

Prof. Dr.-Ing. Christian Endisch  
**Forschungsgruppe Elektromobilität und Lernfähige Systeme**

**Forschungspraxis / Semesterarbeit / Abschlussarbeit**  
Signalverarbeitung für Online-Impedanzspektroskopie

**Themenbeschreibung**

Die Impedanzspektroskopie ist in der Elektrochemie eine etablierte Methode, um das Verhalten galvanischer Zellen zu untersuchen. Sie kommt daher auch bei elektrochemischen Energiespeichern und -wandlern, wie Lithium-Ionenzellen und Brennstoffzellen zum Einsatz. Immer umfangreichere Erkenntnisse über die Anwendung und das Verhalten elektrochemischer Energiespeicher führen dazu, dass Impedanzspektroskopie auch zur Diagnostik im Betrieb interessant wird. So ermöglicht sie die nichtinvasive Schätzung von Zellmodellen, Kerntemperatur oder Ladezustand und zwar direkter, als es auf anderem Weg möglich ist. Die Impedanzspektroskopie vollzieht innerhalb der letzten zehn Jahre daher intensiv den Wandel von einer Labor- zu einer Onlinemethode, mit vielen aktuellen Forschungsarbeiten und großem Interesse aus der Industrie.

Die Forschungsgruppe ist mit Impedanzspektroskopie vertraut und hat bereits an verschiedenen Aspekten der Implementierung von Impedanzspektroskopie als Onlineverfahren geforscht und entwickelt. Das betrifft sowohl die Entwicklung der Messelektronik als auch die Signalverarbeitung. Bei der Signalverarbeitung sehen wir noch wesentlichen Raum für Verbesserung. Es geht dabei sowohl um die Berechnung des Impedanzspektrums aus Strom- und Spannungsdaten an sich, als auch um die Nachbearbeitung von Impedanzdaten, wie die Parameterschätzung für Zellmodelle. Im Rahmen der Arbeit soll die bestehende Signalverarbeitungskette systematisch, von Strom und Spannung bis Modellparameter, auf den Prüfstand gestellt und verbessert werden.

Die Arbeit findet in der Forschungsgruppe Elektromobilität und Lernfähige Systeme im Kontext eines laufenden Kooperationsprojekts mit der AUDI AG in Ingolstadt statt. Sie wird von Prof. Endisch vom Lehrstuhl für elektrische Antriebssysteme und Leistungselektronik (EAL) betreut. Es besteht grundsätzlich die Möglichkeit eine Forschungspraxis oder Semesterarbeit mit einer anschließenden Masterarbeit zu kombinieren. Studenten erwartet bei uns eine erstklassige Betreuung durch unsere wissenschaftlichen Mitarbeiter, die Möglichkeit zum akademischen Austausch mit Forschern aus diversen Fachrichtungen und eine sinnstiftende Tätigkeit. Dafür erwarten wir überdurchschnittliche Leistungen und Engagement, die Fähigkeit zur eigenverantwortlichen Forschungs- bzw. Entwicklungsarbeit sowie Lernbereitschaft und -fähigkeit.

Einen ersten Eindruck von unserer Forschung und Entwicklung gewinnen Sie aus unserem [Review zu intelligenten Batteriesystemen](#) und unserer [Publikationsübersicht](#). Ihre Rückfragen oder Bewerbung richten Sie bitte an Simon Diehl (siehe unten für Kontaktdaten).

**Erforderliche Qualifikationen**

- Sehr gute Leistungen in einem ingenieurwissenschaftlichen Studiengang
- Fähigkeit zur eigenverantwortlichen kreativen Forschungs- und Entwicklungsarbeit
- Lernbereitschaft und -fähigkeit

**Nützliche Kenntnisse**

- Messtechnik
- (stochastische) Signalverarbeitung
- Parameterschätzung
- Embeddedprogrammierung

**Zeitraum:**

Ab sofort

**Kontakt:**

Simon Diehl

[els.eal@ei.tum.de](mailto:els.eal@ei.tum.de)

Tel.: +49 (0)841 / 9348-6413

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.