



Christian Trappmann (Autor)
Metallische Bipolarplatten für Direkt-Methanol-Brennstoffzellen



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/559>

Copyright:
Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen,
Germany
Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: <https://cuvillier.de>

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Einleitung..... | 1 |
| 2 | Literatur | 5 |
| 2.1 | Methanol..... | 5 |
| 2.2 | Funktion und Leistungsmerkmale der DMFC | 6 |
| 2.3 | Komponenten der DMFC | 9 |
| 2.4 | Schwerpunkte der DMFC-Entwicklung..... | 11 |
| 3 | Einfluss von Fremdionen auf die MEA..... | 13 |
| 3.1 | Aufbau und Ladungstransport im Polymerelektrolyt..... | 13 |
| 3.2 | Mögliche Quellen für Einträge von Fremdionen | 14 |
| 3.3 | Stand der Technik | 17 |
| 3.4 | Kontaminationsuntersuchungen an MEAs | 19 |
| 3.4.1 | Analyseverfahren und Versuchsaufbau | 19 |
| 3.4.2 | Herstellung kontaminierter Anodenflüssigkeiten | 22 |
| 3.4.3 | Versuchsablauf | 27 |
| 3.4.4 | Langzeituntersuchungen unkontaminierter MEAs..... | 28 |
| 3.4.5 | Kontaminationsversuche..... | 31 |
| 3.5 | Diskussion Kontaminationsversuche..... | 45 |
| 3.5.1 | Betrachtung der von der MEA absorbierten Ionen | 46 |
| 3.5.2 | Leistungsreduzierung aufgrund von Kontamination und Betriebszeit ... | 48 |
| 3.5.3 | Abschätzung der belegten Sulfonsäuregruppen des Elektrolyten..... | 49 |
| 3.6 | Zusammenfassung von Kapitel 3..... | 51 |
| 4 | Separatorplatten der DMFC..... | 53 |
| 4.1 | Anforderung..... | 53 |
| 4.2 | Varianten und Aufbauarten | 57 |
| 4.2.1 | Monopolare Verschaltung | 57 |
| 4.2.2 | Bipolare Verschaltung | 58 |
| 4.2.3 | Vergleich | 59 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 4.3 | Medienverteilung im Strömungsfeld..... | 59 |
| 4.4 | Materialien..... | 62 |
| 4.5 | Bewertung..... | 63 |
| 5 | Komponenten eines Stacks mit metallischen Bipolarplatten | 65 |
| 5.1 | Konzeptauswahl | 65 |
| 5.1.1 | Strömungsfeld mit paralleler Kanalstruktur | 66 |
| 5.1.2 | Strömungsfeld mit diagonalsymmetrischer Kanalstruktur | 67 |
| 5.1.3 | Bewertung..... | 68 |
| 5.2 | Realisierung der Komponenten | 69 |
| 5.2.1 | Bipolarplatte | 69 |
| 5.2.2 | Abstandshalter | 76 |
| 5.2.3 | MEA mit Tragrahmen..... | 77 |
| 5.3 | Werkstoffauswahl..... | 78 |
| 5.3.1 | Werkstoffe der Bipolarplatte..... | 78 |
| 5.3.2 | Werkstoffe des Abstandshalters | 86 |
| 5.3.3 | Werkstoff des MEA-Tragrahmens..... | 92 |
| 5.4 | Elektrische Eigenschaften der Brennstoffzelle..... | 93 |
| 5.4.1 | Elektrische Leitwiderstände der Bipolarplatte | 95 |
| 5.4.2 | Elektrischer Kontaktwiderstand der Bipolarplatte..... | 96 |
| 5.4.3 | Elektrische Widerstände der MEA | 114 |
| 5.5 | Zusammenfassung von Kapitel 5..... | 121 |
| 6 | Test und Weiterentwicklung der Komponenten | 123 |
| 6.1 | Basis Design..... | 123 |
| 6.1.1 | Erprobung | 126 |
| 6.1.2 | Korrosion des anodischen Katalysatormaterials | 127 |
| 6.1.3 | Überarbeitung der Abstandshalter | 130 |
| 6.1.4 | Bipolarplatten mit reduzierter Eigenspannung | 134 |
| 6.1.5 | Einsatz biegesteifer Diffusionssubstrate | 138 |
| 6.2 | Überarbeitetes Bipolarplattendesign..... | 139 |
| 6.2.1 | Erprobung | 141 |
| 6.2.2 | Analyse | 142 |
| 6.2.3 | Vorverdichtete Abstandshalter | 144 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 6.3 | Short-Stack | 147 |
| 6.4 | Bipolarplatten mit partieller Beschichtung | 150 |
| 6.5 | Zusammenfassung von Kapitel 6..... | 154 |
| 7 | Ergebnisse und Ausblick | 155 |
| 8 | Anhang..... | 159 |
| 8.1 | Ergänzungen..... | 159 |
| 8.1.1 | Ergänzungen zu Kapitel 3 | 159 |
| 8.1.2 | Ergänzungen zu Kapitel 4 | 171 |
| 8.1.3 | Ergänzungen zu Kapitel 5 | 173 |
| 8.1.4 | Ergänzungen zu Kapitel 6 | 176 |
| 8.2 | Verzeichnis der Akronyme und Formelzeichen | 182 |
| 8.2.1 | Akronyme..... | 182 |
| 8.2.2 | Griechische Formelzeichen | 183 |
| 8.2.3 | Lateinische Formelzeichen | 183 |
| 8.2.4 | Indizes | 184 |
| 8.3 | Abbildungsverzeichnis | 186 |
| 9 | Literaturverzeichnis | 193 |