

Masterarbeit

## Zustandsschätzung in seriell verschaltetem Automotive-Batteriemodul mit Maschinellern und Impedanzdaten

**Hintergrund:** Die präzise Zustandsüberwachung von Lithium-Ionen-Batterien in Elektrofahrzeugen ist entscheidend für deren Leistung, Sicherheit und Lebensdauer. Der Ladezustand (SoC) und die Temperatur einzelner Batteriezellen sind dabei zwei der wichtigsten Parameter. Da der SoC nicht direkt gemessen werden kann und die derzeitigen Methoden in extremen Betriebsbedingungen oft ungenau sind, besteht ein hoher Forschungsbedarf. Zudem ist die Anzahl der Temperatursensoren aufgrund von Kostengründen begrenzt, was die direkte Temperaturmessung jeder Zelle unmöglich macht. Mit der Entwicklung der Technologie könnte die elektrochemische Impedanzspektroskopie (EIS) zukünftig in Fahrzeugen integriert werden. Durch die Kombination von Impedanzmessungen, vorhandenen Messgrößen (wie Spannung) und maschinellern soll eine präzisere Schätzung des SoC und der Temperatur jeder einzelnen Zelle erreicht werden.

### **Aufgaben:**

- Vertiefte Literaturrecherche zu Lithium-Ionen-Batterien, Zustandsschätzung und elektrochemische Impedanzspektroskopie
- Entwicklung eines Versuchsplans zur Sammlung relevanter Daten
- Durchführung von Experimenten zur Erhebung von Daten
- Entwicklung und Implementierung von Algorithmen zur Schätzung des SoC und der Temperatur
- Auswertung der Ergebnisse anhand von aussagekräftigen Kriterien und Metriken
- Ausarbeitung und Dokumentation der einzelnen Arbeitsschritte in übersichtlicher Form
- Reflexion und Diskussion der Ergebnisse

### **Anforderungsprofil:**

- Interesse an Elektromobilität & Li-Ionen Batterien
- Interesse an Künstlicher Intelligenz und Deep Learning
- Gute Programmierkenntnisse in Python oder Matlab
- Selbständige und gründliche Arbeitsweise
- Sehr gute Deutsch- oder Englischkenntnisse

Der Kandidat/Die Kandidatin verpflichtet sich, die Semesterarbeit selbständig durchzuführen und die von ihm verwendeten wissenschaftlichen Hilfsmittel anzugeben.

Die eingereichte Arbeit verbleibt als Prüfungsunterlage im Eigentum des Lehrstuhls.

---

Ich freue mich über Ihre Bewerbung mit Lebenslauf, aktueller Notenübersicht und weitere Unterlagen, welche Sie auszeichnen.

### **Ansprechpartner:**

Yilei Lin, M.Sc.

Email: [yilei.lin@tum.de](mailto:yilei.lin@tum.de)

### **Zeitraum:**

Ab sofort

Prof. Dr.-Ing. M. Lienkamp

Betreuerin: Yilei Lin, M. Sc.

Ausgabe: \_\_\_\_\_

Abgabe: \_\_\_\_\_