

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b>	<b>III</b>
<b>Kurzfassung</b>	<b>V</b>
<b>Abstract</b>	<b>VII</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>XIII</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>XV</b>
<b>Symbol- und Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>XVII</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2 Theoretische Grundlagen</b>	<b>5</b>
2.1 Hauptsätze der Thermodynamik . . . . .	5
2.2 Exergie und Anergie . . . . .	6
2.3 Thermodynamische Zustandsänderungen . . . . .	7
2.4 Wärmeübertragung . . . . .	8
2.5 Die Wärmekraftmaschine . . . . .	9
2.6 Der Carnot-Prozess . . . . .	10
2.7 Der Dampfkraftprozess . . . . .	12
<b>3 Stand der Technik</b>	<b>17</b>
<b>4 Prozess- und Komponentenauslegung</b>	<b>21</b>
4.1 Simulations- und Berechnungswerkzeuge . . . . .	21
4.2 Berechnungsmodelle . . . . .	22
4.2.1 Pumpe . . . . .	24
4.2.2 Verdampfer . . . . .	24
4.2.3 Expansionsmaschine . . . . .	25
4.2.4 Kondensator . . . . .	31
4.3 Methode zur Ermittlung der optimalen Prozessführung . . . . .	31

4.3.1	Randbedingungen im Kfz . . . . .	31
4.3.2	Methode zur Ermittlung einer unter gegebenen Randbedingun- gen optimalen Prozessführung . . . . .	33
4.4	Medienauswahl . . . . .	34
4.5	Auslegung des ORC . . . . .	41
4.6	Simulationsergebnisse für die Prozessführung mit R134a . . . . .	43
4.6.1	Simulationsmodell . . . . .	43
4.6.2	Variationsrechnung Verdampfer . . . . .	45
4.6.3	Ergebnisse Gesamtprozess . . . . .	48
4.7	Komponentenauslegung . . . . .	57
4.7.1	Pumpe . . . . .	57
4.7.2	Verdampfer . . . . .	59
4.7.3	Expander . . . . .	61
4.7.4	Kondensator, Sammler und Unterkühlung . . . . .	66
<b>5</b>	<b>Experimentelle Untersuchungen</b>	<b>69</b>
5.1	Versuchsaufbau . . . . .	69
5.2	Versuchsbetrieb und Stationärvermessung . . . . .	73
5.2.1	Bilanzierung eines ausgewählten Betriebspunktes . . . . .	73
5.2.2	Untersuchung Betriebsverhalten im gesamten Kennfeld . . . . .	78
5.3	Abgleich von Simulation und Messung . . . . .	81
5.3.1	Bilanzierung eines ausgewählten Betriebspunktes . . . . .	81
5.3.2	Untersuchung Betriebsverhalten im gesamten Kennfeld . . . . .	84
5.4	Dynamisches Systemverhalten . . . . .	85
5.5	Prozessregelung . . . . .	87
<b>6</b>	<b>Ausblick</b>	<b>93</b>
<b>A</b>	<b>Medienvergleich</b>	<b>95</b>
<b>B</b>	<b>Stoffdaten von R134a</b>	<b>127</b>
<b>C</b>	<b>Messdaten</b>	<b>131</b>
<b>D</b>	<b>Sensorgenauigkeit und Fehlerrechnung</b>	<b>149</b>
<b>E</b>	<b>TIL Bibliothek</b>	<b>153</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>157</b>
	<b>Lebenslauf</b>	<b>169</b>