

Inhaltsverzeichnis

Nomenklatur	vii
1 Einleitung	1
1.1 Einführung	1
1.2 Stand der Forschung	2
1.3 Aufbau und Zielsetzung	5
2 Grundlagen	7
2.1 Wellengleichung	7
2.2 Nichtlineare Akustik	11
2.3 Massen- und Impulserhaltung	15
3 Numerische Strömungsakustik	19
3.1 Strömungsberechnungen	21
3.2 EIF-Verfahren	24
3.3 Randbedingungen	27
3.3.1 Schallharte Wand	29
3.3.2 Nicht-reflektierende Randbedingung	32
4 Finite-Volumen-Formulierung	45
4.1 Räumliche Diskretisierung	48
4.1.1 Approximation der räumlichen Terme	51
4.1.2 Konvergenz der räumlichen Diskretisierung	60
4.2 Zeitliche Diskretisierung	67
4.2.1 Approximation der zeitliche Terme	68
4.2.2 Konvergenz der zeitlichen Diskretisierung	72
4.3 Lösen der Navier-Stokes Gleichungen	80

5	Erforderliche Numerik	85
5.1	kd-Baum	86
5.2	Filtern der Strömungsdaten	87
6	Numerische Untersuchungen	93
6.1	Reflektion an einem schallharten Zylinder	93
6.2	Rotierendes Wirbelpaar	98
6.3	Ausbreitung eines Druckimpulses	104
6.4	Pumpenberechnung	111
7	Zusammenfassung	121
A	Programmtechnische Umsetzung	123
A.1	PISO-Algorithmus	125
A.2	Runge-Kutta-Algorithmus	126
A.3	Preprocessing	128
A.4	Postprocessing	129
	Literaturverzeichnis	141