

# Inhaltsverzeichnis

<b>Formelverzeichnis</b>	<b>7</b>
<b>Kurzfassung</b>	<b>11</b>
<b>Abstract</b>	<b>12</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2 Stand der Technik</b>	<b>3</b>
2.1 Historische Entwicklung und aktuelle Anwendungen . . . . .	3
2.2 Betriebsverhalten, Aufbau und Modellierung der PEM-Brennstoffzelle . . .	6
2.3 Brennstoffzellensysteme . . . . .	13
<b>3 Umfang der Arbeit</b>	<b>22</b>
3.1 Wissensdefizite . . . . .	22
3.2 Ziel der Arbeit . . . . .	24
3.3 Arbeitshypothesen . . . . .	25
3.4 Aufbau der Arbeit . . . . .	26
<b>4 Identifikation auslegungsrelevanter Parameter</b>	<b>27</b>
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
<b>5 Auslegung von Brennstoffzellensystemen</b>	<b>51</b>
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