

# Forschung zur Sicherheit stationärer Energiespeicher

## Zwischenspeicher als wichtiger Beitrag für eine erfolgreiche Energiewende

- Dr. Sarah-K. Hahn, Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes e. V. (vfdb), Münster;
- Dr. Rico Tschirschwitz, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin;
- Christopher Bernardy, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin

Stationäre Energiespeicher sind ein wichtiger Beitrag für die Energiewende. Die Verfügbarkeit der Erneuerbaren Energien, wie z. B. Wind- und Solarenergie, ist wetterabhängig und unterliegt damit natürlichen Schwankungen. Dies führt einerseits dazu, dass zu manchen Zeiten mehr Energie gewonnen werden könnte, als gebraucht wird (Windspitzen, sonnige Sommertage etc.). Andererseits gibt es Zeiträume, in denen der Energiebedarf deutlich höher ist als die verfügbaren Energiemengen (Windstille, bewölkte Wintertage etc.). Während in erstgenanntem Beispiel Windräder „aus dem Wind genommen“ werden können und damit dem aktuellen Bedarf entsprechend weniger Strom gewonnen wird, müssen zur Deckung von Energiespitzenverbräuchen beispielsweise Gaskraftwerke eingesetzt werden, die vergleichsweise flexibel zugeschaltet werden können.

Um erneuerbare Energien effizienter nutzen zu können, müssen demnach Wege gefunden werden, Energie in größerem Umfang zwischenspeichern. Hierfür gilt es, auch in der Energieumwandlung (z. B. Umwandlung in Höhenenergie, chemische Energie, elektrische Energie, kinetische Energie) flexibler zu werden und die dafür erforderliche Technik (weiter) zu entwickeln. Durch Wandlung- und Zwischenspeicherung können natürliche Schwankungen aufgefangen und die Energie kann zeitlich variabel eingesetzt werden.

Mithilfe von Pumpspeicherkraftwerken erfolgt dies bereits seit langer Zeit, indem Wasser in höhergelegene Stauseen gepumpt wird und somit an potenzieller Energie (Höhenenergie) gewinnt. Fließt das Wasser talwärts, kann die Energie wiederum mithilfe von Turbinen und Generatoren in elektrische Energie umgewandelt und von Verbrauchern genutzt werden.

Ein weiterer Weg ist die Zwischenspeicherung in Form von chemischer Energie. In einfacher Form können hierfür galvanische Zellen verwendet werden, die zu Spitzenzeiten der „Energieproduktion“ geladen und bei Bedarf wieder entladen werden. Hierfür bieten sich Lithium-Ionen-Batterien an. Als stationäre Energiespeicher können z. B. Antriebsbatterien aus dem Automobilbereich eine Nachnutzung erfahren, wenn sie die hohen Anforderungen für den mobilen Einsatz nicht mehr erfüllen. Diesen Gedanken greift das Projekt „SEE-2L – Sicherheit elektrochemischer Energiespeicher in Second-Life-Anwendungen“ auf.



Versuchsstand zur Untersuchung der Auswirkungen beim thermischen Durchgehen von Lithium-Ionen-Batterien im Groß- und Realmaßstab

Foto: BAM

### Das Projekt SEE-2L

Das Vorhaben wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert und hat eine Laufzeit von zwei Jahren. Das Konsortium besteht aus der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (OVGU) sowie der Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes e. V. (vfdb), über die zudem das Institut der Feuerwehr Nordrhein-Westfalen (IdF NRW) eingebunden ist.

Im Projekt wurde zunächst eine Großversuchsanlage für Experimente mit Lithium-Ionen-Batterien aufgebaut. Der Versuchsstand zum Test von Second-Life-Antriebsbatterien ist im Foto oben dargestellt. Er besteht aus zwei 20-Fuß-Side-Door-Containern und enthält unter anderem eine Waage sowie zahlreiche Temperatur-, Lösch- und Gasmesstechnik.

Die Vorversuche zur Validierung der Versuchsanlage sind abgeschlossen. Aktuell werden die ersten Versuche mit Batteriespeichern durchgeführt, welche bereits in der E-Mobility in der Anwendung waren und jetzt im weiteren Verlauf in eine stationäre Anwendung wechseln würden („Second Life“). Dabei werden sowohl die gefundenen Ansätze für Sicherheitsmechanismen weiter untersucht als auch die Auswirkungen und die Löschung von Brandereignissen mit Lithium-Ionen-Batterien betrachtet.

Auch ein verkleinerter Versuchsstand, der für die praktische Ausbildung konzipiert ist, befindet sich im Aufbau. Er entsteht in Zusammenarbeit mit dem Institut der Feuerwehr NRW, wo er zukünftig in der Feuerwehrausbildung eingesetzt werden soll.



Thermisches Durchgehen eines Automobilantriebsmoduls in einem Vorversuch

Foto: BAM

bietet die vfdb so den Rahmen für einen gemeinsamen Fachaustausch zum Thema Elektroenergiespeicher.

#### Ausblick

In den aktuell durchgeführten Versuchsreihen werden umfangreiche Messdaten hinsichtlich der Auswirkungen beim thermischen Durchgehen gesammelt. Darüber hinaus werden Methoden validiert, wie das thermische Durchgehen zwischen den einzelnen Modulen eines Speichers verhindert werden kann. Ebenso werden Möglichkeiten der Intervention untersucht, wie das

Um darüber hinaus dem breiten Interesse nach einem unkomplizierten Informationsaustausch zum Thema Elektroenergiespeicher nachzukommen, wurde eine Online-Plattform aufgesetzt, um Informationen zu sammeln und den Expertenaustausch zu fördern. Unter [www.vfdb.de/plattformelektroenergiespeicher](http://www.vfdb.de/plattformelektroenergiespeicher) können Interessierte aktiv mitgestalten und Dokumente, Artikel oder Ähnliches zum Thema eingeben und erfassen lassen. Dies können z. B. Richtlinien, Leitfäden, Fachartikel, Zeitungs- oder Einsatzberichte sein. Grundsätzlich ist die Plattform offen und es können hierüber alle relevant erscheinenden Dokumente geteilt werden. Die eingegebenen Informationen werden gesammelt, gesichtet und im Anschluss fortlaufend der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt. Als Netzwerk- und Dialogplattform für Schutz, Rettung und Sicherheit

thermische Durchgehen innerhalb größerer Speichergeometrien mit verschiedenen Lösungsverfahren verhindert bzw. unterbrochen werden kann. All diese Ergebnisse werden gesammelt und veröffentlicht. Darüber hinaus werden die Erkenntnisse zur Weiterentwicklung von Regelungen genutzt. Hier sind als Beispiele Vorgaben des baulichen Brandschutzes ebenso zu nennen wie Regelwerke aus dem Bereich der Prozess- und Anlagensicherheit. Für den Bereich des Transportes fließen die gewonnenen Daten in die Vorgaben an die Transportverpackungen für kritisch defekte Batteriespeicher ein. Durch die vfdb und die Zusammenarbeit mit dem Institut der Feuerwehr NRW werden die Erkenntnisse aus dem Vorhaben derart aufbereitet, dass diese für die Aus- und Weiterbildung von Feuerwehr- und Rettungskräften genutzt werden.

## Die Autorin/die Autoren



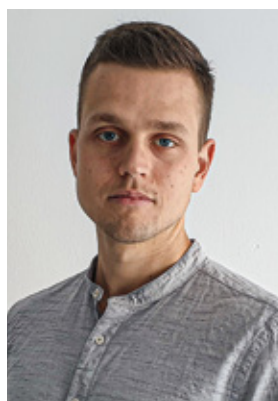
Dr.-Ing. Sarah-K. Hahn, Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes e. V. (vfdb), Münster

Foto: Privat



Dr.-Ing. Rico Tschirschwitz, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin

Foto: Privat



Christopher Bernardy, M. Sc., Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin

Foto: Privat