



Universität Stuttgart



DLR

Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt



THE LINDE GROUP

Untersuchungen zum Wärmeübergang in Hochtemperatur-Latentwärmespeichern

Masterarbeit

Vorgelegt von:

Carsten Reichmann

Studiengang Energietechnik

Matrikelnummer: 2943712

Betreuer:

Prof. Dr. rer. nat. André Thess (IES Stuttgart)

Maike Johnson (DLR)

Stefan Hübner (Linde AG)

Stuttgart, 16.09.2016

Universität Stuttgart
Institut für Energiespeicherung
Pfaffenwaldring 31
70569 Stuttgart

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
Institut für Technische Thermodynamik
Pfaffenwaldring 38-40
70569 Stuttgart

Linde AG – Gases Division
Technology Innovation
Seitnerstraße 70
82049 Pullach

I. Inhaltsverzeichnis

I. Inhaltsverzeichnis.....	i
II. Nomenklatur.....	iii
III. Abbildungsverzeichnis.....	v
IV. Tabellenverzeichnis.....	viii
1 Einleitung.....	1
2 Literatur.....	3
3 Methodik.....	11
3.1 Anlagenkonzept.....	11
3.2 Auslegung des Rippenprofils.....	15
3.3 Inbetriebnahme.....	16
3.4 Messtechnik.....	17
3.5 Verlustbestimmung.....	21
3.6 Leistungs- und Energieberechnung.....	23
4 Ergebnisse & Diskussion.....	28
4.1 Verbindungsverfahren <i>Klammer</i> (VS1).....	28
4.1.1 Versuchsplanung.....	28
4.1.2 Allgemeine Ergebnisse.....	29
4.1.3 Reproduzierbarkeit.....	31
4.1.4 Höhenprofilvergleich.....	33
4.1.5 Konvektionsanalyse.....	35
4.1.6 Vergleich redundanter Sensoren innerhalb eines Rohres.....	37

4.1.7	Vergleich redundanter Sensoren innerhalb einer Ebene	39
4.1.8	Thermalöltemperaturen, Leistungs- und Energiebilanz	40
4.2	Verbindungsverfahren <i>Crimp</i> (VS2)	45
4.2.1	Versuchsübersicht.....	46
4.2.2	Reproduzierbarkeit	46
4.2.3	Allgemeine Ergebnisse	46
4.2.4	Besonderheiten	48
4.2.5	Weitergehende Auswertungen.....	50
4.3	Vergleich der Versuchsserien.....	54
4.3.1	Übereinstimmungen	55
4.3.2	Abweichungen	55
5	Zusammenfassung	60
6	Literaturverzeichnis.....	
7	Anhang	