

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Inhaltsübersicht und Lesehinweise	1
1.2	Was ist ein Rechnernetz?	3
1.3	Teilnehmer- und Betreibersicht eines Netzes	5
1.4	Rechnernetze und Datenkommunikation	8
2	Klassifikation von Rechnernetzen	13
2.1	Vermittlungsnetze / Rundfunksysteme	14
2.2	Leitungsvermittlung / Speichervermittlung	14
2.3	Verbindungslose / verbindungsorientierte Dienste	17
2.4	Datagrammnetze	19
2.5	Paketvermittlungssysteme	22
2.6	Nachrichtenvermittlungssysteme	26
2.7	Lokale Netze / Funk- und Satellitensysteme	28
3	Dienstleistungen eines Rechnernetzes	29
3.1	Betriebs- und Übertragungsarten	30
3.1.1	Betriebsarten der Datenübertragung	30
3.1.2	Asynchrone Übertragung	31
3.1.3	Synchrone Übertragung	33
3.1.4	Transparenz von Übertragungsverfahren	35
3.2	Adressierung	36
3.2.1	Physikalische und logische Adressierung	37
3.2.2	Strukturierte und flache Adreßräume	40
3.2.3	Abbildung von Netzadressen auf Benutzerprozesse	43
3.3	Konzentrieren und Multiplexen	45
3.3.1	Problemstellung und Definitionen	46
3.3.2	Multiplex an der Teilnehmerschnittstelle	49
3.4	Transportzeit und Durchsatz	52
3.4.1	Transportzeit eines Netzes	53
3.4.2	Einflußfaktoren auf die Transportzeit	54
3.4.3	Beispiel und Diskussion von Alternativen	58

3.4.4	Durchsatz	64
3.5	Fehlererkennung und Fehlerreaktion	65
3.5.1	Problemstellung	65
3.5.2	Vorkehrungen gegen Datenverfälschung	67
3.5.3	Zeichenweise Paritätssicherung	69
3.5.4	Selbstkorrigierende Codes	70
3.5.5	Blockweise Sicherung	74
3.5.6	Absicherung gegen Datenverlust	77
3.6	Flußkontrolle	82
3.6.1	Problemstellung	82
3.6.2	Sequenznummern	84
3.6.3	Mechanismen der Flußkontrolle	86
3.7	Gestaltung von Teilnehmeranschlüssen	93
3.7.1	Geschaltete und feste Verbindungen	94
3.7.2	Direktruf und Kurzwahl	95
3.7.3	Geschlossene Benutzergruppen	96
3.7.4	Aktiver oder passiver Anschluß	96
3.7.5	Prioritätsklassen	97
3.7.6	Individuelles Netzanschlußprofil	98
3.8	Test- und Fehlersuchunterstützung für Teilnehmer	99
3.8.1	Echo	100
3.8.2	Trace	101
3.8.3	Müllhalde	103
3.8.4	Erzwungene Wegewahl	104
3.8.5	Verkehrserzeugung	106
3.8.6	Zugang zur Anschlußstatistik	107
4	Verwaltung und Betrieb eines Rechnernetzes	109
4.1	Vermittlung, Wegelenkung	110
4.1.1	Vereinfachte Wegelenkung für spezielle Topologien	111
4.1.2	Anforderungen an Wegelenkungsverfahren	114
4.1.3	Klassifikation von Routingstrategien	118
4.1.4	Einfache Routingverfahren	119
4.1.5	Komplexe Routingverfahren	123
4.2	Stausituationen und Blockierungen	131
4.2.1	Problemstellung bei der Staukontrolle	132
4.2.2	Strategien zur Stauvermeidung	136
4.3	Zuverlässigkeit und Sicherheit	142
4.3.1	Problemstellung und Definitionen	142
4.3.2	Architektur von Knotenrechnern	146
4.3.3	Beispiel für eine Verfügbarkeitsberechnung	154
4.4	Betrieb eines Rechnernetzes	157
4.4.1	Funktionen beim Betrieb eines Rechnernetzes	157
4.4.2	Netzkontrollzentrum und Benutzerschnittstelle	165
4.4.3	Stellung der Netzzentrale	168

5	Lokale Netze	171
5.1	Besonderheiten von lokalen Netzen	172
5.1.1	Betriebliche Anforderungen und Voraussetzungen	172
5.1.2	Unterschiede zwischen lokalen Netzen und Fernnetzen	176
5.2	Netzwerktopologien für lokale Netze	178
5.2.1	Sterntopologie	178
5.2.2	Bus- oder baumförmige Topologie	180
5.2.3	Ringtopologie	181
5.3	Übertragungsmedien	186
5.3.1	Verdrillte Kupferkabel	186
5.3.2	Koaxialkabel mit Basisbandtechnik	187
5.3.3	Koaxialkabel mit Breitbandtechnik	189
5.3.4	Lichtwellenleiter	193
5.4	Zugangsverfahren	196
5.4.1	Klassifikation von Zugangsverfahren	197
5.4.2	CSMA/CD	198
5.4.3	Tokenbus	201
5.4.4	Tokenring	204
5.4.5	Registereinfügung	207
5.4.6	Slotring	208
5.5	Bewertung und Vergleich lokaler Netze	210
5.5.1	Leistungsbewertung lokaler Netze	210
5.5.2	Entwicklungsperspektiven für lokale Netze	215
6	Zur Geschichte der Rechnernetze - Entwicklungsperspektiven der Datenkommunikation	219
6.1	Die Entstehung unterschiedlicher Netztypen	219
6.1.1	Die Zentralrechner der 60er Jahre	220
6.1.2	Vereinfachter Rechnerzugang in den 70er Jahren	220
6.1.3	Grenzen der Herstellernetze	222
6.1.4	Entwurfsziele bei der Paketnetzentwicklung	223
6.1.5	Der Aufbau der ersten Paketnetze	224
6.2	Kostenentwicklung bei Leitungs- und Speichervermittlung	227
6.2.1	Kostenfaktoren für die Datenübertragung	227
6.2.2	Nutzung statistischer Gesetzmäßigkeiten bei der Pakettechnologie	228
6.2.3	Kostenentwicklungstendenz bei der Leitungs- und Speichervermittlung	231
6.3	Perspektiven der Datenkommunikation	234
6.3.1	Die steigende Bedeutung der Datenkommunikation	234
6.3.2	Technische Perspektive: Offene Systeme?	236
6.3.3	Ökonomische Perspektive: Kampf der Giganten?	238
6.3.4	Politische Perspektive: Totale Überwachung?	239

Literatur 243

Sachverzeichnis 247