

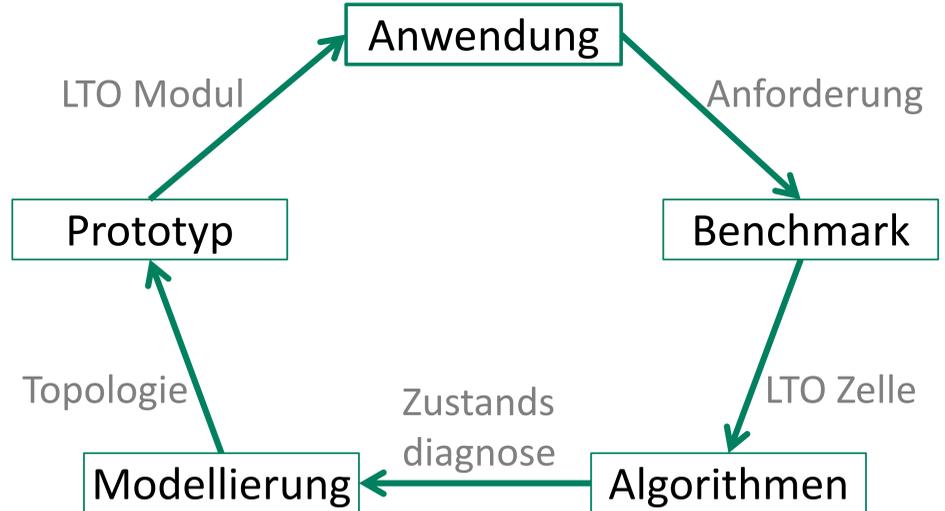
HevyBat: Lithiumtitanat-basierte Batterie für Schwerlastanwendungen

Betrachtungen auf Zellebene

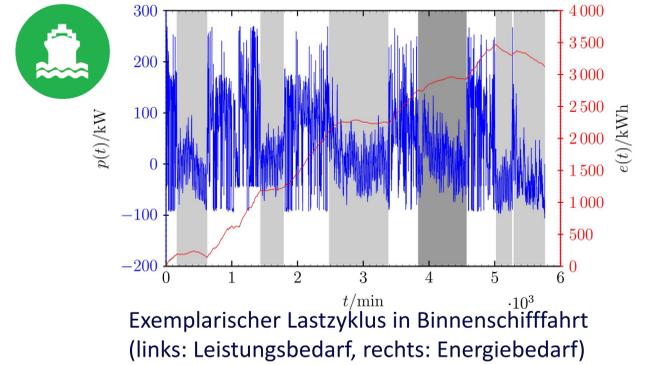
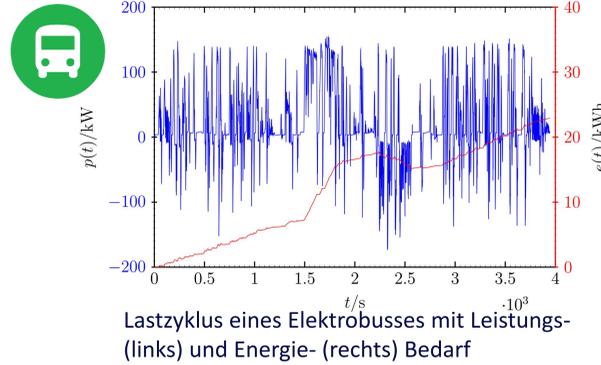
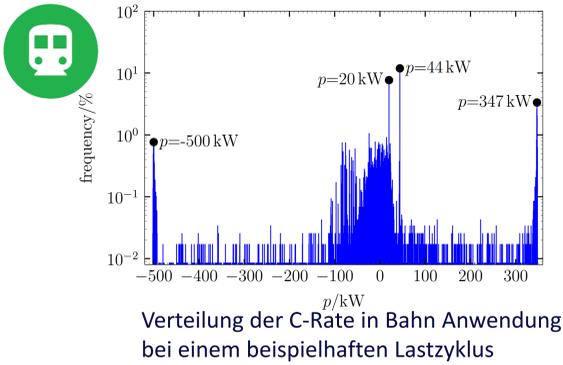
MOTIVATION

- Lithiumtitanat-Technologie (LTO) weist eine gute Performance bei niedrigen Temperaturen, eine hohe Lebensdauer sowie Schnellladefähigkeit auf.
- Kosten pro kWh scheinen aktuell ein Hindernis beim Durchbruch der LTO-Technologie zu sein.
- Im Rahmen des Projektes HevyBat (heavy-duty battery for on/off-track vehicle hybridization) soll eine skalierbare LTO-basierte Batterie für Schwerlastanwendungen entwickelt werden.

METHODEN

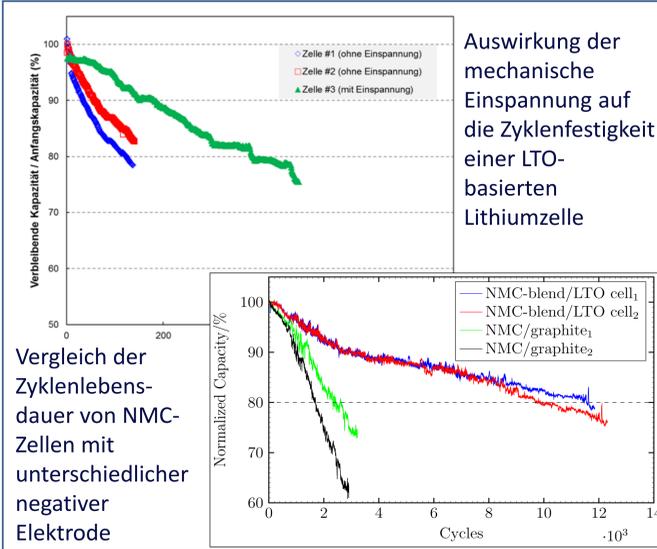
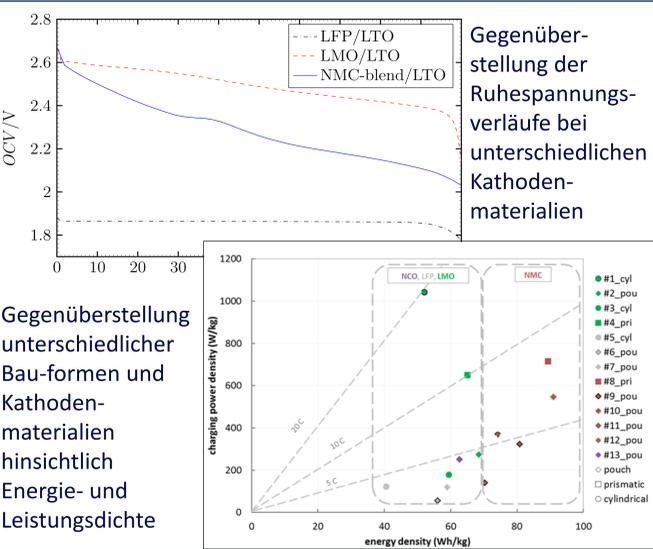


Anwendung - Anforderungsanalyse



(Abbildungen: M. Trapp., Universität Paderborn, Masterarbeit, 2016)

Benchmark

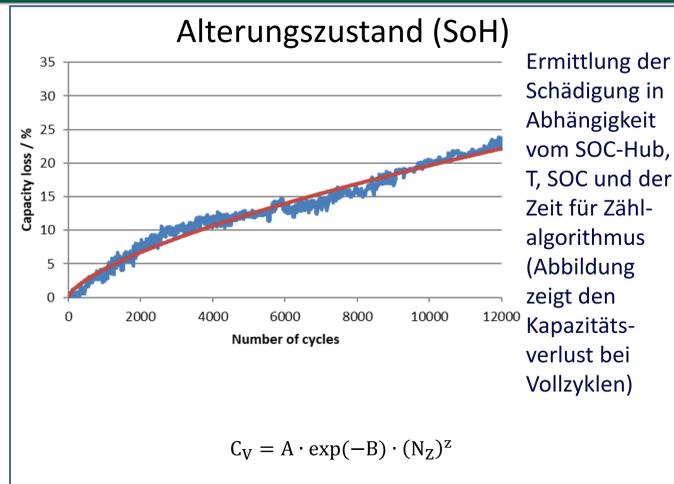
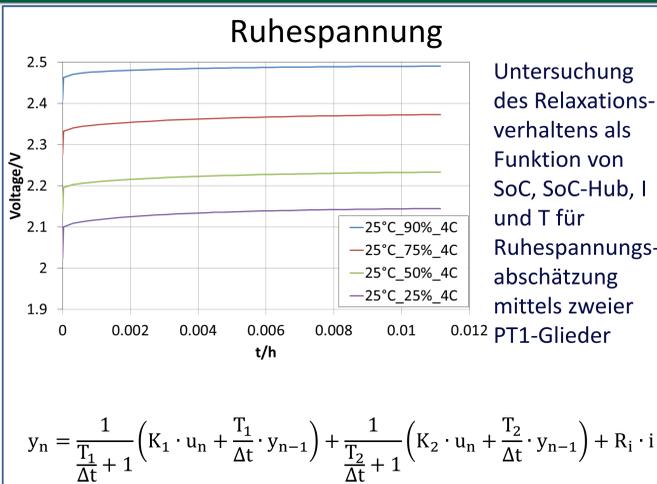
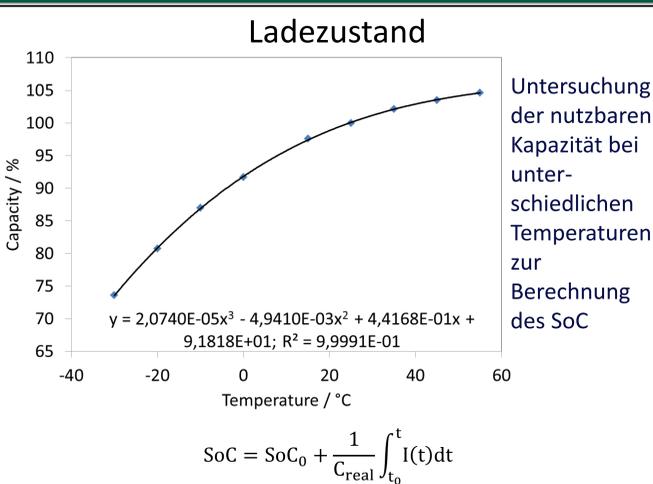


Modul	NMC-blend/LTO	NMC/C HP
Temp. Bereich	-40...55°C	5...45°C
Energie	31kWh	61kWh
Ladestrom	6C (max.)	3C (max.)
Gewicht	100%	144.6%
Volumen	100%	155.7%
Zyklenlebensdauer	10.000 (100% DOD)	4.000 (80% DOD)
Kosten	100%	45 %
Lebenszykluskosten	100%	112.5%

Vergleich von LTO- und NMC-HP-Batteriesystemen für einen Elektrobus

(Tab.: R. Petersohn et al., HOPPECKE, EVS30 Konferenz, 2017)

Algorithmen

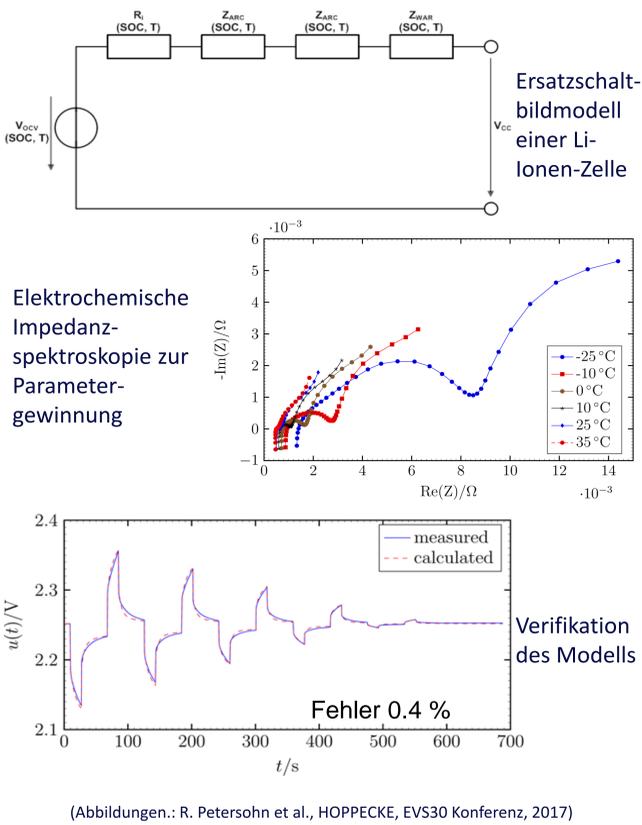


HevyBat: Lithiumtitanat-basierte Batterie für Schwerlastanwendungen

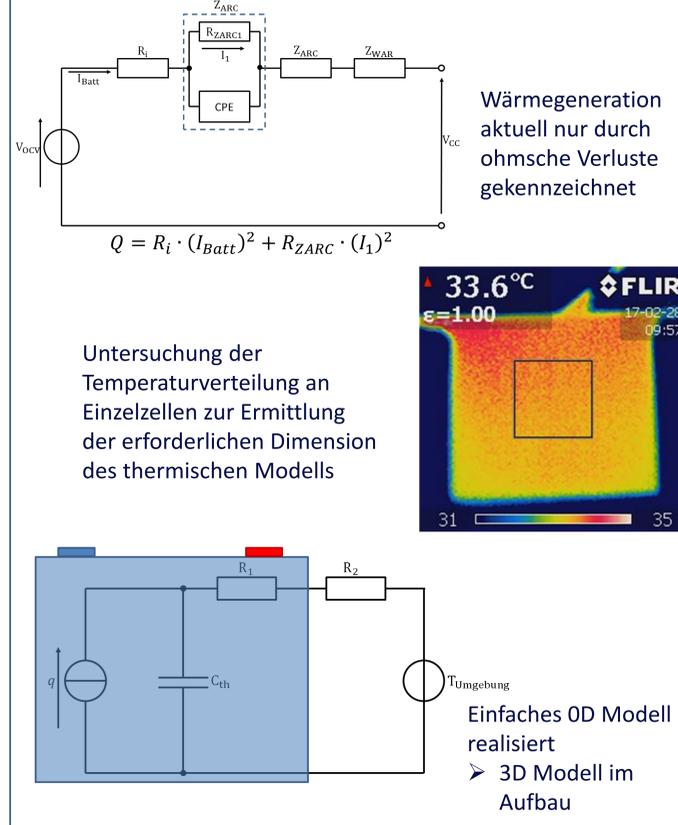
Betrachtungen auf Modulebene

Modellierung

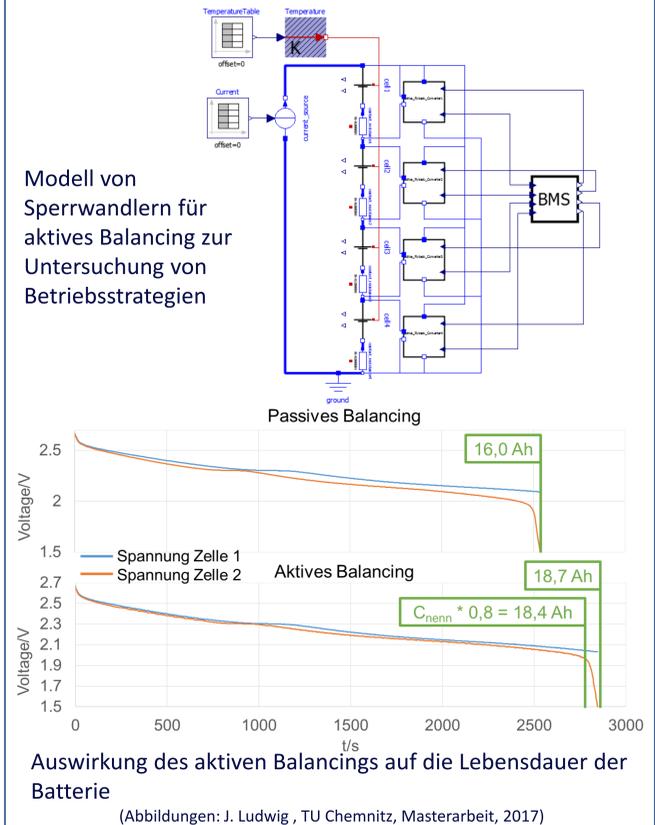
Elektrisches Zellmodell



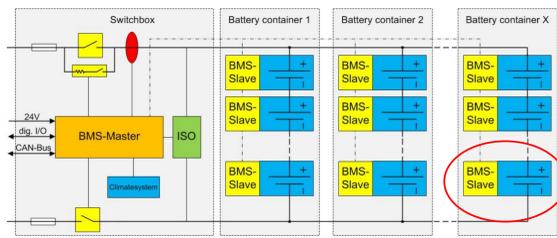
Thermisches Zellmodell



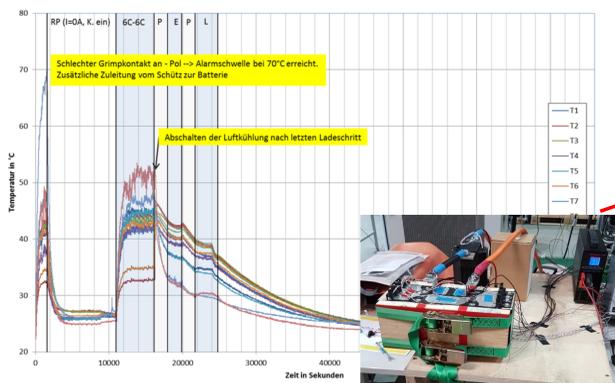
BMS-Modell



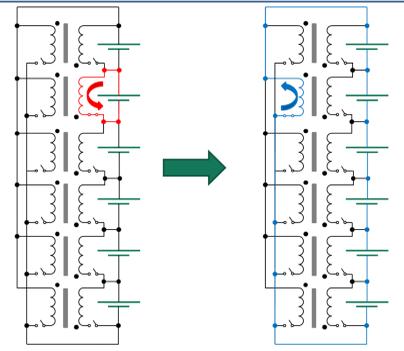
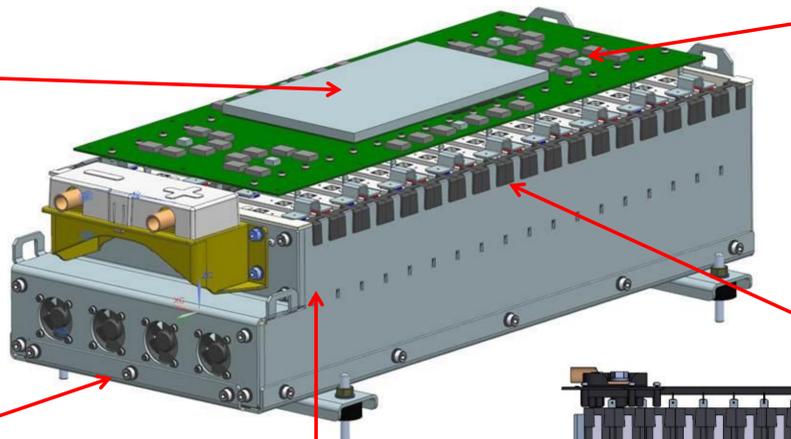
HV-Modul



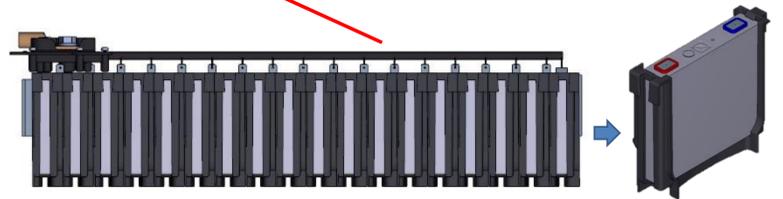
- Master-Slave-Konfiguration konzipiert
- Einfacher Aufbau von HV-Systemen



- Luftkühlung ausgelegt bis 6C



- Bidirektionales aktives Balancing mit Balancingströmen bis 10A
- Zellen können synchron angeglichen werden



- Jede Zelle befindet sich in einen Kunststoffrahmen, welcher in den Halterahmen eingerastet werden kann
- Leichte Änderung der Speichertopologie möglich

- Topologie: 36S1P
- Nennspannung: 82.8 V

Zusammenfassung

- Eine Anforderungsanalyse anhand von drei Anwendungen (Schiff, Zug und Elektrobus) wurde durchgeführt.
- Die Anforderungen wurden genutzt um einen Benchmark-Test für LTO-Zellen zu erstellen.
- Ein Zellmodell wurde erstellt, um das elektrische und thermische Verhalten der Zellen zu simulieren.
- Ein Submodul wurde aufgebaut und hinsichtlich thermischen Verhalten untersucht.
- Die Ergebnisse dieser Untersuchung flossen in das Konzept des LTO-Moduls ein.
- Weitere Arbeiten konzentrieren sich auf den Aufbau der Prototypen sowie die Erprobung von Betriebsstrategien.