

INHALTSVERZEICHNIS

0	EINLEITUNG	1
1	GRUNDLAGEN DER CODIERUNG	6
1.1	Zeichen und Nachrichten	6
1.2	Der ISBN - Code	8
1.3	Diskretisierung	10
1.3.1	Rasterung	11
1.3.2	Quantisierung	13
1.4	Telegraphen - Codes	16
1.5	Binärcodierungen der Dezimalziffern	19
1.6	Paritätskontroll - Codes	22
1.7	Grundbegriffe der Codierungstheorie	29
1.7.1	Eindeutig decodierbare Codes	30
1.7.2	Präfix - Codes	32
1.7.3	Blockcodes	36
1.8	Interleaving	43
2	QUELLEN UND KANÄLE	46
2.1	Endliche Stichprobenräume	47
2.2	Quellen	54
2.2.1	Quellen im engeren Sinne	55
2.2.2	Markoff - Quellen	56
2.3	Kanäle	76
2.3.1	Ungestörte Kanäle	78
2.3.2	Total gestörte Kanäle	79
2.3.3	Deterministische Kanäle	80
2.3.4	Symmetrische Kanäle	80
2.4	Kanalerweiterungen	82
2.5	Kanaldecodierer	84
2.6	Kaskadenschaltung	88

3	INFORMATION	92
3.1	Logarithmen	92
3.2	Informationsgehalt	95
3.3	Entropie	98
3.4	Transinformation	101
3.5	Der Hauptsatz der Datenverarbeitung	109
3.6	Thermodynamische Entropie	112
3.7	Kanalkapazität	116
3.8	Die Fanosche Ungleichung	120
3.9	Die Entropie stationärer Markoff-Quellen	122
4	QUELLENCODIERUNG	128
4.1	Effizienz	129
4.2	Der Huffmansche Algorithmus	133
4.3	Shannon - Fano - Codierung	139
4.4	Der Quellencodierungssatz	141
4.5	Codierung stationärer Markoff-Quellen	143
4.6	Der Ausgang des Quellencodierers	145
5	KANALCODIERUNG	147
5.1	Stochastische Codes	148
5.2	Der Kanalcodierungssatz	155
5.3	Die Umkehrung des Kanalcodierungssatzes	157
6	INFORMATIONEN - UND KORREKTURRATE VON BLOCKCODES	161
6.1	Die Korrekturrate	162
6.2	Die Singleton - Schranke	163
6.3	Die Plotkin - Schranke	166
6.4	Die Hamming - Schranke	168
6.5	Die Gilbert - Schranke	174
7	ALGEBRAISCHE GRUNDLAGEN DER CODIERUNGSTHEORIE	177
7.1	Vektorräume	177
7.2	Polynome	181
7.3	Faktorringe	186
7.4	Endliche Körper	190
7.5	Einheitswurzeln	196

8	LINEARE CODES	203
8.1	Abstandshomogene Codes	207
8.2	Decodierfehlerwahrscheinlichkeit	211
8.3	Generatormatrizen	215
8.4	Kontrollmatrizen	220
8.5	Syndrom - Decodierung	224
8.6	Minimalabstand	227
8.7	Die Warschamoff - Schranke	231
8.8	Die MacWilliams - Identitäten	232
8.9	Code - Modifikationen	235
8.9.1	Erweitern und Punktieren	236
8.9.2	Vergrößern und Verkleinern	237
8.9.3	Verlängern und Verkürzen	238
8.9.4	Weitere Modifikationen	239
8.10	Code - Kombinationen	240
8.10.1	Das direkte Produkt	240
8.10.2	Die Summenkonstruktion	246
8.10.3	Das MacNeish - Produkt	247
8.10.4	Code - Verkettung	248
8.11	Reed - Muller - Codes	249
8.11.1	Die kombinatorische Definition	250
8.11.2	Generatormatrizen	252
8.11.3	Algebraische Kennzeichnung	255
8.11.4	Modifikationen	257
8.11.5	Geometrische Kennzeichnung	259
8.11.6	Mehrheits - Decodierung	262
8.12	Das Existenzproblem für MDS - Codes	266
9	ZYKLISCHE CODES	276
9.1	Code-Automorphismen	277
9.2	Generatorpolynome	281
9.3	Kontrollpolynome	285
9.4	Der Äquivalenzsatz	286
9.5	Die BCH - Schranke	291
9.6	Perioden	300
9.7	Quadratische - Rest - Codes	302
9.8	BCH - Code - Decodierung	307

10	KONVOLUTIONS - CODES	312
10.1	Kanalcodierer	312
10.2	Generatormatrizen	320
10.3	Zustands - Diagramme	324
10.4	Decodierung	329
10.4.1	Der Viterbi - Algorithmus	329
10.4.2	Der Fano - Algorithmus	335
	LITERATURVERZEICHNIS	343
	STICHWORTVERZEICHNIS	349