

## **Aufbau einer NMR kompatiblen Experimentalzelle einer Lithium-Ionen-Batterie**

Lithium-Ionen-Batterien haben sowohl für die Elektromobilität als auch für den stationären Einsatz als Energiespeicher ein enormes Potential. Die stetig steigende Nachfrage bedingt einen zunehmenden Qualitätsanspruch an die Herstellungsverfahren und die Verarbeitung der Materialien. Dem gegenübergestellt müssen auch die Prozesse, die während der elektrochemischen Energieumsetzung innerhalb der Batterie beim Laden oder Entladen stattfinden, näher beleuchtet werden. Durch die Kernspinresonanz (*nuclear magnetic resonance*, NMR) können zum Beispiel Lithium-Plating bzw. Dendritenwachstum auf nicht-invasive Weise näher untersucht werden. Gerade im Hinblick auf die Kinetik sind die chemischen Parameter solcher Prozesse von besonderem Interesse.



### **Aufgabenstellung:**

Im Rahmen dieser Masterarbeit soll eine **Experimentalzelle einer Lithium-Ionen-Batterie** realisiert werden, die **mit der NMR kompatibel** ist. *In-operando* Messungen der Lithium-Ionen-Verteilung zwischen den beiden Elektroden sollen durchgeführt werden, wodurch der **Lithiumtransport orts- und zeitaufgelöst** gemessen werden kann. Dabei muss die Experimentalzelle diversen Randbedingungen genügen: Zunächst gelten hohe Anforderungen an Dichtheit, nicht-metallische Werkstoffe müssen verwendet werden. Zudem sollte eine rotationssymmetrische Geometrie mit einem vorgegebenen Durchmesser eingehalten werden, damit die Experimentalzelle in die Messapparatur eingebracht werden kann. Schließlich bedarf es eines elektrischen Anschlusses, damit die Batterie auch als solche funktionsfähig ist bzw. geladen und entladen werden kann. Dazu sind beide Stromableiter der Elektroden dicht durch das Gehäuse der Zelle hindurch zu kontaktieren.

Art und Umfang der Arbeit können im gemeinsamen Gespräch auf Interessens- und Studienschwerpunkte angepasst werden.

**Geeignet für Studenten der Fachrichtungen:** CIW, BIW, VT

**Typ:** Masterarbeit, experimentell

**Beginn der Arbeit:** ab sofort nach Absprache

**Kontakte:** **M.Sc. Roland Balbierer**  
roland.balbierer@kit.edu  
0721 / 608 – 48117

**Prof. Dr. Gisela Guthausen**  
gisela.guthausen@kit.edu  
0721 / 608 - 48058