

Inhaltsverzeichnis

DANKESWORT.....	V
KURZFASSUNG.....	VII
ABSTRACT	IX
SYMBOLE	XI
ABKÜRZUNGEN	XV
INHALTSVERZEICHNIS	XXV
1 EINLEITUNG	1
1.1 MOTIVATION	1
1.2 STAND DER FORSCHUNG	5
1.3 GLIEDERUNG DER ARBEIT.....	6
2 SOFTWARE DEFINED RADIO.....	9
2.1 EINLEITUNG	9
2.2 ALLGEMEINE DEFINITIONEN	10
2.3 IM DETAIL.....	12
2.4 TOPOLOGIE.....	23
2.5 HARDWARE	26
2.5.1 <i>Allgemein</i>	26
2.5.2 <i>PhiloRadio-Board</i>	42
2.5.3 <i>USRP2-Board</i>	43
2.5.4 <i>Sonstige</i>	44
2.6 SOFTWARE	46
2.7 ZUSAMMENFASSUNG.....	50
3 SYSTEM ARCHITEKTUREN.....	55
3.1 EINLEITUNG	55
3.2 ECHTZEITSYSTEME.....	55
3.2.1 <i>Graphen</i>	60
3.2.2 <i>Ablaufpläne</i>	62
3.2.3 <i>Pufferspeicher</i>	70
3.2.4 <i>Laufzeit-Messung</i>	71

3.3 SKALIERBARE SYSTEME	74
3.3.1 <i>Hardwarebasiert</i>	75
3.3.2 <i>Softwarebasiert</i>	82
3.4 EXISTIERENDE ARCHITEKTUREN	90
3.4.1 <i>Matlab®</i>	90
3.4.2 <i>GNU Radio</i>	92
3.4.3 <i>Sora</i>	94
3.4.4 <i>Sonstige SDRs</i>	96
3.5 ZUSAMMENFASSUNG	97
4 DAS PHILORADIO	99
4.1 EINLEITUNG	99
4.2 PROGRAMMGERÜST	100
4.3 IMPLEMENTIERUNG	123
4.4 ZUSAMMENFASSUNG	128
5 ANALOGE UND DIGITALE RUNDFUNKDIENSTE	131
5.1 EINLEITUNG	131
5.2 FM-STEREO MIT RDS-DECODER	133
5.3 ANALOGES FERNSEHEN IN PAL-B/G	138
5.4 DIGITALES FERNSEHEN MIT DVB-T	149
5.5 ZUSAMMENFASSUNG	156
6 NICHT SKALIERBARE SOFTWARE MODULE	157
6.1 EINLEITUNG	159
6.2 QUELLEN UND SENKEN	163
6.3 GRUNDOPERATIONEN	165
6.4 ANALOGE MODULE	167
6.4.1 <i>Verzögerer</i>	167
6.4.2 <i>Sättiger</i>	168
6.4.3 <i>Normalisierer</i>	169
6.4.4 <i>ATV Dematrizierer</i>	171
6.5 FOURIER TRANSFORMATOR	174
6.6 DECODER	176
6.6.1 <i>Radio-Data-System-Decoder</i>	176
6.6.2 <i>Transportstrom-Demultiplexer</i>	178
6.6.3 <i>Sync-Byte-Detektor</i>	182

6.7	DIGITALE MODULE	184
6.7.1	<i>Symbol-Demapper</i>	184
6.7.2	<i>Symbol-Deinterleaver</i>	187
6.7.3	<i>Bit-Deinterleaver</i>	189
6.7.4	<i>Faltungs-Deinterleaver</i>	190
6.7.5	<i>Energieverwischung</i>	192
6.8	HILFSMODULE	193
6.9	ZUSAMMENFASSUNG	196
7	SKALIERBARE SOFTWARE MODULE	201
7.1	EINLEITUNG	201
7.2	QUELLEN UND SENKEN	202
7.3	DIGITALE FILTER	203
7.3.1	<i>Infinite Impulse Response Filter</i>	203
7.3.2	<i>Finite Impulse Response Filter</i>	207
7.3.3	<i>Abtastratenkonverter</i>	216
7.3.4	<i>Kammfilter</i>	225
7.3.5	<i>Translationsfilter</i>	233
7.4	DEMODULATOREN	236
7.4.1	<i>Mischer</i>	236
7.4.2	<i>Frequenzdemodulator</i>	242
7.4.3	<i>Amplitudendemodulator</i>	248
7.4.4	<i>I/Q-Demodulator</i>	251
7.5	SYNCHRONISATOREN	253
7.5.1	<i>Verstärkungsregelung</i>	253
7.5.2	<i>COFDM Synchronisator</i>	259
7.5.3	<i>Phasenregelschleife</i>	272
7.5.4	<i>H/V-Pulse-Synchronisator</i>	280
7.6	DECODER	282
7.6.1	<i>PAL-Decoder</i>	282
7.6.2	<i>TPS-Decoder</i>	291
7.6.3	<i>Viterbi-Decoder</i>	292
7.6.4	<i>Reed-Solomon-Decoder</i>	297
7.6.5	<i>MPEG-2-Decoder</i>	299
7.7	FREQUENZTEILER	301
7.8	KANALSCHÄTZER	302
7.9	DEINTERLACER	304

7.10 ZUSAMMENFASSUNG	305
8 SKALIERBARE SOFTWAREDEFINIERTE FUNKEMPFÄNGER	309
8.1 EINLEITUNG	309
8.2 MESSAUFBAU	310
8.3 FM-STEREO MIT RDS-DECODER	312
8.3.1 Parameter	313
8.3.2 Messergebnisse	318
8.3.3 Aufbau	324
8.4 ATV IN PAL-B/G	326
8.4.1 Parameter	326
8.4.2 Messergebnisse	332
8.4.3 Aufbau	336
8.5 DTV MIT DVB-T	338
8.5.1 Parameter	338
8.5.2 Messergebnisse	344
8.5.3 Aufbau	348
8.6 AUSWERTUNG	349
9 BENUTZERSCHNITTSTELLE DES PHILORADIOS	357
10 ZUSAMMENFASSUNG	361
11 AUSBLICK	365
ANHANG	368
(A) ÜBERSICHT VON SDR-PROJEKTEN	369
(B) PARAMETER DER REALISIERTEN MODULE	376
(C) BEISPIELRECHNUNG EINER PARTITIONIERUNG	397
(D) EMPFÄNGER UNTER SIMULINK	401
(Da) Skalierbarer FM-Stereo-Empfänger inkl. RDS-Decoder	401
(Db) Skalierbarer ATV PAL-Empfänger	405
(Dc) Skalierbarer DVB-T-Empfänger	409
(E) WEITERE MESSUNGEN	411
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	419
TABELLENVERZEICHNIS	427
LITERATURVERZEICHNIS	431
STICHWORTVERZEICHNIS	453