

**CARL HANSER VERLAG**

Fridhelm Bergmann, Hans-Joachim Gerhardt, Wolfgang  
Frohberg

**Taschenbuch der Telekommunikation**

3-446-21750-9

[www.hanser.de](http://www.hanser.de)

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Telekommunikation – eine Einführung</b>	<b>16</b>
1.1	<i>Informationen und Nachrichten</i>	16
1.1.1	Informationen und Informationsgehalt	16
1.1.2	Nachrichten und Nachrichtendarstellung	17
1.1.3	Kommunikation	19
1.2	<i>Telekommunikationsinhalt</i>	20
1.2.1	Telekommunikationsbegriff	20
1.2.2	Telekommunikationsmodell	22
1.2.3	Einordnung der Telekommunikation	23
1.3	<i>Telekommunikationskomponenten</i>	24
1.3.1	Telekommunikationsnetze	24
1.3.2	Endeinrichtungen	26
1.4	<i>Telekommunikationsanwendungen und Dienste</i>	27
1.4.1	Dienste, Diensteanbieter, Dienstkunden und Dienstnutzer	27
1.4.2	Klassifizierung von Diensten nach ITU-T	31
1.4.3	Dienstmerkmale	33
<b>2</b>	<b>Nachrichten und Signale</b>	<b>36</b>
2.1	<i>Nachrichtendarstellung durch Signale</i>	36
2.2	<i>Systematik der Signalformen</i>	38
2.3	<i>Signalbeschreibung</i>	39
2.3.1	Signalpegel	39
2.3.2	Signalbeschreibung im Zeitbereich	41
2.3.3	Signalbeschreibung im Frequenzbereich	43
2.4	<i>Analog/Digital-Umsetzung</i>	46
2.4.1	Signalabtastung	46
2.4.2	Quantisierung und Codierung	48
2.4.2.1	Lineare Quantisierung	49
2.4.2.2	Nichtlineare Quantisierung	50
2.5	<i>Datenreduktion durch Quellencodierung</i>	52
2.5.1	Zielstellung der Quellencodierung	52
2.5.2	Verlustbehaftete Codierung	54
2.5.2.1	Prädiktive Codierung	54
2.5.2.2	Teilbandcodierung des Sprachsignals	56
2.5.3	Verlustlose Codierung	58
2.5.3.1	Statistische Codierung	58
2.5.3.2	Lauf längencodierung (Run Length Coding RLC)	60
2.5.3.3	Transformationscodierung	61
2.6	<i>Signalformate und Leitungscodierung</i>	62
<b>3</b>	<b>Schichtenmodelle</b>	<b>64</b>
3.1	<i>Schichtenstrukturierung (Layering)</i>	64
3.1.1	Wesensmerkmale der hierarchischen Mehrschichtenstrukturierung	64
3.1.2	Objekte in Schichtenstrukturen	66

3.1.3	Allgemeine Kommunikations- und Kooperationsprinzipien in hierarchischen Mehrschichtenstrukturen; Ablaufdiagramme . . .	71
3.1.4	Dienstmodell und Ablaufdiagramm für Dienstmodelle . . . . .	73
3.2	<i>OSI-Referenzmodell nach Standard ISO 7498</i> . . . . .	76
3.2.1	OSI-Einführung . . . . .	76
3.2.2	Hauptfunktionen und Protokolle der OSI-Schichten . . . . .	79
3.2.2.1	Anwendungsschicht . . . . .	79
3.2.2.2	Darstellungsschicht . . . . .	80
3.2.2.3	Sitzungsschicht . . . . .	80
3.2.2.4	Transportschicht . . . . .	80
3.2.2.5	Netzschicht . . . . .	81
3.2.2.6	Sicherungsschicht . . . . .	83
3.2.2.7	Physikalische Schicht . . . . .	84
3.3	<i>Ausgewählte Kommunikationsarchitekturen und deren Protokolle</i> . . . . .	85
3.3.1	Paketvermittlungsnetze . . . . .	85
3.3.2	Frame-Relay-Netze . . . . .	86
3.3.3	TCP/IP-Protokoll-Familie . . . . .	87
3.3.3.1	Transmission Control Protocol TCP . . . . .	88
3.3.3.2	User Data Protocol UDP . . . . .	89
3.3.3.3	Internet Protocol IP . . . . .	91
<b>4</b>	<b>Übertragungstechnik</b> . . . . .	<b>95</b>
4.1	<i>Übertragungsverfahren</i> . . . . .	95
4.2	<i>Übertragungsmedien</i> . . . . .	99
4.2.1	Klassifizierung und Aufbau . . . . .	99
4.2.2	Übertragungseigenschaften . . . . .	100
4.2.2.1	Metallische Übertragungswege . . . . .	100
4.2.2.2	Lichtwellenleiter (LWL) . . . . .	105
4.2.2.3	Richtfunk . . . . .	108
4.2.3	Übertragungskapazität . . . . .	110
4.3	<i>Analoge und digitale Modulationsverfahren</i> . . . . .	112
4.4	<i>Multiplextechniken digitaler Signale</i> . . . . .	113
4.5	<i>Plesiochrone Digitale Hierarchien – PDH</i> . . . . .	114
4.5.1	Internationale PDH-Standards . . . . .	114
4.5.2	PCM-Grundsystem PCM 30 . . . . .	115
4.5.3	PCM-Grundsystem PCM 24 . . . . .	120
4.5.4	Digitalsignalmultiplexer der PDH . . . . .	122
4.5.4.1	Hauptbaugruppen . . . . .	122
4.5.4.2	Stopftechniken . . . . .	124
4.5.4.3	Rahmenaufbau von PDH-Signalen . . . . .	127
4.5.5	Leitungsausrüstungen . . . . .	127
4.5.5.1	Aufgaben . . . . .	127
4.5.5.2	Leitungsendeinrichtung . . . . .	128
4.5.5.3	Zwischenregeneratoren . . . . .	128
4.5.5.4	Überwachung und Fehlerortung . . . . .	129
4.5.6	Digitale Richtfunksysteme – DRS . . . . .	130
4.6	<i>Synchrone Digitale Hierarchie – SDH</i> . . . . .	133
4.6.1	Entstehungsursachen und Merkmale . . . . .	133
4.6.2	Multiplexstrukturen der SDH . . . . .	135

4.6.3	Rahmenaufbau synchroner Transportmodule – STM	136
4.6.4	Pointertechnik	140
4.6.5	Netzelemente in synchronen digitalen Netzen	142
4.6.6	Synchronisation von SDH-Netzen	143
4.6.7	Netzmanagement	144
4.6.8	SDH und WDM	144
4.7	Übertragungsqualitätsbewertung digitaler Übertragungssysteme	145
4.8	Netztopologien	148
<b>5</b>	<b>Vermitteln und Routen</b>	<b>151</b>
5.1	Einführung	151
5.1.1	Begriffe	152
5.1.2	Vermittlungsprinzipien	155
5.2	Kanalvermittlung	155
5.2.1	Verbindungsphasen	156
5.2.2	Aufbau einer Vermittlungseinrichtung	157
5.2.3	Koppelnetze	160
5.3	Nachrichtenvermittlung	166
5.3.1	Paketvermittlung (packet switching)	167
5.3.2	Virtuelle Verbindungen	169
5.4	Fernsprechvermittlungstechnik	170
5.4.1	Struktur der Fernsprechvermittlungsnetze	171
5.4.2	Steuerung von Vermittlungsanlagen	174
5.4.3	Signalisierung	175
5.5	Vermitteln und Routen im Internet	177
5.5.1	Vergleich von OSI- und Internet-Protokollstack	178
5.5.2	Layer-3-Routing	180
5.5.3	Layer-2-Switching	180
<b>6</b>	<b>Teilnehmerzugangsnetze</b>	<b>182</b>
6.1	Definitionen und Abgrenzung	182
6.2	Symmetrische Leitung	186
6.2.1	Eigenschaften	188
6.2.2	Anwendungen	190
6.2.2.1	Analoger Telefonanschluss	190
6.2.2.2	Digitaler Telefonanschluss	191
6.2.3	Symmetrical DSL	192
6.2.3.1	High bitrate DSL (HDSL)	192
6.2.3.2	HDSL2/ETSI-SDSL/SHDSL	194
6.2.4	Asymmetrical DSL	197
6.2.4.1	ADSL	197
6.2.4.2	Splitterlose Technologien	201
6.2.4.3	VDSL	202
6.2.5	Vorabqualifikationsprüfung, Inbetriebnahme und Betrieb von xDSL-Systemen	203
6.2.6	xDSL-Normung	204
6.3	Koaxialkabel	208
6.4	Stromversorgungsleitungen (Powerline)	210
6.5	Glasfasern	212

6.6	<i>Funkgestützte Zugangstechnologien</i> . . . . .	213
6.6.1	Einführung . . . . .	213
6.6.2	Systembeschreibung . . . . .	215
6.6.2.1	Vermittlungs- und/oder Konzentrierungseinrichtung (RBS-V) . . . . .	217
6.6.2.2	Funkbasisstation (RBS-F) . . . . .	219
6.6.2.3	Radiotermination – Teilnehmergerät (TG) . . . . .	224
6.6.3	System- und Technologievergleich . . . . .	224
6.7	<i>MMDS, LMDS und MVDS</i> . . . . .	226
6.8	<i>Satellitensysteme</i> . . . . .	227
6.9	<i>Optische Freiraumübertragung</i> . . . . .	227
<b>7</b>	<b>ISDN</b> . . . . .	<b>229</b>
7.1	<i>Einführung</i> . . . . .	229
7.2	<i>Schmalband-ISDN-Kommunikationssystem</i> . . . . .	232
7.2.1	Abgrenzung . . . . .	232
7.2.2	ISDN-Standardisierung . . . . .	233
7.2.3	ISDN-Anschlussarten . . . . .	234
7.2.4	Kanaltypen . . . . .	235
7.2.5	ISDN-Nutzerzugang . . . . .	238
7.2.5.1	Prinzip . . . . .	238
7.2.5.2	Grundzugang . . . . .	238
7.2.5.3	Basisanschluss (BA) . . . . .	238
7.2.5.4	Primärmultiplex-Anschluss (PA) . . . . .	240
7.2.5.5	Basisanschluss-Multiplexer (BAMX) . . . . .	240
7.2.5.6	Basisanschluss-Konzentrator (BAKT) . . . . .	241
7.3	<i>ISDN-Anschlussbereich</i> . . . . .	242
7.3.1	Begriffsbestimmung . . . . .	242
7.3.2	Grundsätze des Aufbaus des Anschlussbereichs . . . . .	242
7.3.3	Schnittstellen des Teilnehmerbereichs . . . . .	249
7.3.3.1	Umsetzung der Referenzkonfiguration . . . . .	249
7.3.3.2	Anschlussleitung . . . . .	250
7.3.3.3	Architektur des ISDN-Basisanschlusses . . . . .	250
7.3.4	Netzschnittstellen . . . . .	252
7.3.4.1	U-Schnittstelle . . . . .	252
7.3.4.2	S <sub>0</sub> -Schnittstelle . . . . .	254
7.3.4.3	S <sub>2M</sub> -Schnittstelle/Primärmultiplexanschluss . . . . .	256
7.3.4.4	R-Schnittstelle . . . . .	257
7.4	<i>EURO-ISDN</i> . . . . .	259
7.4.1	Besonderheiten des EURO-ISDN . . . . .	259
7.4.2	Dienstmerkmale im EURO-ISDN . . . . .	263
7.4.3	Teilnehmeranschlüsse im EURO-ISDN . . . . .	267
7.4.3.1	Rahmenregelung . . . . .	267
7.4.3.2	Einfachanschluss . . . . .	267
7.4.3.3	Standardanschluss . . . . .	268
7.4.3.4	Komfortanschluss . . . . .	268
7.5	<i>ISDN-Teilnehmersignalisierung (DSS 1)</i> . . . . .	269
7.5.1	Grundlagen . . . . .	269
7.5.2	OSI-Referenzmodell und D-Kanal . . . . .	272

7.6	<i>ISDN-Dienste und Leistungsmerkmale</i> . . . . .	273
7.6.1	ISDN-Dienst . . . . .	273
7.6.2	Diensteintegration und ISDN-Dienste . . . . .	276
7.6.3	ISDN-Adapter . . . . .	281
7.6.4	Maximalintegration . . . . .	282
7.7	<i>ISDN-TK-Anlagen und Anlagenverbund</i> . . . . .	283
7.7.1	TK-Anlagen . . . . .	283
7.7.2	Grundstruktur . . . . .	284
7.7.3	Grundsätze und Merkmale von Schmalband-ISDN-TK-Anlagen . . . . .	285
7.7.4	Schnittstellen in Telekommunikationsanlagen . . . . .	287
7.7.5	TK-Anlagen-Verbund . . . . .	289
<b>8</b>	<b>Intelligente Netze</b> . . . . .	<b>292</b>
8.1	<i>Struktur und Beispielabläufe</i> . . . . .	292
8.1.1	Intelligente Netze und Mehrwertdienste . . . . .	292
8.1.2	Die Architektur der intelligenten Netze . . . . .	292
8.1.3	Verbindungsaufbau im IN und Basic Call State Model . . . . .	294
8.1.4	IN-Netzeinbindung . . . . .	299
8.2	<i>Typische IN-Dienste</i> . . . . .	300
8.2.1	IN-Dienste und prägende Dienstmerkmale . . . . .	300
8.2.2	Dienstteilnehmer und Dienstnutzer . . . . .	301
8.2.3	Number Translation Services . . . . .	302
8.2.4	Televoting Service (0137...) . . . . .	304
8.2.5	Prepaid Card Service (Xtra, CallYa, ...) . . . . .	305
8.2.6	Virtual Private Network (VPN) . . . . .	307
8.3	<i>Vergebührung im IN</i> . . . . .	307
8.4	<i>IN-Applikationsprotokoll</i> . . . . .	309
8.4.1	Einordnung des IN-Applikationsprotokolls INAP . . . . .	309
8.4.2	Initial DP und Connect . . . . .	311
8.4.3	Request Report BCSM Event und Event Report BCSM . . . . .	312
8.4.4	Send Charging Information und Furnish Charging Information . . . . .	313
8.4.5	Call Information Request und Call Information Report . . . . .	313
8.4.6	Apply Charging und Apply Charging Report . . . . .	313
8.5	<i>Entwicklung von Diensten</i> . . . . .	315
8.5.1	Service Life Cycle . . . . .	315
8.5.2	SIB-basierter Entwicklungsansatz . . . . .	316
8.5.3	Service Provisioning . . . . .	317
8.6	<i>Ausblick</i> . . . . .	317
<b>9</b>	<b>Datenkommunikation</b> . . . . .	<b>320</b>
9.1	<i>Grundlagen</i> . . . . .	320
9.1.1	Datenübertragungssystem . . . . .	320
9.1.2	Datenübertragungseinrichtung (DÜE) . . . . .	322
9.1.3	Datenendeinrichtung (DEE) . . . . .	322
9.1.4	Benutzerklassen . . . . .	323
9.1.5	Datennetze und Zugangskategorien . . . . .	325
9.1.6	Datenverbundsysteme . . . . .	327
9.2	<i>Datensicherung</i> . . . . .	330
9.2.1	Problemstellung . . . . .	330

9.2.2	Fehlererkennung	331
9.2.3	Fehlerkorrektur	333
9.3	<i>Betriebsarten eines Datenübertragungskanal</i>	336
9.3.1	Betriebsart	336
9.3.2	Simplexverfahren	336
9.3.3	Duplexverfahren	337
9.3.4	Halbduplexverfahren	338
9.4	<i>Übertragungsarten</i>	338
9.4.1	Grundbetrachtungen	338
9.4.2	Serielle und parallele Übertragung	340
9.4.3	Basisbandübertragung	342
9.5	<i>Datenkommunikation im Telefonnetz</i>	342
9.5.1	Einordnung	342
9.5.2	Aufgaben des Modems	343
9.5.3	Modem-Standards	343
9.6	<i>Datenkommunikation im ISDN</i>	344
9.6.1	Grundsystem	344
9.6.2	PC als Datenendgerät	345
9.6.3	PC-Karten	346
9.7	<i>Paketvermittelte Datendienste</i>	347
9.8	<i>Metropolitan Area Network</i>	353
9.9	<i>Leitungsvermittelte Datendienste</i>	354
9.10	<i>Online-Dienste</i>	354
9.11	<i>Mobile Datenkommunikation</i>	355
9.11.1	Übersicht	355
9.11.2	GSM-Datenübertragung	356
9.11.3	Modacom	356
9.11.4	HSCSD	358
9.11.5	GPRS	359
9.11.6	EDGE	359
9.11.7	WAP	359
9.11.8	UMTS	361
<b>10</b>	<b>LAN, MAN, WAN</b>	<b>362</b>
10.1	<i>Definitionen</i>	362
10.1.1	LAN	362
10.1.2	Metropolitan Area Network MAN	364
10.1.3	Wide Area Networks WAN	365
10.2	<i>Medienzugriffsverfahren, Nutzung in LAN und MAN</i>	366
10.2.1	CSMA/CD-Verfahren	366
10.2.2	Ethernetfamilie	368
10.2.3	Tokenverfahren	379
10.2.3.1	Tokenring- und Tokenbus-LAN	380
10.3	<i>Kommunikationsmedien und Verkabelungssysteme</i>	383
10.4	<i>Drahtlose lokale Netze</i>	385
10.5	<i>Transportsysteme in LAN, MAN und WAN</i>	386
10.6	<i>Internetworking</i>	387
10.7	<i>Firewalls</i>	389

<b>11</b>	<b>Internet</b>	<b>391</b>
11.1	<i>Begriffserklärung</i>	391
11.2	<i>Internetadressierung</i>	392
11.2.1	Internet-Adressierung mit IPv4	393
11.2.2	Internet-Adressierung mit IPv6	396
11.3	<i>Internetdienste und -protokolle</i>	399
11.3.1	Domain Name System DNS	399
11.3.2	Elektronische Post	401
11.3.3	Multipurpose Internet Mail Extensions (MIME)	402
11.3.4	E-Mail-Protokolle	403
11.3.4.1	Simple Mail Transfer Protocol SMTP	403
11.3.4.2	Post Office Protocol POP3	403
11.3.4.3	Internet Message Access Protocol IMAP4	404
11.3.5	Network News	404
11.3.6	Fileübertragungsdienst mit FTP	405
11.3.7	Telnet-Terminaldienst	406
11.3.8	Internet Relay Chat	407
11.3.9	Internet-Telefonie	407
11.3.10	Weitere Internetdienste	409
11.4	<i>Dienstgüte bei der Internetkommunikation</i>	411
11.4.1	Einführung	411
11.4.2	Protokolle und Techniken zur Beeinflussung der Dienstgüte	412
11.5	<i>Internetorganisation und -verwaltung</i>	414
11.6	<i>World Wide Web</i>	415
<b>12</b>	<b>Breitband-ISDN und ATM</b>	<b>419</b>
12.1	<i>ITU-Standarddienste des B-ISDN</i>	420
12.2	<i>Fast Packet Switching: Grundlage für Cell Relay und Frame Relay</i>	421
12.3	<i>B-ISDN-Protokollreferenzmodell</i>	421
12.4	<i>ATM</i>	425
12.4.1	ATM-Zelle	425
12.4.2	Vermittlung von ATM-Zellen	426
12.5	<i>Dienstklassen und Dienstypen</i>	428
12.5.1	AAL1	430
12.5.2	AAL2	432
12.5.3	AAL3/4	434
12.5.4	AAL5	434
12.6	<i>Komponenten von ATM-Netzen</i>	435
12.6.1	ATM-Crossconnects und ATM-Switches	435
12.6.2	Zugangskomponenten zu ATM-Netzen	437
12.7	<i>Schnittstellen</i>	438
12.7.1	Teilnehmerschnittstellen	438
12.7.2	Netzzinterne Schnittstellen	439
12.7.3	Schnittstellen zu anderen Netzen	440
12.8	<i>Signalisierung</i>	441
12.9	<i>Adressierung</i>	442
12.10	<i>Datenkommunikation via ATM</i>	444
12.10.1	LAN Emulation	444
12.10.2	Multiprotokoll über ATM	446



12.10.3	IP über ATM	449
12.10.4	Multiprotocol Label Switching MPLS	451
12.10.5	Point-to-Point Protocol over ATM	453
12.11	<i>Sprach- und Bildkommunikation über ATM</i>	454
12.11.1	Sprachübertragung im ATM-Netz	454
12.11.2	Bildübertragung im ATM-Netz	457
12.12	<i>Dienstgütemerkmale</i>	459
12.13	<i>Flusssteuerung und Verkehrsvertrag</i>	460
12.13.1	Netzwerk-Ressourcenmanagement	460
12.13.2	Verbindungszulassungssteuerung	461
12.13.3	Steuerung der Nutzungsparameter	462
12.13.4	Prioritätssteuerung	462
12.13.5	Verkehrsformung	463
12.14	<i>ATM-Netzwerkmanagement</i>	463
<b>13</b>	<b>Mobilfunk</b>	<b>466</b>
13.1	<i>Einleitung</i>	466
13.2	<i>Allgemeine Anforderungen an die Funkübertragung</i>	468
13.2.1	Zellularkonzept	468
13.2.1.1	Modellnetz mit hexagonalen Zellen	469
13.2.1.2	Interferenz durch das Zellularprinzip	471
13.2.2	Eigenschaften des Mobilfunkkanals	472
13.2.3	Mobilfunkübertragung	472
13.2.3.1	Strukturierung der Funkübertragung	473
13.2.3.2	Mehrfachzugriffsverfahren	475
13.2.3.3	Duplexverfahren	478
13.3	<i>Zellulare Netze</i>	478
13.3.1	Einleitung	478
13.3.2	Systeme der ersten Generation	479
13.3.3	Systeme der zweiten Generation	480
13.3.3.1	Einleitung	480
13.3.3.2	GSM 900/DCS 1800	481
13.3.3.3	Dienste	482
13.3.3.4	Sicherheitsmerkmale	486
13.3.3.5	Funkübertragung	488
13.3.3.6	Netzstruktur	497
13.3.4	General Packet Radio Service	501
13.3.4.1	Einleitung	501
13.3.4.2	GPRS-Konzept	501
13.3.4.3	GPRS-Dienste	502
13.3.4.4	MS-Klassen	504
13.3.4.5	GPRS-Architektur	505
13.3.4.6	Funkübertragung	507
13.3.4.7	Funktionsweise des RLC/MAC-Paketreservierungs- verfahrens	510
13.3.5	Systeme der dritten Generation	512
13.3.5.1	Einleitung	512
13.3.5.2	Dienste	516
13.3.5.3	Sicherheitsmerkmale	519

13.3.5.4	Netzarchitektur	523
13.3.5.5	Funkübertragung	528
13.4	Weitere Mobilkommunikationssysteme	537
<b>14</b>	<b>Betreiben von Telekommunikationsnetzen</b>	<b>541</b>
14.1	Einführung	541
14.2	Telecommunication Management Networks (TMN)	544
14.3	Elementmanagement	544
14.4	Netzmanagement	546
14.4.1	Einordnung des Netzmanagements	546
14.4.2	Aufgaben des Netzmanagements	547
14.4.3	Netze und Dienste	549
14.5	Service management	551
14.6	Betriebs- und Geschäftsprozesse	553
14.6.1	Der Geschäftsprozess	553
14.6.2	Das Betriebskonzept	554
14.7	Spezielle Betriebs- und Wartungsaufgaben	560
14.7.1	Installation und Inbetriebnahme neuer Software	560
14.7.2	Erkennen und Beheben von Fehlern	562
14.7.3	Alarmierung	565
<b>15</b>	<b>Standardisierung und Zertifizierung</b>	<b>567</b>
15.1	Einleitung und Definitionen	567
15.2	Übersicht über Standardisierungsorganisationen	568
15.2.1	Abgrenzung	568
15.2.2	Offiziell anerkannte Normungsorganisationen und zwischenstaatliche Standardisierungsorganisationen	569
15.2.3	Nichtoffizielle Standardisierungsorganisationen	571
15.3	Standardisierungsorganisationen und Zuständigkeiten	571
15.3.1	Die Internationale Fernmeldeunion (ITU)	571
15.3.1.1	Struktur der Internationalen Fernmeldeunion (ITU)	572
15.3.1.2	Mitglieder	572
15.3.1.3	Sektor für Telekommunikations-Standardisierung (ITU-T)	572
15.3.2	ETSI – das Europäische Institut für Telekommunikationsnormen	574
15.3.2.1	Zweck und Mitgliedschaft	574
15.3.2.2	Aufgabenbereich	575
15.3.2.3	Organisation des ETSI	575
15.3.2.4	ETSI-Standardisierungsergebnisse	577
15.3.3	JTC1 – das gemeinsame technische Komitee von ISO/IEC	577
15.3.4	Das ATM-Forum	578
15.3.4.1	Aufgabe	578
15.3.4.2	Organisation	578
15.3.4.3	Arbeitsweise	579
15.3.5	ISOC – die Internet-Gesellschaft und IETF – ein Gremium für die Erarbeitung von Internet-Spezifikationen	580
15.4	Entstehung einer Norm bzw. eines Standards	581
15.5	Patent (IPR) und Norm bzw. Standard	582

---

15.6	<i>Zertifizierung, Zulassung, Prüfung und Akkreditierung</i> . . . . .	583
15.6.1	Einleitung . . . . .	583
15.6.2	Begriffserläuterungen . . . . .	585
15.6.3	Harmonisierungsrichtlinien der Europäischen Union . . . . .	586
15.6.4	Zertifizierung von Telekommunikationsendeinrichtungen . . . . .	586
15.6.4.1	Europäische Richtlinien und daraus abgeleitete deutsche Vorschriften . . . . .	586
15.6.4.2	Anforderungen an Telekommunikationsend- einrichtungen . . . . .	587
15.6.4.3	Zertifizierung . . . . .	587
15.6.4.4	Kennzeichnung mit dem „CE“-Symbol . . . . .	588
15.7	<i>Referenzkonfigurationen, Referenzpunkte und Schnittstellen</i> . . . . .	588
15.8	<i>Wirtschaftliche Aspekte der Standardisierung</i> . . . . .	589
15.8.1	Einfluss der Standardisierung auf Unternehmen der Tele- kommunikationstechnik . . . . .	589
15.8.2	Einfluss der Standardisierung und Normung auf den euro- päischen Binnenmarkt . . . . .	591
<b>Anhang – Ausgewählte Rechtsfragen der Telekommunikation</b> . . . . .		<b>592</b>
<b>Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen</b> . . . . .		<b>607</b>
<b>Literaturverzeichnis</b> . . . . .		<b>626</b>
<b>Sachwortverzeichnis</b> . . . . .		<b>644</b>