

INHALTSVERZEICHNIS

Symbol- und Abkürzungsverzeichnis	xi
1 Einleitung	1
2 Stand der Technik	5
3 Grundlegende Eigenschaften von Mikrofonarray-Messsystemen	11
3.1 Richtcharakteristik von Mikrofonarrays	11
3.2 Ansteuerung von Mikrofonarrays	18
4 Simulationen zur Ableitung der Anforderungen an das Messsystem	21
4.1 Modellierung des Schallfelds	21
4.1.1 Vergleich der Berechnungsalgorithmen	21
4.1.2 Schallquelle	23
4.1.3 Schallausbreitungseffekte	25
4.1.3.1 Divergenz und atmosphärische Dämpfung	25
4.1.3.2 Bodenreflexion	26
4.1.3.3 Bodenreflexion mit Berücksichtigung von Impedanzdiskontinuität	30
4.1.3.4 Schallbeugung an Hindernissen mit impedanzbelegten Flächen . .	39
4.1.3.5 Inkohärenz	45
4.1.4 Gesamtmodell	47

4.2 Ableitung der Anforderungen an das Mikrofonarray	51
4.2.1 Berechnungen für semi-infinite Schallschirm	52
4.2.2 Berechnungen für finiten Schallschirm in ungestörter Umgebung	59
4.2.3 Berechnungen für finiten Schallschirm in gestörter Umgebung	62
5 Auslegung des Messsystems	67
5.1 Optimierung der Richtcharakteristik des Mikrofonarrays	67
5.1.1 Mikrofonanordnung	67
5.1.2 Mikrofonwichtung	73
5.1.3 Kombination von Mikrofonanordnung und Mikrofonwichtung	84
5.1.4 Einbeziehung von Unterarrays	86
5.2 Anwendungsbereich des optimierten Messsystems	91
5.2.1 Einsatz in ungestörter Umgebung	91
5.2.2 Einsatz in gestörter Umgebung	94
6 Validierung des Messverfahrens	97
6.1 Messungen mit konventionellem Einzelmikrofon-Verfahren und neuem Mikrofonarray-Verfahren	97
6.1.1 Messaufbau	97
6.1.2 Messergebnisse	104
6.1.2.1 Einsatz von Dodekaeder-Lautsprecher	104
6.1.2.2 Beobachtung eines vorbeifahrenden Fahrzeugs	115
6.2 Vergleich von konventionellem Einzelmikrofon-Verfahren und neuem Mikrofonarray-Verfahren	126
7 Zusammenfassung	131
Literaturverzeichnis	139
Abbildungsverzeichnis	155
Tabellenverzeichnis	158