

### Problem

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



### Lösung

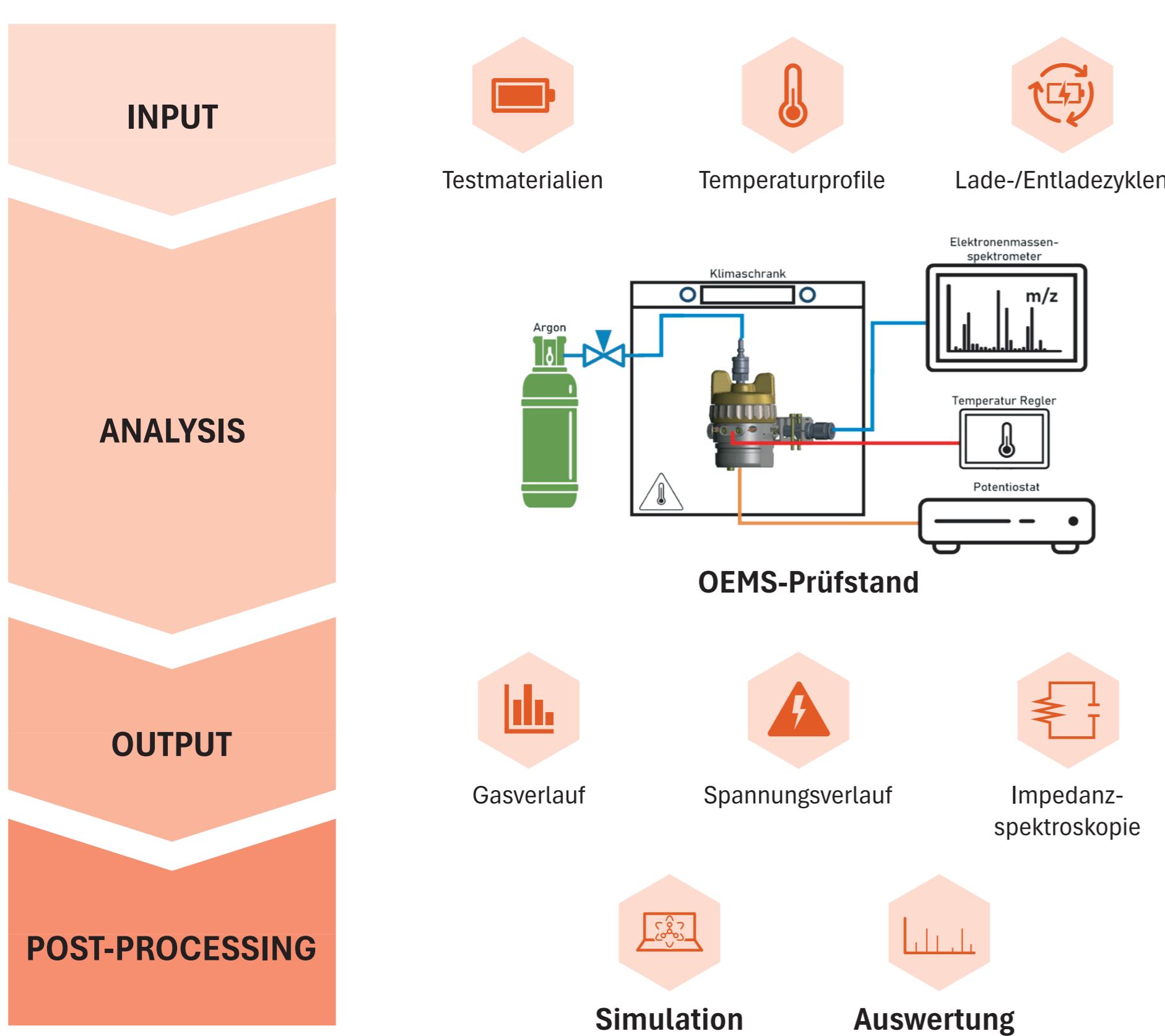
Nutzung von Gasmessung während Lade- und Entladezyklen und unterschiedlichen Temperaturen bereits in der Batterieentwicklung.



### Vorteil

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

### Lösungsansatz & Messmethode



### Produktportfolio



Untersuchung Zellen/Elektroden

Massenspektrum



Massenspektrum Auswertung

- Analyse der detektierten Bestandteile
- Einordnung möglicher Entstehungsquellen
- Beurteilung stattfindender Reaktionen



Batteriezellsimulation

- Vorhersage von Zelleigenschaften:
- Unter veränderten Bedingungen
- Thermal runaway
- Prognose möglicher Optimierungen
- Zellzusammensetzung
- Betriebsbedingungen

### Vorteile der Methode

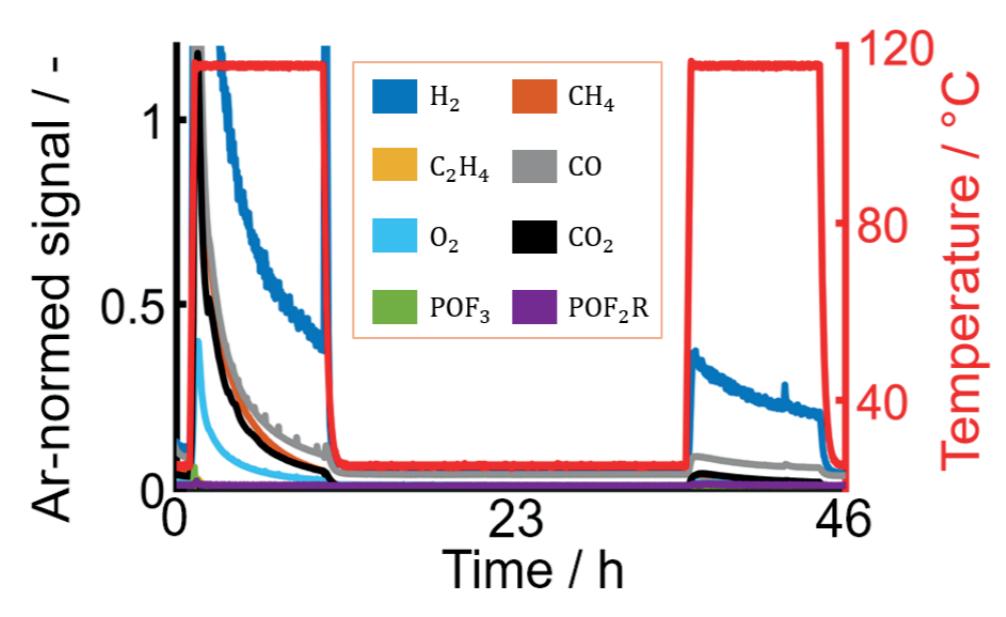
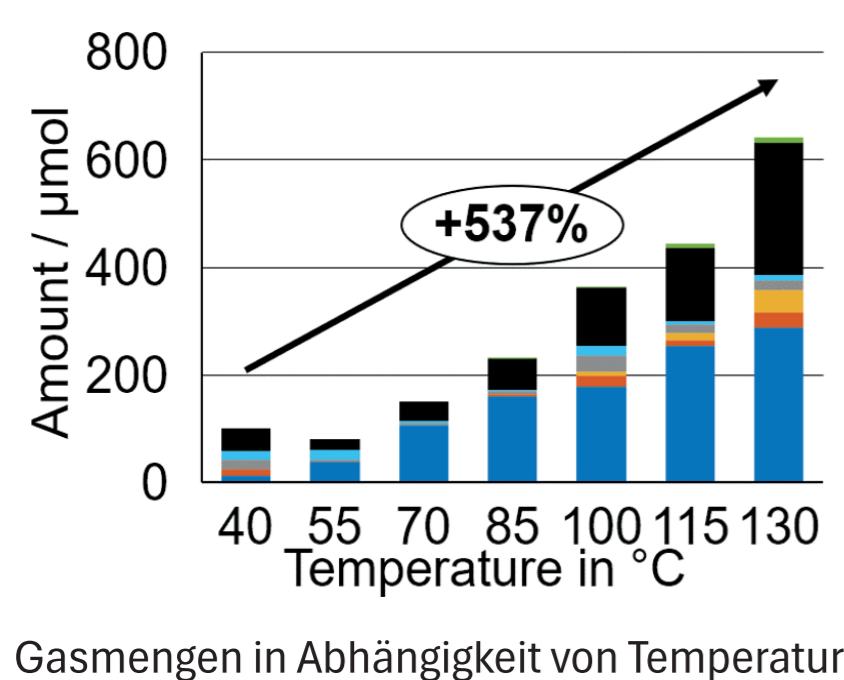
- ✓ Kontinuierliche in-situ Messung bei verschiedenen Betriebsmodi
- ✓ Einfache Probenvorbereitung aller Materialien, kostengünstig
- ✓ Post-experimentelle Analyse möglich

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

Hauptbestandteile: Graphit | PTFE | NMC622, EC:DMC 1:1 (v/v) | 1M LiPF<sub>6</sub>

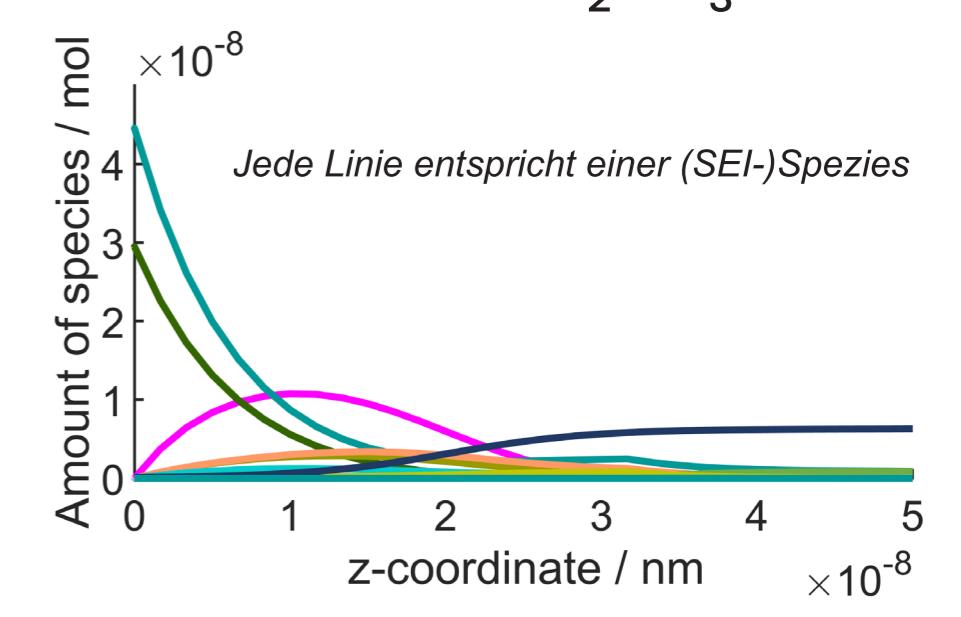
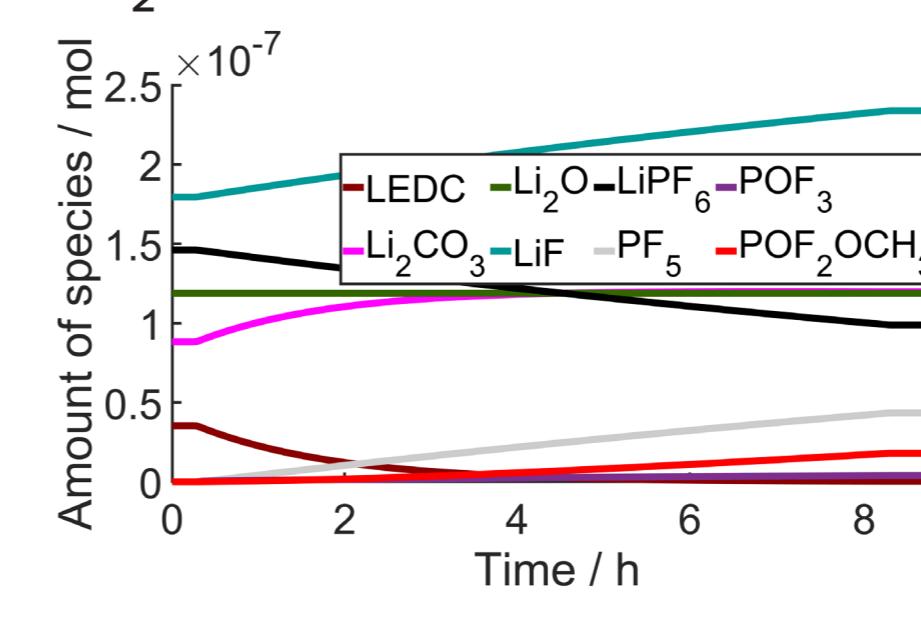
#### Messung

- Höhere Temperaturen → höhere Gasmenge aller Stoffe (exponentieller Zusammenhang)
- Ab T > 85°C: CH<sub>4</sub> Detektion → Erste kardinale SEI Reaktion



#### Simulation

- Wasser und Fluorwasserstoff bei der Batterieproduktion führen zur Beeinträchtigung der Sicherheit
- Organische Degradation → Bildung von Li<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- H<sub>2</sub>O & HF Reaktionen → kontinuierliche Reaktion: Li<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> → LiF



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