

Inhaltsverzeichnis

	Seite	
1	Einleitung	1
2	Kompressions-Wärmepumpen mit Flüssigkeitsringverdichtern	2
2.1	Thermodynamische Grundlagen des Kompressions-Wärmepumpen-Kreisprozesses	2
2.1.1	Allgemeines	2
2.1.2	Thermodynamische Bewertung von Kompressions-Wärmepumpen	3
2.2	Wasser als Arbeitsmittel in Kompressions-Wärmepumpen	5
2.3	Der Flüssigkeitsringverdichter als Kernstück einer Kompressions-Wärmepumpe	6
2.3.1	Vorteile der Flüssigkeitsringverdichter	6
2.3.2	Aufbau und Wirkungsweise von Flüssigkeitsringverdichtern	7
2.3.3	Einordnung und Anwendungsgebiete von Flüssigkeitsringverdichtern	11
2.3.4	Ringflüssigkeit für Flüssigkeitsringverdichter	13
2.4	Modellprozesse für Kompressions-Wärmepumpen mit Flüssigkeits- ringverdichtern	16
2.4.1	Der Carnot-Prozeß	16
2.4.2	Modellprozeß I	19
2.4.3	Modellprozeß II	26
3	Experimentelle Untersuchungen zu Kompressions-Wärmepumpen mit Flüssigkeitsringverdichtern	31
3.1	Die Versuchsanlage	31
3.1.1	Wahl der Schaltung für einen Versuchsstand	31
3.1.2	Komponenten des Versuchsstandes	34
3.2	Meßwerterfassung	36
3.2.1	Wahl der Meßgrößen	36
3.2.2	Meßfühler	39
3.2.3	Meßwertverarbeitung	40
3.2.4	Fehlerfortpflanzung	40
3.3	Versuchsdurchführung	41
3.4	Versuchsauswertung	41
3.4.1	Darstellung der Meßdaten	41
3.4.2	Isothermer Verdichterwirkungsgrad	43
3.4.3	Leistungszahl	45

	Seite
4	Untersuchungen zur Verbesserung des Verdichterwirkungsgrades 49
4.1	Begründung der Untersuchungen 49
4.2	Verluste in Flüssigkeitsringverdichtern 50
4.3	Analyse der Entwicklung von Flüssigkeitsringmaschinen 52
4.4	Simulation des Betriebsverhalten von Flüssigkeitsringmaschinen 61
4.4.1	Ziele der Simulation 61
4.4.2	Diskussion der Modelle anderer Autoren 63
4.4.3	Modellierung der Flüssigkeitsströmung 66
4.4.4	Modellierung der Neigung der Flüssigkeitsoberflächen 70
4.4.5	Modellierung des Saugvermögens von Flüssigkeitsringverdichtern 72
4.4.6	Vorbetrachtungen zur Modellrechnung 74
4.4.7	Modellrechnung 78
4.5	Untersuchungen am rotierenden Gehäuse 87
4.5.1	Untersuchungsergebnisse anderer Autoren 87
4.5.2	Konstruktion des Verdichters 88
4.5.3	Die Versuchsanlage 92
4.5.4	Meßwerterfassung 92
4.6	Versuchsdurchführung 96
4.7	Versuchsauswertung 97
4.7.1	Versuchsreihe ohne Verdichtung 97
4.7.2	Einsatz der Flüssigkeitsringmaschine als Vakuumpumpe 100
4.7.3	Einsatz der Flüssigkeitsringmaschine mit getriebenem Gehäuse als Vakuumpumpe 103
4.7.4	Einsatz der Flüssigkeitsringmaschine in Kompressions-Wärmepumpen 105
5	Zusammenfassung 107
6	Literaturverzeichnis 111