

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	VII
Abstract	VIII
Abkürzungs- und Größenverzeichnis	i
Abbildungsverzeichnis	iv
Tabellenverzeichnis	vii
1 Einleitung	1
2 Forschungsstand	3
2.1 Fallfilmverdampfer in der industriellen Anwendung	4
2.2 Fluidodynamik der Fallfilmverdampfung	5
2.2.1 Charakterisierung des Rieselfilms	6
2.2.2 Fluidodynamik an innen berieselten Rohren	13
2.2.3 Fluidodynamischer Einlauf	14
2.3 Wärmeübergang bei der Fallfilmverdampfung	17
2.3.1 Wärmeübergang bei innen berieselten Rohren	25
2.3.2 Thermischer Einlauf	28
2.4 Beitrag der Arbeit	30
3 Messung des Wärmeübergangs	33
3.1 Versuchsanlage	33
3.2 Versuchsmedien	37
3.3 Datenreduktion	38
3.3.1 Wärmebilanzierung des Verdampfers	38
3.3.2 Wärmeübergang	39
3.4 Messunsicherheiten	40
4 Untersuchungen zur Fluidodynamik	43
4.1 Versuchsanlage	43
4.2 Versuchsmedien	43
4.3 Auswertung der fotografischen Aufnahmen	45
4.4 Signifikanz und Wiederholbarkeit	46

5	Ergebnisse der experimentellen Untersuchungen	49
5.1	Messung des Wärmeübergangs	49
5.1.1	Kalibrierung mit Wasser	49
5.1.2	Glattwehr	51
5.1.3	Turnwehr	60
5.2	Ergebnisse zur Fluidodynamik	73
5.2.1	Wasser	73
5.2.2	Luviskollösungen	76
6	Modellierung	86
6.1	Anpassung an das Modell nach Alhusseni	86
6.2	Modellbildung durch Isolierung der Einflussgrößen	91
7	Zusammenfassung	106
8	Literaturverzeichnis	109
Anhang		a
A	Stoffdatenberechnung	a
A.1	Dampfdruck der Flüssigkeit	a
A.2	Dichte der Flüssigkeit	b
A.3	Dichte des Dampfes	b
A.4	Viskosität der Flüssigkeit	c
A.5	Spezifische Wärmekapazität der Flüssigkeit	c
A.6	Wärmeleitfähigkeit der Flüssigkeit	c
A.7	Verdampfungsenthalpie	d
A.8	Oberflächenspannung der Flüssigkeit	d
B	Sättigungsdampfdrücke und reduzierte Drücke	e
C	Oberflächenspannungen, Dampfdrücke und Siedetemperaturen in der Literatur zum Wärmeübergang in Fallfilmverdampfern	f
D	Matlab-Programm zur Ermittlung der letzten sichtbaren Linie	g