



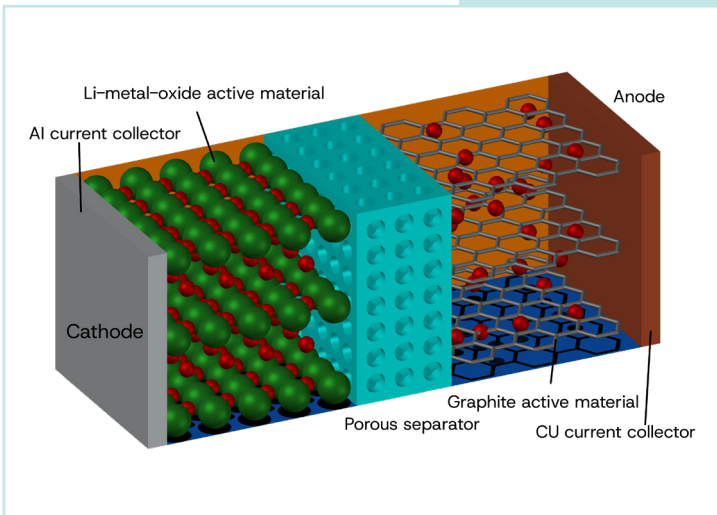
# Thermo-mechanische Charakterisierung von Li-Ionen Batterien

## Thermo-mechanical characterisation of Li-ion batteries

Wie verhält sich eine Li-Ionen-Batterie bei schlagartiger Belastung? Wie verändert sich eine Batterie mit der Zeit? Diese und ähnliche Fragestellungen treten insbesondere im Umfeld der Elektromobilität immer häufiger auf. Um diese Fragen zu beantworten, plant das BattLab-Modul unter der Leitung des PCCL die Entwicklung eines modellbasierten Entwicklungstools zur Optimierung künftiger Batteriedesigns.

zept für alle Komponenten nahezu unmöglich machen. Von Kunststoff als Separatorfolie über Metall in den Stromkollektoren und im Gehäuse bis hin zu Beschichtungsmaterialien aus Metalloxiden und Grafit ist in einer Zelle nahezu jede Materialklasse vertreten.

Schematischer Aufbau einer Li-Ionen Zelle.  
Schematic structure of a Li-ion battery.



In enger Zusammenarbeit mit den Projektpartnern soll aus diesen Rohdaten ein umfassendes Simulationsmodell entstehen – von der Zellebene bis hin zum kompletten Batteriestack. In weiterer Folge soll das entwickelte Modell an künstlich gealterten Zellen validiert und zur Optimierung neuer Prototypen genutzt werden.

separator – are then characterised using both conventional mechanical testing methods and special set-ups such as a compression test stand or puncture tests. The challenge here is not only the sensitive nature of the thin electrode foils, but also the different material combinations, which make a standardised test concept for all components practically impossible. Almost every class of material is represented in a cell, from plastic as a separator foil to metal in the current collectors and in the housing and coating materials made of metal oxides and graphite.

In close cooperation with the project partners, a comprehensive simulation model – from the cell level to the complete battery stack – is to be created using the obtained raw data. Subsequently, the developed model will be validated on artificially aged cells and used to optimise new prototypes. ▲

Doch um ein solches Werkzeug entwickeln zu können, ist die genaue Kenntnis der thermomechanischen Eigenschaften der Einzelkomponenten unerlässlich. Dazu werden zunächst die Prozesse der Probenvorbereitung – wie das Öffnen der Batterie unter Schutzgasatmosphäre, das Auswaschen des Elektrolyten sowie die Herstellung der Prüfkörper – optimiert. Anschließend werden die einzelnen Zellkomponenten – Anode, Kathode sowie der Separator – einerseits mittels klassischer mechanischer Prüfmethode, andererseits durch Sonderaufbauten wie einen Kompressionsprüfstand oder Durchstoßversuche charakterisiert. Herausfordernd ist dabei nicht nur die sensible Natur der dünnen Elektrodenfolien, sondern auch die unterschiedlichen Materialkombinationen, die ein einheitliches Prüfkon-

How does a Li-ion battery behave under impact exposure? How does a battery age over time? These and similar questions are arising more and more frequently, particularly in the field of electromobility. To answer these questions, the BattLab module under the leadership of the PCCL is planning to develop a model-based development tool to optimise future battery designs.

However, in order to develop such a tool, precise knowledge of the thermomechanical properties of the individual components is essential. To this end, the sample preparation processes – such as opening the battery in an inert gas atmosphere, washing out the electrolyte and producing the test specimens – are first optimised. The individual cell components – anode, cathode and

### at a glance & contact

**Project title:** BattLab - High performance battery systems driven by polymer science and virtual material engineering (project no. 904924)

**Funding:** FFG COMET Module, BMIMI, BMWET, province of Styria, SFG

**Partners:** 4a engineering GmbH, AIT Austrian Institute of Technology GmbH, AVL List GmbH, Budapest University of Technology and Economics (Department of Inorganic and Analytical Chemistry), Fundación CIDETEC, hofer powertrain GmbH, Isovolta AG, MUL-TPT / WPK, PCCL, Virtual Vehicle Research GmbH



**Dipl.-Ing. Matthias Pferschy**  
matthias.pferschy@unileoben.ac.at  
+43 3842 402 2130