

# Über Modulation, Kodierung und Signalverarbeitung für Optische und Magnetische Datenspeichersysteme

Dem Fachbereich Maschinentechnik der Universität GH Essen zum  
Erwerb des Grades

Dr.-Ing.

vorgelegte Dissertation von  
Volker Braun aus Limbach

Tag der mündlichen Prüfung: 24. Februar 1997

Gutachter: Prof. Dr.-Ing. A.J. Han Vinck  
Prof. Dr.-Ing. S.B. Luitjens  
Prof. Dr.-Ing. R. Tracht

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Relevante Eigenschaften Gleichanteilsfreier Lauflängenbeschränkter Modulationskodes</b>	<b>6</b>
2.1	Einleitung . . . . .	6
2.2	Grundsätzliches . . . . .	7
2.3	Trade-off zwischen Redundanz und Niederfrequenzunterdrückung maxentropischer DCRLL Sequenzen . . . . .	12
2.4	Die Summenvarianz als Kriterium der Niederfrequenzcharakteristik maxentropischer DCRLL Sequenzen . . . . .	13
2.4.1	Der Einfluß der Beschränkungen auf die Summenvarianz . . . . .	13
2.4.2	Die Relation zwischen Summenvarianz und Niederfrequenzcharakteristik . . . . .	15
2.5	Mathematische Fundierung . . . . .	16
2.5.1	Endliche $k$ Beschränkung . . . . .	17
2.5.2	Abwesenheit einer Speziellen $k$ Beschränkung . . . . .	19
2.6	Performances Implementierter Kodes . . . . .	21
2.7	Lauflängenverteilung Maxentropischer Rein Gleichanteilsfreier Sequenzen . . . . .	23
2.8	Schlußfolgerung . . . . .	25
<b>3</b>	<b>Maximum-Likelihood Detektion eines Gleichanteilsfreien Modulationskodes</b>	<b>27</b>
3.1	Einleitung . . . . .	27
3.2	Einführung zum DCC System . . . . .	28
3.3	8-nach-10 Modulation . . . . .	28
3.4	Quellen Möglicher Fehler . . . . .	31
3.5	Einführung in Maximum-Likelihood Detektion . . . . .	32
3.6	Asymptotischer Kodierungsgewinn . . . . .	34
3.7	Realisierung der Detektionsalgorithmen . . . . .	35
3.7.1	Fully-Fledged Viterbi Algorithmus . . . . .	36
3.7.2	Suboptimale Trellis Detektion . . . . .	36
3.8	Simulationsergebnisse . . . . .	38

3.9	Experimentelle Ergebnisse . . . . .	39
3.10	Die Pfadgedächtnislänge . . . . .	39
3.11	Alternatives Gleichanteilsfreies Parity-Check Kodierungsschema . . . . .	40
	3.11.1 Kodekonstruktion . . . . .	40
	3.11.2 Fehlerratenperformance und Spektrale Eigenschaften . . . . .	41
	3.11.3 Beispiele Realisierbarer Koderaten . . . . .	42
3.12	Schlußfolgerungen . . . . .	43
<b>4</b>	<b>Golay Komplementäre Sequenzen zur Kanalcharakterisierung</b>	<b>45</b>
4.1	Einführung . . . . .	45
4.2	Die Meßausrüstung . . . . .	46
4.3	Die MLBS Technik . . . . .	48
	4.3.1 Ein Praktisches Nichtlineares Kanalmodell . . . . .	50
	4.3.2 Die MLBS Technik bei Nichtlinearer Verzerrung . . . . .	50
	4.3.3 Geeignete MLBS Generatorpolynome . . . . .	51
4.4	Die Golay Technik . . . . .	53
	4.4.1 Experimentelle Ergebnisse . . . . .	54
	4.4.2 Signalsynthese . . . . .	55
	4.4.3 Die Golay Technik bei Nichtlinearer Verzerrung . . . . .	57
4.5	Eliminierung der Artefakte aufgrund Nichtlinearer Verzerrung Gerader Ordnung . . . . .	61
4.6	Schlußfolgerungen . . . . .	62
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>65</b>
<b>A</b>	<b>Analyse eines Golay Korrelationsterms Vierter Ordnung</b>	<b>67</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>75</b>
	<b>Lebenslauf</b>	<b>79</b>
	<b>Liste Eigener Veröffentlichungen</b>	<b>80</b>