

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Hydrostatische Verdrängereinheiten</b>	<b>3</b>
2.1	Axialkolbenmaschinen	3
2.1.1	Unterscheidung von Axialkolbenmaschinen	3
2.1.2	Aufbau von Schrägscheibeneinheiten	4
2.1.3	Tribologische Systeme	4
2.1.4	Verluste in Axialkolbenmaschinen	5
2.1.5	Wirkungsgrad	7
2.2	Tribosystem Kolben/Buchse	8
2.2.1	Aufbau des Tribosystems	8
2.2.2	Kräftebilanz	9
2.2.3	Stand der Forschung	11
2.3	Planschverluste	14
2.3.1	Vereinfachte Betrachtung	14
2.3.2	Schleppströmung	16
2.3.3	Power Boost Insert	17
2.3.4	Impeller	18
2.3.5	Externe Absaugung	20
<b>3</b>	<b>Neugestaltung tribologischer Systeme</b>	<b>22</b>
3.1	Fluidsynthese und –bewertung	22
3.1.1	Synthese	23
3.1.2	Kennwerte	24
3.1.3	Alterung	25
3.1.4	Untersuchte Schmierstoffe	25
3.2	Beschichtungen	26
3.2.1	Verfahrensbeschreibung und Schichtapplikation	27
3.2.2	Gradiertes Zirkoniumkarbid ( $ZrC_g$ )	29
3.2.3	Chromaluminiumnitrid ( $CrAlN$ )	29

<b>4 Tribologische Untersuchungen .....</b>	<b>32</b>
4.1 Modelluntersuchungen .....	33
4.1.1 Prüfstands Aufbau, Messgrößen und Versuchsprogramm.....	33
4.1.2 Versuche mit niedriger Flächenpressung.....	39
4.1.3 Versuche mit hoher Flächenpressung .....	39
4.2 Bauteiluntersuchungen des Kolben-Buchse-Kontaktes .....	48
4.2.1 Maßnahmen zur Optimierung .....	48
4.2.2 Simulative Untersuchungen .....	49
4.2.3 Referenzgeometrie .....	51
4.2.4 Konturierter Kolben .....	52
4.2.5 Konturierte Buchse.....	52
4.2.6 Kombinierte Konturierung.....	53
4.2.7 Bewertung und Auswahl geeigneter Konturen .....	55
4.2.8 Experimentelle Untersuchungen .....	56
4.3 Untersuchungen der Wechselwirkungen .....	61
4.3.1 Zielsetzung und Versuchsträger.....	61
4.3.2 Prüfstands Aufbau und Versuchsdurchführung .....	63
4.3.3 Versuchsergebnisse .....	65
<b>5 Planschverluste in Axialkolbenmaschinen .....</b>	<b>72</b>
5.1 Planschverluste in hydrostatischen Verdrängereinheiten.....	72
5.2 Maßnahmen zur Reduzierung und Bewertung .....	74
5.2.1 Gestaltoptimierung.....	75
5.2.2 Strömungsoptimierung.....	77
5.2.3 Teilgefülltes/entleertes Gehäuse .....	77
5.2.4 Oberflächenbeschaffenheit.....	79
5.2.5 Vergleich und Bewertung der Lösungsmöglichkeiten.....	79
5.3 Strömungstechnische Grundlagen .....	80
5.3.1 Abstraktion des Strömungsfalls .....	81
5.3.2 Durchführung von Simulationen.....	82
5.4 Strömungsoptimierung .....	82
5.4.1 Zweidimensionales Triebwerk .....	82
5.4.2 Dreidimensionales Triebwerksmodell bei Nullhub .....	87

<u>Inhaltsverzeichnis</u>	iii
5.4.3 Dreidimensionales Triebwerk bei beliebigen Schwenkwinkeln .....	96
5.4.4 Planschverlustprüfstand .....	102
5.5 Entwurf eines Strömungsinserts .....	111
5.5.1 Anforderungen .....	111
5.5.2 Prinziplösungen .....	114
5.5.3 Konstruktion eines Strömungsinserts (Nenngröße 110 cm <sup>3</sup> ) .....	116
5.6 Axialkolbeneinheit mit Strömungsinserts .....	120
5.6.1 Prüfstands Aufbau .....	120
5.6.2 Versuchsparameter .....	120
5.6.3 Ergebnisse .....	121
<b>6 Zusammenfassung .....</b>	<b>126</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>129</b>