

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung und Motivation</b>	<b>1</b>
1.1	Motivation . . . . .	1
1.2	Überblick über die Arbeit und eigener Beitrag . . . . .	4
<b>2</b>	<b>Mobiles Fernsehen</b>	<b>7</b>
2.1	Technologische Besonderheiten . . . . .	7
2.2	Überblick über Systeme für den mobilen Fernsehempfang . . . . .	10
2.3	Zusammenfassung . . . . .	15
<b>3</b>	<b>Das DVB-H-Systemkonzept</b>	<b>17</b>
3.1	Entscheidung für DVB-H . . . . .	17
3.2	Grundkonzepte der DVB-Rundfunksysteme . . . . .	18
3.3	Die Architektur des DVB-H-Systems . . . . .	20
3.4	DVB-H physikalische Schicht . . . . .	26
3.5	DVB-H-Verbindungsschicht . . . . .	27
3.6	Zusammenfassung . . . . .	32
<b>4</b>	<b>Dienstgüte im DVB-H-System</b>	<b>35</b>
4.1	DVB-H-Übertragungsschicht . . . . .	36
4.2	Konvergentes Punkt-zu-Punkt-Netzwerk . . . . .	37
4.3	IPDC-Schicht . . . . .	38
4.4	Medienübertragung . . . . .	38
4.5	DVB-H-Gesamtsystem . . . . .	38
4.6	Methoden zur Einhaltung der Dienstgüte bei DVB-H . . . . .	40
4.7	Zusammenfassung . . . . .	41
<b>5</b>	<b>Optimierung der Qualität mehrerer Videoströme</b>	<b>43</b>
5.1	Maße zur Bewertung der Bildqualität . . . . .	43
5.2	Verfahren zur Optimierung mehrerer Videosignale . . . . .	45
5.3	Rate-Distortion-Optimierung . . . . .	47
5.4	Zusammenfassung . . . . .	50
<b>6</b>	<b>Verfahren zur Optimierung der DVB-H-Übertragung</b>	<b>55</b>
6.1	Probleme bei der Übertragung von Diensten mit variabler Bitrate . . . . .	55
6.2	Flexible Modifikation des DVB-H-Bitstroms . . . . .	57
6.3	Entwurf eines flexiblen Burstschedulers . . . . .	60
6.4	Algorithmus zur Durchführung der Multiplexanpassung . . . . .	63
6.5	Zusammenfassung . . . . .	69
<b>7</b>	<b>Latenz der optimierten DVB-H-Übertragung</b>	<b>71</b>
7.1	Definition der Multiplexplanung . . . . .	71

7.2	Systemlatenz bei stochastischer Verteilung der Paketankünfte . . . . .	72
7.3	Systemlatenz für Echtzeitdaten (Streaming Media) . . . . .	79
7.4	Zusammenfassung . . . . .	84
<b>8</b>	<b>Anwendung des Multiplexverfahrens auf Videodatenübertragung</b>	<b>85</b>
8.1	Anordnung und Aufbau des Video- und Datenstroms . . . . .	85
8.2	Latenzproblem der gemeinsamen Rate-Distortion-Optimierung . . . . .	87
8.3	Modifizierte Rate-Distortion-Optimierung . . . . .	88
8.4	Optimierte Übertragung im flexiblen DVB-H-Multiplex . . . . .	102
8.5	Zusammenfassung . . . . .	103
<b>9</b>	<b>Simulation der optimierten Videodatenübertragung</b>	<b>105</b>
9.1	Simulationsmodell . . . . .	106
9.2	Auswahl der Encodierparameter . . . . .	111
9.3	Auswahl und Erzeugung der Simulationsstimuli . . . . .	113
9.4	Erzeugung der Vergleichsreferenzen . . . . .	116
9.5	Zusammenfassung . . . . .	117
<b>10</b>	<b>Simulationsergebnisse</b>	<b>119</b>
10.1	Gewinn durch optimale gemeinsame Encodierung . . . . .	120
10.2	Gewinn durch flexible Multiplex-Optimierung . . . . .	120
10.3	Detailanalyse der flexiblen Multiplex-Optimierung . . . . .	123
10.4	Analyse markanter Punkte der Tagessimulation . . . . .	127
10.5	Mehrfache Übertragung von gleichen Inhalten . . . . .	130
10.6	Energieeffizienz des flexiblen Multiplex . . . . .	131
10.7	Zusammenfassung . . . . .	136
<b>11</b>	<b>Bewertung des Verfahrens im Zusammenhang mit dem Erlanger DVB-H-Ver-</b>	
	<b>suchssender</b>	<b>137</b>
11.1	Messung der Übertragungslatenz von IP-Paketen . . . . .	137
11.2	Ergebnisse der Latenzmessung . . . . .	141
11.3	Messung der Zeitschlitzeffizienz . . . . .	142
11.4	Ergebnisse der Messung . . . . .	143
11.5	Zusammenfassung . . . . .	147
<b>12</b>	<b>Gesamtbewertung der Ergebnisse</b>	<b>149</b>
12.1	Verringerung der Übertragungslatenz . . . . .	150
12.2	Steigerung der Bildqualität bei der Videoübertragung . . . . .	153
12.3	Auswirkung auf die Zeitschlitzeffizienz . . . . .	155
<b>13</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>157</b>
<b>14</b>	<b>Ausblick</b>	<b>159</b>
<b>A</b>	<b>Latenz der DVB-H-Übertragungsstrecke</b>	<b>161</b>
<b>B</b>	<b>Extraktion der Rate-Distortion-Kurven</b>	<b>165</b>
	<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>167</b>

<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>171</b>
<b>Erläuterung von Abkürzungen</b>	<b>173</b>
<b>Verwendete mathematische Zeichen</b>	<b>179</b>
<b>Patente des Autors</b>	<b>185</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>189</b>