

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	xxv
Tabellenverzeichnis	xix
Abkürzungsverzeichnis	xxi
Notation	xxiii
Symbolverzeichnisse	xxv
Verzeichnis lateinischer Symbole	xxv
Verzeichnis griechischer Symbole	xxix
1 Einleitung	1
1.1 Motivation	1
1.2 Magnetoelektrische Sensoren	2
1.3 Schwerpunkte dieser Arbeit	3
1.3.1 Sensorrauschen	4
1.3.2 Kreuzempfindlichkeit	5
1.3.3 Magnetische Störungen	5
1.4 Aufbau der Arbeit	7
2 Magnetoelektrische Sensoren und klassische Ausleseverfahren	9
2.1 Magnetoelektrische Sensoren auf Dünnschicht-Basis	9
2.2 Direkte Messung	11
2.3 Frequenzumsetzung	15
2.3.1 Prinzip	15
2.3.2 Signalmodell	17
2.3.3 Demodulation und Entzerrung	18
2.3.4 Arbeitspunkt	20
2.3.5 Realisierungsalternativen	21
2.4 ΔE -Effekt	22
2.4.1 Prinzip	22
2.4.2 Signalmodell	23
2.4.3 Demodulation und Entzerrung	24
2.4.4 Arbeitspunkt	26
2.4.5 Elektrodendesign	28
2.4.6 Realisierungsalternativen	30
2.5 Reduktion der Signaldynamik	30
2.6 Zusammenfassung und Ausblick	34

3	Störungskompensation	37
3.1	Variation der Sensorkonfiguration	37
3.2	Konzept der digitalen Kompensation	39
3.2.1	Einfluss des Sensorrauschens	41
3.2.2	Magnetische Störungsreferenz	42
3.2.3	Steuerung und Strukturen	45
3.2.4	Mehrkanalige Kompensation	50
3.3	Umsetzung	54
3.3.1	Systemdesign	55
3.3.2	Referenzsensoren	57
3.3.3	Steuerung	59
3.4	Evaluierung	61
3.4.1	Einkanalige Kompensation	61
3.4.2	Mehrkanalige Kompensation	66
3.5	Zusammenfassung und Ausblick	71
4	Adaptive Ausleseverfahren	73
4.1	Konzept der Signalkombinierung	73
4.1.1	Grundprinzip	73
4.1.2	Vorteile und Grenzen der Kombinierung	76
4.2	Umsetzung der Signalkombinierung	80
4.2.1	Trägerplatzierung	80
4.2.2	Signalkombination	83
4.3	Evaluierung	85
4.3.1	Statisches Verhalten	85
4.3.2	Dynamisches Verhalten	90
4.4	Zusammenfassung und Ausblick	92
5	Mittelung und biomagnetische Herzmessung	95
5.1	Elektro- und Magnetokardiographie	96
5.2	Konzept der Signalmittelung	98
5.3	Systemübersicht	100
5.3.1	Überblick	100
5.3.2	R-Zacken-Detektion	102
5.3.3	Mittelung	102
5.3.4	Analyse	106
5.4	Evaluierung des Messsystems	107
5.4.1	R-Zacken-Detektion	107
5.4.2	Validierung des Mittelungskonzepts	107
5.4.3	Vergleich der Mittelungsverfahren	108
5.5	Herzmessung mittels magnetoelektrischer Sensoren	114
5.5.1	Positionierung	114
5.5.2	Messung	116
5.6	Zusammenfassung und Ausblick	118
6	Gesamtsystem	119
6.1	Sensoren und Messszenario	119

6.2	Systemübersicht und -parametrierung	120
6.3	Ergebnisse	122
6.4	Zusammenfassung und Ausblick	125
7	Schlussbetrachtung	129
7.1	Zusammenfassung	129
7.2	Fazit und Ausblick	130
	Literaturverzeichnis	133
	Publikationen mit Eigenbeteiligung	133
	Weitere Literatur	134
A	Geschirmte Messumgebungen	I
B	Alternative Magnetfeldsensorik	V
C	Herleitung der MVDR-Kombinierung	VII
D	Entwicklungsumgebung KiRAT	IX