

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1. Problemstellung . . . . .	1
1.2. Stand der Technik . . . . .	3
1.2.1. Überblick . . . . .	3
1.2.2. Methodische Ansätze . . . . .	4
1.2.3. Unterbestimmte, konvulsive Quellentrennung . . . . .	6
1.3. Offene Fragestellungen . . . . .	7
1.4. Zielsetzung und Gliederung der Arbeit . . . . .	8
<b>2. Grundlagen</b>	<b>11</b>
2.1. Nomenklatur . . . . .	11
2.2. Akustik . . . . .	12
2.2.1. Schallausbreitung . . . . .	12
2.2.2. Raumakustik . . . . .	16
2.3. Blind Source Separation . . . . .	22
2.3.1. Geometrische Merkmale . . . . .	23
2.3.2. Mathematische Darstellung des Problems . . . . .	25
2.3.3. Signaltrennung im reflexionsfreien Fall . . . . .	27
2.3.4. Einfluss der Mehrwegeausbreitung auf die geometrischen Eigenschaften . . . . .	30
2.3.5. Signaltrennung im reflexionsbehafteten Fall . . . . .	33
<b>3. Methoden der Signalverarbeitung</b>	<b>35</b>
3.1. Zeit-Frequenz-Darstellung . . . . .	35
3.1.1. Kurzzeit-Fourier-Transformation . . . . .	37
3.1.2. Analytische Wavelet-Packets . . . . .	39
3.1.3. Vergleich der Verfahren . . . . .	47
3.2. Laufzeitschätzung . . . . .	51
3.2.1. Korrelationsverfahren . . . . .	51
3.2.2. Modifizierte Radontransformation . . . . .	53
3.2.3. Vergleich . . . . .	58

3.3.	Statistische Analyse . . . . .	61
3.3.1.	Independent Component Analysis . . . . .	63
3.3.2.	Fuzzy-Clustering . . . . .	68
3.3.3.	Periodizitätsschätzung . . . . .	73
3.4.	Rekonstruktion . . . . .	75
3.4.1.	Wahrscheinlichkeitsbasierte Zuweisung . . . . .	77
3.4.2.	Zugehörigkeit . . . . .	79
3.4.3.	Lösung des Gleichungssystems . . . . .	79
<b>4.</b>	<b>Verfahren zur Trennung akustischer Signale</b>	<b>83</b>
4.1.	Umsetzung der Verarbeitungsschritte . . . . .	85
4.1.1.	Zeit-Frequenz-Transformation . . . . .	86
4.1.2.	Lokalisation . . . . .	87
4.1.3.	Statistische Analyse . . . . .	90
4.1.4.	Rekonstruktion . . . . .	98
4.2.	Konkrete Realisierungen . . . . .	102
4.2.1.	Basisalgorithmus . . . . .	103
4.2.2.	Koeffizientenübergreifende Rekonstruktion . . . . .	109
4.2.3.	Dynamischer Algorithmus . . . . .	115
<b>5.</b>	<b>Simulation und Resultate</b>	<b>119</b>
5.1.	Methoden zur Bewertung und Evaluation . . . . .	119
5.2.	Szenarien . . . . .	124
5.3.	Ergebnisse . . . . .	124
5.3.1.	Basisalgorithmus . . . . .	125
5.3.2.	Analyse der Verarbeitungsschritte . . . . .	130
5.3.3.	Koeffizientenübergreifende Rekonstruktion . . . . .	138
5.3.4.	Dynamischer Algorithmus . . . . .	143
5.3.5.	Vergleich mit anderen Verfahren . . . . .	145
<b>6.</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>149</b>
6.1.	Zusammenfassung der Arbeit . . . . .	149
6.2.	Weiterführende Betrachtungen . . . . .	151
6.3.	Ausblick . . . . .	154
<b>A.</b>	<b>Geometrische Zusammenhänge</b>	<b>155</b>
<b>B.</b>	<b>Datenbasis</b>	<b>157</b>
B.1.	SiSEC Daten . . . . .	157
B.1.1.	Setup . . . . .	157

B.1.2. Konfiguration . . . . .	158
B.2. Eigene Aufnahmen . . . . .	159
<b>C. Ergebnisse</b>	<b>161</b>
C.1. Laufzeitschätzung . . . . .	161
C.2. Basisalgorithmus . . . . .	163
<b>Abkürzungen und Symbole</b>	<b>165</b>