

Inhaltsverzeichnis

Formelverzeichnis	7
Kurzfassung	11
Abstract	12
1 Einleitung	1
2 Stand der Technik	3
2.1 Historische Entwicklung und aktuelle Anwendungen	3
2.2 Betriebsverhalten, Aufbau und Modellierung der PEM-Brennstoffzelle	6
2.3 Brennstoffzellensysteme	13
3 Umfang der Arbeit	22
3.1 Wissensdefizite	22
3.2 Ziel der Arbeit	24
3.3 Arbeitshypothesen	25
3.4 Aufbau der Arbeit	26
4 Identifikation auslegungsrelevanter Parameter	27
4.1 Quantitative Beschreibung der heutigen Mobilität	28
4.2 Betriebstemperatur	30
4.3 Einfluss der Luftversorgung	33
4.3.1 Einfluss der Kathodeneintrittsfeuchte	36
4.3.2 Einfluss des Systemdrucks	38
4.3.3 Einfluss der Stöchiometrie	42
4.4 Einfluss des Wasserstoffpfads	44
4.5 Zusammenfassung	49
5 Auslegung von Brennstoffzellensystemen	51
5.1 Methodik zur robusten Auslegung	51
5.2 Wirkkette bei der Auslegung	53
5.3 Modellierung des Gesamtsystems	58
5.4 Erweiterung auslegungsrelevanter Teilmodelle (2. Modellierungsstufe)	65
5.5 Auslegungsbeispiele	78
5.5.1 Systemauslegung mit der ersten Modellierungsstufe	79

5.5.2 Systemauslegung mit der zweiten Modellierungsstufe	87
6 Diskussion der erzielten Ergebnisse	98
6.1 Bewertung der Vorgehensweise	98
6.2 Diskussion der Arbeitshypothesen	99
6.3 Interpretation der Ergebnisse	100
7 Zusammenfassung und Ausblick	105
Anhang	110
A Gleichungen	110
B Parameterunsicherheiten	115
Literaturverzeichnis	118
Betreute studentische Arbeiten	131