

Inhaltsverzeichnis

Nomenklatur	iii
1 Einleitung	1
1.1 Motivation	1
1.2 Entwicklungen in der Fahrzeugkältetechnik	2
1.3 Stand der Technik der Systemsimulation in Klima- und Kältetechnik	7
1.4 Verwendete Modellbibliotheken und Werkzeuge	10
1.5 Gliederung der Arbeit	10
2 Thermodynamische und strömungstechnische Grundlagen	13
2.1 Erhaltungsgleichungen	13
2.2 Wahl der numerischen Zustände	21
2.3 Zustandsgleichungen	22
2.4 Wärme- und Stoffübergang	31
2.5 Reibungsdruckabfall im Kältemittel	36
2.6 Zweiphasenströmungen	37
3 Modellierung von thermohydraulischen Systemen mit <i>Modelica</i>	43
3.1 Einleitung	43
3.2 Eigenschaften der Modellierungssprache <i>Modelica</i>	44
3.3 1D-Simulation thermohydraulischer Systeme	47
4 Modellierung von Kältekreiskomponenten	63
4.1 Einleitung	63
4.2 Komponentenmodelle	64
4.3 Wärmeübertragermodellierung	65
4.4 Gesamtkreismodell	73
5 Kältemittelverdampfer mit Latentwärmespeicherung	75
5.1 Einleitung	75
5.2 Modellbildung	76
5.3 Vergleich mit stationären Messdaten	84
5.4 Thermische Kapazitäten des Gesamtbauteils	86
5.5 Systemverhalten der Komponente	95
6 Kältemittelbefüllung und Systemverhalten	97
6.1 Einleitung	97
6.2 Beschreibung des Experimentalsystems	99

Inhaltsverzeichnis

6.3	Modellierung des Kältekreises	102
6.4	Vergleich zwischen Prüfstandsversuchen und Befüllungssimulationen	108
6.5	Einfluss der gewählten Zweiphasenkorrelation	119
6.6	Möglichkeiten und Grenzen der Befüllungssimulation mit <i>Modelica</i>	120
7	Zusammenfassung und Ausblick	123
7.1	Zusammenfassung	123
7.2	Ausblick	125
	Literaturverzeichnis	127
	Abbildungsverzeichnis	133
	Tabellenverzeichnis	135
A	Erstellung der 3D-Wärmeübertragerstruktur	137
B	Stoffdaten für n-Decanol	139
C	Experimentalsystem	141