

## Experimentelle und simulative Untersuchung des elektrochemischen Verhaltens von aktuellen und zukünftigen Batteriesystemen

**Typ:** Bachelorarbeit, Masterarbeit, Wissenschaftliche Hilfskraft (HiWi)  
**Beginn:** Ab sofort  
**Fachrichtung:** Chemieingenieurwesen/Verfahrenstechnik, Elektrotechnik, Maschinenbau, Mechatronik

### Themenvorstellung:

Aufgrund der Vorteile von Lithium-Ionen-Batterien (LIB) gegenüber vergleichbaren Energiespeichersystemen stehen sie im besonderen Fokus für mobile Endgeräte und Elektrofahrzeuge. Diese alltäglichen Anwendungen stellen hohe Herausforderungen durch das individuelle Nutzungsverhalten an die verwendeten Batteriesysteme. Mit Hilfe sogenannter Experimentalzellen kann neben dem Verhalten der Gesamtzelle auch das der einzelnen Elektroden unter definierten Belastungsfällen und Randbedingungen experimentell untersucht werden. Die Untersuchung des Spannungs- und Impedanzverhaltens ermöglicht schließlich detaillierte Rückschlüsse zu den multiphysikalischen Transport- und Reaktionsprozessen im Inneren der Zellen. Zur ergänzenden simulativen Beschreibung des Verhaltens der Batteriezellen können rechenzeiteffiziente Ersatzschaltbildmodellen (ESB, engl. ECM – Electric Circuit Models) als etablierte Modellierungsmethode für Batteriesysteme genutzt werden. Neben der Untersuchung etablierter Batteriesysteme wie den LIB stehen auch mögliche zukünftige Batteriesysteme der nächsten Generation (Next-Gen) im Fokus der Forschungsarbeiten.



Abbildung 1: Experimentalzellaufbau zur Untersuchung des Batterieverhaltens

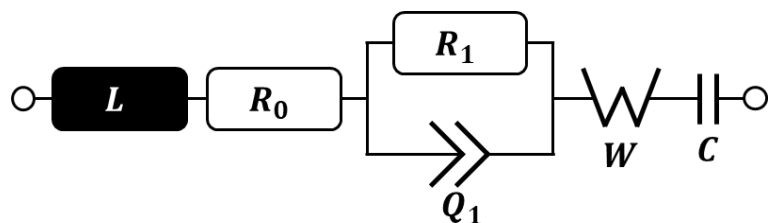


Abbildung 2: Darstellung eines vereinfachten Ersatzschaltbilds zur Beschreibung des Verhaltens von LIB

Folgend aufgeführt sind einige Themenschwerpunkte, welche in dieser Arbeit behandelt und erlernt werden können:

- Recherche, experimentelle Charakterisierung sowie Modellierung von Next-Gen-Batteriesystemen wie bspw. Lithium-Metall-Systeme
- Probenpräparation und systematischer Experimentalzellbau an einer Glovebox
- Elektrochemische Untersuchung der aufgebauten Batteriesysteme an Testständen
- Experimentelle und simulative Untersuchung zentraler Einflussparameter wie u.a. Transport- oder Mikrostrukturparameter

Vorkenntnisse mit experimentellen Arbeiten im Labor und/oder mit der Software MATLAB sind von Vorteil, aber keine Voraussetzung. Eine persönliche Vorstellung der Thematik ist jederzeit möglich. Die genaue Aufgabenstellung kann dabei auf die individuellen Interessen des/der Bearbeiters/in angepasst werden.



Leonie Pfeifer, M.Sc.  
Wissenschaftl. Mitarbeiterin  
[leonie.pfeifer@kit.edu](mailto:leonie.pfeifer@kit.edu)



Raphael Mühlport, M.Sc.  
Wissenschaftl. Mitarbeiter  
[raphael.muehlport@kit.edu](mailto:raphael.muehlport@kit.edu)



Dr. Ing. Philipp Seegert  
Teamleiter Batteriesysteme  
[philipp.seegert@kit.edu](mailto:philipp.seegert@kit.edu)