

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	VI
Tabellenverzeichnis	XVII
Abkürzungsverzeichnis	XIX
1 Modulares Hochleistungsbatteriesystem	1
1.1 Entwicklung des modularen Batterieaufbaus.....	1
1.2 Auslegung hinsichtlich Energieinhalt und Leistungsfähigkeit.....	3
1.3 Fertigung der Batteriemodule mit faseroptischer Sensorik.....	7
1.4 Sicherheitsrelevante Sensorik/ Schutzeinrichtungen.....	26
1.5 Brandschutzkonzept.....	35
1.6 Fertigung des Gesamtsystems.....	43
1.7 Zusammenfassung Modulares Hochleistungsbatteriesystem.....	45
2 Faseroptisches Batteriemanagementsystem.....	46
2.1 Härtung faseroptisches BMS.....	46
2.2 Miniaturisierung und kosteneffiziente Systemhardware.....	48
2.3 Konzept zur Integration des BMS in die Konstruktion.....	54
2.4 Test nach den Anforderungen im Anwendungskontext	67
2.5 Zusammenfassung Faseroptisches Batteriemanagementsystem	74
3 Leistungs- und Sicherheitstests.....	75
3.1 Evaluation verschiedener Ladealgorithmen.....	75
3.2 Laboruntersuchung von Einzelzellen hinsichtlich maximaler Ladeleistung und thermischem Verhalten	80
3.3 Skalierung der Ladealgorithmen und Test auf Batterieebene.....	83
3.4 Vergleich konventionelle und faseroptischer Sensorik	90
3.5 Überprüfung der Modulsicherheit im Fehlerfall.....	95
3.6 Bewertung und Optimierung des Sicherheitsverhalten.....	119
3.7 Zusammenfassung Leistungs- und Sicherheitstests	120
4 Sichere Schnellladetechnik.....	122
4.1 Konzeptionierung der Ladetechnik für die geforderte Leistung	122
4.2 Abstimmung der Schnittstelle Batterie/Ladegerät.....	129

4.3	Ladetechnik im Hinblick auf mögliche Feldumgebung.....	140
4.4	Fertigung Pantograph.....	142
4.5	Installation des Gesamtsystems in der Laborumgebung.....	143
4.6	Inbetriebnahme und Funktionsprüfung.....	145
4.7	Optimierung des Gesamtsystems	158
4.8	Zusammenfassung Sichere Schnellladetechnik.....	159
5	Lebensdaueruntersuchung.....	161
5.1	Langzeituntersuchungen von Zellen, Modulen und Gesamtsystem	161
5.2	Übertragbarkeit von Lebensdaueraussagen der Zelltests auf die Modul- und Systemebene.....	172
5.3	Modellierung der Alterung des Batteriesystems	174
5.4	Business Case im Anwendungskontext	207
5.5	Zusammenfassung Lebensdaueruntersuchung	223
6	Literaturverzeichnis	225