

## Inhaltsverzeichnis

<b>Kurzfassung .....</b>	<b>3</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>4</b>
<b>Abkürzungs- und Symbolverzeichnis .....</b>	<b>10</b>
<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>17</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>23</b>
<b>Eidesstattliche Erklärung .....</b>	<b>25</b>
<b>Danksagung .....</b>	<b>26</b>
<b>1 Einleitung und Aufgabenstellung .....</b>	<b>28</b>
1.1 Einleitung .....	28
1.2 Zielsetzung und Motivation der Arbeit .....	31
<b>2 Stand der Wissenschaft und Technik.....</b>	<b>33</b>
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
<b>3 Herstellung verschiedener Hohlfasermembranen.....</b>	<b>64</b>
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
<b>4</b>	<b>Untersuchung des Tauchbeschichtungsverhaltens von Hohlfasermembranen .....</b>	<b>83</b>
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
<b>5</b>	<b>Untersuchung von beschichteten Hohlfasermembranen für die Befeuchtung .....</b>	<b>125</b>
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
<b>6 Zusammenfassung und Ausblick .....</b>	<b>168</b>
<b>Literatur .....</b>	<b>172</b>
<b>Anhang.....</b>	<b>187</b>
<b>Lebenslauf .....</b>	<b>197</b>
<b>Wissenschaftliche Beiträge .....</b>	<b>199</b>