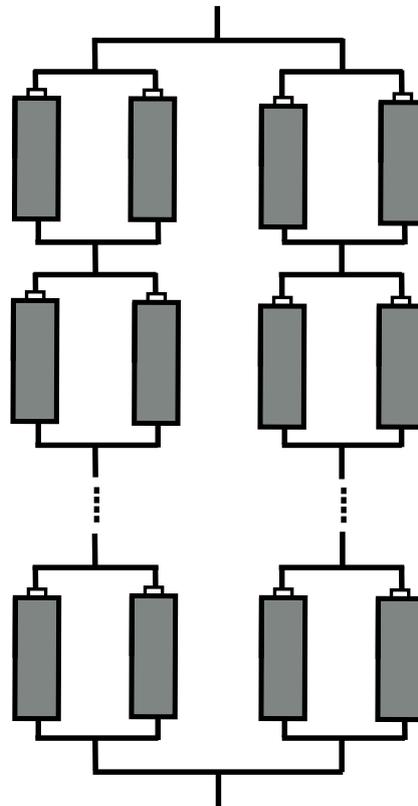


# Modellierung von Lithium-Ionen-Zellen

**Ansprechpartner:** Lukas Tappeiner (lukas.tappeiner@umit.at)

**Überblick:** Zur Modellierung von Lithium-Ionenzellen existieren zwei grundlegend verschiedene Ansätze. Im Rahmen des ersten Ansatzes wird das dynamische Verhalten der Batteriezelle durch eine einfache elektrische Ersatzschaltung beschrieben, die im Anschluss mit Hilfe des experimentell bestimmten Eingangs-Ausgangsverhaltens parametrisiert wird. Beim zweiten Ansatz wird die Diffusion der Lithium-Ionen durch die Batterie mithilfe der zugrundeliegenden physikalischen Gleichungen beschrieben. Beide Ansätze haben Vor- und Nachteile. So ist die Parametrierung der Ersatzschaltmodelle vergleichsweise einfach. Allerdings sind diese Modelle ungenauer und es können keine Aussagen über die internen physikalischen Abläufe, wie beispielsweise die Alterung der Zelle, getroffen werden. Genaue Zellmodelle sind beispielsweise in der Automobilindustrie von großer Bedeutung, um die Lebensdauer von Batteriesystemen abschätzen zu können. Verschiedene Zellmodelle werden darüberhinaus in nahezu jedem batteriebetriebenen Gerät eingesetzt um den aktuellen Ladezustand der Batterie schätzen, beispielsweise mit Hilfe von Zustandsbeobachtern.



Batteriemodell

**Mögliche Aufgaben:** Basierend auf frei verfügbaren Messungen einer Standard-Lithium-Ionen-Batteriezelle können folgende Themen untersucht werden.

- Am IACE wurde ein Ersatzschaltbildmodell entwickelt. Es gibt frei verfügbare Messreihen einer Lithium-Ionen-Zelle. Das Ziel der Arbeit soll es sein, das bestehende Modell mit den verfügbaren Daten zu parametrieren. Dieses parametrisierte Modell soll im Anschluss mit einem physikalischen Modell verglichen werden, welches im Zuge der Arbeit entwickelt werden soll.
- Anhand der verfügbaren Messreihe einer Lithium-Ionen-Zelle soll ein Ersatzschaltbildmodell entwickelt werden, mit dessen Hilfe ein Beobachter entworfen wird. Dieser soll es erlauben,

den Ladezustand der Batterie durch Messung der Spannung zu schätzen.

Des Weiteren gibt es auch die Möglichkeit eines theoretischeren Themas, welches sich mit der Modellreduktion von Batteriemodellen befasst:

- Modelle zur Analyse von Batteriezellen sollen zum einen genau sein, zum anderen müssen diese eine kurze Rechenzeit haben. Daher werden Modellreduktionsalgorithmen eingesetzt, um die Rechenzeit möglichst klein zu halten. Werden zwei Batteriezellen parallel verschalten, so beeinflusst jede Zelle auch ihre Nachbarzellen. Die Idee wäre, die Modellreduktion nicht nur auf eine Zelle anzuwenden, sondern auf die Verschaltung zweier Zellen.