

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	3
Abstract	4
Abkürzungs- und Symbolverzeichnis	10
Abbildungsverzeichnis.....	17
Tabellenverzeichnis	23
Eidesstattliche Erklärung	25
Danksagung	26
1 Einleitung und Aufgabenstellung	28
1.1 Einleitung	28
1.2 Zielsetzung und Motivation der Arbeit.....	31
2 Stand der Wissenschaft und Technik.....	33
2.1 Nichtlösemittel induzierter Phaseninversionsprozess für die Membranherstellung	33
2.2 Tauchbeschichtung von Fasern	38
2.2.1 Tauchbeschichtung von Fasern mit reinen Flüssigkeiten.....	39
2.2.2 Tauchbeschichtung von Fasern mit komplexen Flüssigkeiten.	42
2.2.3 Tauchbeschichtung von rauen Oberflächen	47
2.2.4 Tauchbeschichtung von porösen Hohlfasermembranen	47
2.3 Befeuchtungsmembranen	52
2.3.1 Wasserdampftransport über Membranen	52
2.3.2 Anwendungsgebiete für Befeuchtungsmembranen.....	52
2.3.3 Materialien für Befeuchtungsmembranen.....	54
2.3.4 Kompositmembranen für die Befeuchtung	55
2.3.5 Messung des Wasserdampftransports über Befeuchtungsmembranen	59
3 Herstellung verschiedener Hohlfasermembranen.....	64
3.1 Materialien und Methoden zur Herstellung von Hohlfasermembranen.....	64
3.1.1 Hohlfasermembranherstellung mit Temperierung des Fällbades	67
3.1.2 Hohlfasermembranherstellung mit Variation des Fällmediums	68
3.2 Methoden zur Charakterisierung von Hohlfasermembranen.....	69
3.2.1 Geometrie.....	69

3.2.2 Morphologie und Oberflächeneigenschaften	69
3.2.3 Benetzungseigenschaften.....	70
3.2.4 Gas- und Wasserpermeanz	71
3.2.5 Mechanische Eigenschaften	72
3.3 Ergebnisse und Diskussion der verschiedenen hergestellten Hohlfasermembranen	73
3.3.1 Geometrie	73
3.3.2 Morphologie und Oberflächeneigenschaften	73
3.3.3 Gas- und Wasserpermeanz	77
3.3.4 Benetzungseigenschaften.....	79
3.3.5 Mechanische Eigenschaften	80
3.4 Übersicht der verschiedenen Hohlfasermembranen	81
4 Untersuchung des Tauchbeschichtungsverhaltens von Hohlfasermembranen	83
4.1 Materialien und Methoden für die Tauchbeschichtung	83
4.1.1 Beschichtungslösungen	83
4.1.2 Kontinuierliche Tauchbeschichtung von Hohlfasermembranen.....	85
4.1.3 Charakterisierung der Beschichtung	86
4.2 Ergebnisse und Diskussion zum Tauchbeschichtungsverhalten von Hohlfasermembranen	89
4.2.1 Eigenschaften der PVA-Beschichtungslösungen	89
4.2.2 Beschichtungen auf verschiedenen Hohlfasermembranen.....	90
4.2.3 Variation der Viskosität und Oberflächenspannung der Beschichtungslösungen	99
4.2.4 Beschichtungen mit tensidhaltigen Beschichtungslösungen..	116
4.2.5 Beschichtungen mit Partikeldispersionen	119
4.3 Zusammenfassung: Tauchbeschichtungsverhalten der verschiedenen Hohlfasermembranen.....	122
5 Untersuchung von beschichteten Hohlfasermembranen für die Befeuchtung	125
5.1 Herstellung und Charakterisierung von Befeuchtungsmembranen ..	125
5.1.1 Quervernetzung von Befeuchtungsmembranen	128
5.1.2 Messung der Gas- und der Wasserdampfdurchlässigkeit.....	129
5.1.3 Stabilitätsuntersuchungen.....	133
5.2 Ergebnisse und Diskussion der beschichteten Hohlfasermembranen für die Befeuchtung	134
5.2.1 Beschichtungen für Befeuchtungsmembranen	134
5.2.2 Stofftransporteigenschaften der Membranen.....	138
5.2.3 Stabilität der Membranen	147
5.2.4 Leistungsfähigkeit in Abhängigkeit der Betriebsparameter	151

5.2.5 Befeuchtungsmembranen mit Mixed-Matrix-Beschichtungen	158
5.3 Zusammenfassung: Beschichtete Hohlfasermembranen für die Befeuchtung	165
6 Zusammenfassung und Ausblick	168
Literatur	172
Anhang.....	187
Lebenslauf.....	197
Wissenschaftliche Beiträge	199