

## Master-/Bachelor-/Semesterarbeit E-Mobilität: Schnellladen von Lithium-Ionen Batterien

### Motivation:

Die Schnellladefähigkeit von Elektrofahrzeugen wird neben der Reichweite von vielen Menschen als entscheidendes Kaufkriterium genannt. Insbesondere stellt sich die Frage, wie viele Kilometer Reichweite in 10 oder 20 Minuten nachgeladen werden können. Beispielhaft sind einige aktuelle Serienfahrzeuge in nebenstehender Abbildung aufgeführt. Neben der Ladegeschwindigkeit ist auch die Alterung der Batterie ein entscheidender Faktor, da - im Gegensatz zu Consumer Elektronik - ein Tausch der Batterie im Fahrzeug meist nicht wirtschaftlich ist.

### Forschungsarbeit:

In heutigen HV-Batterien werden verschiedene Zellchemien (z.B. NMC, LFP) und Zellformate (z.B. zylindrisch, prismatisch) eingesetzt. Insbesondere bei zylindrischen Zellen werden mehrere tausend Zellen seriell und parallel verschalten, um die gewünschte Spannungslage (400V/800V) und den benötigten Energieinhalt zu erzielen.

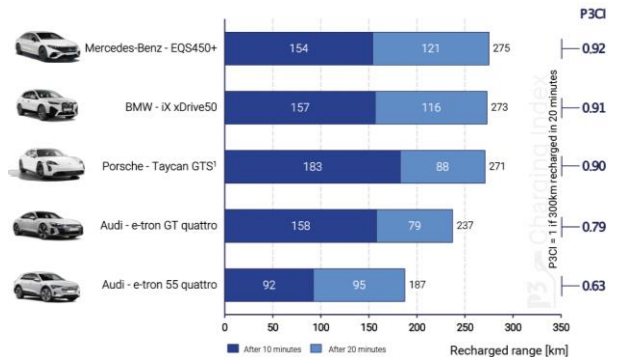
Im Rahmen dieser Studienarbeit sollen die elektrischen und thermischen Wechselwirkungen auf Modulebene untersucht werden. Aufgrund der elektrischen Verschaltung und der Positionierung innerhalb des Moduls kommt es zu ungleichmäßigen elektrischen und thermischen Belastungen einzelner Zellen. Dies führt zu einer reduzierten Leistungsfähigkeit und beschleunigten Alterung, wodurch die Leistungsfähigkeit und Lebensdauer der gesamten HV-Batterie eingeschränkt wird.

### Voraussetzungen:

- Begeisterung für Elektromobilität
- Kenntnisse in Elektrotechnik und Lithium-Ionen Batterien
- Kenntnisse in Matlab/Simulink
- Eigeninitiative und selbstständige Arbeitsweise
- Spaß an der Arbeit im Team

Wir freuen uns über Ihre Bewerbung mit Lebenslauf, aktueller Notenübersicht und weitere Unterlagen, welche Sie auszeichnen.

Die Ausarbeitung soll die einzelnen Arbeitsschritte in übersichtlicher Form dokumentieren. Der Kandidat/Die Kandidatin verpflichtet sich, die Studienarbeit selbstständig durchzuführen und die von ihm verwendeten wissenschaftlichen Hilfsmittel anzugeben. Die eingereichte Arbeit verbleibt als Prüfungsunterlage im Eigentum des Lehrstuhls.



Quelle: <https://www.p3-group.com/en/p3-charging-index>

### Arbeitsschwerpunkte:

Folgende Arbeitspakete umfasst die zu vergebende Master-, Semester oder Bachelorarbeit:

- Erweiterung eines bestehenden Simulationsmodells in Matlab/Simulink um eines neues Zellmodell sowie thermische und/oder elektrische Teilmodelle
- Durchführung von Sensitivitätsanalysen hinsichtlich Temperaturentwicklung, Strombelastung und Ladezeit
- Analyse und Interpretation der elektrischen und thermischen Wechselwirkungen auf Modulebene
- Validierung der Simulationsergebnisse auf Basis von aktuellen Hardwaremessungen
- Einordnung der Ergebnisse in den Stand der Technik und den Kontext der Fahrzeuganwendung

### Zeitraum:

Ab September 2022

### Ansprechpartner:

Christian Allgäuer, Dipl.-Ing.

E-Mail: [christian.allgaeuer@tum.de](mailto:christian.allgaeuer@tum.de)

Tel.: +49 (0) 89 289 10492