# Inhaltsverzeichnis

**Symbolverzeichnis** **III**

**Abbildungsverzeichnis** **VIII**

**Tabellenverzeichnis** **XI**

**1 Einleitung** **1**
1.1 Problemstellung . . . . . 1
1.2 Stand des Wissens . . . . . 1
1.3 Zielsetzung der Arbeit . . . . . 4

**2 Strömung in Radialgleitlagern** **5**
2.1 Grundlagen . . . . . 5
2.2 Turbulenz in Radialgleitlagern . . . . . 8
2.3 Kavitation in Radialgleitlagern . . . . . 12
2.4 Dampfdruck in Mineralölen . . . . . 19

**3 Theoretische Grundlagen** **21**
3.1 Strömungsmechanische Grundgleichungen . . . . . 21
3.2 Ableitung der Reynoldsschen Differentialgleichung . . . . . 23
3.3 Analytische Lösung der Geschwindigkeitsprofile im Schmierspalt . . . . . 26
3.4 Grundlagen der Kavitationsmodellierung . . . . . 27
3.5 Numerisches Verfahren . . . . . 30
3.5.1 Finite-Volumen-Methode . . . . . 30
3.5.2 Approximation der Volumenintegrale . . . . . 31
3.5.3 Approximation der Flächenintegrale . . . . . 31
3.5.4 Interpolation der Werte in den Flächen der Kontrollvolumen . . . . 32
3.5.5 Zeitliche Diskretisierung . . . . . 33
3.5.6 Randbedingungen . . . . . 34
3.5.7 Lösung des Gleichungssystems . . . . . 35

**4 Modellaufbau für die Simulation** **37**
4.1 Allgemeines . . . . . 37
4.2 Das Substrukturmodell . . . . . 37
4.2.1 Aufbau und Methodik . . . . . 37
4.2.2 Verifizierung der Methodik . . . . . 40
4.2.3 Netzbewegung und Randbedingung . . . . . 46



Dieses Werk ist copyrightgeschützt und darf in keiner Form vervielfältigt werden noch an Dritte weitergegeben werden.
Es gilt nur für den persönlichen Gebrauch.

4.3 Das Quasistationär-Modell . . . . . 48

**5 Validierung der Simulation** **51**
5.1 Experimenteller Strömungsmodellprüfstand . . . . . 51
5.2 Validierung der Strömungsberechnung . . . . . 54
5.3 Validierung der Zweiphasenströmung . . . . . 61

**6 Anwendung auf ein Radialgleitlager** **65**
6.1 Modellaufbau . . . . . 65
6.2 Ergebnisse aus der 2D-Berechnung . . . . . 66
6.3 Ergebnisse der 3D-Berechnung . . . . . 68
6.3.1 Strömungskavitation im divergenten Spaltbereich . . . . . 68
6.3.2 Strömungskavitation an der Ölzuführung . . . . . 75
6.3.3 Strömungskavitation am Nutende . . . . . 77
6.3.4 Stoßkavitation im engen Spaltbereich . . . . . 81
6.3.5 Saugkavitation . . . . . 84
6.3.6 Austrittskavitation . . . . . 88
6.4 Fazit aus den Kavitationsergebnissen . . . . . 91

**7 Zusammenfassung und Ausblick** **92**

**Literaturverzeichnis** **XII**

**Anhang** **XIX**

**A Verwendete Notation und Rechenoperationen** **XIX**
A.1 Differentialoperatoren . . . . . XIX
A.2 Rechenoperationen in den verwendeten Erhaltungsgleichungen . . . . . XXI

Dieses Werk ist copyrightgeschützt und darf in keiner Form vervielfältigt werden noch an Dritte weitergegeben werden.
Es gilt nur für den persönlichen Gebrauch.