

# INHALT

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG UND MOTIVATION .....</b>	<b>1</b>
1.1	Anwendungsfelder für die Wasserhydraulik.....	2
1.2	Zielsetzung und Vorgehen .....	3
<b>2</b>	<b>STAND DER TECHNIK .....</b>	<b>5</b>
2.1	Serienmaschinen .....	5
2.1.1	Plungerpumpe .....	5
2.1.2	Schrägscheibenpumpe .....	6
2.1.3	Innen abgestützte Radialkolbenpumpe .....	7
2.1.4	Außen abgestützte Radialkolbenpumpe .....	9
2.2	Stand der Forschung .....	11
2.2.1	Untersuchungen von Teilsystemen .....	11
2.2.2	Konzepte wasserhydraulischer Kolbenpumpen .....	14
2.2.3	Forschung nach innovativen Druckmedien.....	16
<b>3</b>	<b>TRIBOLOGISCHE UNTERSUCHUNG VON WASSERHYDRAULISCHEN KOLBENPUMPEN .....</b>	<b>17</b>
3.1	Beständigkeit der Flüssigkeit .....	17
3.2	Betrieb hydraulischer Kolbenpumpen mit Wasser.....	18
3.2.1	Druckaufbau .....	18
3.2.2	Druckverluste.....	20
3.2.3	Leckagen.....	22
3.2.4	Kavitation .....	22
3.3	Simulation der Schmierung mit Wasser.....	24
3.3.1	Grundsätzliche Schmierfähigkeit.....	25
3.3.2	Geometrie des Gleitschuh-Schrägscheiben-Kontakts .....	29
3.3.3	Reynolds'sche-Gleichung.....	32
3.3.4	Diskretisierung der Reynolds-Gleichung.....	33
3.3.5	Modell für den Kontaktdruck der Rauigkeitsspitzen .....	36
3.3.6	Simulative Untersuchung der Spalthöhen bei Wassersmierung...	39
3.4	Bewertung.....	48
<b>4</b>	<b>ENTWICKLUNG EINER WASSERHYDRAULISCHEN KOLBENPUMPE MIT NEUARTIGER MEDIENTRENNUNG.....</b>	<b>49</b>
4.1	Entwicklung des Pumpenkonzepts.....	49
4.1.1	Anforderungen und Funktionsstruktur .....	49

4.1.2	Wirkprinzipien und Konzept.....	51
4.2	Entwicklung des Triebwerks.....	54
4.2.1	Triebwerksvarianten .....	54
4.2.2	Dimensionierung des Triebwerks .....	56
4.2.3	Stabilität des Triebwerks gegenüber Kippen im Betrieb .....	66
4.3	Entwicklung einer neuartigen Medientrennung .....	76
4.3.1	Konzepte nach dem Stand der Technik.....	76
4.3.2	Innovatives Konzept der Medientrennung.....	87
4.4	Simulative Untersuchung der innovativen Medientrennung.....	94
4.4.1	Modellierung der Kolbenbaugruppe .....	94
4.4.2	Simulation des dynamischen Druckaufbaus und des Bewegungs- verhaltens.....	96
4.4.3	Einflussgrößen .....	99
4.4.4	Fazit .....	104
<b>5</b>	<b>EXPERIMENTELLE UNTERSUCHUNG .....</b>	<b>105</b>
5.1	Funktionsprüfstand zur Erprobung der Medientrennung .....	105
5.1.1	Konstruktion der Prüfpumpe.....	105
5.1.2	Prüfstands Aufbau und Messkonzept.....	107
5.2	Validierung der Funktion des Druckverstärkerkolbens .....	114
5.2.1	Messung mit mechanischer Umsteuerung .....	114
5.2.2	Messungen mit druckbetätigter Umsteuerung .....	119
<b>6</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK .....</b>	<b>123</b>
<b>7</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS .....</b>	<b>127</b>