

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	I
Abbildungsverzeichnis	VII
Tabellenverzeichnis	XV
Abkürzungsverzeichnis	XVII
Symbolverzeichnis	XIX
1 Einleitung	1
2 Theoretische Grundlagen	3
2.1 Batterien	3
2.1.1 Funktionsprinzip und faradaysche Gesetze	3
2.1.2 Innenwiderstand und Impedanz	5
2.1.3 Wirkungsgrade	5
2.1.4 Nickel-Cadmium-Batterie	6
2.1.5 Nickel-Eisen-Batterie	7
2.2 Bipolarer Batterieaufbau	10
2.3 Gasrekombination durch Katalyse an Platin	12
2.4 Charakterisierungs- und Analysemethoden	14
2.4.1 Kapazitätsmessungen und Wirkungsgradbestimmung	14
2.4.2 Elektrochemische Impedanzspektroskopie	15
2.4.3 Gaschromatographie	19
3 Stand der Forschung	21
3.1 Nickel-Cadmium-Batterie	21
3.2 Nickel-Eisen-Batterie	21
3.3 Bipolarer Batterieaufbau	22
3.3.1 Kernkomponente Bipolarfolie	25
3.4 Messung der Stromdichte- und Temperaturverteilung	28
3.5 Gasmanagement in Batterien	30
3.5.1 Gasrekombination durch Katalyse	30
3.5.2 Gasminderung in Nickel-Eisen-Batterien	32
4 Messzellen und Methoden	33
4.1 Messzellen und -stacks	33

4.1.1	Bipolar aufgebaute Coin-Zelle	36
4.1.2	Bipolar aufgebaute Einzelzellen	41
4.1.3	Bipolarer Batteriestack	49
4.1.4	Kommerzielle Batteriezellen	49
4.2	Charakterisierung und Optimierung bipolarer Batterien	54
4.3	Untersuchung der Stromdichte- und Temperaturverteilung bipolarer Batterien	59
4.4	Untersuchung der Gasentwicklung und -rekombination	65
4.4.1	Rekombinationswirkungsgrad katalytischer Schichten	65
4.4.2	Gaschromatographie an kommerziellen Batterien	68
4.4.3	Zellinnendruckmessungen an NiFe-Batterien	69
5	Ergebnisse	73
5.1	Charakterisierung und Optimierung bipolarer Batterien	73
5.1.1	Elektrolytmenge und Anpressdruck	73
5.1.2	Untersuchungen zur Zellperformance	77
5.1.3	Untersuchung der Zelldichtigkeit	88
5.2	Untersuchung der Stromdichte- und Temperaturverteilung bipolarer Batterien	94
5.3	Untersuchung der Gasentwicklung und -rekombination	106
5.3.1	Rekombinationswirkungsgrad katalytischer Schichten	106
5.3.2	Gaschromatographie an kommerziellen Batterien	109
5.3.3	Zellinnendruckmessungen an NiFe-Batterien	116
6	Diskussion	125
6.1	Charakterisierung und Optimierung bipolarer Batterien	125
6.2	Untersuchung der Stromdichte- und Temperaturverteilung bipolarer Batterien	128
6.3	Gasentwicklung und -rekombination in NiFe-Batterien	136
7	Zusammenfassung und Ausblick	139
	Anhang	145
	Lebenslauf	165