



Oliver Fitz (Autor)

Entwicklung einer Zink-Ionen-Batteriezelltechnologie mit wässrigen Elektrolyten für stationäre Anwendungen

Herausgeber: Prof. Dr. Kai Peter Birke

ENERGIE & NACHHALTIGKEIT
Elektrische Energiespeichersysteme

Oliver Fitz

**Entwicklung einer Zink-Ionen-Batteriezell-
technologie mit wässrigen Elektrolyten
für stationäre Anwendungen**

Elektrische
Energiespeichersysteme



Nachhaltige
CO₂-Kreisläufe



Elektromobilität &
Batterietechnologie



Cuvillier Verlag Göttingen
Internationaler wissenschaftlicher Fachverlag

<https://cuvillier.de/de/shop/publications/8899>

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

Abkürzungsverzeichnis	IV
Kurzzusammenfassung.....	6
Abstract.....	8
1 Einleitung	10
2 Grundlagen & Methoden	13
2.1 Elektrochemische Grundlagen.....	13
2.2 <i>Nernst</i> -Gleichung	15
2.3 pH-Wert & pH-Puffer	16
2.4 Potential-pH-Diagramm	21
2.5 Cyclovoltammetrie	23
2.6 Elektrochemische Impedanzspektroskopie	24
3 Stand der Technik.....	27
3.1 Einführung.....	27
3.2 Materialien	28
3.3 Reaktionsmechanismus.....	35
3.4 Batteriemodul – industrielle Ansätze	43
4 Evaluation des Elektroden-Herstellungsverfahrens	46
4.1 Hintergrund.....	46
4.2 Evaluation des Rakelbeschichtungsverfahrens mit unterschiedlichen Bindermaterialien	49
4.2.1 Experimentaltteil	50

4.2.2 Ergebnisse & Auswertung	53
4.2.3 Diskussion	65
4.3 Evaluation der Elektroabscheidung als Herstellungsverfahren	66
4.3.1 Experimentalteil	66
4.3.2 Ergebnisse & Auswertung	68
4.3.3 Diskussion	70
4.4 Evaluation der Materialstruktur an der Anode	71
4.4.1 Experimentalteil	73
4.4.2 Ergebnisse & Auswertung	75
4.4.3 Diskussion	80
4.5 Zwischenfazit	81
5 Reaktionsmechanismus & Elektrolyt	83
5.1 Elektrolytstudie mit <i>in-operando</i> pH-Untersuchungen	84
5.1.1 Experimentalteil	84
5.1.2 Ergebnisse & Auswertung	86
5.1.3 Diskussion	104
5.2 Identifikation von pH-Puffersubstanzen	106
5.2.1 Auswahlkriterien	106
5.2.2 Experimentalteil	112
5.2.3 Ergebnisse & Auswertung	116
5.2.4 Diskussion	133
5.3 Untersuchung von pH-Pufferelektrolyten	135
5.3.1 Elektrolytberechnungen	136
5.3.2 Experimentalteil	141
5.3.3 Ergebnisse & Auswertung	142

5.3.4 Diskussion	153
5.4 Zwischenfazit	154
6 Herstellung eines Batteriemodul-Prototyps	156
6.1 Konstruktion.....	156
6.2 Modulbau.....	161
6.3 Elektrochemische Charakterisierung	166
6.4 Techno-ökonomische Bewertung.....	170
6.5 Diskussion.....	173
7 Zusammenfassung & Ausblick	175
7.1 Zusammenfassung.....	175
7.2 Ausblick.....	179
A Anhang.....	181
Literaturverzeichnis.....	233
Publikationen.....	250
Studentische Arbeiten	251
Lebenslauf	252
Danksagung	253