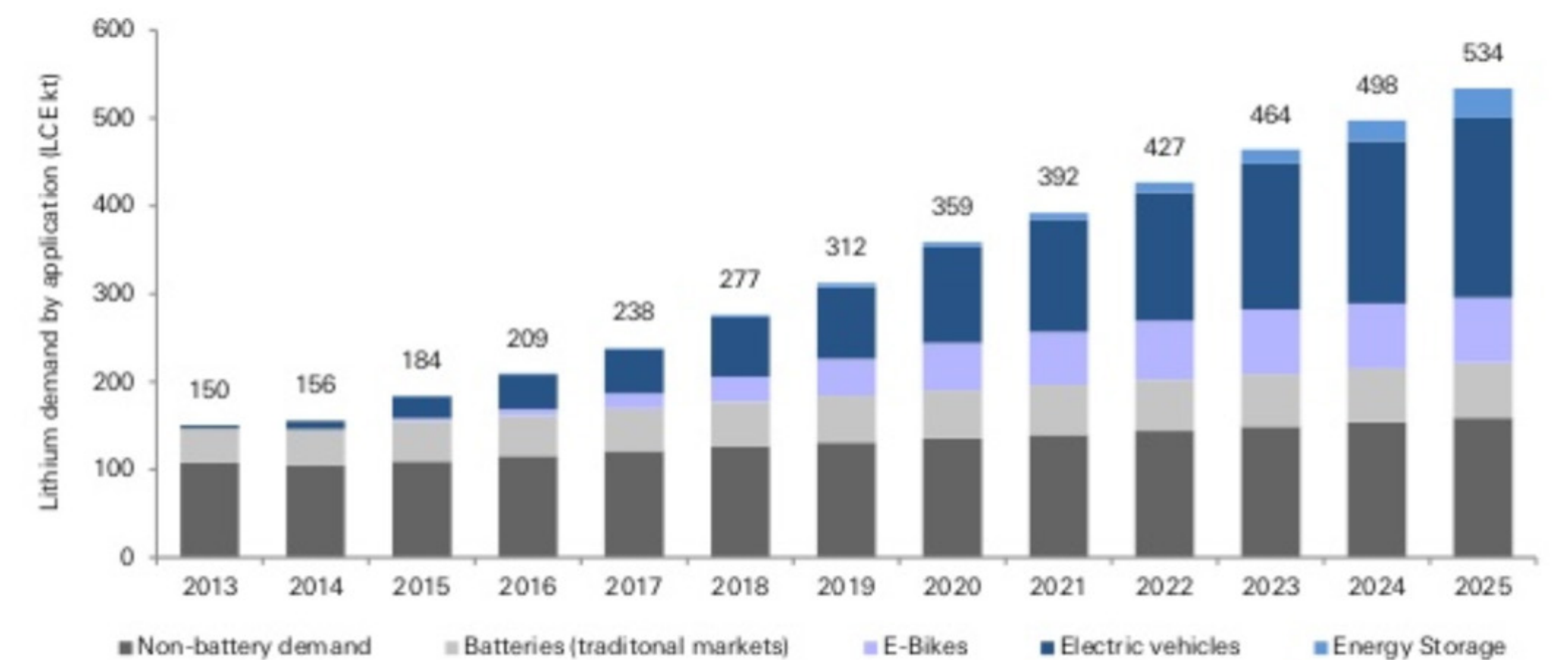


Smart City Energy Systems: Thermomanagement von Lithium-Ionen-Batterien

Daniel Baschke, Frank Opferkuch

Motivation

Heute sind Batterien ein fester Bestandteil im Alltag der Menschen. Aufgrund innovativer Entwicklungen (insb. der Lithium-Ionen-Technologie) wurde die Energiedichte von Akkumulatoren stetig gesteigert. Neben den klassischen Einsatzfeldern wie Smartphones und Notebooks werden Batterien nun für weitere Anwendungsbereiche, wie bspw. der Automobilindustrie und Power-Tools (z.B. Kreissägen), interessanter. Die höheren Energiedichten von Li-Ionen-Batterien erfordern einen erhöhten Forschungsbedarf im Bereich des Thermomanagements und dem Batteriemanager, um die Akkus sicher und langlebig betreiben zu können. Daher stellt sich der NATEC in diesem Bereich breit auf, um fundiertes Knowhow in der thermofluidynamischen Simulation, dem Thermomanagement und der prüfstandsseitigen Betreuung von Li-Ionen-Batterien aufzubauen.



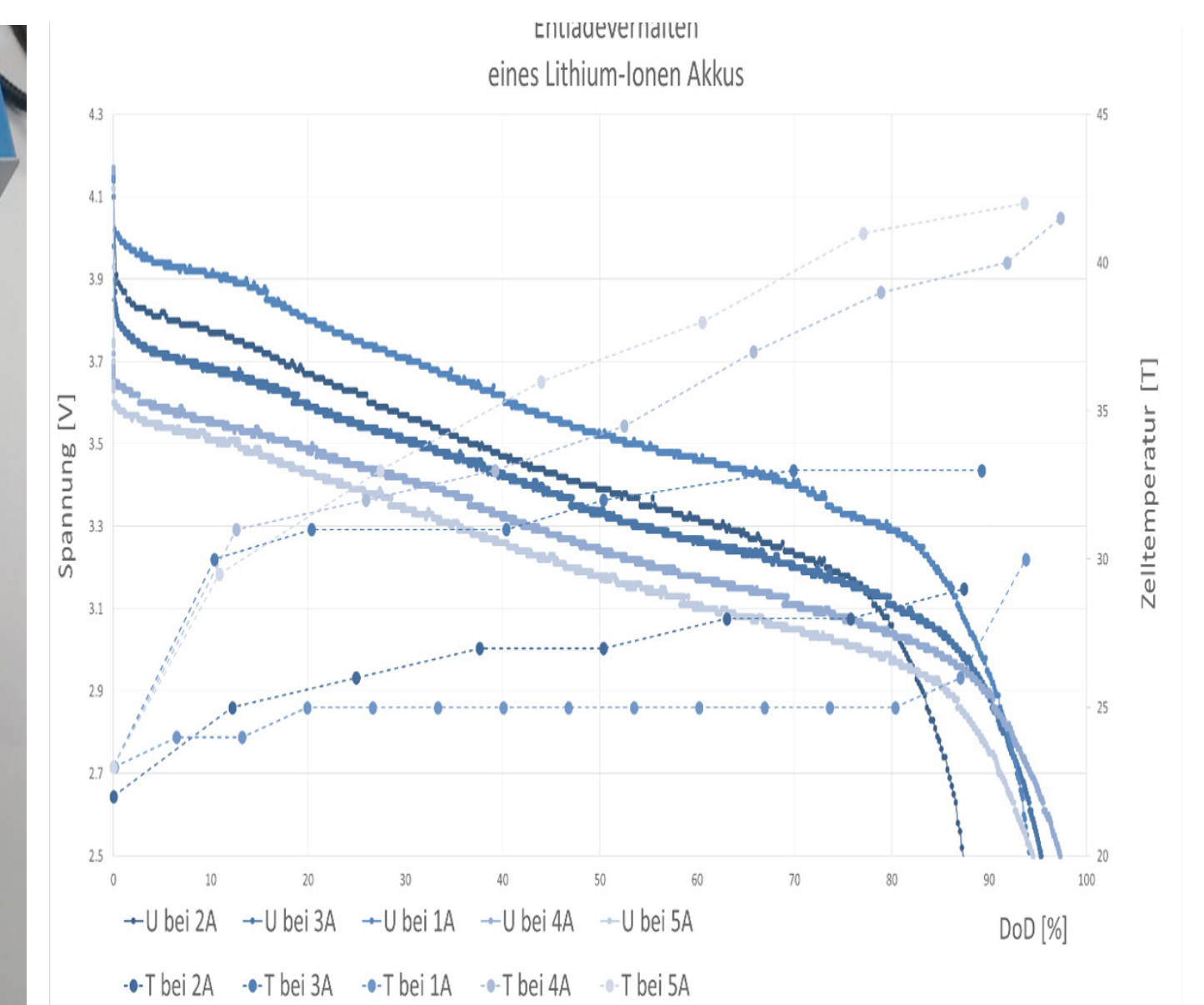
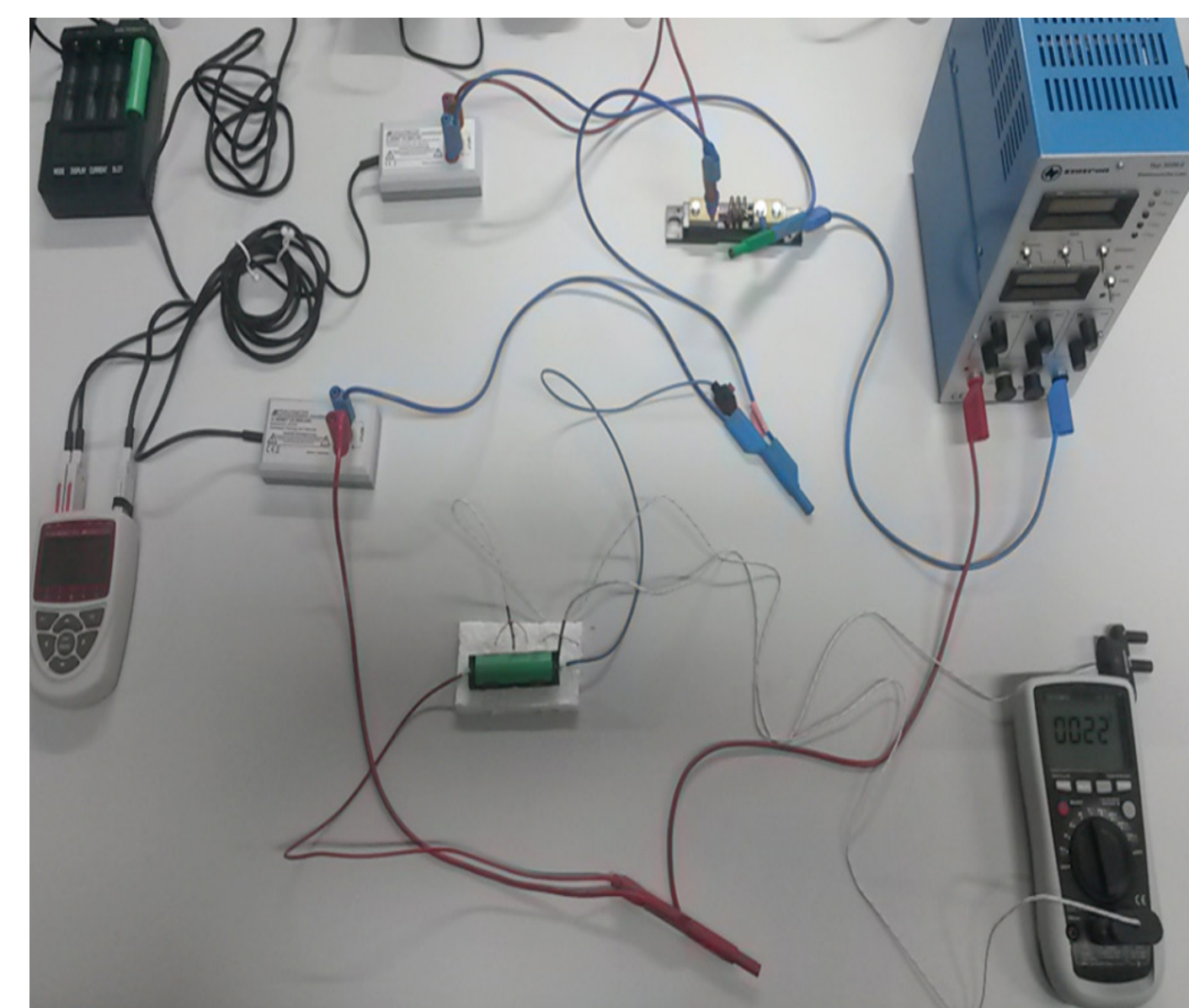
Source: Deutsche Bank, Inside EV

Voruntersuchungen von Prüf- und Messmethoden

Bevor ein Batteriesystemprüfstand ausgelegt werden kann, sind Voruntersuchungen im Labormaßstab notwendig. Hieraus werden Erkenntnisse über das Verhalten von Betriebsgrößen wie

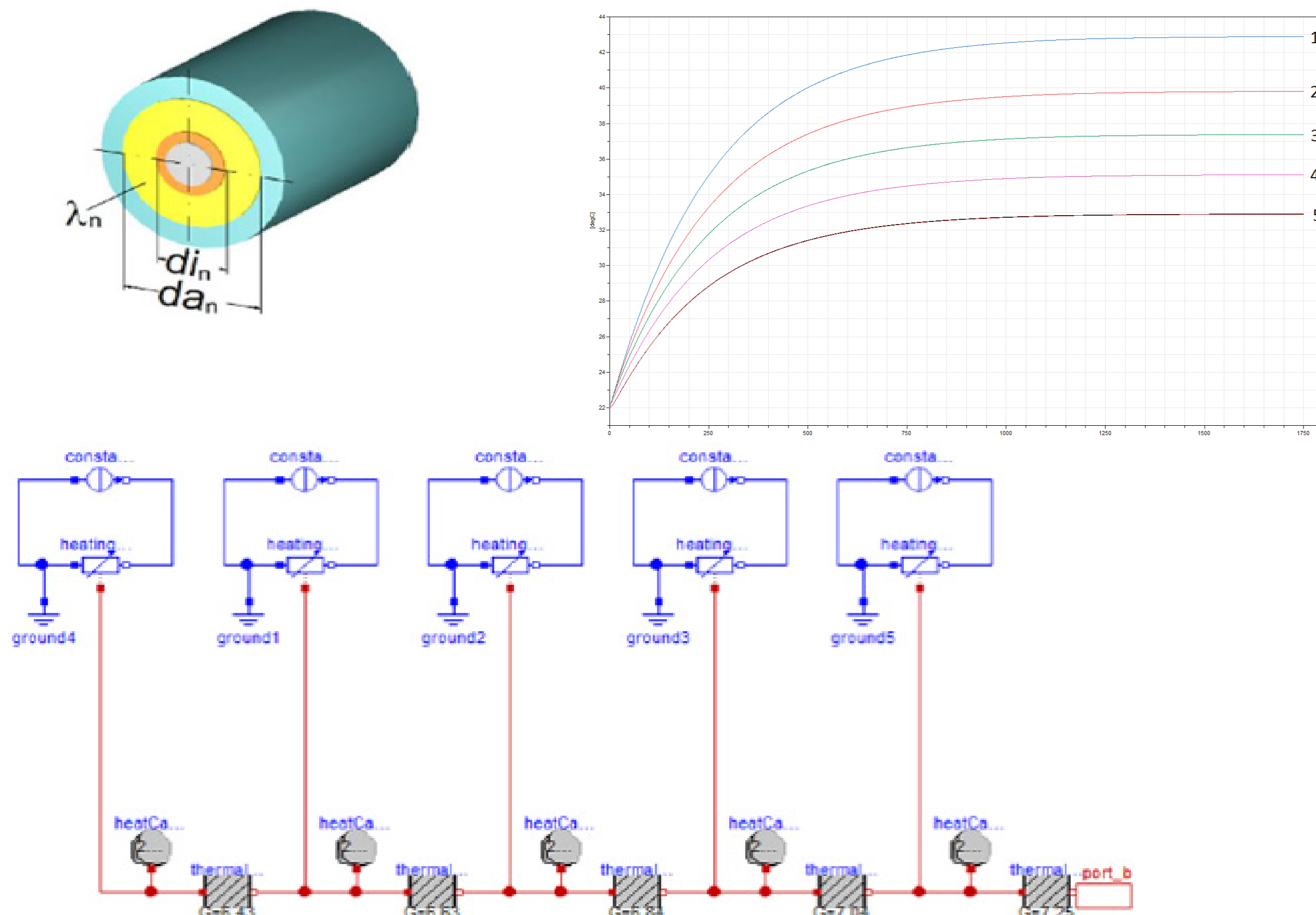
- elektrisches und thermisches Verhalten,
- SOC, DOD, u.a.

der Batterien gewonnen. Das Ziel ist es Aufschluss darüber zu erhalten, wie stark sich die Zellen bei einer bestimmten Last erwärmen, um daraufhin ein geeignetes Thermomanagement und Batteriemagementsystem zu entwerfen. Die Tests dienen auch dem Abgleich mit Simulationsmodellen. Weiter wurden die unterschiedlichen Prüfverfahren von Li-Ionen-Batterien untersucht und getestet.



Labora Aufbau zur Messung der Temperatur, des elektrischen Stroms und der elektrischen Spannung beim Be- und Entladen. Entladeverhalten und Temperaturentwicklung bei verschiedenen elektrischen Strömen.

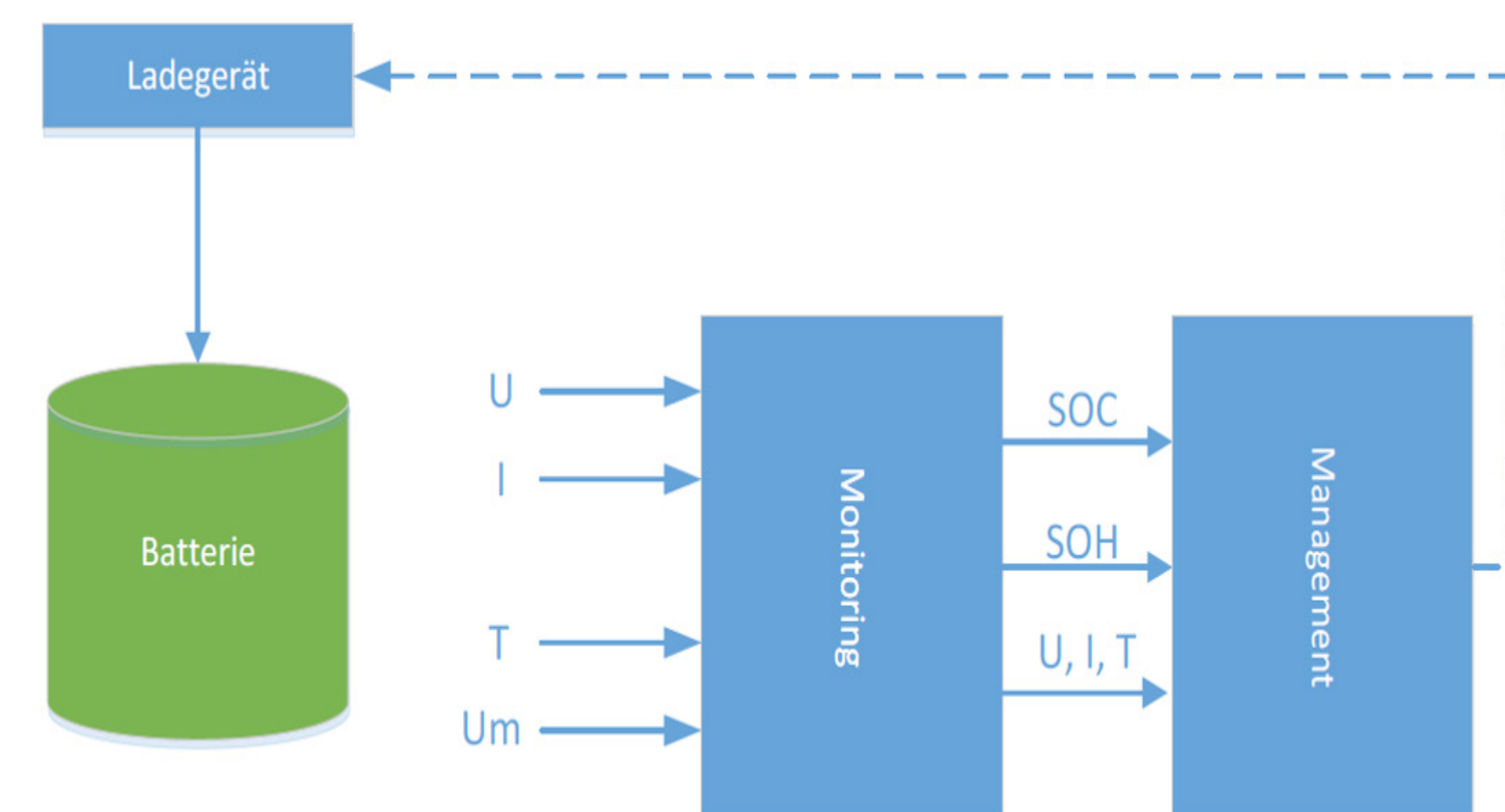
Modellierung und Simulation



Modellierung der Temperaturentwicklung innerhalb einer zylindrischen Li-Ionen-Batterie beim Ladevorgang mit Hilfe der Simulationsumgebung Dymola. Zu sehen sind der Querschnitt eines zylindrischen Akkus, das zugehörige Ersatzschaltbild sowie die sich - aus der Simulation ergebenden Temperaturverläufe.

Ausblick

Auf Basis der Voruntersuchungen im Labormaßstab wird derzeit ein temperaturer Batteriesystemprüfstand, konzipiert. Mit Hilfe dieses Prüfstands soll es möglich sein, Akkus realistischen Stresstests zu unterwerfen, Be- und Entladevorgänge durchzuführen, verschiedene Varianten des Thermomanagements zu testen und die thermodynamische Simulation anhand belastbarer Messdaten zu validieren. Auf lange Sicht wird so das Fundament geschaffen, mit dem der Nuremberg Campus of Technology sowohl wissenschaftliche Fragestellungen bearbeiten, als auch ein starker Partner für Firmen in der Region sein kann.



Überblick

- Aufgrund der Erschließung neuer Einsatzgebiete wächst der Einsatz von Lithium-Ionen-Speichern in den kommenden Jahren exponentiell an
- Der Nuremberg Campus of Technology ist Forschungspartner für
 - Modellierung und Simulation des thermischen Verhaltens und
 - Prüfstandsuntersuchungen von Batterien

Contact



Daniel Baschke, Dipl.-Ing.
Technische Hochschule Nuernberg
Nuremberg Campus of Technology
Fürther Straße 246b
90429 Nürnberg
Email: daniel.baschke@th-nuernberg.de
Tel.: +49 (0) 911 5880 3238