

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort des Herausgebers . . . . .</b>	<b>I</b>
<b>Vorwort des Autors . . . . .</b>	<b>II</b>
<b>Kurzfassung . . . . .</b>	<b>III</b>
<b>Abstract . . . . .</b>	<b>IV</b>
<b>Nomenklatur . . . . .</b>	<b>VII</b>
<b>1 Einleitung . . . . .</b>	<b>1</b>
<b>2 Grundlagen der Wasseraufbereitung . . . . .</b>	<b>5</b>
2.1 Die Wasserproblematik . . . . .	5
2.2 Meerwasserentsalzung . . . . .	7
2.3 Aufbereitung von ölhaltigem Abwasser . . . . .	12
2.4 Der HDH-Prozess . . . . .	13
2.4.1 Befeuchtertypen . . . . .	17
2.4.2 Entfeuchtbertypen . . . . .	19
2.5 Die Befeuchtung von Luft in Blasensäulen . . . . .	20
2.5.1 Blasensäulenreaktoren . . . . .	20
2.5.2 Blasensäulenbefeuchter . . . . .	26
<b>3 Modellierung der Befeuchtung von Luft . . . . .</b>	<b>35</b>
3.1 Analytisches Modell der Befeuchtung . . . . .	35
3.1.1 Globale Energiebilanz . . . . .	35
3.1.2 Wasserbeladungsprofil der feuchten Luft . . . . .	38
3.1.3 Temperaturprofil der feuchten Luft . . . . .	40
3.1.4 Methodik zur Ermittlung der volumetrischen Transportkoeffizienten . . . . .	44
3.2 Analytische Stoffübergangstheorien . . . . .	46
3.2.1 Innerer Stoffübergangswiderstand . . . . .	47
3.2.2 Äußerer Stoffübergangswiderstand . . . . .	48
3.3 Empfehlungen für die Modellierung der Befeuchtung von Luft . . . . .	51
<b>4 Beschreibung und Analyse des entwickelten Versuchsaufbaus . . . . .</b>	<b>53</b>
4.1 Versuchsaufbau und Komponenten . . . . .	53
4.2 Beschreibung der Betriebsparameter . . . . .	56
4.3 Analyse der Messunsicherheit . . . . .	58

---

4.4	Analyse ausgewählter systematischer Fehlerquellen	59
4.4.1	Gasgehalt	59
4.4.2	Blasengrößenverteilung und Sauterdurchmesser	62
4.4.3	Sättigungsdampfdruck	67
4.4.4	Messungen des axialen und radialen Temperaturprofils	70
4.4.5	Feuchtigkeitsmessungen unter Hochfeuchtebedingungen	72
4.5	Empfehlungen für Messaufbauten mit Blasensäulenbefeuchter	73
<b>5</b>	<b>Analyse der Luftbefeuchtung in einer Blasensäule</b>	<b>75</b>
5.1	Charakterisierung der Betriebsparameter	75
5.1.1	Flüssigkeitstemperatur	77
5.1.2	Gasleerohrgeschwindigkeit	78
5.1.3	Füllstand	81
5.1.4	Lochdurchmesser	83
5.1.5	Kritische Betrachtung der globalen Messdurchführung	85
5.2	Analyse des direkten Wärme- und Stofftransports	85
5.2.1	Ermittlung des Luftzustands nach der Befeuchtung	86
5.2.2	Einfluss der Betriebsparameter auf Wärme- und Stofftransport	90
5.2.3	Parametrische Korrelationen für die volumetrischen Transportkoeffizienten	98
5.2.4	Quantitativer Vergleich mit Stoffübergangstheorien	100
5.2.5	Empfehlungen für die Auslegung von Blasensäulenbefeuchtern	103
<b>6</b>	<b>Aufkonzentrierung einer Öl-Wasser-Emulsion</b>	<b>105</b>
6.1	Untersuchungen zur generellen Machbarkeit der Aufkonzentrierung	105
6.2	Messtechnische Analyse des produzierten Kondensats und der Restemulsion	114
6.2.1	Analyse von Kondensatproben	114
6.2.2	Analyse der Restemulsion	116
6.3	Bewertung des Einflusses der Ölkonzentration	117
6.4	Empfehlungen für die Aufkonzentrierung von Öl-Wasser-Emulsionen	122
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>125</b>
<b>8</b>	<b>Summary</b>	<b>129</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>		<b>133</b>
<b>Vorveröffentlichungen</b>		<b>143</b>
<b>A</b>	<b>Anhang</b>	<b>A</b>
A.1	Messreihen zur Einflusscharakterisierung der Betriebsparameter	A
A.2	Messreihe zur Bestimmung des Luftzustands nach der Befeuchtung	B

A.3	Messreihen zur Berechnung der volumetrischen Transportkoeffizienten . . . . .	C
A.4	Messreihen zur Analyse der Aufkonzentrierung einer Öl-Wasser Emulsion . . . . .	F
A.5	Methodik zur Messung des Sättigungsdampfdrucks . . . . .	G
A.6	Methodik der FTIR-Spektroskopie . . . . .	H
A.7	Modularer Versuchsaufbau zur Befeuchtung von Luft . . . . .	I