

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Direkt-Methanol-Brennstoffzellen</b>	<b>3</b>
2.1	Grundlagen	3
2.1.1	Funktionsprinzip	3
2.1.2	Zellkomponenten	4
2.1.3	Zellspannung und Wirkungsgrad	5
2.2	Betriebsparameter	9
2.3	Wasseraustrag	11
2.3.1	Strömung in Kanälen	12
2.3.2	Oberflächeneigenschaften	13
2.3.3	Ähnlichkeitstheoretische Betrachtung	14
2.4	Anwendung im System	17
2.5	Zusammenfassung	20
<b>3</b>	<b>Messmethoden</b>	<b>23</b>
3.1	Neutronenradiographie	23
3.1.1	Eigenschaften von Neutronenstrahlung	23
3.1.2	Erzeugung von Neutronenstrahlung	25
3.1.3	Der Forschungsreaktor BER II	26
3.1.4	Stand der Forschung und Bewertung	29
3.2	Synchrotronradiographie	30
3.2.1	Eigenschaften von Synchrotronstrahlung	30
3.2.2	Erzeugung von Synchrotronstrahlung	31
3.2.3	Der Elektronenspeicherring BESSY II	33
3.2.4	Stand der Forschung und Bewertung	33
3.3	Ortsaufgelöste Stromdichtemessung	35
3.3.1	Invasive Methoden	35
3.3.2	Simulation	38
3.4	Zusammenfassung	43
<b>4</b>	<b>Experimentelles</b>	<b>45</b>
4.1	Konstruktion von Messzellen	45
4.1.1	Grundsätzlicher Aufbau	45
4.1.2	Spezielle Entwicklungen	50
4.2	Präparation	59
4.2.1	Herstellung von Membran-Elektroden-Einheiten	59
4.2.2	Oberflächenbehandlung von Strömungsverteilerkanälen	60
4.3	Ortsaufgelöste Stromdichtemessung	63
4.3.1	Messgeräte	63
4.3.2	Erweiterungen	64

4.3.3	Versuchsanordnung .....	64
4.3.4	Datenerfassung und Auswertung .....	65
4.4	Neutronenradiographie.....	67
4.4.1	Versuchsanordnung .....	67
4.4.2	Auswertung von Radiogrammen .....	68
4.5	Synchrotronradiographie .....	72
4.5.1	Versuchsanordnung .....	72
4.5.2	Auswertung von Radiogrammen .....	73
4.6	Zusammenfassung.....	76
<b>5</b>	<b>Untersuchungen zum Wasseraustrag .....</b>	<b>79</b>
5.1	Neutronenradiographie.....	79
5.1.1	Einfluss der Strömungsverteilergeometrie .....	79
5.1.2	Einfluss von Polytetrafluorethen im Elektrodengewebe .....	85
5.1.3	Einfluss der Oberflächeneigenschaften der Kathodenkanäle .....	89
5.2	Synchrotronradiographie.....	105
5.3	Ortsaufgelöste Stromdichtemessung .....	115
5.3.1	Einfluss der Strömungsverteilergeometrie .....	116
5.3.2	Einfluss der Kanaltiefe.....	118
5.3.3	Einfluss von Polytetrafluorethen im Elektrodengewebe .....	123
5.3.4	Einfluss des Substrats und der mikroporösen Schicht .....	126
5.3.5	Einfluss der Oberflächeneigenschaften der Kathodenkanäle .....	129
5.4	Betriebsverhalten eines Stacks.....	146
5.5	Zusammenfassung.....	148
<b>6</b>	<b>Diskussion.....</b>	<b>151</b>
6.1	Messgenauigkeit der ortsaufgelösten Stromdichtemessung .....	151
6.2	Einflussgrößen des Wasseraustrags.....	153
6.3	Anwendung im System.....	156
6.4	Zusammenfassung.....	157
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick .....</b>	<b>159</b>
<b>8</b>	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>163</b>
<b>9</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>173</b>
9.1	Abbildungsverzeichnis.....	173
9.2	Tabellenverzeichnis.....	178
9.3	Verzeichnis der Akronyme und Formelzeichen.....	179
9.3.1	Akronyme .....	179
9.3.2	Lateinisch .....	180
9.3.3	Griechisch .....	182
9.3.4	Hochgestellte Indizes .....	182
9.3.5	Tiefgestellte Indizes.....	182

---

9.4	Konstanten und Stoffwerte.....	184
9.5	Zelldesigns.....	185
9.6	Strömungsverteilergeometrien.....	186
9.7	Membran-Elektroden-Einheiten.....	189
9.8	Messwerttabellen.....	193
9.8.1	Zu Unterkapitel 5.3.1 Einfluss der Strömungsverteilergeometrie.....	193
9.8.2	Zu Unterkapitel 5.3.2 Einfluss der Kanaltiefe.....	196
9.8.3	Zu Unterkapitel 5.3.3 Einfluss von Polytetrafluorethen im Elektrodengewebe.....	204
9.8.4	Zu Unterkapitel 5.3.4 Einfluss des Substrats und der mikroporösen Schicht ..	207
9.8.5	Zu Unterkapitel 5.3.5 Einfluss der Oberflächeneigenschaften.....	210