

Inhalt

Zusammenfassung.....	V
Abstract.....	VII
Symbolverzeichnis.....	IX
1 Einleitung	1
1.1 Ausgangspunkt der Untersuchungen	2
1.2 Zielsetzung der Arbeit	5
2 Keramische Schwämme und ihre Morphologie.....	7
2.1 Untersuchte Schwämme	9
2.1.1 Benetzungseigenschaften der eingesetzten Materialien	11
2.2 Geometrische Modelle für die Schwammstruktur.....	12
2.3 Bestimmung morphologischer Kenngrößen.....	14
2.3.1 Porosität und mikroskopische Kenngrößen.....	15
2.3.2 Bestimmung der geometrischen Oberfläche	16
2.3.3 Geometrische Oberfläche als Funktion von Porosität und mikroskopischen Abmaßen.....	18
2.3.4 Neuere Arbeiten aus der Literatur	22
3 Fluiddynamik keramischer Schwämme als Kolonneneinbauten.....	25
3.1 Fluiddynamik von Packungen und Schüttungen	25
3.1.1 Stand des Wissens für herkömmliche Kolonneneinbauten	26
3.1.2 Stand des Wissens für Schwammstrukturen	35
3.2 Experimentelle Vorgehensweise	36
3.2.1 Bestimmung des statischen Flüssigkeitsinhalts	36
3.2.2 Bestimmung der fluiddynamischen Parameter im Betrieb.....	37
3.3 Versuchsergebnisse zur Fluiddynamik.....	40
3.3.1 Statischer Flüssigkeitsinhalt	40
3.3.2 Einfluss der Intersektionen auf den statischen Flüssigkeitsinhalt	42
3.3.3 Einfluss des Kontaktwinkels auf den statischen Flüssigkeitsinhalt	45
3.3.4 Gesamter Flüssigkeitsinhalt im Betrieb.....	47
3.3.5 Einfluss der Intersektionen auf den gesamten Flüssigkeitsinhalt	49
3.3.6 Schlussfolgerungen zum Flüssigkeitsinhalt.....	51
3.3.7 Feuchter Druckverlust.....	52

3.4 Vergleich mit Korrelationen aus der Literatur	56
3.4.1 Statischer Flüssigkeitsinhalt.....	57
3.4.2 Gesamter Flüssigkeitsinhalt	59
3.4.3 Feuchter Druckverlust.....	63
3.4.4 Schlussfolgerungen für den Vergleich mit Korrelationen	65
3.5 Verweilzeitverteilung der Flüssigphase.....	66
3.5.1 Gemessene und berechnete mittlere Verweilzeit.....	67
3.5.2 Das Dispersionsmodell	68
3.5.3 Experimentelle Vorgehensweise.....	71
3.6 Untersuchungen zur Verweilzeitverteilung.....	73
3.6.1 Mittlere berechnete und gemessene Verweilzeit	73
3.6.2 Péclet-Zahl und Dispersionskoeffizient.....	77
3.6.3 Schlussfolgerungen für die Verweilzeitverteilung	80
4 Stoffübergang bei Absorption und Desorption	83
4.1 Stoffübergang in durchströmten Packungen.....	83
4.1.1 Das HTU-NTU-Modell mit Overall-Ansatz.....	84
4.1.2 Stand des Wissens für herkömmliche Kolonneneinbauten	87
4.1.3 Stand des Wissens für Schwammstrukturen	94
4.2 Experimentelle Vorgehensweise	95
4.2.1 Verwendete Versuchsanlage	96
4.2.2 Absorption von CO ₂ aus Luft in wässrigen Natronlauge-Lösungen	98
4.2.3 Desorption von CO ₂ aus Wasser in Luft.....	104
4.2.4 Validierung der Messmethode	106
4.3 Versuchsergebnisse zum Stoffübergang.....	108
4.3.1 Effektive Phasengrenzfläche.....	109
4.3.2 Gasseitiger Stoffübergangskoeffizient.....	114
4.3.3 Flüssigkeitseitiger Stoffübergangskoeffizient	117
4.3.4 Splitten von Strömen über eine Packung.....	118
4.4 Vergleich mit Korrelationen aus der Literatur	120
4.4.1 Packungsspezifische Parameter der Korrelationen.....	121
4.4.2 Effektive Phasengrenzfläche.....	123
4.4.3 Gasseitiger Stoffübergang.....	125
4.4.4 Flüssigkeitseitiger Stoffübergang	127
4.4.5 Schlussfolgerungen für den Stoffübergang.....	129
5 Resümee und Ausblick.....	133
6 Literaturverzeichnis	139
7 Anhang	153