

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abkürzungen und Notation</b>	<b>x</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Motivation . . . . .	1
1.2 Liste eigener Veröffentlichungen . . . . .	4
1.3 Aufbau der Arbeit . . . . .	5
<b>2 Grundlagen des aktiven Sonareinsatzes</b>	<b>7</b>
2.1 Tieffrequente Aktivsonarsysteme . . . . .	9
2.1.1 Geschleppter Sender mit Linearantenne . . . . .	10
2.1.2 Bojensystem DEMUS . . . . .	10
2.1.3 Sonoboje . . . . .	13
2.2 Signalverarbeitung der aufgezeichneten Rohdaten . . . . .	14
2.3 Systemgeometrien . . . . .	16
2.3.1 Monostatisches System . . . . .	17
2.3.2 Bistatisches System . . . . .	17
2.3.3 Multistatisches System . . . . .	18
2.4 Zusammenfassung von Kapitel 2 . . . . .	19
<b>3 Sequentielle Zustandsschätzung</b>	<b>21</b>
3.1 Bayes'scher Ansatz . . . . .	22
3.2 Beschreibung des dynamischen Systems . . . . .	23
3.2.1 Systemgleichung . . . . .	23
3.2.2 Messgleichung . . . . .	24
3.3 Prädiktion und Filterung . . . . .	24
3.4 Kalman-Filter . . . . .	27
3.4.1 Das Lineare Kalman-Filter . . . . .	28

3.4.2	Nichtlineare Filter . . . . .	30
3.5	Zusammenfassung von Kapitel 3 . . . . .	39
<b>4</b>	<b>Konzept und Bestandteile von Multi-Hypothesentracking-Verfahren</b>	<b>41</b>
4.1	Probabilistische Datenassoziation . . . . .	42
4.2	Multi-Hypothesentracking . . . . .	44
4.2.1	Systembeschreibung . . . . .	45
4.2.2	Begrenzung der Hypothesenanzahl . . . . .	50
4.2.3	Trackinitialisierung . . . . .	53
4.2.4	Sequentielle Trackextraktion . . . . .	53
4.2.5	Zusammenfassen ähnlicher Tracks . . . . .	56
4.3	Überblick – Alternative Methoden . . . . .	57
4.4	Zusammenfassung von Kapitel 4 . . . . .	58
<b>5</b>	<b>Kriterien zur Bewertung von Trackingverfahren</b>	<b>61</b>
5.1	Beschreibung der Qualität der Eingangsdaten . . . . .	62
5.1.1	ROC-ähnliche Kurven . . . . .	62
5.1.2	Messungenauigkeiten . . . . .	64
5.2	Beschreibung der Qualität von Trackingergebnissen . . . . .	65
5.3	Bewertung von Trackingverfahren mittels Monte-Carlo-Simulationen . . . . .	67
5.4	Zusammenfassung von Kapitel 5 . . . . .	68
<b>6</b>	<b>Die Datenbasis</b>	<b>71</b>
6.1	BASE07 . . . . .	71
6.2	SEABAR07 . . . . .	75
6.3	ARL:UT . . . . .	78
6.4	METRON . . . . .	80
6.5	Zusammenfassung von Kapitel 6 . . . . .	84
<b>7</b>	<b>Methoden der Sensordatenfusion</b>	<b>87</b>
7.1	Einzelsensor-Datenfusion – Signalfusion FM-CW . . . . .	88
7.2	Multisensor-Datenfusion . . . . .	93
7.2.1	Zentrale Datenfusion . . . . .	95
7.2.2	Dezentrale Multi-Hypothesen-Fusion . . . . .	99
7.2.3	Kontaktfusion vor Start des Trackings . . . . .	108
7.3	Zusammenfassung von Kapitel 7 . . . . .	118

<b>8 Methoden zur Verbesserung von Trackingverfahren</b>	<b>123</b>
8.1 Adaption des Zielbewegungsmodells . . . . .	124
8.1.1 Manöveradaptives Tracking . . . . .	126
8.1.2 Gauß-Mixtur-Bewegungsmodell . . . . .	134
8.2 Adaption des Umgebungsmodells . . . . .	150
8.2.1 Berücksichtigung von Totbereichen . . . . .	151
8.2.2 Adaptive Bestimmung der Falschkontaktdichte . . . . .	153
8.3 Zusammenfassung von Kapitel 8 . . . . .	159
<b>9 Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>163</b>
9.1 Zusammenfassung der Arbeit . . . . .	163
9.2 Ausblick auf weiterführende Arbeiten . . . . .	167
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>171</b>