



Inhaltsverzeichnis

Vorwort	III
Kurzfassung	V
Abstract	VII
Abbildungsverzeichnis	XIII
Tabellenverzeichnis	XV
Symbol- und Abkürzungsverzeichnis	XVII
1 Einleitung	1
2 Theoretische Grundlagen	5
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
3 Stand der Technik	17
4 Prozess- und Komponentenauslegung	21
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 Randbedingungen 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
5	Experimentelle Untersuchungen	69
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
6	Ausblick	93
A	Medienvergleich	95
B	Stoffdaten von R134a	127
C	Messdaten	131
D	Sensorgenauigkeit und Fehlerrechnung	149
E	TIL Bibliothek	153
	Literaturverzeichnis	157
	Lebenslauf	169