



Prof. Dr.-Ing. Christian Endisch

Forschungsgruppe Elektromobilität und Lernfähige Systeme

Bachelorarbeit/ Masterarbeit /Hauptseminar/ Forschungspraxis

Zellvergleich mittels Künstlicher Intelligenz in Batteriepacks: Einflussfaktoren und Prognose von Fehlerzuständen

Hintergrund:

Die fortschreitende Elektrifizierung von Fahrzeugantriebssträngen und der technologische Fortschritt in der Batterietechnik haben zu einem rasanten Anstieg der Leistungs- und Energiedichte von Batteriezellen geführt. Diese Entwicklung birgt jedoch auch erhebliche Sicherheitsrisiken, wie den Thermal Runaway. Aus diesem Grund ist die frühzeitige Identifikation von Anomalien von zentraler Bedeutung. Im Fokus dieser Arbeit steht daher ein vergleichender Ansatz, der das Verhalten der Zellen innerhalb eines Systems – insbesondere anhand ihrer Spannungswerte – analysiert und systematisch auf Ähnlichkeiten sowie Abweichungen untersucht. Hierbei sollen Methoden der Künstlichen Intelligenz eingesetzt werden. Zudem soll eine kontextbasierte Anomalieerkennung eingeführt werden um Einflussfaktoren wie den Ladezustand (SOC), Temperatur und Stromfluss zu berücksichtigen und so eine robuste und sensitive Fehlererkennung zu gewährleisten.

Forschungsarbeit: Ihre Aufgabe ist es, mögliche Einflussfaktoren auf die Ähnlichkeit von Lithium-Ionen Zellen zu recherchieren, um diese Erkenntnisse für eine erweiterte Anomalieerkennung zu nutzen:

- Recherche zum allgemeinen Stand der Technik
- Recherche zu Einflussfaktoren auf die Ähnlichkeit von Zellen innerhalb eines Batteriesystems (SOC, Strom, Temperatur, ...)
- Implementierung und Weiterentwicklung von Diagnoseverfahren für Lithium-Ionen Zellen, insbesondere durch die kontextbasierte Anomalieerkennung
- Fokus auf statistische Methoden und Verfahren der Künstlichen Intelligenz (Adversarial Autoencoder, Support-Vector-Machine, ...)
- Validierung und Gegenüberstellung der Verfahren in experimentellen Untersuchungen

Rahmenbedingungen: Die Betreuung an der TUM übernimmt Prof. Endisch vom Lehrstuhl für Hochleistungs-Umrichtersysteme (HLU) und erfolgt in Zusammenarbeit mit der Forschungsgruppe Elektromobilität und Lernfähige Systeme im Kontext eines laufenden Kooperationsprojekts mit der Audi AG in Ingolstadt. Der genaue Inhalt der Arbeit kann abhängig von Ihren Interessen angepasst werden. Es besteht grundsätzlich die Möglichkeit, mehrere wissenschaftliche Arbeiten (z.B. Semesterarbeit, Forschungspraxis, Masterarbeit etc.) zu kombinieren.

Bewerbungen richten Sie bitte an Michael Theiler (Kontakt Daten siehe unten).

Erforderliche Qualifikationen:

- Hochschulstudium Mathematik, Elektrotechnik, Mechatronik oder einer verwandten Fachrichtung
- Tiefgreifendes mathematisches und systemtheoretisches Basiswissen
- Vorkenntnisse in Maschinellem Lernen und im Bereich Lithium-Ionen-Zellen
- Versiert im Umgang mit Programmiersprachen wie MATLAB/Simulink
- Ausgeprägte logische Analysefähigkeit und Arbeitssystematik
- Eigeninitiative, Leistungsbereitschaft und hohe Motivation
- Spaß an Forschung, praktischer Umsetzung und Arbeiten im Team

Zeitraum:

Ab sofort

Kontakt:

Michael Theiler

els.hlu@ed.tum.de

Tel.: +49 (0)841 / 9348-6465

Wir freuen uns über Ihre Bewerbungsunterlagen mit Anschreiben (E-Mail), Lebenslauf, Notenübersicht (Zwischenstand Studium, Hochschulreife) und weiteren Unterlagen, die Sie auszeichnen (z. B. Arbeits- und Praktikumszeugnisse, Zertifikate, Auszeichnungen) an die angegebene E-Mail-Adresse.