

Inhaltsverzeichnis

Vorwort des Herausgebers	I
Vorwort des Autors	II
Kurzfassung	III
Abstract	IV
Inhaltsverzeichnis	V
Nomenklatur	VII
1 Einleitung	1
2 Tiefe Geothermie in Deutschland	4
3 Organic Rankine Cycle – Grundlagen und Konzepte	7
3.1 Thermodynamik des Kreisprozesses	7
3.2 Anwendungsgebiete	11
3.2.1 Nutzung von Abwärmequellen	11
3.2.2 Solarthermische Anwendungen	13
3.2.3 Nutzung von Biomasse	13
3.2.4 Kombinierte Systeme	14
3.2.5 Nutzung geothermischer Ressourcen	14
3.3 Kraftwerkskonzepte	15
3.3.1 Standardkonzept	16
3.3.2 Zweistufige Betriebsweise	16
3.3.3 Überkritische Fahrweise	18
3.3.4 Zusätzliche Wärmeauskopplung und Hybridkraftwerke	19
3.3.5 Einsatz von zeotropen Fluidgemischen	21
3.4 Vorauswahl potentieller Arbeitsmedien	29
4 Prozesssimulation und thermodynamische Analyse	36
4.1 Methodik	36
4.2 Thermodynamische Analyse	39
4.3 Eingrenzung potentieller Gemischkomponenten	44
4.4 Stoffdatenmodelle und Unsicherheiten	47
4.5 Validierung des thermodynamischen Modells	55
4.6 Analyse nach dem ersten Hauptsatz der Thermodynamik	57
4.7 Sensitivitätsanalysen	62
4.7.1 Variation der Gemischkonzentration	62
4.7.2 Einsatz eines Internen Rekuperators	70
4.7.3 Variation der Thermalwassereintrittstemperatur	72
4.7.4 Variation der Temperaturdifferenz des Kühlmediums	81
4.7.5 Luftgekühlte Kondensation	88
5 Experimentelle Untersuchungen	91
5.1 Grundlagen des Wärmeübergangs bei Phasenwechsel	91

5.1.1	Wärmeübergang beim Blasensieden am horizontalen Rohr	91
5.1.2	Wärmeübergang beim Kondensieren im horizontalen Rohr	100
5.2	Versuchsaufbau	104
5.3	Messdatenauswertung	109
5.3.1	Versuchsabschnitt Verdampfung	109
5.3.2	Versuchsabschnitt Kondensation	110
5.4	Messunsicherheiten	111
5.5	Versuchsdurchführung	114
5.6	Ergebnisauswertung	115
5.6.1	Wärmeübergangskoeffizient der Verdampfung	116
5.6.2	Wärmeübergangskoeffizient der Kondensation	123
6	Ökonomische Bewertung	129
7	Zusammenfassung	139
8	Summary	143
9	Literaturverzeichnis	147
	Vorveröffentlichungen	167
	Anhang A1	A
	Anhang A2	C
	Anhang A3	D
	Anhang A4	F
	Anhang A5	K