

Sicherer Betrieb von Heimspeichern

Fast Facts

Laufzeit: 01/2023 – 12/2024

Fördermaßnahme: „Batterieforschung für ein wettbewerbsfähiges und klimaneutrales Ökosystem Batterie“

Fördernde Institution: Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Baden-Württemberg

Projektträger: Projektträger Jülich (PTJ)

Konsortium:

- Hochschule Furtwangen, Professur Sicherheit und Gefahrenabwehr, Furtwangen
- Fraunhofer-Institut für Kurzzeitdynamik, Ernst-Mach-Institut, EMI, Freiburg

Assoziierte Partner:

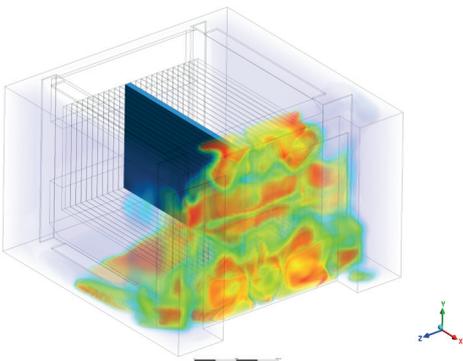
- RCT Power GmbH, Konstanz
- Lion Labs GmbH, Empfingen

Motivation

Photovoltaik-Anlagen in Kombination mit stationären Batteriespeichern sind integraler Bestandteil der Energiewende. Neben den ökonomischen und ökologischen Aspekten sind auch Sicherheitsaspekte bei der Anschaffung eines Batteriespeichers als Heimspeicher in Ein- oder Mehrfamilienhäusern relevant. Im Extremfall kann ein defekter Heimspeicher zum Vollbrand eines Wohnhauses führen. Die darin eingebauten Lithium-Ionen-Zellen können durch äußere Einflüsse (Wasser, Hitze, mechanische Deformation) oder interne Einflüsse (Defekt in der Zelle, Versagen des Batterie-Management-Systems) thermisch durchgehen. Das bedeutet, es werden heiße, brennbare Gase und große Wärmemengen freigesetzt. Da während des Thermischen Durchgehens je nach Zellchemie auch Sauerstoff entstehen kann, kann der Brand durch Luftabschluss nicht effektiv gelöscht werden. Die Kühlung der Batteriezellen durch Löschmittel stellt eine wirksame Gegenmaßnahme dar. Gelingt es nicht, die Propagation des thermischen Durchgehens effektiv zu unterbinden, kann das gesamte Batteriesystem vollständig zerstört werden. Dabei besteht die Gefahr, dass der Brand vom Heimspeicher auf das Gebäude, in dem er sich befindet, übergreift. Im Gegensatz zu Öltanks gibt es für Heimspeichieranlagen in Wohnhäusern aktuell keine besonderen Brandschutz-Anforderungen.

Ziele und Vorgehen

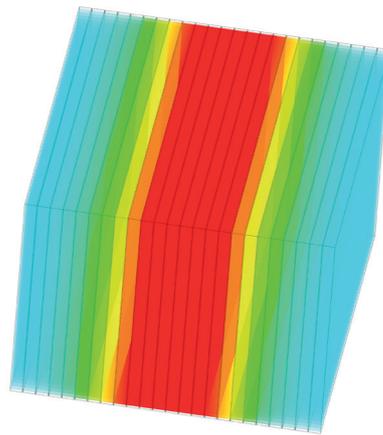
Das Ziel des Projekts ist die Untersuchung effizienter Schutzkonzepte gegen das thermische Durchgehen auf Basis aktueller Heimspeichersysteme. Die dazu gehörenden Brandschutzmaßnahmen sollen in das Gehäuse des Heimspeichers integriert sein. Damit soll die Akzeptanz durch Betreibende und Versicherungen gestärkt werden. Das Fraunhofer EMI und die Hochschule Furtwangen untersuchen das thermische Durchgehen von Batteriemodulen und entsprechende Brandschutzmaßnahmen im Gehäuse von Heimspeichern. Dazu werden detaillierte Simulationsmodelle entwickelt, die die Gasbildung und Wärmefreisetzung im Batteriemodul sowie das Ausströmen und den Brand des Gases abbilden. Die Basis hierfür bilden hochinstrumentierte Versuche im Batterieprüflabor des Fraunhofer EMI am Standort Efringen-Kirchen. Mit den Simulationsmodellen werden verschiedene Brandschutzmaßnahmen gegen das Thermische Durchgehen untersucht. Abschließend führt die Hochschule Furtwangen eine brandschutztechnische Bewertung der Schutzkonzepte durch.



Simulation der Gasverbrennung in einem Heimspeichermodul während des Thermischen Durchgehens.
© Fraunhofer EMI

Innovationen und Perspektiven

Es ist davon auszugehen, dass durch zusätzliche, gehäuseinterne Brandschutzmaßnahmen eine Erhöhung des Sicherheitsniveaus von Heimspeichern möglich ist. Diese Forschungsergebnisse dienen als Grundlage für die Industrie zur Weiterentwicklung ihrer Produkte. Neben dem Industriepartner RCT Power GmbH profitieren auch andere Hersteller von den erzielten Ergebnissen durch die angestrebten Veröffentlichungen. Denkbar ist, dass die Forschungsergebnisse in Vorschläge für Brandschutznormen einfließen. Die Feuerwehr kann anhand der Forschungsergebnisse ihre Einsatztaktik an die spezifischen Anforderungen von Bränden mit Heimspeichern anpassen. Des Weiteren sollen Hauseigentümer und Versicherungen informiert und sensibilisiert werden.



Simulation der Wärmeleitung zwischen mehreren Batteriezellen während des Thermischen Durchgehens.
© Fraunhofer EMI



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ARBEIT UND TOURISMUS

In Zusammenarbeit mit



Ansprechpartner

Dr.-Ing. Simon Holz
Fraunhofer-Institut für
Kurzzeitdynamik, Ernst-Mach-
Institut, EMI, Freiburg
Tel. +49 761 2714-311
simon.holz@emi.fraunhofer.de