



## Abschlussarbeit/ Teilzeitmaster (m/f/d): Alterungsprädiktion von Lithium-Ionen Batteriesystemen mittels statistischer Methoden und Machine Learning

**Thema:** Abschätzung der Restnutzungsdauer von Batteriesystemen im Feld basierend auf datenbasierten Alterungs-Berechnungen und Verwendung von Machine-Learning-Algorithmen.

**Vorarbeit:** ein bestehender, rein datenbasierter Algorithmus berechnet den State of Health (SOH) von Batterien seit ihrer Installation und stellt deren Alterungsverlauf dar. Der Algorithmus wurde für verschiedene Batterie-Generationen (mit jeweils unterschiedlichen Parametern) parametrisiert und deren SOH ermittelt.

**Zielsetzung:** In dieser Arbeit soll die Restnutzungsdauer (Remaining Useful Life, RUL) der Batterien im Feld basierend auf dem bereits errechneten SOH abgeschätzt werden. Dazu existieren verschiedene Methoden, unter denen wir die geeignetste finden wollen.

### Aufgaben:

- **Analyse der bestehenden Daten und Modelle:**
  - Einarbeitung in die bisher genutzten Modelle und Parameter
  - erste Anwendung auf die bisherigen Felddaten, Trainings- und Validierungsdatensätze.
- **Entwicklung eines Machine-Learning-Modells zur SOH-Extrapolation:**
  - Auswahl geeigneter Machine-Learning-Algorithmen basierend auf den vorliegenden Daten und Erkenntnissen.
  - Entwicklung und Implementierung eines Machine-Learning-Algorithmus zur Extrapolation des datenbasierten SOHs.
  - Ziel der Extrapolation: Prognose des SOH bis zu einem Wert von 60% und Bestimmung des erwarteten Lebensdauerendes.
- **Durchführung einer statistischen Analyse des Alterungsverhaltens:**
  - Analyse des Alterungsverhaltens der Feldsysteme unter Verwendung des entwickelten Algorithmus.
  - Berücksichtigung der zuvor festgelegten Anwendungsprofile.
- **Nullhypothesen-Tests zu Ausfallwahrscheinlichkeiten:**
  - Auf Basis des SOH-Modells und der beobachteten SOH-Verläufe in Systemen im Feldbetrieb werden Nullhypothesen-Tests zu erwarteten



Ausfallwahrscheinlichkeiten von Systemen unter beibehaltenen oder angepassten Belastungsszenarien durchgeführt.

- Untersuchung der Varianzen der Zellalterung unter verschiedenen Belastungsszenarien.
- Analyse der Auswirkungen unterschiedlicher Belastungsszenarien auf die Ausfallwahrscheinlichkeiten und Lebensdauer der Batterien.
- **Dokumentation und Präsentation:**
  - Detaillierte Dokumentation des Entwicklungsprozesses, der Algorithmen und der Ergebnisse.
  - Präsentation der Ergebnisse und des entwickelten Modells gegenüber dem Projektteam.

5 Monate

---

#### Voraussetzungen:

- Studium des Maschinenbaus/ Energietechnik, der Elektrotechnik, der Informatik/ Game Engineering o.ä.
- Fähigkeit zum strukturierten Arbeiten und eine schnelle Auffassungsgabe.
- Interesse (oder vielleicht sogar Erfahrung) in einem der Bereiche: Batteriespeicher, Energiewirtschaft, Optimierungsmethoden, Machine Learning Methoden.
- Erfahrung mit mindestens einer der Programmiersprachen: Python, C++ oder Matlab.
- Teamfähigkeit und ein sicheres Auftreten in einem kooperativen Umfeld.
- Verhandlungssichere Deutsch- und Englischkenntnisse (in Wort und Schrift)

#### Was wir bieten:

- Einen befristeten Arbeitsvertrag parallel zu deinem Studium
- Bezahlung nach TV-L (abhängig von Deiner Qualifikation).
- Ein hochaktuelles Thema und eine abwechslungsreiche Tätigkeit an der Schnittstelle von Künstlicher Intelligenz, Batteriespeichern und Stationär- / Automotive-Anwendungen.
- Die Möglichkeit zur Mitarbeit in einem jungen Team mit zahlreichen Möglichkeiten, individuelle Akzente zu setzen.
- Großes Maß an Flexibilität durch ein „hybrides“ Arbeitsplatzkonzept: neben einem Vor-Ort-Arbeitsplatz ist auch eine teilweise Remote-Arbeit möglich.

#### Bewerbung:

Haben wir dein Interesse geweckt? Dann melde dich gerne bei:

Melina Graner

[melina.graner@hs-kempten.de](mailto:melina.graner@hs-kempten.de)