

Inhaltsverzeichnis

Bezeichnungen	III
1 Einleitung	1
1.1 Motivation	1
1.2 Ziel der Arbeit	2
1.3 Stand des Wissens	2
1.4 Gliederung	4
2 Modellbildung	5
2.1 Grundlagen der Kontinuumsmechanik	5
2.1.1 Annahmen	5
2.1.2 Betrachtungsweisen	6
2.1.3 Kontinuumsmechanische Größen	7
2.1.4 Bilanzgleichungen	9
2.2 Strukturmodelle	11
2.2.1 Starrkörper und Feder-Dämpfer	11
2.2.2 2-Feld-Formulierung	13
2.2.3 Gemischte Formulierung	14
2.3 Fluidmodell	15
2.3.1 Fluiddynamik	15
2.3.2 Inkompressible NAVIER-STOKES-Gleichungen	18
2.3.3 Kennwerte von Strömungen	18
2.4 Fluid-Struktur-Kopplung	20
2.4.1 Klassifizierung	21
2.4.2 Kopplungsmodell	22
3 Diskretisierung	23
3.1 Raum-Zeit-Formulierung	23
3.1.1 Raum-Zeit-Finite-Element-Methode	23

3.1.2	Zeitdiskontinuierliches GALERKIN-Verfahren	28
3.1.3	Stabilisierung	30
3.2	Strukturdynamik	36
3.2.1	Starrkörper- und Feder-Dämpferelement	36
3.2.2	2-Feld-Formulierung	40
3.2.3	Gemischte Formulierung	43
3.3	Fluiddynamik	48
3.3.1	GALERKIN-Formulierung	49
3.3.2	Stabilisierung	50
3.3.3	Veränderliches Fluidgebiet	53
3.4	Fluid-Struktur-Kopplung	68
3.4.1	Kopplungsstrategien	68
3.4.2	GALERKIN-Formulierung	72
3.4.3	Interface-Elemente	73
3.5	Lösungsverfahren	75
3.5.1	PICARD-Iteration	75
3.5.2	Gleichungslöser	77
3.5.3	Vorkonditionierung	80
4	Anwendungsbeispiele	85
4.1	Wirbelerregter starrer Kreiszylinder	86
4.1.1	Phänomene	86
4.1.2	Unverschieblicher Kreiszylinder	87
4.1.3	Elastisch gelagerter Kreiszylinder	92
4.1.4	Zusammenfassende Bewertung	99
4.2	Wirbelerregte elastische Platte	101
4.2.1	Starre Platte	103
4.2.2	Elastische Platte angeströmt mit $\bar{v}_1 = 31.5 \text{ cm/s}$. . .	104
4.2.3	Elastische Platte angeströmt mit $\bar{v}_2 = 51.3 \text{ cm/s}$. . .	109
4.2.4	Zusammenfassende Bewertung	112
5	Zusammenfassung	115
	Literaturverzeichnis	117