

## Forschungsgruppe Elektromobilität und Lernfähige Systeme (ELS)

Prof. Dr.-Ing. Christian Endisch

[www.thi.de/els](http://www.thi.de/els)

### Master of Applied Research in Engineering Sciences im Bereich Elektromobilität

mit 50 % Einstellung als wiss. Mitarbeiter:in

#### Entwicklung und Anwendung von Online-Impedanzspektroskopie für Lithium-Ionenzellen

##### **Inhalte/Zielsetzung:**

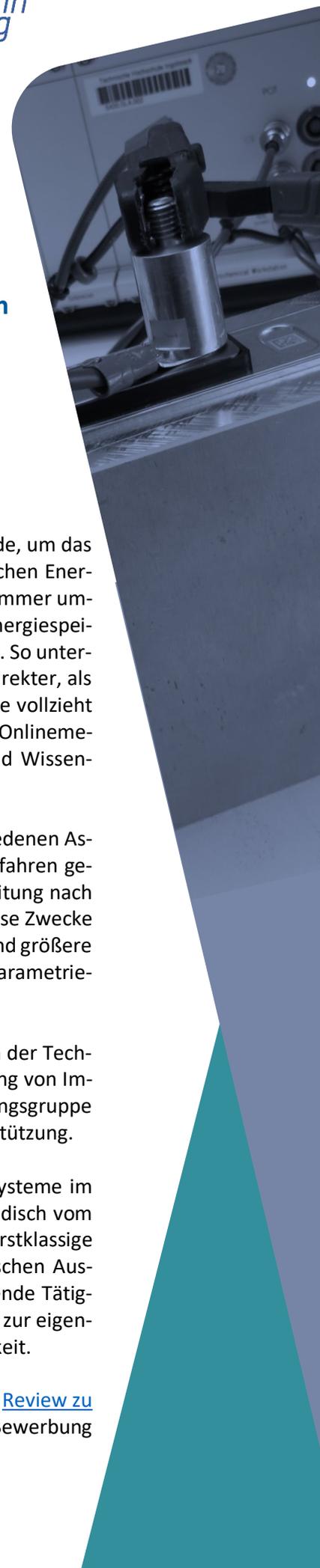
Die Impedanzspektroskopie ist in der Elektrochemie eine etablierte, nichtinvasive Methode, um das Verhalten galvanischer Zellen zu untersuchen. Sie kommt daher auch bei elektrochemischen Energiespeichern und -wandlern, wie Lithium-Ionenzellen und Brennstoffzellen, zum Einsatz. Immer umfangreichere Erkenntnisse über das Verhalten und die Anwendung elektrochemischer Energiespeicher führen dazu, dass Impedanzspektroskopie auch zur Online-Diagnose interessant wird. So unterstützt sie die Schätzung von Zellmodellen, Kerntemperatur oder Ladezustand und zwar direkter, als es anderweitig über Spannungs- und Stromdaten 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 Industrie und Wissenschaft.

Die Forschungsgruppe ist mit Impedanzspektroskopie vertraut und hat bereits an verschiedenen Aspekten der Implementierung und Anwendung von Impedanzspektroskopie als Onlineverfahren gearbeitet. Das betrifft sowohl die Entwicklung der Messtechnik als auch die Signalverarbeitung nach der Digitalisierung von Spannungs- und Stromdaten. Die Impedanzdaten können für diverse Zwecke verwendet werden. Beispiele sind die Schätzung der Zellkerntemperatur, die für zunehmend größere Zellen an Relevanz gewinnt, Früherkennung von problematischem Verhalten oder die Parametrierung von Zellmodellen für die Ladezustandsbestimmung.

Damit Online-Impedanzspektroskopie einsatzfähig wird, muss noch an diversen Aspekten der Technologie geforscht und entwickelt werden. Das betrifft die Messtechnik und die Anwendung von Impedanzspektren gleichermaßen. Das Thema soll in den kommenden Jahren in der Forschungsgruppe intensiviert werden und dafür suchen wir nach technischer und wissenschaftlicher Unterstützung.

Die Forschungsarbeit findet in der Forschungsgruppe Elektromobilität und Lernfähige Systeme im Kontext eines laufenden Forschungsprojekts mit der Audi AG statt. Sie wird von Prof. Endisch vom Institut für Innovative Mobilität (IIMo) betreut. MAPR-Studenten erwartet bei uns eine erstklassige Betreuung durch unsere wissenschaftlichen Mitarbeiter, die Möglichkeit zum akademischen Austausch mit Forschern und Ingenieuren aus diversen Fachrichtungen sowie 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 Prof. Endisch (siehe unten für Kontaktdaten).



### **Mögliche Aufgaben:**

- Entwicklung von Messgeräten für Online-Impedanzspektroskopie
- Entwicklung von Signalverarbeitungsprozessen für Online-Impedanzspektroskopie
- Durchführung von Messungen mit Labor- und Online-Impedanzspektrometern sowie deren Automatisierung
- Anwendung von Impedanzdaten für verschiedene Zwecke, z. B. Erkennung von fehlerhaftem Zellverhalten

### **Ihr Profil:**

- Hochschulstudium mit sehr guten Leistungen im Bereich Elektrotechnik, Informatik, Mechatronik, Maschinenbau oder einer verwandten Fachrichtung
- Tiefgreifendes Verständnis von Mathematik, Systemtheorie, Messtechnik und Signalverarbeitung
- Je nach gewünschtem Teilgebiet der Online-Impedanzspektroskopie, sind vertieftes Wissen in Messtechnik, Signalverarbeitung, Elektronikentwicklung, Embedded-Software oder Schätzverfahren relevant
- Programmierkenntnisse

### **Kontakt:**

Prof. Dr.-Ing. Christian Endisch

[els@thi.de](mailto:els@thi.de)

