.4.1	Objektorientiertes/objektrelationales Modell — 248
9.4.2	Datendefinition — 249
9.4.3	Physischer Entwurf — 250
9.4.4	Implementierung und Wartung — 250

9.5	Datenbank-Managementsysteme (DBMS) — 250
9.5.1	Aufgaben und Aufbau eines DBMS — 250
9.5.2	Beispiele für DBMS — 252
9.6	Einführung in SQL — 252
9.6.1	Data Definition Language (DDL) — 252
9.6.2	Data Query Language (DQL) — 257
9.6.3	Data Manipulation Language (DML) — 261
9.6.4	Data Control Language (DCL) — 262
<b>10</b>	<b>Rechnernetze — 265</b>
10.1	Organisation — 265
10.1.1	Netzwerk-Topologien — 265
10.1.2	Übertragungsmedien — 268
10.1.3	Infrastrukturgeräte — 268
10.1.4	Ausdehnung von Netzwerken — 271
10.2	OSI-Modell — 272
10.2.1	Schichten im OSI-Modell — 273
10.2.2	TCP/IP-Schichtenmodell — 274
10.3	Technologien und Protokolle — 275
10.3.1	Adressierung von Quell- und Zielsystem — 275
10.3.2	Fehlerkorrektur — 276
10.3.3	Flusskontrolle — 276
10.3.4	Layer 1 (Bitübertragungsschicht) bis 2 (Sicherungsschicht) — 276
10.3.5	Layer 3 (Vermittlungsschicht) — 278
10.3.6	Layer 4 (Transportschicht) — 280
10.3.7	Layer 5 bis 7 (Sitzungs- bis Anwendungsschicht) — 281
10.3.8	Virtual Private Networks (VPN) — 288
<b>11</b>	<b>Informationssicherheit — 291</b>
11.1	Einführung — 291
11.1.1	Definitionen und Begriffsbestimmungen — 291
11.1.2	Anonymisierung und Pseudonymisierung — 292
11.1.3	Ebenen der Datentransaktionen — 293
11.1.4	Kryptographie (Verschlüsselung) und Kryptoanalyse — 294
11.2	Gesetzliche Regelungen des Datenschutzes — 295
11.2.1	Historie — 295
11.2.2	Bundesdatenschutzgesetz (BDSG) — 295
11.2.3	Informations- und Kommunikationsdienste Gesetz (IuKDG) — 297
11.2.4	Telekommunikationsgesetz (TKG) — 297
11.2.5	Telemediengesetz (TMG) — 298
11.2.6	Sozialgesetzbuch V (SGB V) — 298
11.2.7	Strafgesetzbuch (StGB) — 299

11.2.8	Rechtliche Problembereiche — <b>299</b>
11.2.9	Datenschutzregelungen beim Einsatz eines Praxis- bzw. Krankenhausinformationssystems — <b>300</b>
11.2.10	Spezialfall Klinische Forschung — <b>302</b>
11.2.11	Spezialfall Telemedizin — <b>302</b>
11.3	Datensicherheit: Praktische Aspekte — <b>303</b>
11.3.1	Lebenszeiten von typischen Medien — <b>303</b>
11.3.2	Praktische Durchführung der Datensicherung — <b>304</b>
11.3.3	Weitere Datensicherungsoptionen — <b>305</b>
11.3.4	Exkurs: Datenschutz im Rahmen medizinischer Projekte — <b>307</b>
11.4	Bedrohungen im Internet — <b>308</b>
11.4.1	Malware — <b>308</b>
11.4.2	Falsche Identität — <b>309</b>
11.4.3	Sabotage, Denial of Service (DoS) — <b>310</b>
11.5	Kryptographie — <b>311</b>
11.5.1	Symmetrische Verfahren zur Verschlüsselung — <b>312</b>
11.5.2	Asymmetrische Verfahren zur Verschlüsselung — <b>313</b>
11.5.3	Kryptographische Hashfunktion (Prüfsumme) — <b>314</b>
11.5.4	Kryptoanalyse — <b>314</b>
11.5.5	Serververschlüsselung — <b>315</b>
11.6	Public-Key-Infrastruktur, Elektronische Signaturen und digitaler Ausweis — <b>316</b>
11.6.1	Signaturgesetz (SiG) und Digitale Signatur — <b>316</b>
11.6.2	Zertifikat — <b>316</b>
11.6.3	Public-Key-Infrastruktur — <b>317</b>
<b>12</b>	<b>Medizinische Dokumentation — 319</b>
12.1	Einführung in die medizinische Dokumentation — <b>319</b>
12.1.1	Definitionen und Einführung — <b>319</b>
12.1.2	Rechtliche Grundlagen der medizinischen Dokumentation — <b>320</b>
12.1.3	Weitere Dokumentationspflichten in der Medizin — <b>321</b>
12.2	Begriffs-, Ordnungs- und Klassifikationssysteme in der Medizin — <b>321</b>
12.2.1	Grundbegriffe — <b>321</b>
12.2.2	Exkurs Medical Subject Headings (MeSH) — <b>323</b>
12.2.3	Ordnungs- und Klassifikationssysteme — <b>324</b>
12.3	ICD-System — <b>325</b>
12.3.1	Struktur und Aufbau — <b>326</b>
12.3.2	Kreuz(+)-Stern(*)-Systematik — <b>327</b>
12.3.3	Postkombination — <b>328</b>
12.3.4	ICD-O-3 (International Classification of Diseases for Oncology) — <b>328</b>
12.4	OPS: Prozedurenkodierung in Deutschland — <b>329</b>
12.4.1	Struktur und Aufbau des OPS — <b>329</b>

12.4.2	Systematik und Einführung in alle Kapitel des OPS — <b>330</b>
12.4.3	Kodieren von Prozeduren im DRG-System — <b>332</b>
12.5	DRG-System — <b>332</b>
12.5.1	Hintergrund — <b>332</b>
12.5.2	Kodierung von Diagnosen und Prozeduren, Schweregrade und Partitionen — <b>332</b>
12.5.3	Hauptdiagnosegruppe (MDC) und DRG-Kode — <b>334</b>
12.5.4	Grouper — <b>335</b>
12.5.5	Neue Untersuchungs- und Behandlungsmethoden (NUB) — <b>337</b>
12.6	Weitere wichtige Klassifikationssysteme in der Medizin — <b>337</b>
12.6.1	SNOMED und SNOWMED-CT — <b>338</b>
12.6.2	AO-Klassifikation — <b>339</b>
12.6.3	LOINC (Logical Observation Identifiers Names and Codes) — <b>340</b>
12.6.4	Intensivmedizinische Scores — <b>341</b>
12.6.5	Arzneimittelverzeichnisse — <b>341</b>
12.7	Sekundärverwendung — <b>342</b>

## Teil V Anwendungen der Medizinischen Informatik

<b>13</b>	<b>Evidenzbasierte Medizin (EbM) — 347</b>
13.1	Was ist EbM? — <b>347</b>
13.2	Klinische Studien — <b>347</b>
13.2.1	Kohortenstudie — <b>349</b>
13.2.2	Querschnittsstudie — <b>350</b>
13.2.3	Fall-Kontroll-Studie — <b>350</b>
13.2.4	Randomisierte kontrollierte Studie (randomized controlled trial, RCT) — <b>351</b>
13.2.5	Diagnostische Studien — <b>354</b>
13.2.6	Fallberichte und andere qualitative Studien — <b>356</b>
13.2.7	Systematische Übersichtsarbeiten (Reviews) und Meta-Analysen — <b>356</b>
13.3	Exkurs: Phasen der Arzneimittelprüfung — <b>357</b>
13.3.1	Phase I — <b>357</b>
13.3.2	Phase II — <b>357</b>
13.3.3	Phase III — <b>358</b>
13.3.4	Zulassung — <b>358</b>
13.3.5	Phase IV — <b>358</b>
13.4	Umsetzung der EbM — <b>359</b>
13.4.1	Ableitung einer beantwortbaren Frage — <b>359</b>
13.4.2	P – Patient oder Population — <b>359</b>
13.4.3	I – Intervention — <b>360</b>

13.4.4	C – Control (Kontrolle) — 360
13.4.5	O – Outcome (Ergebnis) — 361
13.5	Systematische Literaturrecherche in Datenbanken — 361
13.5.1	Kritische Bewertung der Literatur — 362
13.5.2	Selection Bias — 364
13.5.3	Performance Bias — 365
13.5.4	Detection Bias — 365
13.5.5	Attrition Bias — 365
13.5.6	Publication Bias — 366
13.5.7	Jadad-Score — 367
13.6	Anwendung der vorhandenen Evidenz auf den klinischen Fall — 368
13.6.1	Leitlinien — 368
13.7	Bewertung des Ergebnisses — 369
<b>14</b>	<b>Informations- und Kommunikationssysteme im Gesundheitswesen — 371</b>
14.1	Einführung — 371
14.1.1	Einteilung — 371
14.1.2	Usability — 372
14.1.3	Strukturen im Krankenhaus und KIS — 372
14.2	Klinische Informationssysteme (KIS) — 374
14.2.1	Bestandteile des KIS — 374
14.2.2	Konzepte einer KIS-Landschaft — 376
14.2.3	Aufgaben und Herausforderungen — 376
14.2.4	Auswirkungen bzw. Nutzen eines KIS — 378
14.3	Patientendatenverwaltungssysteme (PAS) — 379
14.3.1	Prozessschritte im KIS bei stationärer und teilstationärer Behandlung — 379
14.3.2	Prozessschritte im KIS bei ambulanter Behandlung — 380
14.3.3	Eigenschaften und Bestandteile eines PAS — 381
14.4	Klinischer Arbeitsplatz — 382
14.4.1	Elektronische Patientenakte (EPA) — 383
14.4.2	Klinische Dokumentation und Befundung — 383
14.4.3	Arztbriefe — 384
14.4.4	Weitere Funktionen im klinischen Arbeitsplatz — 384
14.4.5	Benchmarking von Klinischen Informationssystemen/Arbeitsplätzen — 385
14.5	Abteilungs- und Spezialsysteme — 385
14.5.1	Arztpraxis- und Ambulanzinformationssysteme — 387
14.6	Administrative Systeme — 388
14.7	Arzneimitteltherapiesysteme (AMTS) — 389
14.7.1	Arzneimittelprozess — 389
14.7.2	Risiken im Arzneimittelprozess — 389

14.7.3	Elektronische Verordnungsunterstützung durch Arzneimitteltherapiesysteme (AMTS) — <b>390</b>
14.7.4	Apotheke — <b>391</b>
14.8	Workflows und Integrierte Behandlungspfade — <b>391</b>
14.8.1	Workflow Engines und Rules Engines (Regelwerkzeug) in der Medizin — <b>392</b>
14.8.2	Arden-Syntax — <b>393</b>
14.8.3	Integrierte Behandlungspfade (Clinical Pathways) — <b>393</b>
14.9	Radiologie (RIS/PACS) — <b>394</b>
14.9.1	Picture Archiving and Communication System (PACS) — <b>396</b>
14.9.2	Qualitätssicherung — <b>399</b>
14.9.3	Detector — <b>399</b>
14.9.4	Monitore — <b>399</b>
14.9.5	Datensicherheit — <b>399</b>
<b>15</b>	<b>Standards und Schnittstellen — 401</b>
15.1	HL7 — <b>401</b>
15.1.1	Historie — <b>401</b>
15.1.2	Nachrichtentypen — <b>402</b>
15.1.3	Nachrichtenaufbau — <b>402</b>
15.1.4	Beispiel für eine HL7-Nachricht — <b>403</b>
15.2	DICOM — <b>404</b>
15.2.1	Historie — <b>406</b>
15.2.2	Aufbau und Eigenschaften — <b>407</b>
15.2.3	Information Object Definition — <b>407</b>
15.2.4	DICOM Message Service Element — <b>408</b>
15.2.5	Service-Object Pair (SOP) — <b>408</b>
15.2.6	Kurzübersicht wichtiger DICOM-Felder — <b>409</b>
15.2.7	DICOM File Sets — <b>410</b>
15.2.8	Beispiel der Nomenklatur/DICOM an einem typischen C-Bögen — <b>410</b>
15.2.9	DICOM Conformance Statement — <b>411</b>
15.3	IHE — <b>412</b>
15.3.1	Historie — <b>412</b>
15.3.2	Aufbau — <b>412</b>
15.3.3	Connection Marathon — <b>413</b>
15.4	Praxissoftwareschnittstellen — <b>413</b>
15.4.1	xDT — <b>414</b>
15.4.2	Behandlungsdatentransfer (BDT) — <b>414</b>
15.4.3	Gerätedatentransfer (GDT) — <b>414</b>
15.4.4	Abrechnungsdatentransfer (ADT) — <b>415</b>
15.4.5	Labordatentransfer (LDT) — <b>416</b>
15.4.6	Clinical Document Architecture (CDA) — <b>416</b>

<b>16</b>	<b>Medizintechnik — 417</b>
16.1	Einführung zum rechtlichen und regulatorischen Rahmen — 417
16.1.1	Regulation im medizintechnischen Bereich — 417
16.1.2	Herausforderungen der Medizintechnik — 417
16.1.3	Ansätze der gesetzliche Regulierungen — 418
16.1.4	Grundprinzipien der gesetzlichen Regulationen — 419
16.2	Medizinproduktrecht in Europa und Deutschland — 421
16.2.1	Medizinprodukt – Definition — 422
16.2.2	Validierung – Definition — 423
16.2.3	Verifizierung – Definition — 424
16.2.4	Konformitätsnachweis, New Approach — 424
16.2.5	Grundlegende Anforderungen — 425
16.3	Harmonisierte Normen, Gemeinsame Technische Spezifikationen — 426
16.3.1	Anforderungen an den Stand der Technik (§8 MPG) — 426
16.3.2	Funktionale Sicherheit — 426
16.3.3	Patientensicherheit — 427
16.3.4	Vernetzte Medizinische Systeme — 427
16.3.5	Bedeutung der harmonisierten Normen — 428
16.4	MPSV und MPBetreibV: Überwachung und Schutz vor Risiken — 428
16.4.1	Allgemeine Anforderungen nach §2 MPBetreibV — 428
16.4.2	Vorkommnis (nach §2 MPSV) — 429
16.5	Software als Medizinprodukt (EN 62304) — 429
16.5.1	Software Definition — 430
16.5.2	Risikoklassifikationen von Software — 432
16.5.3	Lebenszyklus — 433
16.5.4	Spezifikation — 434
16.5.5	Design und Realisierung — 434
16.5.6	Verifizierung und Validierung von Software — 435
16.5.7	Wartungs- und Vermarktungsprozess — 436
16.5.8	Anhang: Apps — 437
16.6	Risikomanagement (DIN EN ISO 14971:2013) — 438
16.6.1	Der Risikobegriff — 438
16.6.2	Risikomatrix — 438
16.6.3	Risikomanagement — 439
16.6.4	Exkurs: Hilfsmittel und Methoden der Risikoanalyse — 441
16.7	Gebrauchstauglichkeit – Anwenderrisiko – Ergonomieprozess — 442
16.8	Netzwerke im Gesundheitswesen und DIN EN 80001-1; VDE 0756-1:2011-11 — 443

<b>17</b>	<b>Telemedizin — 447</b>
17.1	Einführung — <b>447</b>
17.1.1	Entwicklung der Netze und Ausblicke für die Telemedizin — <b>448</b>
17.1.2	Definitionen der Telemedizin — <b>449</b>
17.1.3	Wichtige Anwendungen und Abgrenzungen in der Telemedizin — <b>450</b>
17.2	Rechtliche Aspekte und regulatorisches Umfeld — <b>451</b>
17.2.1	Geltendes Recht — <b>451</b>
17.2.2	Datenschutz in der Telemedizin — <b>451</b>
17.2.3	Verschlüsselung — <b>452</b>
17.2.4	„Fernbehandlungsverbot“ — <b>452</b>
17.2.5	Herausforderung Cloud-Computing — <b>453</b>
17.2.6	Herausforderung Smartphones und Apps — <b>454</b>
17.3	Ausgewählte technische Aspekte — <b>455</b>
17.3.1	Multiple Access Control (MAC) — <b>457</b>
17.3.2	Wireless Body Area Network (WBAN) — <b>459</b>
17.3.3	Modulation und Netzwerke — <b>459</b>
17.3.4	Drahtlose Vernetzung — <b>461</b>
17.3.5	Ausblick — <b>463</b>
17.4	Anwendungen/Projekte (Auswahl) — <b>464</b>
17.4.1	Gesellschaft für Telematik (gematik) nach §291b SGB V — <b>464</b>
17.4.2	Teleradiologie — <b>465</b>
17.4.3	Telenotfallmedizin — <b>467</b>
17.4.4	Telemonitoring — <b>468</b>
17.4.5	Apps — <b>469</b>
17.4.6	Trusted Cloud — <b>471</b>
17.4.7	Body sensor networks (WBANS)/Personal Area Networks (PANS) und Ambient assisted living (AAL) — <b>471</b>

**Sachwortverzeichnis — 475**