

Entwicklung einer Best-Practice zur Herstellung und Charakterisierung von All-Solid-State Batteriezellen im Labormaßstab

Typ: Bachelorarbeit, Masterarbeit, Wissenschaftliche Hilfskraft (HiWi)
Beginn: Ab März 2024
Fachrichtung: Chemieingenieurwesen/Verfahrenstechnik, Elektrotechnik, Maschinenbau, Mechatronik

Themenvorstellung:

Lithium-Ionen-Batteriesysteme (LIB) mit flüssigem oder polymerem Elektrolyten haben sich als etablierte Technologie zur elektrochemischen Energiespeicherung in vielen technischen Bereichen durchgesetzt. Eine Möglichkeit diese klassischen LIB-Systeme im Bezug auf Energie- und Leistungsdichte weiterzuentwickeln ist der Einsatz von Festelektrolyten zur Herstellung sogenannter All-Solid-State (ASS) Batterien. In Kombination mit Festelektrolyten kann zur weiteren Steigerung der Energiedichte metallisches Lithium als Anodenmaterial verwendet werden. Neben verbesserten Performance-Kriterien wirkt sich der Einsatz von Festelektrolyten zusätzlich positiv auf den Betriebstemperaturbereich und die Sicherheit der Zellen aus. Im besonderen Fokus der Forschung steht hierbei die reproduzierbare Herstellung von Elektroden, sowie deren elektrische und thermische Charakterisierung. Im Rahmen zukünftiger Batteriesysteme soll dies durch Weiterentwicklung bereits bestehender Modellierungsansätze unterstützt werden.

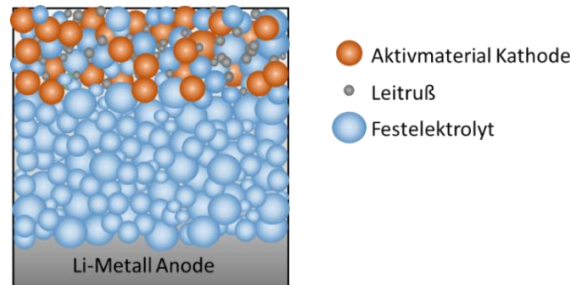


Abbildung 1: Schematischer Aufbau einer ASS-Batterie

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

- Konzeptstudie zur Bewertung neuartiger ASS-Systeme im Vergleich zu bestehenden kommerziellen LIB-Systemen
- Untersuchung und Korrelation des Einflusses von Fertigungsparametern auf das Spannungs- und Impedanzverhalten von ASS-Experimentalzellen
- Weiterentwicklung eines bestehenden Experimentalzellengehäuses und Vergleich dieses gegen kommerzielle Systeme
- Weiterentwickeln bestehender Modellierungsansätze zur Abbildung der elektrochemischen Prozesse in ASS-Batterien

Vorkenntnisse mit der Simulationssoftware COMSOL Multiphysics und MATLAB oder dem praktischen Arbeiten im Labor und an der Glovebox 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.



Raphael Mühlport
Wissenschaftl. Mitarbeiter
raphael.muehlport@kit.edu



Leonie Pfeifer
Wissenschaftl. Mitarbeiterin
leonie.pfeifer@kit.edu



Dr.-Ing. Philipp Seegert
Teamleiter Batteriesysteme
philipp.seegert@kit.edu