

**BattLab**  
**Hochleistungsbatterie Systeme auf der Grundlage von Polymerwissenschaft und virtueller Werkstofftechnik**

Programm: COMET – Competence Centers for Excellent Technologies

Förderlinie: COMET-Modul

Einzelprojekt: Projekt 1 - Design of a thermo-responsive coating which assist the early detection of overheating events in batteries, 01/2024 – 12/2027, multi-firm



## ENTWICKLUNG VON SMARTEN UND NACHHALTIGEN BESCHICHTUNGEN FÜR SICHERE BATTERIESYSTEME

NACHHALTIGE BESCHICHTUNGEN ERMÖGLICHEN DIE FRÜHZEITIGE ERKENNUNG KRITISCHER BATTERIETEMPERATUREN DURCH DIE FREISETZUNG VON TRACERGAS

Die Sicherheit von Batteriesystemen in der Elektromobilität ist aufgrund der hohen Zahl von Unfällen, die durch Batteriefehlfunktionen verursacht werden, zu einem immer wichtigeren Schwerpunkt der laufenden Forschung geworden. Ereignisse wie Überladung, mechanische Beschädigungen, Kurzschlüsse oder externe Erwärmung können schließlich zu unkontrollierbaren Erwärmungen in den Batteriezellen führen, die wiederum Brände oder im schlimmsten Fall Explosionen in Elektrofahrzeugen verursachen können.

Während aktuelle Studien auf präventive Sicherheitstechniken wie feuerfeste Materialien und Kühlvorrichtungen abzielen, verfolgen wir einen ergänzenden Ansatz mit einer thermoreaktiven

Polymerbeschichtung, die bei definierten Temperaturen ein Prüfgas freisetzt, um kritische Temperaturen in Batterien frühzeitig zu erkennen. (Abbildung 1).

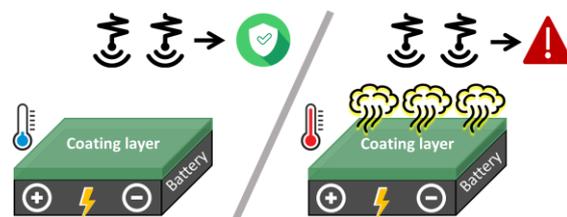


Abbildung 1: Schema des Gasfreisetzungsvorgangs und des Funktionsmechanismus des Sensors in thermoreaktiven Beschichtungen.

## SUCCESS STORY

### Entwicklung der thermoreagierenden Beschichtung

Es wurde eine Beschichtung auf Polyurethanbasis entwickelt, die ein Tracergas enthält. Unter definierten Bedingungen werden diese nachweisbaren Gasmoleküle freigesetzt, wodurch sich dieses Material für Sicherheitsanwendungen eignet. Um das Gasfreisetzungsverhalten zu untersuchen, wurden verschiedene thermische

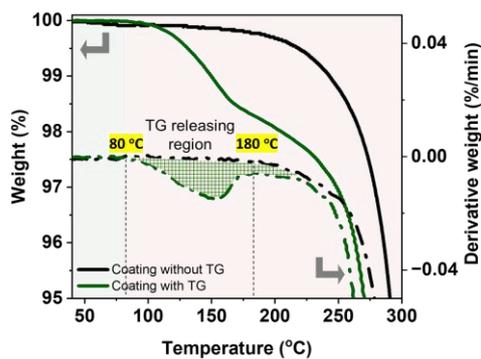


Abbildung 2: Kurven der thermogravimetrischen Analyse (TGA) der Beschichtung, die den Gewichtsverlust durch die Gasfreisetzung zeigen

Charakterisierungstests durchgeführt. Diese zeigten einen Gewichtsverlust durch Gasfreisetzung bei Temperaturen von 80°C bis 180°C (Abbildung 2). Dies

wurde durch zusätzliche Techniken zur Analyse des Spurengases bestätigt. Ein Testaufbau, der einer realen Anwendung ähnelt, stellte sicher, dass das Tracergas von den Metalloxidsensoren (MOx) erkannt werden kann. Die Testergebnisse bestätigten die vorherigen Erkenntnisse. Zur Minimierung der Umweltbelastung wurde die Wiederverwendbarkeit der Beschichtung geprüft: Nach der Gasfreisetzung kann das Tracergas erneut in die Beschichtung eingeführt werden, wodurch diese über mehrere Lebenszyklen als Sicherheitsmaßnahme dient. Alternativ kann die Beschichtung nach Gasfreisetzung repariert und in verschiedenen Formen wiederverwendet werden.

### Wirkungen und Effekte

Die Beschichtung wurde zu einer wichtigen Komponente in vielen Batteriesystemen entwickelt und dient als effizientes Vorsorgeinstrument zur Erkennung von Überhitzungsereignissen. Durch die frühzeitige Erkennung potenzieller Probleme trägt sie dazu bei, den Benutzer vor den Risiken eines thermischen Durchgehens und explosiver Ausfälle zu schützen und sorgt so für mehr Sicherheit und Zuverlässigkeit in batteriebetriebenen Geräten. Darüber hinaus ist es recycelbar und wieder verarbeitbar, was die Nachhaltigkeit erhöht.

### Projektkoordination (Story)

M. Sc. Daniel Bautista-Anguís / DI Dr. Johannes Macher  
Project Manager / Module Manager  
Polymer Competence Center Leoben GmbH  
T +43 (0) 3842 42962-85 / +43 (0) 3842 42962-728  
[daniel.bautista@pccl.at](mailto:daniel.bautista@pccl.at) / [johannes.macher@pccl.at](mailto:johannes.macher@pccl.at)

### Polymer Competence Center Leoben GmbH BattLab

Sauraugasse 1, 8700 Leoben  
T +43 (0) 3842 429262-0  
[office@pccl.at](mailto:office@pccl.at)  
[www.pccl.at](http://www.pccl.at)

### Projektpartner

- Montanuniversität Leoben, AT
- Virtual Vehicle Research GmbH, AT
- Isovolta AG, AT
- hofer powertrain GmbH, AT

Diese Success Story wurde von der Polymer Competence Center Leoben GmbH und den genannten Projektpartnern zur Veröffentlichung auf der FFG Website freigegeben. Das COMET-Zentrum PCCL wird im Rahmen von COMET – Competence Centers for Excellent Technologies durch BMK, BMDW, den Ländern Steiermark, Niederösterreich und Oberösterreich gefördert. Das Programm COMET wird durch die FFG abgewickelt. Weitere Informationen zu COMET: [www.ffg.at/comet](http://www.ffg.at/comet)