



Inhaltsverzeichnis

0.1	Zusammenfassung	3
0.2	Abstract	4
0.3	Kurzzeichenverzeichnis	6
1	Einleitung	1
1.1	Das Taylor-Couette-System als vereinfachtes Gleitlagermodell	1
1.1.1	Das Gleitlager	1
1.1.2	Das Taylor-Couette-System	3
1.2	Stand der Forschung	4
1.2.1	Konzentrisches Taylor-Couette-System	4
1.2.2	Exzentrisches Taylor-Couette-System und hydrodynamische Schmierung	16
1.3	Ziel	22
2	Theoretische Grundlagen	23
2.1	Reynolds'sches Transporttheorem	23
2.2	Massenerhaltung	24
2.3	Impulserhaltung	24
2.4	Reynolds'sche Differentialgleichungen	26
3	Finite Volumen	28
3.1	Diskretisierung	28
3.1.1	Räumliche Diskretisierung	28
3.1.2	Zeitliche Diskretisierung	36
3.1.3	Randbedingungen	40
3.1.4	Numerische Randbedingungen	42
3.1.5	Physikalische Randbedingungen	43
3.1.6	Diskretisierung der inkompressiblen Navier-Stokes Gleichung	43
3.2	Druck-Geschwindigkeits-Kopplung	44
4	Gittererstellung	47
5	Validierung und Optimierung	56
5.1	Gitterstudie des Zylinderspalts	56
5.2	Validierung mit einer analytischer Lösung	61
5.3	Validierung mit einer Lösung auf Basis der Reynolds'schen Differenzialgleichungen	65
5.4	Zeitskala zum Ausbilden und Zerfall von Taylor-Wirbeln	67
5.4.1	Zeitskala für die Ausbildung von Taylor-Wirbeln	69
5.4.2	Zeitskala für den Zerfall von Taylor-Wirbeln	70



5.5	Verlagerungsbahn des rotierenden Innenzylinders	72
5.6	Validierung am Referenzexperiment	80
6	Simulation des Wollfarth Lagers	86
6.1	Auswahl des optimalen Löser und Prekonditionierers	88
6.2	Abschätzung der Strömung im Wollfarth'schen Gleitlager	89
6.3	Lösung auf einem groben Gitter	92
6.4	Lösung auf einem hochaufgelösten Gitter	95
7	Diskussion und Ausblick	100
	Literaturverzeichnis	102
	Danksagung	109