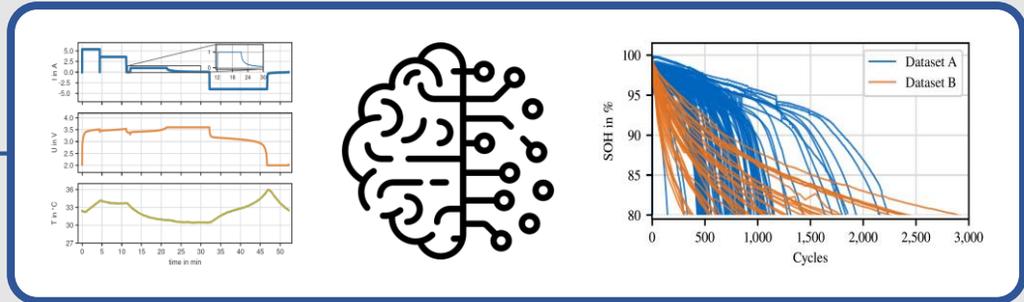
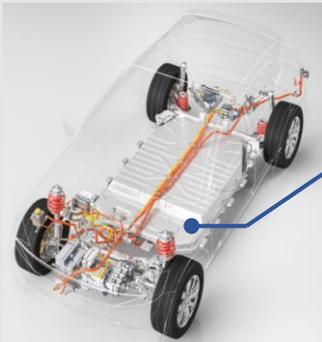


Semester-/Masterarbeit

KI-basierte Lebensdauerschätzung von Lithium-Ionen Zellen



Motivation:

Die Lithium-Ionen Traktionsbatterie stellt im Elektrofahrzeug die teuerste Einzelkomponente dar. Die im Vergleich zu Kraftstoffen geringe Energiedichte führt zu großen und schweren Batteriesystemen, um ähnliche Reichweiten zu Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren zu erreichen. Ein großer Nachteil von elektro-chemischen Systemen ist die irreversible Alterung, wodurch sich die nutzbare Energie und Leistungsfähigkeit über die Zeit verringert. Kosteneinsparungen am Batteriesystem lassen sich realisieren, indem man das Alterungsverhalten von Lithium-Ionen Zellen frühzeitig schätzen kann. Dafür werden Zellen in Laboren gealtert und die Zeitreihensignale Strom, Spannung und Temperatur über die Lebenszeit gemessen. Anhand des gemessenen Datensatzes können datenbasierte Methoden für eine sog. State-of-Health (SOH) Schätzung vorgenommen werden.

Forschungsarbeit:

In dieser Studienarbeit soll eine datenbasierte SOH Schätzung für zwei Datensätze unterschiedlicher Zellchemien (LFP & NCA) untersucht werden. Die Datensätze werden jeweils vom Lehrstuhl gestellt und sollen zunächst tiefgreifend analysiert werden. Dabei sollen generische Features aus der CCCV Ladung entnommen werden, um damit Deep Learning Modelle zu trainieren. Besonderes Augenmerk ist auch darauf zu legen, wie mit unterschiedlichen Teilladungen umgegangen werden kann. Im Rahmen der Arbeit soll in Python eine Deep Learning Pipeline umgesetzt werden. Dazu gehört die Datenreinigung und Filterung, das Feature Engineering, weitere Preprocessing Schritte und die Modellierung von Deep Learning Methoden, wie Neuronalen Netzen & LSTMs. Eine Sensitivitätsanalyse durch das Variieren verschiedener Parameter soll einen Überblick über die Robustheit der Ansätze aufzeigen. Abschließend sollen die Ergebnisse in übersichtlicher Form dokumentiert werden.

Anforderungsprofil:

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

Arbeitsschwerpunkte:

Folgende Arbeitspakete umfasst die zu vergebende Studienarbeit:

- Literaturrecherche zum Thema Batteriezustandsbestimmung & SOH Estimation
- Einarbeit und Visualisierung der Daten
- Extraktion generischer Features aus den CCCV (Teil-)Ladungen
- Vergleichen von Merkmalen innerhalb eines Datensatzes und zwischen Datensätzen
- Konzeptionierung einer Deep Learning Pipeline ausgehend von den bereitgestellten Datensätzen
- Implementierung der Pipeline (Python+Git) und Training der Modelle, um den SOH zu schätzen
- Gegenüberstellen der Prädiktionsqualität der Modelle
- Auswertung der Ergebnisse anhand von aussagekräftigen Kriterien und Metriken
- Ausarbeitung und Dokumentation der einzelnen Arbeitsschritte in übersichtlicher Form
- Reflexion und Diskussion der Ergebnissen

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

Ansprechpartner:

Philip Bilfinger, M. Sc.
E-Mail: philip.bilfinger@tum.de
Tel.: +49 (0) 89 289 15883

Zeitraum:

Ab sofort