

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
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, konvolutive Quellentrennung	6
1.3. Offene Fragestellungen	7
1.4. Zielsetzung und Gliederung der Arbeit	8
2. Grundlagen	11
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
3. Methoden der Signalverarbeitung	35
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
4. Verfahren zur Trennung akustischer Signale	83
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
5. Simulation und Resultate	119
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
6. Zusammenfassung und Ausblick	149
6.1. Zusammenfassung der Arbeit	149
6.2. Weiterführende Betrachtungen	151
6.3. Ausblick	154
A. Geometrische Zusammenhänge	155
B. Datenbasis	157
B.1. SiSEC Daten	157
B.1.1. Setup	157

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