

Problem

Unerwünschte chemische Reaktionen verursachen Defekte sowie Kapazitätsverlust in Lithium-Ionen-Batterien.

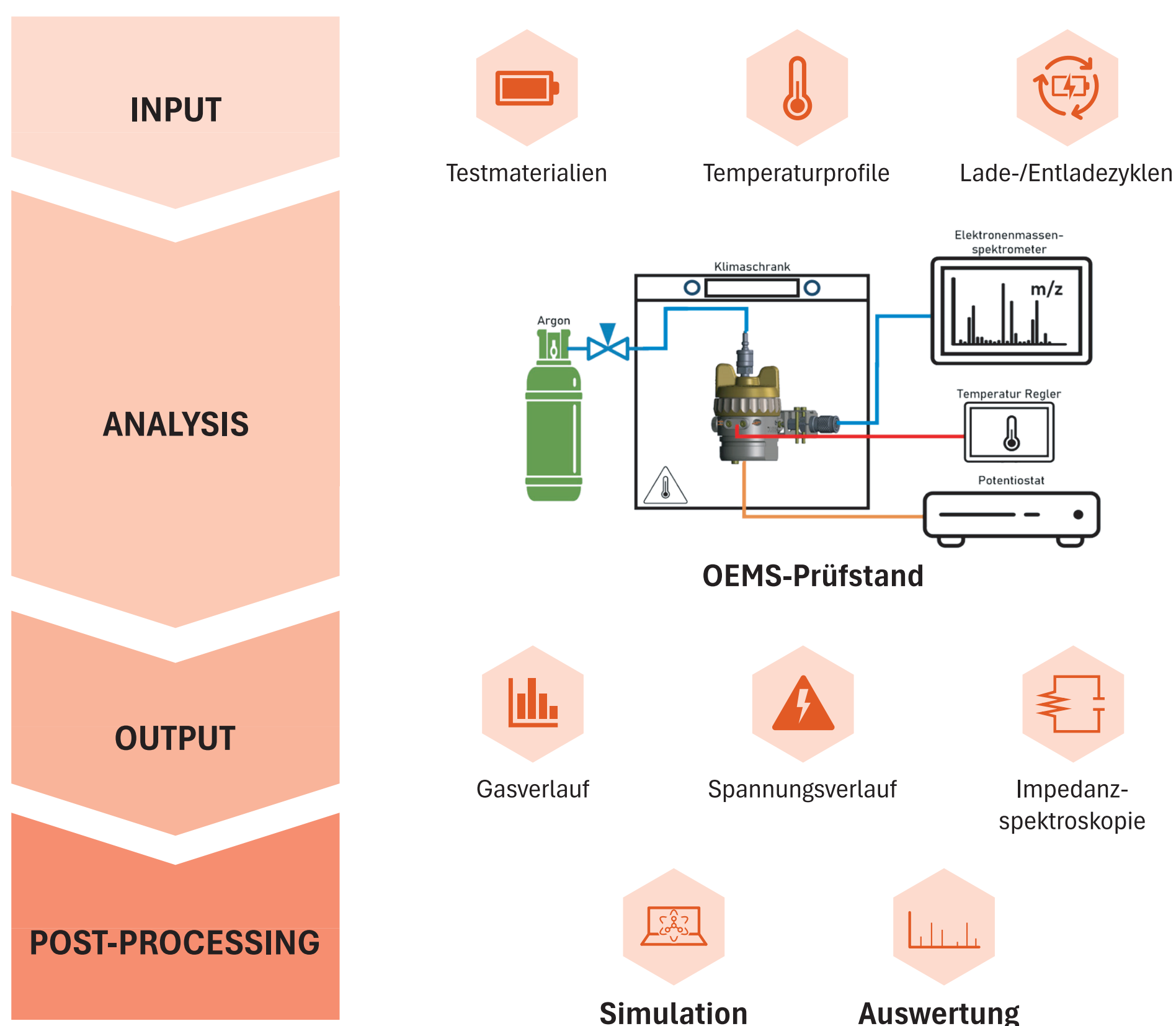
Lösung

Nutzung von Gasmessung während Lade- und Entladezyklen und unterschiedlichen Temperaturen bereits in der Batterieentwicklung.

Vorteil

Frühzeitige Validierung zur Verbesserung der Sicherheit sowie der Lebensdauer. Interessant für die Materialauswahl und Optimierung.

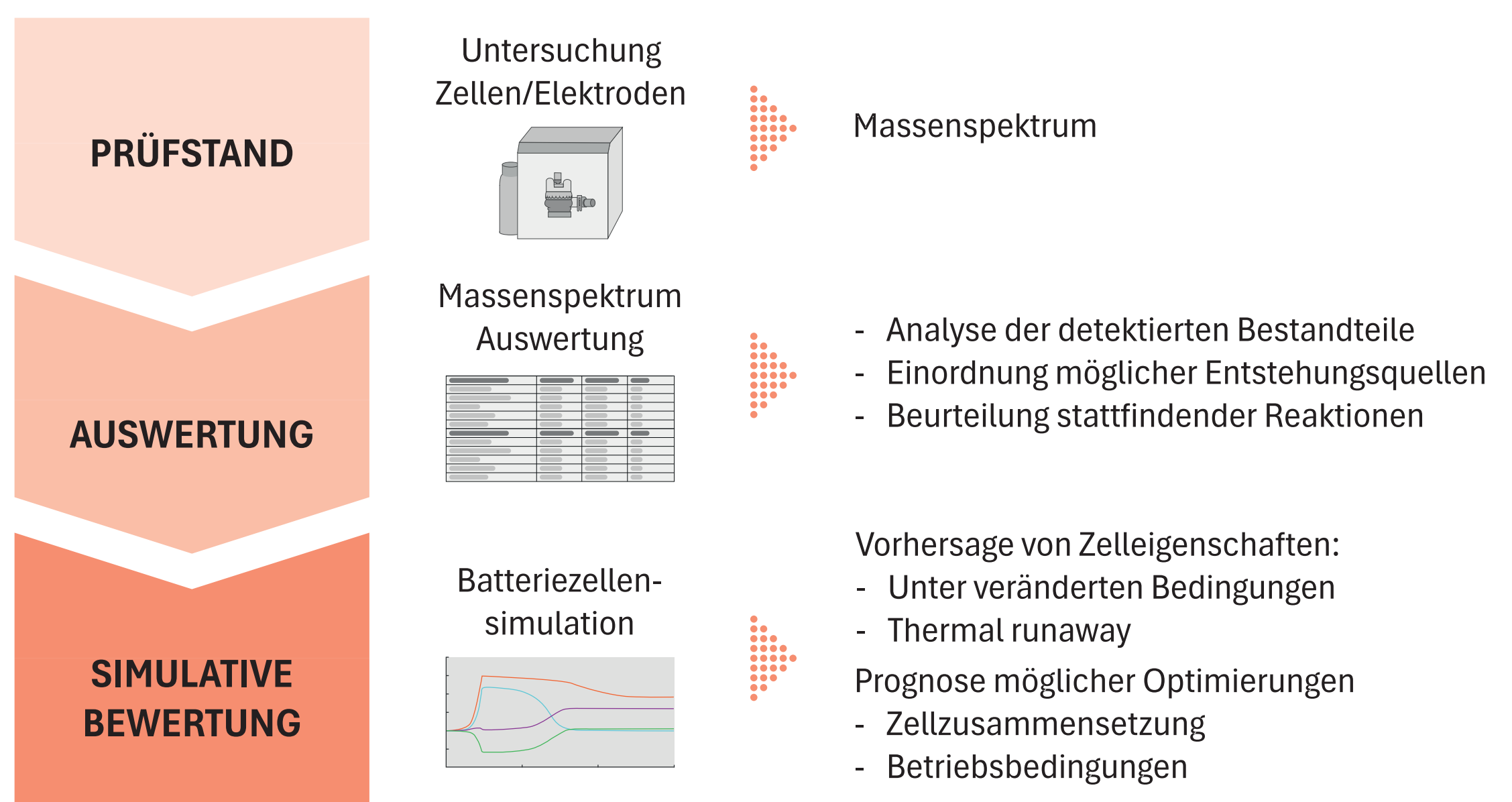
Lösungsansatz & Messmethode



Patent

Methodik durch mehrere wissenschaftliche Veröffentlichungen bestätigt. Patentanmeldung aktuell über das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) in Bearbeitung.

Produktportfolio



Vorteile der Methode

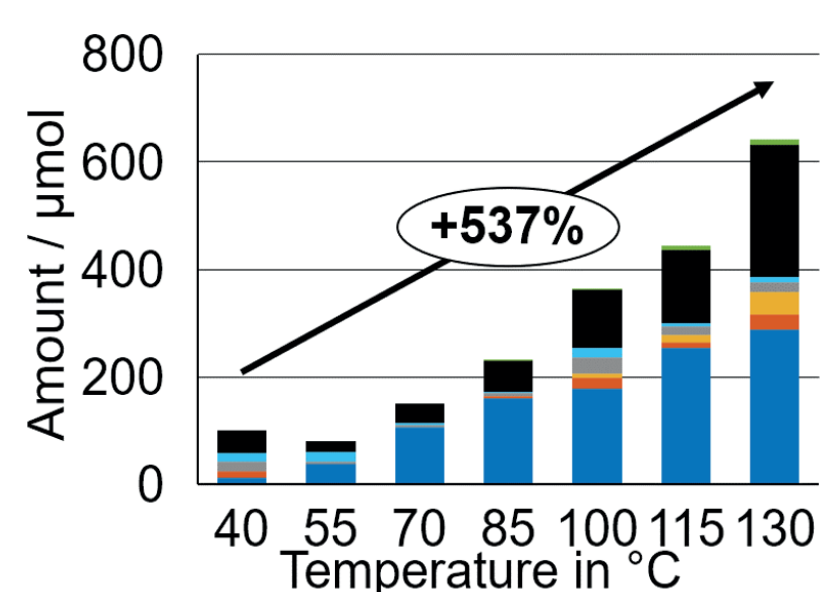
- ✓ Kontinuierliche in-situ Messung bei verschiedenen Betriebsmodi
- ✓ Einfache Probenvorbereitung aller Materialien, kostengünstig
- ✓ Post-experimentelle Analyse möglich

Beispiel aus der Praxis: Gasentwicklung und Prozesse bei erhöhten (Betriebs-)Temperaturen

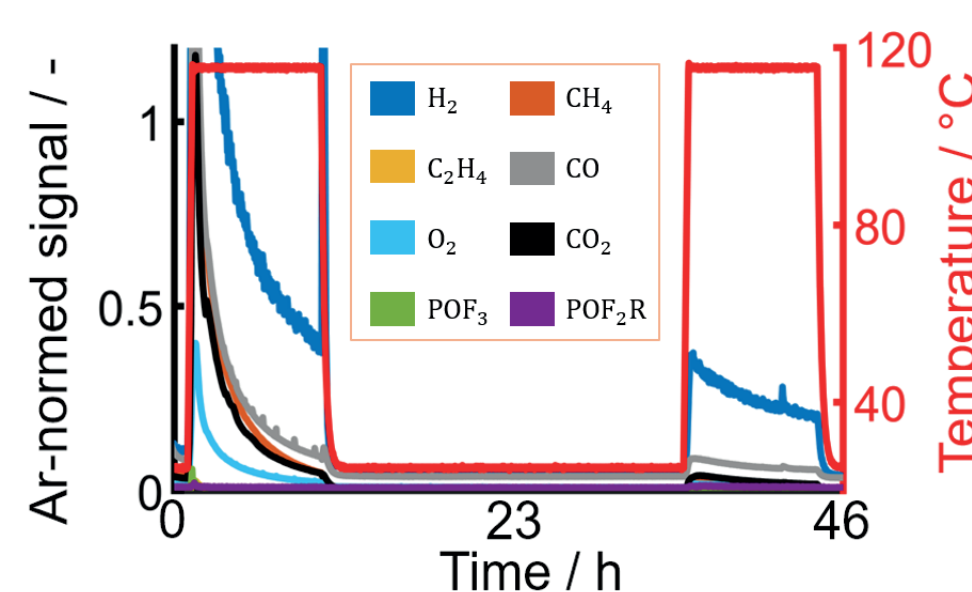
Hauptbestandteile: Graphit | PTFE | NMC622, EC:DMC 1:1 (v/v) | 1M LiPF₆

Messung

- Höhere Temperaturen ➔ höhere Gasmenge aller Stoffe (exponentieller Zusammenhang)
- Ab $T > 85^\circ\text{C}$: CH₄ Detektion ➔ Erste kardinale SEI Reaktion



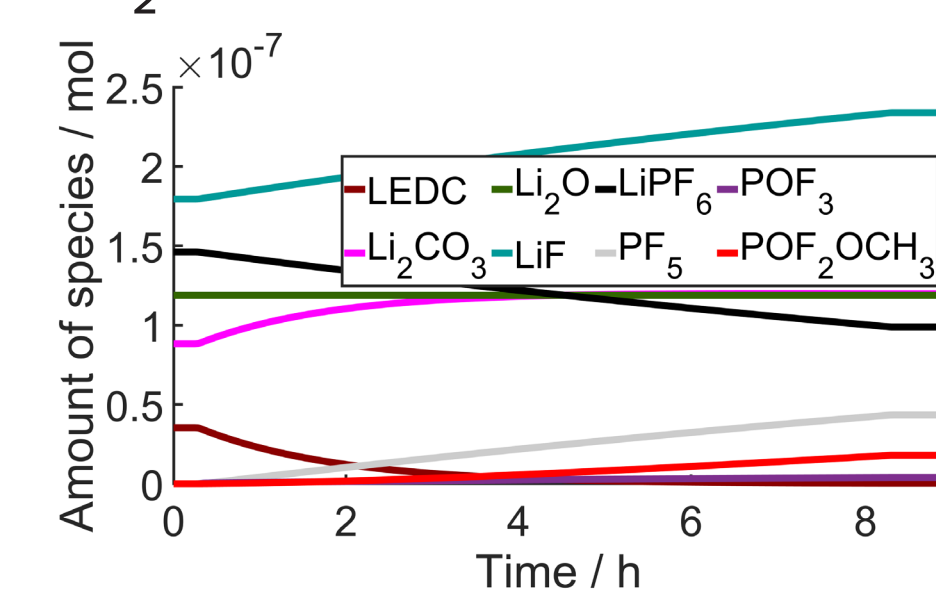
Gas Mengen in Abhängigkeit von Temperatur



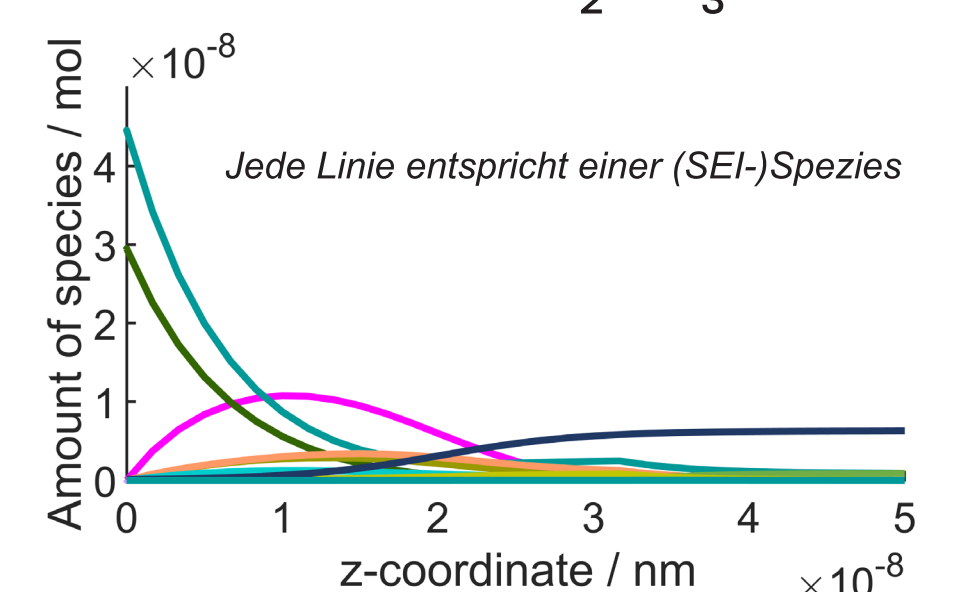
Gas Mengenverläufe über die Zeit

Simulation

- Wasser und Fluorwasserstoff bei der Batterieproduktion führen zur Beeinträchtigung der Sicherheit
- Organische Degradation ➔ Bildung von Li₂CO₃
- H₂O & HF Reaktionen ➔ kontinuierliche Reaktion: Li₂CO₃ → LiF



Stoffmengen der Batteriesubstanzen über die Zeit



SEI-Stoffverteilung am Ende des Experiments

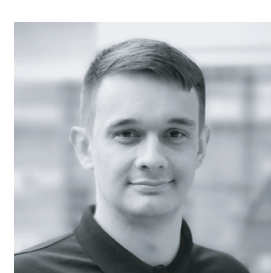
Auszüge aus: M. Gerasimov et al., „Understanding Processes of High-Temperature [...] Degradation [...] in Li-ion Batteries“, 74th Annual ISE (2022).
M. Gerasimov et al., „Understanding Solid Electrolyte Interphase Degradation and Reformation during and after thermal abuse of Li-ion Batteries“ (in preparation).

Danksagung

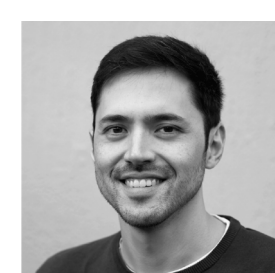
Wir danken dem KIT und insbesondere dem IAM-ET für die Unterstützung im Rahmen der Patentierung und Unternehmensgründung.



Michail Gerasimov
CEO | Strategie



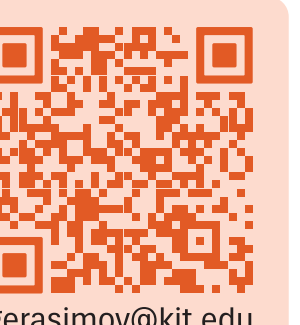
Luca Zimmermann
COO | Messtand



Richard Tauscher
CTO | Simulation

Kontakt

Haben wir Ihr Interesse für eine Messung mit Ihren Materialien geweckt?
Haben Sie Interessen an einem Investment?
Wir freuen uns über Ihre Nachricht!



gerasimov@kit.edu