

Inhaltsverzeichnis

1	Grundbegriffe der Nachrichtentechnik	1
1.1	Schema der Nachrichtenübertragung.....	1
1.2	Signale und Systeme.....	6
1.2.1	Definitionen zu Signalen.....	6
1.2.2	Definitionen zu Systemen	8
1.3	Verzerrungsfreie Signalübertragung	11
1.4	Übungen	13
2	Digitalisignal-Eigenschaften	15
2.1	Digitalisignal-Kennwerte.....	15
2.2	Digitalisignal-Störunterdrückung	19
2.3	Digitalisignal-Bandbreitenbedarf	20
2.4	Übungen	28
3	Nyquist-Bedingungen	29
3.1	Vorbemerkungen	29
3.2	Nyquist-Bedingung 1. Art	30
3.2.1	Nyquist-Bedingung 1. Art im Zeitbereich.....	30
3.2.2	Nyquist-Bedingung 1. Art im Frequenzbereich	32
3.3	Nyquist-Bedingung 2. Art	34
3.4	Cos-roll-off-Tiefpass-Übertragungssystem	37
3.5	Übungen	42
4	Codierung	43
4.1	Definitionen.....	43
4.2	Präfix-Bedingung	48
4.3	Codewortanzahl bei Blockcodes und Kommacodes.....	49
4.4	Blockcode-Sonderfälle	53
4.5	Entscheidungsgehalt und Entscheidungsfluss	54
4.6	Gleichwahrscheinlichkeits-Redundanz	55
4.7	Verlustfreie Echtzeit-Blockcodierung	56
4.8	Übungen	59
5	Grundbegriffe der Informationstheorie	61
5.1	Quellenmodell	61
5.2	Informationsgehalt.....	62
5.3	Entropie	64
5.4	Quellenredundanz.....	67
5.5	Informationsfluss und Entscheidungsfluss	68
5.6	Informationsübertragung	69
5.7	Übungen	75

6 Kanalkapazität	77
6.1 Kanalcodierungs-Satz.....	77
6.2 Idealer Abtastkanal	79
6.3 Gauss-Kanal	82
6.4 Anpassung Signal an Kanal.....	85
6.5 Übungen	88
7 Quellencodierung	91
7.1 Quellencodierungssatz.....	91
7.2 Optimale Quellencodierung.....	92
7.3 Kennwerte eines Quellencodes.....	94
7.4 Binärcode konstanter, minimaler Länge.....	95
7.5 Fano-Algorithmus.....	97
7.6 Übungen	99
8 Grundbegriffe der Kanalcodierung	101
8.1 Einführung.....	101
8.2 Klassifizierung der Kanal-Codes.....	103
8.3 Übertragungs-Protokolle	105
8.4 Blockcodes	106
8.5 Hamming-Gewicht und Hamming-Distanz	109
8.6 Fehlererkennung und Fehlerkorrektur	113
8.6.1 Bedingungen für Fehlererkennung und Fehlerkorrektur.....	113
8.6.2 Hamming-Grenze	116
8.7 Paritätsprüfungs-Verfahren	120
8.7.1 Einfache Paritätsprüfung	120
8.7.2 Matrix-Paritätsprüfung	122
8.8 Übungen	125
9 Verfahren der Kanalcodierung	127
9.1 Hamming-Codes.....	127
9.1.1 Systematische Konstruktion	127
9.1.2 Matrix-Schreibweise	132
9.2 Lineare Blockcodes	134
9.2.1 Vorbemerkung.....	134
9.2.2 Diskussion der Gleichungssysteme	135
9.2.3 Eigenschaften linearer Blockcodes.....	137
9.2.4 Notwendige Struktur der Prüfmatrix	138
9.2.5 Zusammenfassung	139
9.3 Gewinn durch Kanalcodierung	141
9.3.1 Symmetrischer Binärkanal	141
9.3.2 Binomial-Verteilung.....	142
9.3.3 Näherungsformeln für die Binomialverteilung.....	143
9.3.4 Fehlerwahrscheinlichkeiten beim symmetrischen Binärkanal	145
9.3.5 Gewinn durch Einsatz von Fehlerkorrektur-Verfahren.....	147
9.4 Schlussbemerkungen	150

Inhaltsverzeichnis	IX
9.5 Übungen	151
10 Leitungscodierung	154
10.1 Einführung	154
10.2 Anforderungen an Leitungscodes	155
10.3 Konstruktion von Leitungscodes	157
10.3.1 Kennwerte für Leitungscodes	157
10.3.2 1B2B-Leitungscodes	159
10.3.3 1B1T-Leitungscodes	159
10.4 Beschreibung ausgewählter Leitungscodes	160
10.4.1 Codier-Regeln und Impulsdiagramme	160
10.4.2 Ausführliche Beschreibung ausgewählter Leitungscodes	162
10.5 Leistungsdichtespektrum	165
10.6 Übungen	171
11 Regenerative Digitalsignal-Übertragung	173
11.1 Regenerativverstärker	173
11.2 Störungen	177
11.2.1 Klassifizierung von Störsignalen	177
11.2.2 Nebensprechen	178
11.3 Maximale Regeneratorfeldlänge	180
11.4 Übungen	183
12 Pulsmodulation	184
12.1 Einführung	184
12.2 Blockschaltbild	186
12.2.1 Beschreibung des Blockschaltbilds	186
12.2.2 Aufgaben der Teilblöcke	188
12.3 Berechnung wichtiger Kenngrößen	189
12.4 $\sin(x)/x$ -Korrektur	193
12.5 Übertragungssystem PCM 30	196
12.6 Vorteile und Nachteile der PCM	200
12.7 Übungen	201
A Fourier-Transformation	202
A.1 Funktions-Definitionen	202
A.2 Fourier-Reihe	204
A.3 Fourier-Transformation	208
B Abbildungen	221
C Modulo-2-Arithmetik	223
D Pegelrechnung	226
D.1 Definition des Pegels	226

D.2 Absoluter Leistungspegel	226
D.3 Absoluter Spannungspegel	227
D.4 Zusammenhang Leistungspegel, Spannungspegel	227
D.5 Pegelmessung	228
Literaturverzeichnis	230
Sachwortverzeichnis	235