

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Telematik, Datenfernverarbeitung und Datenkommunikation</b> .....	13
1.1. Datenkommunikation als Schlüsseltechnologie der achtziger Jahre .	13
1.2. Nutzen der Datenkommunikation .....	14
1.3. Wirkungsbereich der Datenkommunikation .....	14
1.4. Begriffe der Datenkommunikation .....	15
1.5. Beispiele für praktische Datenkommunikations-Anwendungen .....	19
1.6. Gesamtwirtschaftliche Gesichtspunkte von Datenkommunikation ..	23
1.7. Der Datenkommunikations-Markt .....	25
1.7.1. Marktumfang .....	26
1.7.2. Marktübersicht und verfügbare Netzwerkprodukte .....	31
1.7.3. Zukünftige Entwicklung .....	33
<b>2. Der Aufbau von Datenkommunikationseinrichtungen</b> .....	51
2.1. Bedeutung des ISO/OSI-Modells .....	51
2.2. Die physikalische Schicht (Schicht 1) .....	55
2.3. Die Datensicherungsschicht (Schicht 2) .....	56
2.4. Die Netzwerkschicht (Schicht 3) .....	57
2.5. Die Transportschicht (Schicht 4) .....	58
2.6. Die Sitzungsschicht (Schicht 5) .....	58
2.7. Die Darstellungsschicht (Schicht 6) .....	59
2.8. Die Anwendungsschicht (Schicht 7) .....	59
2.9. Verwendung des ISO/OSI-Schichtenmodells und Konsequenzen ...	59
<b>3. Grundlagen der Nachrichtenübertragungstechnik</b> .....	63
3.1. Der Wechselstrom als Nachrichtenträger .....	63
3.1.1. Die Amplituden-Modulation .....	64
3.2.1. Die Winkel-Modulation .....	65
3.2. Digitale Signale als Nachrichtenträger .....	67
3.2.1. Das Abtasttheorem .....	67
3.2.2. Die Pulsamplituden-Modulation .....	68
3.2.3. Die Pulsdauer-Modulation .....	68
3.2.4. Die Pulsphasen- und Pulsfrequenz-Modulation .....	69
3.2.5. Die Pulscode-Modulation .....	69
3.2.6. Störsicherheit der Modulationsverfahren .....	70
3.2.6.1. Lineare und nichtlineare Verzerrungen .....	70
3.2.6.2. Rauschstörungen .....	72
3.2.6.3. Sinusförmige Störungen .....	72
3.3. Leitungstheorie .....	72
3.4. Übertragungsmedien .....	75
3.4.1. Übertragung über Kabel .....	75
3.4.2. Übertragung über elektromagnetische Wellen .....	75
3.4.3. Übertragung über Glasfaser .....	75

3.5.	Betriebsarten eines Übertragungsmediums .....	77
3.5.1.	Der Simplex-Betrieb .....	77
3.5.2.	Der Halbduplex-Betrieb .....	77
3.5.3.	Der Vollduplex-Betrieb .....	77
3.6.	Aufbau mehrerer Verbindungen über einen physikalischen Kanal ...	78
3.6.1.	Das Frequenzmultiplex-Verfahren .....	78
3.6.2.	Das Zeitmultiplex-Verfahren .....	79
3.6.3.	Das statistische Zeitmultiplex-Verfahren .....	79
3.7.	Gleichlaufverfahren .....	79
3.7.1.	Das asynchrone Datenübertragungs-Verfahren .....	80
3.7.2.	Das synchrone Datenübertragungs-Verfahren .....	81
3.8.	Verfahren zur Fehlererkennung und -korrektur .....	82
3.8.1.	Minimaldistanz und Fehlererkennung .....	82
3.8.2.	Minimaldistanz und Fehlerkorrektur .....	83
3.8.3.	Die Modul-Arithmetik .....	84
3.8.3.1.	Polynom-Module .....	85
3.8.4.	Zyklische Polynomcodes .....	86
3.8.5.	Datenblocksicherung mittels Paritätsprüfung .....	87
3.8.6.	Das Codierungsverfahren nach Hamming .....	88
3.9.	Standardisierte Codes zur Zeichendarstellung und Kommunikationssteuerung .....	90
3.9.1.	Der 7-Bit-Code der ISO .....	90
3.9.2.	Der EBCDI-Code .....	93
<b>4.</b>	<b>Aufbau eines Datenübertragungssystems .....</b>	<b>97</b>
4.1.	Funktionaleinheiten in einem Netzwerk .....	97
4.1.1.	Übertragungsmedium und Verbindungselemente .....	97
4.1.2.	Datenfernübertragungs-Strecke und Modem .....	100
4.1.3.	Die Rolle des Computers im Netzwerk .....	104
4.1.4.	Protokollwandler .....	105
4.1.5.	Konzentratoren .....	105
4.1.6.	Multiplexer .....	105
4.1.7.	Netzknoten und Knotenrechner .....	108
4.1.8.	Bridges und Gateways .....	113
4.2.	Herstellerunabhängige Normung von Schnittstellen .....	114
4.3.	Übertragung über parallele Schnittstellen .....	123
4.3.1.	Der IEC/IEEE-Bus .....	123
4.3.2.	Das Bundespost-Parallel-Modem D20P .....	125
4.4.	Übertragung über serielle Schnittstellen .....	126
4.4.1.	Gängige Serienschnittstellen .....	126
4.4.1.1.	Die Schnittstelle RS232C (V.24/V.28/DIN 66020) .....	126
4.4.1.2.	Die 20-mA-Stromschleifen-Schnittstelle .....	129
4.4.1.3.	Die Schnittstellen-Definitionen RS422A/RS423A/RS449 .....	130
4.4.1.4.	Die X.24/X.21-Standards .....	133
4.4.2.	Übertragungs-Protokolle als Grundlage der Datenkommunikation .	146

4.4.2.1.	Asynchrone Informations-Übertragung .....	148
4.4.2.2.	Das ISO-Kommunikationsprotokoll .....	149
4.4.2.2.1.	Regeln des ISO-Kommunikationsprotokolls .....	151
4.4.2.2.2.	Fehlerbehandlung .....	156
4.4.2.2.3.	Codetransparente Übertragung .....	157
4.4.2.3.	Das synchrone zeichenorientierte BSC-(BISYNC-)Protokoll .....	158
4.4.2.3.1.	Regeln des BSC-Protokolls .....	158
4.4.2.3.2.	Codetransparente Übertragung .....	160
4.4.2.3.3.	Informationsübertragung .....	160
4.4.2.3.4.	Fehlerbehandlung .....	161
4.4.2.3.5.	Übertragungs-Steuerzeichen .....	162
4.4.2.3.6.	Zeitüberwachung .....	163
4.4.2.3.7.	Dialog-Betriebsart .....	163
4.4.2.3.8.	Mehrpunkt-Verbindungen .....	164
4.4.2.4.	Die synchronen bitorientierten SDLC- und HDLC-Protokolle .....	164
4.4.2.5.	Höhere Protokolle für den Punkt-zu-Punkt-Verkehr (2780/3780 BSC, MSV 2) .....	170
4.4.2.6.	Höhere Protokolle für den Mehrpunkt-Verkehr (3270 BSC, MSV 1).	171
4.4.2.7.	Die X.25-Schnittstellenempfehlung .....	173
<b>5.</b>	<b>Öffentliche Datenkommunikationseinrichtungen .....</b>	<b>187</b>
5.1.	Postnetze .....	187
5.1.1.	Das Fernsprechnet .....	187
5.1.2.	Das TELEX-Netz .....	189
5.1.3.	Das Direktrufnetz .....	190
5.1.4.	Das DATEX-L-Netz .....	193
5.1.5.	Das DATEX-P-Netz .....	196
5.1.6.	Geplante Weiterentwicklung der Postnetze .....	200
5.1.6.1.	Das Integrierte Text- und Datennetz (IDN) .....	200
5.1.6.2.	Das digitale Telefonie-Netz (DTN) .....	202
5.1.6.3.	Das Integrierte Service- und Datennetz (ISDN) .....	203
5.2.	Postdienste .....	205
5.2.1.	Fernsprechdienst .....	207
5.2.2.	Der TELEFAX-Dienst .....	210
5.2.3.	TELEX-Dienst .....	211
5.2.4.	Der TELETEX-Dienst .....	213
5.2.5.	DATEX-L-Dienst .....	214
5.2.6.	DATEX-P-Dienst .....	221
5.2.7.	BILDSCHIRMTEXT-(BTX-)Dienst .....	223
5.3.	Private Dienste und Electronic Mail .....	227
<b>6.</b>	<b>Computernetzwerke .....</b>	<b>231</b>
6.1.	Netzwerk-Topologien .....	231
6.2.	Netzwerk-Zugangsverfahren .....	234
6.3.	Herstellerunabhängige Normung Lokaler Netzwerke .....	236

6.4.	Homogene Lokale Netzwerke .....	239
6.4.1.	SNA von IBM .....	240
6.4.2.	TRANSDATA von Siemens .....	243
6.4.3.	DECnet .....	246
6.4.4.	WangNet .....	248
6.4.5.	KOBUS .....	251
6.5.	Heterogene Lokale Netzwerke .....	254
6.5.1.	Einsatzmöglichkeiten .....	254
6.5.2.	Übertragungsverfahren .....	254
6.5.2.1.	Basisband-Netze .....	254
6.5.2.2.	Breitband-Netze .....	256
6.5.3.	PABX-Datenkommunikation über Telefon-Nebenstellenanlagen ...	263
6.5.4.	Das ALOHA-Netz .....	263
6.5.5.	Die ETHERNET-Spezifikation .....	266
6.5.5.1.	Physikalische Eigenschaften des Übertragungsmediums .....	266
6.5.5.2.	Der Zugang zum Übertragungsmedium .....	266
6.5.5.3.	Signalverlauf auf dem Koaxialkabel .....	267
6.5.5.4.	Datenformat .....	268
6.5.5.5.	Datensendung und Empfang .....	268
6.5.6.	NET/ONE-Hardware .....	270
6.5.6.1.	Der Aufbau der Knotenrechner .....	270
6.5.6.2.	Die Entwicklungsstation .....	272
6.5.7.	NET/ONE-Software .....	273
6.5.7.1.	Konfigurationssoftware .....	273
6.5.7.2.	Kommandosoftware .....	273
6.5.7.3.	Arten der Teilnehmerverbindung .....	273
6.5.7.4.	Dateitransfer-Software .....	274
6.5.7.5.	Protokolltransparenz .....	275
6.5.7.6.	Betriebssoftware .....	276
6.5.7.7.	Programmierungsmöglichkeiten .....	279
6.5.7.8.	Das Breitband-System .....	280
6.6.	Elemente zur Verkopplung mehrerer Netzwerke .....	200
<b>7.</b>	<b>Organisatorische Gesichtspunkte bei der Einführung Lokaler Netzwerke .....</b>	<b>285</b>
<b>8.</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>291</b>
8.1.	Quellenverzeichnis und weiterführende Literatur .....	291
<b>9.</b>	<b>Produktinformationen .....</b>	<b>295</b>