



Larissa Kiefer (Autor)

Erhöhung der thermischen Sicherheit von Lithium-Ionen-Zellen mittels alternativer Lösungsmittel im Elektrolyten



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/8828>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen, Germany

Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: <https://cuvillier.de>

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	1
Abstract	2
1 Einleitung	3
2 Grundlagen	5
2.1 Elektrochemische Energiespeicher	5
2.1.1 Klassifizierung	7
2.1.2 Die elektrochemische Spannungsreihe	8
2.2 Kenngrößen elektrochemischer Zellen	9
2.2.1 Zellspannung und Überspannungen	9
2.2.2 Kapazität	12
2.2.3 Energie und Leistung	12
2.2.4 Wirkungsgrad	13
2.2.5 C-Rate	13
2.2.6 Ladezustand und Entladetiefe	13
2.3 Die Lithium-Ionen-Zelle	14
2.3.1 Aufbau und Funktionsweise	14
2.3.2 Die Elektroden	16
2.3.3 Die Stromableiter	18
2.3.4 Der Elektrolyt	19
2.3.5 Die Solid Electrolyte Interphase (SEI)	24
2.3.6 Der Separator	25
3 Materialien, Geräte und Versuchsablauf	26
3.1 Materialien	26
3.2 Geräte	28

3.3	Versuchsablauf	32
3.3.1	Herstellung der Elektrolyte	33
3.3.2	Vorbereitung der Elektroden und Separatoren	33
3.3.3	Zellaufbau	34
3.3.4	Testen der Zellen	35
3.3.5	Messung der Elektrolytleitfähigkeit	36
3.3.6	Flammpunktmessung der Elektrolyte	38
4	Auswertung	39
4.1	Glycerintributyrat (GTB) als Lösungsmittel	39
4.1.1	Verträglichkeit mit Leitsalzen	39
4.1.2	Optimierung des EC-Anteils	40
4.1.3	FEC und EMC als Additive	43
4.1.4	Zellen mit DEC und DMC	45
4.1.5	C-Raten Tests von GTB-Zellen mit und ohne DEC	47
4.1.6	Zyklisierungsmessungen mit angepasstem Prüfplan	51
4.2	Glycerinriacetat (GTA) als Lösungsmittel	54
4.2.1	Optimierung des EC und EMC-Anteils	54
4.2.2	C-Raten Tests von GTA-Zellen mit EMC bzw. DEC	56
4.2.3	Zellen mit DEC	59
4.3	Vergleich von GTB, GTA und LP40	61
4.3.1	Zyklische Alterung	61
4.3.2	Elektrolytleitfähigkeit	63
4.3.3	Temperaturverhalten	66
4.3.4	Elektrolytstabilität	68
4.3.5	Flammpunkt der Elektrolyte	70
4.3.6	Abschließende Bemerkungen	70
5	Zusammenfassung und Ausblick	71
	Abkürzungsverzeichnis	75
	Tabellenverzeichnis	79
	Abbildungsverzeichnis	80
	Literaturverzeichnis	83
	Eidesstattliche Erklärung	89
