

Deutsche Version

Überschrift:

Verbesserung des Verständnisses der thermischen Sicherheit von Festkörperbatterien

Untertitel:

BMFTR-gefördertes Projekt „FB2-SAFE“ evaluiert die thermische Sicherheit von sulfidischen Festkörperbatterien und identifiziert Strategien zur Risikominderung innerhalb des FestBatt Kompetenzclusters

Pressemitteilung Text:

05. Dezember 2025 - Ein Forscherteam unter Leitung des Instituts für Anorganische und Analytische Chemie der Universität Münster hat eine zweijährige Untersuchung zur thermischen Sicherheit von sulfidbasierten Festkörperbatterien abgeschlossen. Das Projekt „FB2-SAFE - Thermische Sicherheitsanalyse von Sulfid-Festkörperbatterien“ wurde vom Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR) mit 2,1 Millionen Euro gefördert. Die Ergebnisse bieten eine umfassende Bewertung der sicherheitsrelevanten Prozesse in Festkörperbatteriematerialien und Betriebsbedingungen.

Das Projekt brachte fünf führende deutsche Forschungseinrichtungen zusammen, um experimentelle Analysen mit fortschrittlichen Simulationen zu kombinieren. Ihre Arbeit liefert neue Erkenntnisse über die Wege der Materialdegradation, potenzielle Mechanismen des thermischen Durchgehens und praktische Maßnahmen für einen sichereren Betrieb.

Sind Festkörperbatterien von Natur aus sicherer?

Festkörperbatterien werden oft als thermisch stabiler angesehen als die heutigen Lithium-Ionen-Batterien. Allerdings gibt es bisher nur wenige wissenschaftliche Belege für diese Annahme. Vorläufige Studien wiesen sogar darauf hin, dass bestimmte Komponenten von Festkörperbatterien bei relativ niedrigen Temperaturen (über 150 °C) stark miteinander reagieren können, was auf die Gefahr eines unkontrollierten Temperaturanstiegs hindeutet. Da die Erwartungen der Industrie an Festkörperbatterien steigen, sind systematische Untersuchungen zur thermischen Stabilität, zur internen Temperaturentwicklung und zu einem effektiven Wärmemanagement dringend erforderlich.

Unter der Leitung von Prof. Dr. Wolfgang Zeier arbeiteten Wissenschaftler des Instituts für Anorganische und Analytische Chemie der Universität Münster eng mit Gruppen der Universität Gießen - unter der Leitung von Prof. Dr. Jürgen Janek (Institut für Physikalische Chemie) und Prof. Dr. Maren Lepple (Institut für Anorganische Chemie) - und Forschern der Technischen Universität München unter der Leitung von Prof. Dr. Hubert Gasteiger (Fakultät für Chemie) und Prof. Dr.-Ing. Andreas Jossen (Lehrstuhl für Elektrische Energiespeichertechnik) zusammen. Diese interdisziplinäre Partnerschaft ermöglichte eine detaillierte Evaluierung von sulfidbasierten Festkörperbatterien, darunter:

- Messung der Wärme- und Ladungstransporteigenschaften von Batteriematerialien
- Identifizierung von kritischen Degradationstemperaturen und Reaktionsprodukten
- Bewertung der Stabilität unter verschiedenen Betriebsszenarien
- Simulation der internen Temperaturentwicklung in Zellen im industriellen Maßstab

Die Ergebnisse zeigen, dass die Batteriematerialien bei moderaten Temperaturen (über 200 °C) eine bemerkenswerte Reaktivität aufweisen und dass die Leistung der Zellen bei höheren Temperaturen und Spannungen schnell abnehmen kann. Dennoch bietet die Studie einen ermutigenden Ausblick auf die Sicherheit sulfidischer Festkörperbatterien: konservative Betriebsspannungsschwellen erhöhen die Stabilität der Zellen erheblich, während geeignete Kühlkonzepte den internen Temperaturanstieg wirksam begrenzen können.

Mit diesen Ergebnissen liefert FB2-SAFE wichtige Grundlagen für die künftige Forschung zur thermischen Sicherheit von Festkörperbatteriematerialien und unterstützt die weitere Entwicklung von sicheren, leistungsstarken Energiespeichertechnologien.

English version

Headline:

Advancing Understanding of Thermal Safety in Solid-State Batteries

Subheading:

BMFTR-funded project “FB2-SAFE” evaluates the thermal safety of sulfidic solid-state batteries and identifies strategies to mitigate risks within the FestBatt competence cluster

Press Release Text:

December 5, 2025 – A research team led by the Institute of Inorganic and Analytical Chemistry at the University of Münster has completed a two-year investigation into the thermal safety of sulfide-based solid-state batteries. The project, “FB2-SAFE – Thermal Safety Analysis of Sulfide Solid-State Batteries,” received €2.1 million in funding from the German Federal Ministry of Research, Technology, and Space (BMFTR). Its results offer a comprehensive assessment of safety-relevant processes in solid-state battery materials and operating conditions.

The project brought together five leading German research institutions to combine experimental analyses with advanced simulations. Their work provides new insight into materials degradation pathways, potential thermal-runaway mechanisms, and practical measures for safer operation.

Are solid-state batteries inherently safer?

Solid-state batteries are often viewed as thermally more stable than today’s lithium-ion batteries. However, only limited scientific evidence has so far supported this assumption. Preliminary studies even indicated that certain solid-state battery components can react strongly with one another at relatively low temperatures (above 150 °C), suggesting the risk of uncontrolled temperature rise. With industry expectations for solid-state batteries rising, systematic investigations into thermal stability, internal temperature evolution, and effective thermal management are urgently needed.

Under the leadership of Prof. Dr. Wolfgang Zeier, scientists from the Institute of Inorganic and Analytical Chemistry at the University of Münster collaborated closely with groups from the University of Giessen – headed by Prof. Dr. Jürgen Janek (Institute of Physical Chemistry) and Prof. Dr. Maren Lepple (Institute of Inorganic Chemistry) – and researchers from the Technical University of Munich, led by Prof. Dr. Hubert Gasteiger (Faculty of Chemistry) and Prof. Dr.-Ing. Andreas Jossen (Chair of Electrical Energy Storage Technology). This interdisciplinary partnership enabled a detailed evaluation of sulfide-based solid-state batteries, including:

- measurement of thermal- and charge-transport properties of battery materials
- identification of critical degradation temperatures and reaction products
- assessment of stability under varied operating scenarios
- simulation of internal temperature evolution in industrial-scale cells

The findings reveal that battery materials exhibit notable reactivity at moderate temperatures (above 200 °C) and that cell performance can degrade quickly at elevated temperatures and voltages. Nonetheless, the study provides an encouraging outlook on sulfidic solid-state battery safety: conservative operating voltage thresholds significantly enhance cell stability, while appropriate cooling concepts can effectively limit internal temperature rise.

With these results, FB2-SAFE delivers important groundwork for future research on the thermal safety of solid-state battery materials and supports the continued development of safe, high-performance energy-storage technologies.