

# Inhaltsverzeichnis

<b>Formelzeichen und Abkürzungen</b>	<b>iii</b>
<b>1 Einleitung und Motivation</b>	<b>1</b>
<b>2 Stand der Technik</b>	<b>5</b>
2.1 Aufbau pneumatischer Dichtkontakte . . . . .	5
2.2 Untersuchung pneumatischer Dichtkontakte . . . . .	8
2.2.1 Experimentelle Charakterisierung pneumatischer Dichtkontakte . . . . .	8
2.2.2 Rechnerische Modellierung pneumatischer Dichtkontakte . . . . .	16
2.3 EHD-Simulationen von translatorisch bewegten Dichtungen . . . . .	21
2.3.1 Hydrodynamik . . . . .	23
2.3.2 Kontaktmechanik . . . . .	27
2.3.3 Deformation . . . . .	31
2.3.4 Bestehende Modelle . . . . .	34
2.4 Fazit aus dem Stand der Technik . . . . .	38
<b>3 Das Simulationsmodell ifas-DDS</b>	<b>41</b>
3.1 Aufbau der ifas-DDS . . . . .	41
3.1.1 Ablauf einer EHD-Simulation in Abaqus/Standard . . . . .	42
3.1.2 Koordination der Subroutinen (UEXTERNALDB) . . . . .	45
3.1.3 Hydrodynamik (UEL) . . . . .	46
3.1.4 Festkörperkontakt (UINTER) . . . . .	58
3.1.5 Kinematik der Gegenfläche (DISP) . . . . .	58
3.1.6 Drucklast außerhalb des Kontakts (DLOAD) . . . . .	59
3.2 Parametrierung des Simulationsmodells . . . . .	59
3.3 Exemplarische Ergebnisse . . . . .	64
3.3.1 Ergebnisse mit Referenzparametern . . . . .	64
3.3.2 Einfluss der Festkörperschubspannung . . . . .	69
<b>4 Modellierung der Oberflächenstruktur</b>	<b>73</b>
4.1 Modellierung . . . . .	73
4.1.1 Festkörperkontakt . . . . .	74
4.1.2 Einfluss der Oberfläche auf die Hydrodynamik . . . . .	75
4.2 Implementierung und Parametrierung . . . . .	78

## **INHALTSVERZEICHNIS**

---

4.3 Ergebnisse . . . . .	81
<b>5 Modellierung des Schmierstoffs</b>	<b>85</b>
5.1 Modellierung . . . . .	85
5.1.1 Fluidmodelle . . . . .	85
5.1.2 Parametrierung . . . . .	88
5.2 Implementierung . . . . .	92
5.3 Ergebnisse und Diskussion . . . . .	94
<b>6 Modellierung der Mangelschmierung</b>	<b>97</b>
6.1 Modellierung und Annahmen . . . . .	97
6.2 Implementierung . . . . .	100
6.3 Ergebnisse und Diskussion . . . . .	106
<b>7 Modellierung des Schaltverhaltens</b>	<b>111</b>
7.1 Geometrie des Dichtspalts . . . . .	111
7.1.1 Modellierung . . . . .	112
7.1.2 Implementierung . . . . .	113
7.1.3 Ergebnisse . . . . .	114
7.2 Umschalten der Druckrandbedingungen . . . . .	115
7.2.1 Modellierung . . . . .	115
7.2.2 Implementierung . . . . .	123
7.2.3 Ergebnisse . . . . .	126
<b>8 Validierung</b>	<b>139</b>
8.1 Experimentelle Vermessung der Reibkraft . . . . .	139
8.2 Vergleich mit Simulationsergebnissen . . . . .	140
8.3 Fazit zur Validierung . . . . .	144
<b>9 Diskussion</b>	<b>147</b>
9.1 Rückblickende Bewertung der Modellierung . . . . .	147
9.2 Optimierungsansätze . . . . .	151
<b>10 Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>155</b>
<b>I Abbildungsverzeichnis</b>	<b>159</b>
<b>II Tabellenverzeichnis</b>	<b>161</b>
<b>III Literatur</b>	<b>163</b>