

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	III
Kurzfassung	V
Formelzeichenliste	IX
1 Einleitung	1
2 Stand der Forschung und Zielsetzung der Arbeit	6
2.1 Gleitlager und Dichtspalte im Allgemeinen	6
2.2 Berechnung von Gleitlagern und Dichtspalten	14
2.3 Ermittlung rotordynamischer Koeffizienten	16
2.4 Stationäre und dynamische Eigenschaften von Gleitlagern und Dichtspalten .	22
2.5 Zielsetzung der Arbeit und methodischer Ansatz	29
3 CFD-Berechnungsmodell	31
3.1 Die Navier-Stokes-Gleichungen	31
3.2 Turbulenzmodell	33
3.3 Diskretisierung des Strömungsgebietes und Randbedingungen	36
3.4 Benutzerdefinierte Netzdynamik	43
3.5 Netzstudie	47
3.6 Ableitung der rotordynamischen Koeffizienten	52
3.6.1 Impedanzmethode	52
3.6.2 Diskreter Störungsansatz	55
3.6.3 Vergleich der Impedanzmethode mit dem diskreten Störungsansatz .	59
3.7 Modell- und Methodvalidierung	64
3.7.1 Validierung der Methodik anhand der Kurzlagertheorie	64
3.7.2 Validierung der 4x4 Matrizen mit einem Reynolds-Tool	67
3.7.3 Validierung der Massenterme im wassergeschmierten Gleitlager	70
3.7.4 Validierung aller 48 Koeffizienten bei axialer Durchströmung	73
4 Parameterstudien	74
4.1 Betrachteter Parameterraum	74

4.2	Vorbetrachtung: Trägheit und Turbulenz im wassergeschmierten Gleitlager .	76
4.3	Einfluss der Exzentrizität und Validierung bei axialer Durchströmung	86
4.4	Einfluss der axialen Druckdifferenz	100
4.5	Einfluss der Drehzahl	109
4.6	Einfluss des B/D-Verhältnisses	115
4.7	Einfluss des Lagerspiels	121
4.8	Einfluss des Vordralls	128
4.9	Relevanz der einzelnen Teilmatrizen	133
5	Einfluss strukturierter Lagerflächen	137
5.1	Modelldetails	137
5.2	Stationäre und dynamische Eigenschaften	140
6	Zusammenfassung und Ausblick	148
	Literatur	153
	Anhang	165
A.1	Bedeutung des Nachlaufgebietes	165
A.2	Ergänzungen zum Vergleich der Impedanzmethode mit dem diskreten Störungsansatz	166
A.3	Kurzlagertheorie für die Sommerfeld-Randbedingung	173
A.4	Koordinatentransformation der rotordynamischen Koeffizienten	174
A.5	Ergänzungen zur Parameterstudie	176
A.5.1	Vorbetrachtung: Trägheit und Turbulenz im wassergeschmierten Gleitlager	176
A.5.2	Einfluss der Exzentrizität und Validierung bei axialer Durchströmung	176
A.5.3	Einfluss der axialen Durchströmung	178
A.5.4	Einfluss des B/D-Verhältnisses	181
A.5.5	Einfluss des Lagerspiels	183
A.5.6	Einfluss des Vordralls	184
A.6	Ergänzungen zum Einfluss strukturierter Lagerflächen	185