

German version

Das neue BMBF-Projekt „FB2-SAFE – Thermische Sicherheitsanalytik von sulfidischen Festkörperbatterien“ untersucht im Rahmen des Kompetenzclusters FestBatt thermische Degradationen und Transporteigenschaften von sulfidischen Festkörperbatterien und ihrer Komponenten. Mit der Hilfe von renommierten Partnern soll im Rahmen, des mit 2,1 Mio. Euro vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projektes, ein umfassendes Bild fundamentaler Sicherheitsaspekte gezeichnet werden. Das Projekt kombiniert hierbei in der geplanten Laufzeit bis November 2025 gezielt experimentelle Studien mit theoretischen Modellierungen.

Erhöhte thermische Sicherheit von Festkörperbatterien?

Während Festkörperbatterien häufig eine erhöhte thermische Sicherheit mit Hinblick auf die höheren Stabilitäten der Festkörper nachgesagt wird, behandeln aktuell nur wenige Studien diese Fragestellung direkt. Erste Studien auf dem Gebiet widersprechen sogar der Hypothese und zeigen, dass ähnlich zu konventionellen Lithium-Ionen-Batterien, auch Komponenten von Festkörperbatterien schon bei verhältnismäßig niedrigen Temperaturen im Bereich ab 150 °C stark miteinander reagieren. Dies könnte einen Domino-Effekt anstoßen, welcher eine unkontrollierte Erhöhung der Temperatur nach sich ziehen kann. Gerade mit Blick auf eine industrielle Zukunft der Festkörperbatterie und einhergehender Erhöhungen der Energiedichten müssen die thermischen Sicherheitsaspekte der Technologie untersucht und verstanden werden. Aufgrund dieser aktuellen Fragestellung ist es somit essentiell, Festkörperbatterien und deren Komponenten systematisch thermisch zu charakterisieren, sichere Betriebstemperaturen festzulegen und damit die Rahmenbedingungen eines Temperatur-Managements, ähnlich zu konventionellen Lithium-Ionen-Batterien, zu evaluieren.

Unterstützt werden die Wissenschaftler:innen rund um Prof. Dr. Wolfgang Zeier des Instituts für Anorganische und Analytische Chemie der Universität Münster bei der Erreichung dieses Ziels von Forschenden des Physikalisch-Chemischen Instituts der Universität Gießen in Leitung von Prof. Dr. Jürgen Janek, dem ebenfalls in Gießen ansässigen Instituts für Anorganische und Analytische Chemie unter Leitung von Prof. Dr.-Ing. Maren Lepple, sowie den Lehrstühlen Technische Elektrochemie und Elektrische Energiespeichertechnik der Technischen Universität München unter Leitung von Prof. Dr. Hubert Gasteiger und Prof. Dr.-Ing. Andreas Jossen. Die Zusammenarbeit mit profilierten Partnern ermöglicht eine umfassende Analytik der thermischen Sicherheit in sulfidischen Festkörperbatterien. Von der Bestimmung thermischer Transporteigenschaften der Batteriekomponenten, über die Identifikation von temperaturinduzierten Reaktionen hin zur Modellierung der Temperaturverteilung und der Bestimmung von sicheren Betriebstemperaturen in verschiedenen Zellformaten. Damit werden die auch im Kompetenzcluster FestBatt aufgeworfenen Fragestellungen der Sicherheit von Festkörperbatterien eingehend adressiert und die dafür notwendigen Methodiken durch die gebündelte Expertise gezielt auf diese hin optimiert.

English version

The new BMBF project "FB2-SAFE - Thermal safety analysis of sulphide solid-state batteries" is investigating thermal degradation and transport properties of sulphide solid-state batteries and their components as part of the FestBatt competence cluster. With the help of renowned partners, a comprehensive picture of relevant safety aspects is to be drawn as part of the project funded with 2.1 million euros by the Federal Ministry of Education and Research (BMBF). Over the planned duration until November 2025, the project will combine experimental studies with theoretical modeling.

Increased thermal safety of solid-state batteries?

While solid-state batteries are often said to have increased thermal safety regarding the higher stability of the solids, only a few studies currently address this issue directly. Initial studies in this field even contradict the hypothesis and show that, similar to conventional lithium-ion batteries, components of solid-state batteries also react strongly with each other even at relatively low temperatures in the range above 150 °C. This could trigger a domino effect, which could result in an uncontrolled increase in temperature. The thermal safety aspects of the technology must be investigated, particularly in view of the industrial future of solid-state batteries and the associated increase in energy densities. Due to the current lack of clarity, it is therefore essential to systematically characterize solid-state batteries and their components thermally, to determine safe operating temperatures and to evaluate the possibilities of temperature management, like conventional lithium-ion batteries.

The scientists led by Prof. Dr. Wolfgang Zeier from the Institute of Inorganic and Analytical Chemistry at the University of Münster are supported in achieving this goal by researchers from the Institute of Physical Chemistry at the University of Giessen under the direction of Prof. Dr. Jürgen Janek, the department of Inorganic and Analytical Chemistry also based in Giessen under the direction of Prof. Dr.-Ing. Maren Lepple, as well as the Chair for Technical Electrochemistry and the Chair of Electrical Energy Storage Technology at the Technical University of Munich under the direction of Prof. Dr. Hubert Gasteiger and Prof. Dr.-Ing. Andreas Jossen. The collaboration with high-profile partners enables comprehensive analysis of thermal safety in sulfide solid-state batteries, from determining the thermal transport properties of the battery components to identifying temperature-induced reactions, modeling the temperature distribution, and determining safe operating temperatures in various cell formats. Bundling this expertise and optimizing the necessary methodology the also in FestBatt raised issues concerning thermal safety of solid-state batteries will be addressed in depth.