

Betriebsstrategien zur Lebensdauererweiterung für Batterien von Elektrofahrzeugen

Eine Anleitung für Flottenbetreiber

Student



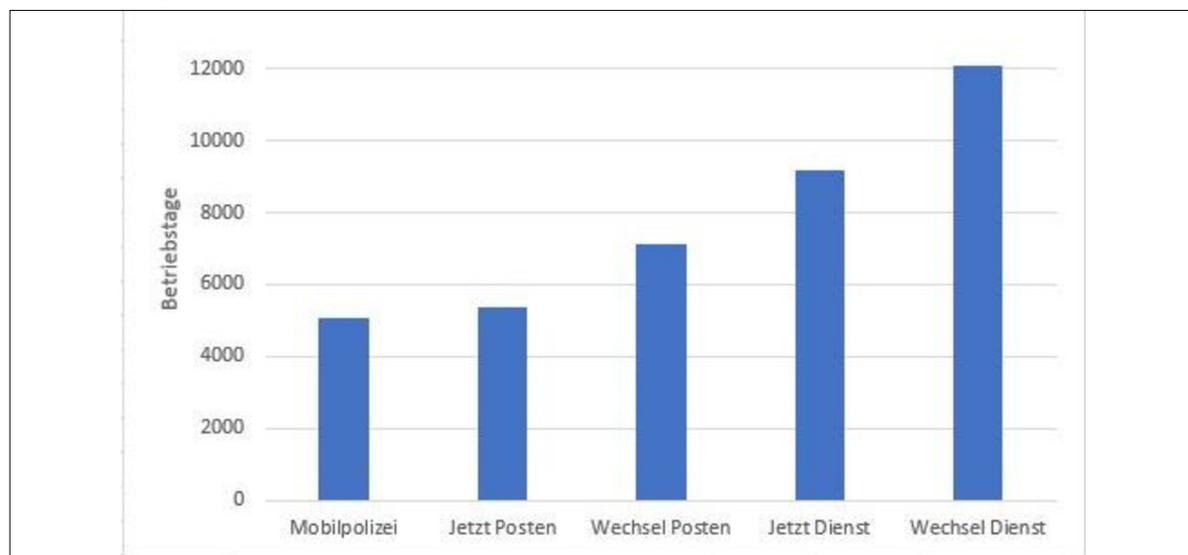
Gianluca Schmolli

Ziel der Arbeit: Ziel dieser Studienarbeit ist es, eine alternative Betriebsstrategie für die E-Fahrzeugflotte der Kantonspolizei zu entwickeln, um deren Lebensdauer möglichst zu verlängern. Dazu sollten die Fahrzeuge in verschiedene Nutzerkategorien unterteilt werden und die aktuelle Betriebsstrategie untersucht werden. Mittels Modellierung soll die alternative Strategie mit der momentanen Strategie verglichen werden.

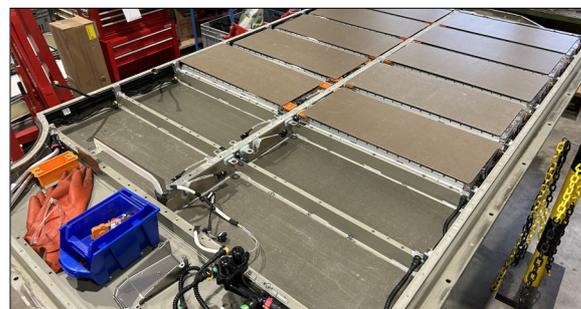
Vorgehen: Um die Lebensdauer eines Elektrofahrzeugs abzuschätzen, muss der State of Health (SoH) eines Fahrzeugs bekannt sein. Es wurden verschiedene Ansätze probiert, um den SoH herauszufinden, jedoch wurde aufgrund der Relevanz der Daten eine Auslesung der Fahrzeuge vorgenommen. Die Elektrofahrzeuge besitzen alle ein Battery Management System (BMS). Dieses wird verwendet, um Berechnungen für das Fahrzeug zu machen und kann mittels OBD 2 Schnittstelle ausgelesen werden. Es wurden fünf Fahrzeuge der Kantonspolizei ausgelesen, vier Hyundai Kona EV und ein Tesla Model Y. Die SoH Werte für die Hyundai Modelle lagen alle bei 100 % SoH. Der ausgelesene SoH des Tesla lag bei 95,6 % nach 111'000 km. Diese Daten waren sehr aufschlussreich, jedoch nicht sehr aussagekräftig, da keine weiteren Referenzdaten verfügbar waren. Anschliessend wurde mit Python und der Datenbank PyBaMM ein Modell programmiert, welches den SoH für jedes Fahrzeug berechnen konnte. PyBaMM ist eine Open-Source Datenbank, welche in der Batterietechnik weit verbreitet ist. Mithilfe dieser Modellierung konnten alternative Betriebsstrategien aufgezeigt und die Auswirkungen der bisherigen Strategie berechnet werden.

Ergebnis: Die Ergebnisse der Simulationen haben

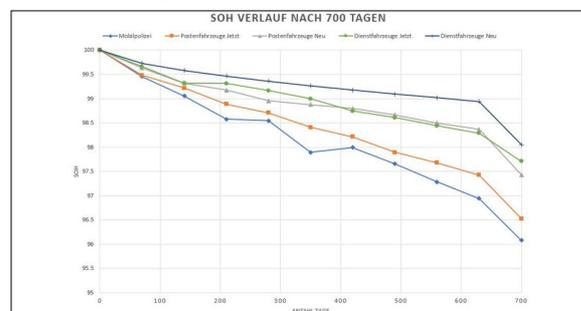
Vergleich der Betriebsdauern von diversen Nutzerkategorien mit der jetzigen Strategie und dem Wechsel nach 2000 Tagen.
Eigene Darstellung



gezeigt, dass die alternativen Strategien mit weniger Ladezyklen wesentlich länger betrieben werden können als die bisherigen Strategien. Wie in Abbildung 3 ersichtlich ist, kann mit einem Wechsel nach 2000 Tagen die Lebenszeit von den Postenfahrzeugen und den Dienstfahrzeugen deutlich verlängert werden. Für die Mobilpolizei konnte keine alternative Strategie definiert werden, da diese Fahrzeuge 24/7 einsatzbereit sein müssen. Dennoch konnte eine lange Einsatzzeit simuliert werden. **Ausgebauter Akku eines Tesla Model S bei der Teslavor GmbH in Stallikon. Elemente für Kontrolle ausgebaut.**
Eigene Darstellung



Verlauf des SoH nach 700 Tagen von diversen Nutzerkategorien. Alternative Strategien mit "Neu" gekennzeichnet.
Eigene Darstellung



Referent
Boris Meier

Themengebiet
Energietechnik
allgemein