Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung **3**

Abstract **4**

Vorwort **5**

1. Einleitung **8**

2. Stand der Technik **10**
2.1. Brennstoffzellenaggregat 10
2.1.1. Allgemeines 10
2.1.2. Wasserhaushalt 14
2.1.3. Kondensatabscheider 16
2.1.4. Reaktionsluftbefeuchtung 17
2.2. Membran-Befeuchter 19
2.2.1. Allgemeines 19
2.2.2. Kategorisierung von Membranen 20
2.2.3. Transportwiderstände im Membranbefeuchter 23
2.3. Computational Fluid Dynamics 28
2.3.1. Allgemeines 28
2.3.2. Bilanzgleichungen 29
2.3.3. Volume Of Fluid (VOF) Methode 30
2.3.4. Euler-Lagrange Partikelmodell 30

3. Auslegung des Membran-Luftbefeuchters **32**
3.1. Allgemeines 32
3.2. Anforderungen an die Reaktionsluft 32
3.3. Anforderungen an den Befeuchter 38
3.4. Messung von Stoffdurchgangskoeffizienten in Gleichstromversuchen, Bestimmung der Permeabilität und der Koeffizienten eines Permeabilitätsmodells 41
3.4.1. Versuche 41
3.4.2. Simulationen 44
3.4.3. Auswertung 48
3.5. Berechnung der Stoffdurchgangskoeffizienten für Gegenstrom und Kreuzstrom und Vergleich mit Messungen 52

Dieses Werk ist copyrightgeschützt und darf in keiner Form vervielfältigt werden noch an Dritte weitergegeben werden.
Es gilt nur für den persönlichen Gebrauch.

3.5.1. Gegenstromführung 53
3.5.2. Kreuzstromführung 57
3.6. Berechnete Baugrößen und Druckdifferenzen 64
3.6.1. Gegenstromführung 65
3.6.2. Kreuzstromführung 68
3.7. Ökonomische Bewertung der berechneten Zusammenhänge 71
3.8. Diskussion 77

4. Untersuchung des Wasseraustrags aus der Brennstoffzelle 78
4.1. Allgemeines 78
4.2. Berechnung der für den Wasseraustrag erforderlichen Druckdifferenz 80
4.3. Berechnung der vorhandenen Druckdifferenz 82

5. Auslegung des Kondensatabscheiders 86
5.1. Allgemeines 86
5.2. Simulation 86
5.3. Ergebnisse 87

6. Auswirkungen auf das Aggregat 89
6.1. Bauraum 89
6.2. Betriebsbedingungen 89

7. Zusammenfassung 92

Abkürzungs- und Symbolverzeichnis 96

Literaturverzeichnis 99

A. Anhang 108

Dieses Werk ist copyrightgeschützt und darf in keiner Form vervielfältigt werden noch an Dritte weitergegeben werden.
Es gilt nur für den persönlichen Gebrauch.