

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	III
Abstract	IV
Symbolverzeichnis	V
1 Einleitung	1
2 Stand des Wissens	3
2.1 Grundlagen der Naturumlaufverdampfung	3
2.1.1 Wärmeübertragung im Naturumlaufverdampfer	5
2.1.2 Kenn- und Betriebsgrößen der Naturumlaufverdampfung	10
2.1.3 Strömungsinstabilitäten	13
2.1.4 Modellierung mittels dimensionsloser Kennzahlen	19
2.2 Beeinflussung des Betriebsverhaltens von Wärmeübertragern durch Tenside	22
2.2.1 Einfluss von Tensiden auf Stoffeigenschaften und Stofftransport	22
2.2.2 Beeinflussung der einphasigen Fluidodynamik und Wärmeübertragung	24
2.2.3 Beeinflussung der zweiphasigen Fluidodynamik	27
2.2.4 Beeinflussung der Verdampfung	30
2.2.5 Einordnung der eigenen Arbeit	34
3 Methodische Verfahrensweise	35
3.1 Aufbau und Betriebsweise der Versuchsanlage	35
3.1.1 Versuchsaufbau zum Behältersieden	35
3.1.2 Anlagenbeschreibung und Versuchsdurchführung	36
3.1.3 Wärmebilanzierung	40
3.1.4 Festlegung der Versuchsbedingungen	42
3.2 Datenauswertung	44
3.2.1 Versuchsauswertung	44
3.2.2 Unsicherheitsbetrachtung	48
4 Experimentelle Ergebnisse	50
4.1 Naturumlaufverdampfung von reinem Wasser	50
4.1.1 Unsicherheitsbetrachtung	50
4.1.2 Integrales Betriebsverhalten	61
4.1.3 Fluiddynamisches Betriebsverhalten	66
4.1.4 Wärmeübertragung in der Aufheiz- und Verdampfungszone	71
4.2 Beeinflussung des Blasensiedens durch SAS	81
4.3 Beeinflussung der Naturumlaufverdampfung durch SAS	85
4.3.1 Beeinflussung der Umlaufgeschwindigkeit	87
4.3.2 Beeinflussung des Strömungsverhaltens	93
4.3.3 Beeinflussung des wärmetechnischen Betriebsverhaltens	97
5 Modellierung mittels dimensionsloser Kennzahlen	104
5.1 Beschreibung der Fluidodynamik	104
5.1.1 Entwicklung einer Korrelation zur Vorhersage der Umlaufgeschwindigkeit	105
5.1.2 Vergleich der entwickelten Korrelation mit dem Ansatz nach (Ali, Alam, 1992)	111
5.2 Beschreibung der Wärmeübertragung	116
5.2.1 Weiterentwicklung der Korrelation nach (Kirschbaum, 1955)	116
5.2.2 Vergleich der entwickelten Korrelation mit dem Ansatz nach (Chen, 1966)	121
6 Zusammenfassung und Ausblick	123

6.1	<i>Zusammenfassung</i>	123
6.2	<i>Ausblick</i>	125
	Literaturverzeichnis	126
Anhang		135
	Stoffdaten	135
	Unsicherheitsbetrachtung.....	137
	Naturumlaufverdampfung von reinem Wasser	139
	Naturumlaufverdampfung wässriger SAS Lösungen	140