

Inhaltsverzeichnis

Danksagung.....	III
Abkürzungs- und Formelzeichenverzeichnis	IV
Abstract	XI
Zusammenfassung.....	XIII
1 Motivation der Arbeit.....	1
2 Von der Fahrzeugebene zu den Zellmaterialien.....	3
2.1 Komponenten batterieelektrischer Fahrzeuge	3
2.2 Bauformen von Batteriezellen.....	5
2.3 Lithium-Ionen Batteriezellen und der Festkörperansatz	7
2.4 Untersuchte Zellmaterialien	10
2.5 Mechanische Kennwerte von Festkörperzellkomponenten.....	15
2.6 Lücke in der Wissenschaft	19
3 Methodik, Modellierung und Zellbelastung.....	20
3.1 Einordnung der Arbeit in die Abstraktionsebenen	20
3.2 Methodik – von Materialversuchen zur Potenzialanalyse.....	22
3.3 Material-, Versagens- und Zellmodellierung	24
3.4 Abgrenzung des seitlichen Pfahl-Lastfalls in der Fahrzeugsicherheit	29
3.5 Ableitung der Zellbelastung aus dem Pfahl-Seitenaufprall.....	30
3.6 Zusammenfassung Methodik, Modellierung und Zellbelastung.....	31
4 Komponenten- und Dummyzellcharakterisierung	33
4.1 Mechanische Charakterisierung	33
4.2 PEO/PO Festkörperelektrolyt.....	40
4.3 LICGC, LAGP und LATP Festkörperelektrolyte	42
4.4 Sulfid Festkörperelektrolyt.....	46
4.5 Testreihe Aktivmaterialien, Pouchfolie und Zusammenfassung.....	48
4.6 Testreihe Solid-State Dummyzellen.....	50
4.7 Zusammenfassung Versuchsergebnisse	54
5 Erstellung von Material-, Versagens- und Zellmodellen	55
5.1 Materialmodellierung der Solid-State Komponenten.....	56
5.2 Aufbau der Solid-State Zelldummymodellen	67
5.3 Simulative Zellmodellvalidierung.....	69
5.4 Skalierung und Einschränkung der großformatigen Zellsimulationsmodelle.....	74
5.5 Validierung der großformatigen Zellmodelle anhand 3-Punkt Biegesimulationen ..	77

5.6	Zusammenfassung Material-, Versagens- und Zellmodelle.....	84
6	Potenzialanalyse auf Gesamtfahrzeugebene	85
6.1	Fahrzeuguntersuchungsbereich und Grundlage der Reichweitenberechnung.....	85
6.2	Untersuchung des Zellverhaltens an abgeleiteten Belastungsparametern.....	90
6.3	Gewichtvergleich zwischen konventionellen und Festkörperzellen.....	97
6.4	Untersuchung von Gewichtspotenzialen im Fahrzeug-Unterbau.....	99
6.5	Untersuchung von Bauraumpotenzialen im Fahrzeugunterbau	106
6.6	Zusammenfassung und Potenzialoptimierung	109
7	Ausblick	111
A.	Anhang	i
B.	Tabellenverzeichnis.....	xxii
C.	Abbildungsverzeichnis	xxv
	Publikationsverzeichnis.....	xxxi
	Betreute Abschlussarbeiten	xxxii
	Literaturverzeichnis.....	xxxiii
	Curriculum Vitae.....	xlvi