

Dipl.-Ing. Andreas Kayser, München

Modellierung der Bild- qualität datenkompri- mierter stereoskopischer Fernsehbilder

Reihe **10**: Informatik/
Kommunikationstechnik Nr. **447**

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	III
Zusammenfassung	IX
1 Einleitung	1
1.1 Problemstellung	1
1.2 Perspektiven von 3D-TV	3
2 Binokulare Wahrnehmung und dreidimensionale Bildwiedergabe	5
2.1 Das visuelle System	6
2.2 Wahrnehmung von Tiefe durch das visuelle System	8
2.2.1 Informationsquellen der Tiefenwahrnehmung	8
2.2.2 Zusammenwirken der Tiefenfaktoren	10
2.3 Die stereoskopische Tiefenwahrnehmung	11
2.4 Unterschiede zwischen binokularer und monokularer Wahrnehmung ..	15
2.5 Modellvorstellungen der stereoskopischen Tiefenwahrnehmung	17
2.6 Dreidimensionales Fernsehen	20
3 Codierung dreidimensionaler Fernsehbilder	24
3.1 Codierverfahren für das Standardfernsehen	24
3.1.1 Prädiktive Codierung	27
3.1.2 Transformationscodierung	28
3.1.3 Vektorquantisierung	30
3.1.4 Teilbandcodierung	30
3.1.5 Standardisierte/hybride Codierverfahren	30
3.2 3D-TV-Codierung	32
3.2.1 Getrennte Codierung	33
3.2.2 Kompatible 3D-TV-Codierung	34
3.2.2.1 2D-TV-kompatible Übertragung des linken oder rechten Bildes	34
3.2.2.2 Übertragung eines 2D-kompatiblen „Zentralbildes“ ...	36
3.2.3 Andere Codieransätze	36
3.2.4 Ausblick	36

4	Verfahren zur objektiven Beurteilung der Qualität digitalisierter Fernsehbilder	37
4.1	Einparametrische Qualitätsmaße	39
4.2	Mehrparametrische Beurteilungsverfahren	42
4.3	Grundlagen subjektiver Bildqualitätsbeurteilungen	47
5	Dimensionen der subjektiven Qualitätsbeurteilung	49
5.1	Welche Codierfehler sind bei der Quellencodierung von 3D-TV zu erwarten?	50
5.2	Frühere Untersuchungen zur Wahrnehmung von 3D-TV-Codierfehlern	53
5.2.1	Rauschen	53
5.2.2	Unschärfe	54
5.2.3	Blockstörungen	56
5.2.4	Stereoskopischer Glanz	58
5.2.5	Betrachtungsanstrengung bei 3D-TV	59
5.3	Beurteilungsdimensionen gestörter 3D-TV-Bilder	60
5.3.1	Gestaltung der Untersuchung	60
5.3.1.1	Zusammenstellung einer Bilddatenbasis	60
5.3.1.2	Zusammenstellung der Beurteilungsaspekte	69
5.3.1.3	Verfahren zur Auswertung der Testdaten	71
5.3.1.3.1	Die Faktorenanalyse	73
5.3.1.3.2	Die Clusteranalyse	78
5.3.2	Ergebnisse	79
5.3.2.1	Überprüfung und Auswertung der gewonnenen Daten	79
5.3.2.1.1	Urteilssicherheit der Versuchspersonen	79
5.3.2.1.2	Beurteilungsunterschiede zwischen den Betrachtern	79
5.3.2.1.3	Tauglichkeit der Beurteilungsaspekte	81
5.3.2.1.4	Einfluß der Testmotive auf die Beurteilung	82
5.3.2.2	Ermittelte Faktoren	87
5.3.2.2.1	Abhängigkeit der 2-Faktoren-Lösung vom Motiv	93
5.3.2.2.2	3D-TV-Bilder aus dem Computer	98
5.3.3	Interpretation der Faktoren	102
5.3.3.1	Den Faktoren zugrunde liegende Störungskategorien	104
5.3.4	Einordnung der Ergebnisse in einen allgemeinen psychologischen Zusammenhang	105
5.3.4.1	Komponenten der Bildqualität	105

5.3.4.2	Erklärung der Unterschiede anhand der Modell- vorstellungen zur stereoskopischen Wahrnehmung ..	108
5.4	Folgerungen für die 3D-TV-Codierung	110
6	Ein Verfahren zur objektiven Beurteilung der Bildqualität	112
6.1	Relevante Aspekte der 3D-TV-Bildqualität	113
6.2	Modellierung der Dimensionen der subjektiven Qualitätsbeurteilung	116
6.2.1	Unschärfe	116
6.2.2	Rauschen	122
6.2.3	Blockausfälle	124
6.2.4	Simulation der binokularen Störungswahrnehmungen	129
6.2.5	Normierung der objektiven Beurteilungen	130
6.3	Objektive Beurteilung der 3D-TV-Bildqualität	130
6.4	Überprüfung der Qualitätsbeurteilung	132
6.5	Beurteilung der Bildqualität von 2D-TV-Bildern	135
7	Schlußbetrachtung	139
 Anhang		
	Beispiele für das verwendete Bildmaterial	141
	Verzeichnis der Abkürzungen	150
	Literaturverzeichnis	155