



Q2.24

Newsletter zur Batterie-Logistik
in der E-Mobilität.

Themen. Technologien. Trends.

Kreisläufe schließen mit **Netzwerkstruktur**

Die Rücknahme von Fahrzeugbatterien wirtschaftlich und umweltverträglich gestalten: Forschende des Fraunhofer IML beschäftigen sich mit der Planung von effizienten und nachhaltigen **Rücknahmenetzwerken** – auf europäischer Ebene und unter Einbeziehung einer Vielzahl von Kriterien. > S. 2



Automatisierte Kurzschluss-Detektion: **Algorithmus erkennt Anomalien**

Die Detektion von Kurzschlüssen ist ein Eckpfeiler für die Bestimmung des Zustands von Batterien für E-Fahrzeuge. Forschende des InnoLogBat haben nun eine Lösung entwickelt, mit der solche Anomalien von Batterien außerhalb des Fahrzeugs automatisiert festgestellt können. > S. 6



INNOVATIONSLABOR
für Batterie-Logistik
in der E-Mobilität



Batterierücknahme in Europa:

Kreisläufe schließen mit Netzwerkstruktur

Wie lässt sich die Rücknahme von Batterien aus Elektrofahrzeugen so wirtschaftlich und umweltverträglich wie möglich gestalten? Forschende des Fraunhofer IML wollen Empfehlungen für eine effiziente und nachhaltige Rücknahmelogistik geben: Sie beschäftigen sich dazu mit der Planung von Rücknahmenetzwerken – auf europäischer Ebene und unter Einbeziehung einer Vielzahl von Kriterien.

In Deutschland werden pro Jahr zwischen 2,5 und 3,5 Millionen Autos zugelassen. Der Anteil der Neuzulassungen von Fahrzeugen mit einem alternativen Antrieb – ob voll-elektrisch, Plug-in oder Hybrid – lag im Jahr 2019 noch bei etwa zehn Prozent, 2022 waren es schon rund 50 Prozent. Die Bundesregierung hat für das Jahr 2030 das Ziel von mindestens 15 Millionen E-Autos in Deutschland ausgerufen.

Die jährliche Anzahl ausrangierter Batterien bewegt sich heute allerdings noch auf homöopathischer Ebene. Doch sie wird schon bald ansteigen. Darauf muss sich die Industrie vorbereiten. »Wenn man sich ansieht, dass die Distribution von Waren heute minutiös geplant wird, dann besteht bei der Entsorgung von Produkten – gerade im Sinne einer Kreislaufwirtschaft – grundsätzlich noch Nachholbedarf«, sagt Jan-Philipp Jarmer, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML und

Mitglied im Team des InnoLogBat. »Bei der Rücknahme von Batterien aus E-Fahrzeugen steht die Industrie teilweise noch am Anfang. Klar ist aber, dass die Rücknahme von Batterien im Sinne der Nachhaltigkeit und der Circular Economy eine Organisationsstruktur erfordert, mit der die Kreisläufe entlang der gesamten Wertschöpfungskette geschlossen werden können.«

Umweltwirkung vergleichen

Vor diesem Hintergrund arbeiten die Forschenden an Empfehlungen für die wirtschaftliche und umweltschonende Planung von Rücknahmenetzwerken. Ein wichtiger Ausgangspunkt ist dabei der Vergleich der Umweltwirkungen von Endprodukten des Rücknahmenetzwerks – also aufbereiteten Batterien, stationären Energiespeichern und Sekundärrohstoffen – mit den Umweltwirkungen der Primärproduktion, denn: »Damit wir Sammel- und Aufbereitungszentren für Batterien richtig planen und posi-



Laut Batteriegesetz (BattG) sind die Hersteller von Elektrofahrzeugen dazu verpflichtet, gebrauchte Batterien aus ihren Fahrzeugen zurückzunehmen und für alle Kosten des Sammel-, Aufbereitungs- und Recyclingsystems aufzukommen. Das BattG setzte die europäischen Vorgaben in deutsches Recht um.



Die wichtigsten Forschungsfragen

- ➔ Welche Anforderungen werden an ein zukünftiges **Supply Chain Management** im Bereich von Batterien gestellt?
- ➔ Wie kann ein **digitaler Entscheidungsprozess** helfen, schnelle Entscheidungen über Batterien zu treffen, um den Anforderungen aller Beteiligten innerhalb der Prozesskette gerecht zu werden?
- ➔ Wie kann sichergestellt werden, dass Batterien nach Möglichkeit **regional** und mit **höchstmöglichen Wiedergewinnungsquoten** verwertet bzw. entsorgt werden?

tionieren können, müssen wir in der Lage sein, die Behandlungsprozesse und die Logistik für den Transport zu Sammel- und Aufbereitungszentren wirtschaftlich und energetisch zu bewerten«, so Jan-Philipp Jarmer. »Schließlich soll für die Behandlung von Batterien nicht mehr Energie verbraucht werden als für die Neuproduktion.«

Ineffizienzen auflösen

Grundsätzlich geht es den Forschenden darum, speziell auf die Logistik bezogene Ineffizienzen bei der Rücknahme von Batterien aufzulösen oder zu verringern. »Dabei wollen wir die relevanten und die größten Stellhebel für die Rücknahmeplanung identifizieren und die Wechselwirkungen verschiedener Parameter betrachten«, so Charlotte Joachimsthaler, wissenschaftliche Mitarbeiterin am Fraunhofer IML, die das Projekt gemeinsam mit ihrem Kollegen bearbeitet. Das Fraunhofer IML verfügt über eine umfassende Planungskompetenz in der nachhaltigen und umweltschonenden

von Batterien aufbauen können. Rücknahmetouren werden heute mitunter adhoc – nach Bedarf – geplant. So kann es passieren, dass auch nur eine einzige Batterie von der Werkstatt, in der sie ausgebaut wurde, zu einer Sammelstelle oder einem Recyclingplatz transportiert werden muss.

Ein wichtiger Parameter bei der Schätzung des Hochlaufs von Batterien ist neben den Zulassungszahlen von E-Fahrzeugen die Lebensdauer von Batterien. Wie lange die Batterien im Fahrzeug halten, darüber gibt es bislang ebenfalls nur Schätzungen. Die heute meist angenommene durchschnittliche automobiler Nutzungsdauer liegt danach bei acht bis zwölf Jahren. Auf dieser Basis haben die Forschenden des InnoLogBat die Rücklaufmengen von Batterien aus E-Fahrzeugen prognostiziert: Im Jahr 2030 wird die Zahl demnach europaweit bei rund einer Million liegen, im Jahr 2040 schon bei weit über sechs Millionen. Mit diesen Zahlen wollen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler nun aufzeigen, welche Anforderungen an ein zukünftig nachhaltiges Supply Chain Management im Bereich von Batterien gestellt werden und wie sichergestellt werden kann, dass Batterien nach Möglichkeit regional und mit höchstmöglichen Wiedergewinnungsquoten verwertet bzw. entsorgt werden.



»Für die Verwertung von Batterien soll nicht mehr Energie verbraucht werden als für die Neuproduktion.«

Jan-Philipp Jarmer, Fraunhofer IML

Gestaltung von Wirtschaftsabläufen und bringt diese nun in die Organisation von Rücknahmenetzen für Batterien aus E-Fahrzeugen ein.

Angesichts der heutigen geringen Mengengerüste an Batterierückläufern haben Hersteller und Entsorger bislang noch keine flächendeckende bzw. lückenlose Infrastruktur zur Rücknahme

Zukunftsweisende Planung

Doch nicht nur die Menge an Batterien, sondern auch deren Gewicht spielt gerade für die Logistik eine wesentliche Rolle bei der Rücknahmenetzwerkplanung: Je schwerer und größer eine Batterie, umso mehr Lkw müssen für den Transport eingesetzt werden, umso höher ist der Energieverbrauch. Wog die Batterie in einem vollelektrischen Auto vor zehn Jahren durchschnittlich noch 300 Kilo, so



»Unsere Forschungsergebnisse stellen eine Momentaufnahme dar, aus denen wir allerdings grundsätzliche Empfehlungen für die effiziente und nachhaltige Rücknahmelogistik ableiten können.«

Charlotte Joachimsthaler, Fraunhofer IML

bringen die leistungsfähigeren Batterien von heute schon mehr als 400 Kilo auf die Waage.

Gleichzeitig setzen sich die Forschenden auch damit auseinander, wie hoch die Quote der Batterien ist, die von der Werkstatt dem Remanufacturing, also der Aufbereitung für die erneute automobilen Nutzung, der 2nd Life-Fertigung zum Einsatz von Batterien als Energiespeicher und dem Recycling zur Verwertung der eingesetzten Rohstoffe zugeführt werden. Mit jedem Verwertungspfad gehen andere Herausforderungen einher. Insbesondere die Frage, wie die Rückläufer in puncto Transportbewertung sicher, effizient und reproduzierbar eingestuft werden können, ist für die Forschenden vor diesem Hintergrund von Interesse.

Wichtige Momentaufnahme

Noch ist die Planung von Rücknahmenetzen für die beteiligten Unternehmen eine »Wette auf den Markt«, in dem jede Menge in der Schwebe

und in Bewegung ist. Neue Batterietechnologien können Auswirkungen auf den Recyclingprozess haben, neue Behälter-Technologien auf die Art und Weise des Transports. Hinzu kommen immer neue gesetzliche Vorschriften. Die Parameter, die dem aktuellen Projekt zugrunde liegen, wurden allen Partnern des InnoLogBat gespiegelt und von ihnen bewertet. »Unsere Forschungsergebnisse können allerdings nur eine Momentaufnahme darstellen: Je mehr Last beispielsweise auf das System kommt, um so stärker werden sich Netzwerkstrukturen verändern müssen«, wissen Jan-Philipp Jarmer und Charlotte Joachimsthaler. »Doch für die Planung von Rücknahmenetzen wird unser multikriterieller Ansatz auf jeden Fall Bestand haben. Perspektivisch können wir uns dabei vorstellen, neben den Kosten und dem Energiebedarf sowie Treibhausgaspotenzial auch weitere Kriterien, etwa geopolitische oder soziale Faktoren, einzubeziehen.«



Die berechneten Rücknahmemengen und Umweltwirkungen des Rücknahmenetzwerks hat Charlotte Joachimsthaler vom InnoLogBat in ihrem Beitrag »Modeling the environmental impact of reverse logistics for traction batteries« auch auf der Internationalen Konferenz »Electronics Goes Green« in Berlin vorgestellt. Die Veranstaltung des Fraunhofer IZM in Kooperation mit der Technischen Universität Berlin ist die weltweit größte Tagung rund um umweltverträgliche Elektronik.

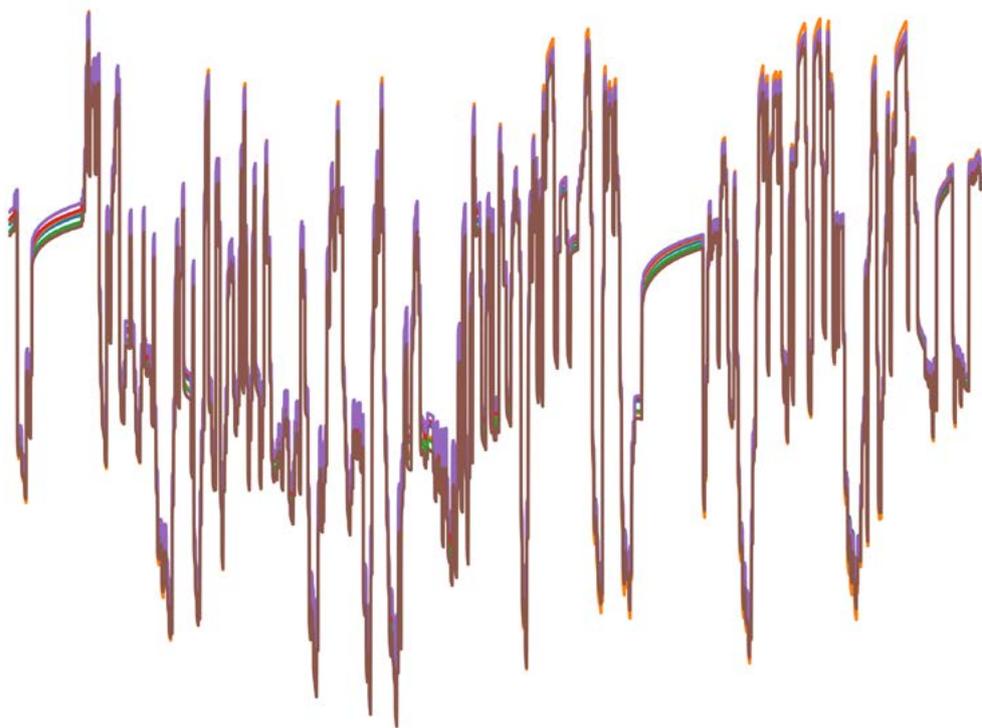
Foto: Mercedes-Benz Group



Das Elektroauto ist gesetzt: Bei Mercedes-Benz fiel bereits 2022 der Startschuss für die Produktion des EQS SUV in Alabama, USA.

Die Spannungsverläufe der Zellen in einer ordnungsgemäß funktionierenden Batterie liegen dicht beieinander, hier die Daten von sechs relativ neuen Zellen. Ab der Mitte ist ein leichter Spannungsabfall einer der Zellen zu sehen (grün), der durch einen externen Kurzschluss hervorgerufen wurde. Der Algorithmus der Uni Leipzig wurde jedoch nur mit den Daten aus der ersten Phase, der ordnungsgemäßen Funktion, trainiert. Der Kurzschluss würde von dem Algorithmus daher als Anomalie erkannt.

Quelle: HHI/Uni Leipzig



Algorithmus spürt Kurzschlüsse auf

Die Detektion von Kurzschlüssen ist ein Eckpfeiler für die Bestimmung des Zustands von Batterien für E-Fahrzeuge. Forschende des InnoLogBat haben nun eine Lösung entwickelt, mit der solche Anomalien von Batterien außerhalb des Fahrzeugs automatisiert festgestellt können. Ziel ist es, kritische Batterien schnell zu isolieren.

Die Früherkennung sich entwickelnder Kurzschlüsse in Batterien ist ein aktives Forschungsfeld. Kurzschlüsse im Inneren von Batteriezellen gehören danach zu den häufigsten Ursachen für einen späteren »Thermal Runaway«, das thermische Durchgehen einer Batterie. Solche Kurzschlüsse können bei-

spielsweise durch Unfälle oder Stöße hervorgerufen werden: Die Batterie kann sich dann verformen, Material eindringen und einen Kurzschluss auslösen. Im Frühstadium eines inneren Kurzschlusses kann der Fehler noch unkritisch sein – und auch nicht zu einer signifikanten Wärmeentwicklung führen. Spannungswerte

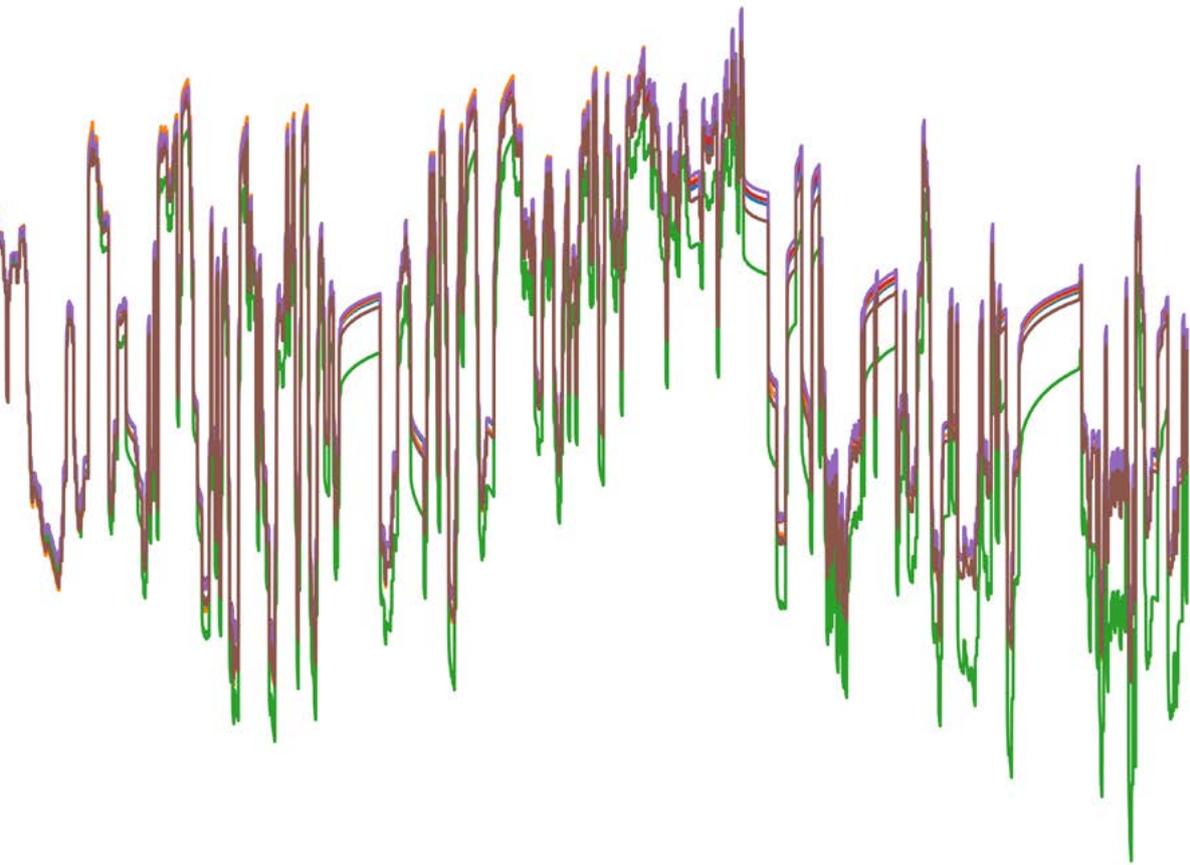


Foto: HHI/Um Leipzig

ermöglichen es daher, Kurzschlüsse in Batterien besonders früh zu detektieren – früher als beispielsweise über die Temperaturmessung.

Anomalien erkennen

Vor diesem Hintergrund hat Dr. Christoph Schrade, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Wirtschaftsinformatik der Universität Leipzig, einer der Partner des InnoLogBat, in den vergangenen Monaten umfangreiche Untersuchungen zur »Datengetriebenen Kurzschluss-Früherkennung« durchgeführt. Dabei übernahm der Forscher auf dem Machine-Learning-Ansatz einer bayrischen Wissenschaftlergruppe auf. Zellspannungen gelten als »gute Größe« für die Kurzschlusserkennung, die Festlegung bzw. der Vergleich von Schwellenwerten geht allerdings mit langen Erkennungszeiten einher. Um Empfindlichkeiten und damit Kurzschlüsse schneller erkennen zu

können, hatten die Wissenschaftler in einem datenanalytischen Ansatz Methoden aus der mathematischen Statistik und dem Maschinellen Lernen (ML) auf Spannungsdaten angewendet. Genau diesen Weg verfolgte auch Dr. Christoph Schrade, denn: »Dieser Ansatz ist besonders gut geeignet, um Anomalien in den Spannungskurven zu entdecken.« In einem ersten Schritt führte der Leipziger gemeinsam mit dem InnoLogBat-Partner Fraunhofer HHI ähnliche Experimente durch, in denen – wie auch von den bayrischen Forschenden – externe Kurzschlüsse erzeugt wurden, die einfacher zu kontrollieren sind als interne Kurzschlüsse. Im nächsten Schritt sollen innerhalb des Projekts aber auch Versuche durchgeführt werden, in denen interne Kurzschlüsse herbeigeführt werden.

Das Ergebnis des Projekts ist ein Algorithmus, in dem ein trainiertes Machine Learning-Modell verwen-



Im Fahrzeug eingebaut, überwacht das Batterie-Management-System den Zustand der Batterien, also auch die Spannungswerte. Außerhalb des Fahrzeugs – beispielsweise im Lager – wird entsprechende Hardware benötigt: ein Gerät zur Messung der Spannungswerte sowie ein weiteres, das die Messdaten sendet.



Die Universität Leipzig ist im InnoLogBat für die Erstellung von Studien im Bereich der Kreislaufwirtschaft Automotiv zuständig. Dabei werden Themen wie die Einbeziehung des Status Quo, der Potenziale durch neue Technologien sowie zukünftige Ausrichtungen etc. adressiert. Außerdem entwickeln die Forschenden ein Portfolio von Dienstleistungen mithilfe von Machine Learning-Verfahren für die intelligente, datenbasierte Überwachung von Lagerung, Transport sowie Recycling von Batterien. Ein weiterer Arbeitsbereich ist der Aufbau eines Netzwerkes in der Automobilindustrie zur Demonstration einer Kreislaufwirtschaft. Die Projektergebnisse werden unter anderem im Logistics Living Lab des Instituts demonstriert.



det wird. Der Algorithmus wurde dazu bewusst mit Spannungskurven aus einem Zeitraum „gefüttert“, in dem die Batterie ordnungsgemäß funktionierte. Die Daten lieferte das Fraunhofer HHI, ein weiterer Partner des InnoLogBat. Sie stammten aus einem Experiment des HHI, bei dem sechs Batteriezellen in Reihe geschaltet und über mehrere Zyklen geladen und entladen wurden. Der Algorithmus zur Kurzschlusserkennung wurde dabei mit 1.000 bis 5.000 Datenpunkten trainiert. Verhält sich eine Batterie nun anders als gewohnt, erfolgt ein Alarm. Der Algorithmus ist dabei in der Lage, auch einen geringen Spannungsabfall zu detektieren, wie er für das Frühstadium eines Kurzschlusses typisch ist. Werden interne Kurzschlüsse so frühzeitig erkannt, besteht die Möglichkeit, die Batterie rechtzeitig aus dem Lager zu

bringen und mögliche Schäden von vornherein zu vermeiden. Mit der Lösung lassen sich auch Echtzeit-Daten auswerten.

Alterungsprozesse aufspüren

Vor einem Einsatz der datengetriebenen Kurzschluss-Früherkennung in der Praxis muss allerdings noch einiges an Forschung betrieben werden: »Wir haben in unserem Projekt wissenschaftliche Grundlagen geschaffen, auf deren Basis nun weitere Versuche stattfinden können und müssen«, so Dr. Christoph Schrade. »Außerdem wäre es interessant zu untersuchen, ob sich mit dem gewählten Ansatz fortschreitende Alterungsprozesse in Batterien detektieren lassen. Dafür wären Versuche mit Rückläufern aus dem Markt gut geeignet. Daten von Batterien aus dem Feld stehen im Rahmen des InnoLogBat sogar schon bereit.



Ergebnisse aus den Forschungsaktivitäten des InnoLogBat demonstriert das Institut für Wirtschaftsinformatik der Universität Leipzig auch in seinem Logistics Living Lab.

Foto: BMBE/Innovation & Strukturwandel, Thilo Schoch

InnoLogBat unterstützt erste Fachkonferenz zu Batterietransport

Die »1. Fachkonferenz Transport von Lithium Batterien« am Freitag, 12. Juli 2024, im SZ-Hochhaus in München findet in Kooperation mit dem Innovationslabor für Batterie-Logistik in der E-Mobilität (InnoLogBat) statt. Organisator ist die Süddeutscher Verlag Ver-anstaltungen.

Gleich drei Vertreter aus dem InnoLogBat sind vor Ort als Referenten vertreten. Die Veranstaltung soll Einblicke in die Risiken des Lithiumbatterie-Transports geben und Lösungswege zur Risikoreduzierung aufzeigen. Weitere Kooperationspartner sind das Bundesministerium für Bildung und Forschung, das das Innovationslabor Batterie-Logistik fördert, sowie ecomed Sicherheit.

Der Kongress widmet sich dem gesamten Lebenszyklus von Lithiumbatterien im Transportbereich – von der Herstellung bis zur Entsorgung. Zu den Schwerpunktthemen gehören rechtliche Grundlagen und Entwicklungen im Bereich des Transports, die Lagerung und innerbetrieblicher Transport von Lithiumbatterien sowie Herausforderungen in der Logistik beim Transport von kritisch-defekten Lithium-Ionen-Batterien. »Die Veranstaltung gehört zu den ersten ihrer Art, in denen der Umgang mit Lithiumbatterien konsequent aus Sicht der Logistik betrachtet wird«,



1. Fachkonferenz
Transport von LITHIUM BATTERIEN
 12. Juli 2024, SZ Hochhaus, München

Schwerpunktthemen:

- Batterie-logistik im Kontext der E-Mobilität
- Rechtliche Grundlagen und Entwicklungen
- Lagerung und innerbetrieblicher Transport von Lithiumbatterien
- Herausforderungen in der Logistik beim Transport von kritisch-defekten Lithium-Ionen-Batterien

Auswahl an Referenten:

 Matthias Zentgraf Regional President Europe, CATL	 Nico Alexander Anderten Head of Environmental Consulting & Approval, Ehenus Warehouse Solutions SE & Co. KG	 Jörg Holzhauser Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz
 Markus Böberg Vertriebsingenieur, eCOMED SE	 Max Plotnikov Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Fraunhofer IML	

Moderation:

Kooperation: ecomed SICHERHEIT, Bundesministerium für Bildung und Forschung, INNOVATIONSLABOR für Batterie-Logistik in der E-Mobilität

Eventorganisation von: SV Veranstaltungen

freut sich Dr.-Ing. Arkadius Schier vom Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML, Leiter des InnoLogBats.

In den Vorträgen der InnoLogBat-Partner wird der aktuelle Stand der Batterie-logistik aus Sicht von Forschung und Praxis erläutert: Max Plotnikov, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer IML, stellt die »Batterie-logistik im Kontext der E-Mobilität« dar. Er wird über die Aktivitäten des InnoLogBat berichten und dabei auch den Stand der Technik sowie rechtliche Rahmenbedingungen und Heraus-

forderungen dokumentieren. Frank Bieber, Leiter Produktmanagement TP, VdS Schadenverhütung GmbH, informiert über den »Schutz von Lithium-batterien durch Sprinkleranlagen«. Insbesondere geht es in seinem Beitrag um Schutzziele von Sprinkleranlagen, Konzepte auf Basis internationaler Versicherer sowie das Technical Bulletin CEA 4001-TB-003-LI-ION-Batteries. In dem Vortrag »Herausforderungen in der Logistik beim Transport von kritisch-defekten Lithium-Ionen-Batterien aus der Sicht eines Recyclingunternehmens« wird Christian Kürpick, Prokurist bei RETRON GmbH, einem Unternehmen der REMONIDS-Gruppe, aus der Praxis über den Status quo berichten

und aktuelle Entwicklungen, auch im Austausch mit den Behörden, aufzeigen.

Zahlreiche weitere Expertinnen und Experten aus Behörden, Verbänden und Unternehmen steuern Vorträge etwa zur Verpackung von Batterien oder zur Gefahrgut-Unterweisung entlang der Logistikkette bei.



Für weitere Informationen zur Konferenz den QR-Code scannen.

»Die Komplexität von Brandversuchen ist enorm«

Für die Beurteilung des Brandverhaltens von Batterien für elektrische Fahrzeuge sind Simulationen nicht aussagekräftig genug. Das Brandverhalten muss in realen Brandversuchen getestet werden. Worauf es dabei ankommt, erläutert Max Plotnikov vom InnoLogBat, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer IML.



Max Plotnikov ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer IML und forscht im Innovationslabor für Batterie-Logistik in der E-Mobilität.

Ob Batteriehersteller oder -entsorger: Alle Unternehmen entlang der Supply Chain von Lithium-Ionen- und anderen Fahrzeugbatterien haben ein immenses Interesse daran, das Brandverhalten der Batterien zu testen. Auch Behörden und Versicherer prüfen und forschen. Warum sind solche Tests so wichtig?

Max Plotnikov: Der Brandschutz wird insbesondere bei der Lagerung von Batterien immer wichtiger. Heute befinden sich noch überwiegend neue Batterien, die auf den Einbau in die Fahrzeuge warten, in den Lagern. In wenigen Jahren allerdings werden die Rückläufer vom Markt einen hohen Anteil ausmachen, also gebrauchte bzw. ausrangierte Batterien nach dem Ende der automobilen Nutzungsphase. Das Risiko eines thermischen Durchgehens ist in dieser Phase höher. Darauf muss sich die Lagerlogistik vorbereiten.

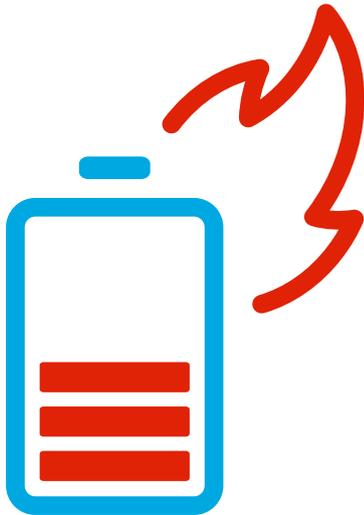
Wie belastbar sind Brandversuche mit Batterien generell?

Batterien für Elektro-Fahrzeuge sind für Testzwecke schwer erhältlich und teuer. Es gibt in Deutschland nur wenige Testumgebungen, in denen die Versuche überhaupt möglich sind. Die meisten Anbieter ermöglichen nur Tests auf Zell- oder Modulebene, nicht auf Systemebene. Deshalb zählt wirklich jeder Test. Vor diesem Hintergrund haben wir auch im In-

noLogBat Brandversuche eingeplant. Die Komplexität bei Brandversuchen ist allerdings hoch, nicht zuletzt, weil inzwischen zahlreiche unterschiedliche Batterien mit verschiedenen Zellchemien sowie -geometrie am Markt sind und die Aussagekraft von Brandversuchen mit einem speziellen Batteriemodell bzw. -typ begrenzt sein könnte.

Welchen Fokus haben die geplanten Brandversuche im InnoLogBat?

Verbände und damit auch Unternehmen legen bei Brandschutzmaßnahmen im Lager heute noch einen Schwerpunkt auf reaktive Maßnahmen, insbesondere den Einsatz von Sprinkleranlagen. Der Ansatz, der derzeit aber aufgrund neuer Technologien und Forschungsarbeiten immer mehr an Bedeutung gewinnt, ist aber ein präventiver: Brandfälle sollen frühzeitig detektiert werden – bevor es zu einem Schaden kommt. Im InnoLogBat erforschen wir genau solche Technologien für präventive Schutzmaßnahmen, die ihre Wirksamkeit natürlich in realen Versuchen unter Beweis stellen sollen und müssen. Von besonderer Bedeutung für den Einsatz präventiver Maßnahmen ist die Frage, wieviel Zeit von dem Punkt, an dem eine Batterie kritisch wird, bis zur Einleitung von Gegenmaßnahmen bleibt. Ziel ist es, dass ökologische sowie ökonomische Schäden im Lager bzw. in der Um-



gebung auf ein Minimum reduziert werden können.

Welche präventiven Maßnahmen kommen denn in Betracht?

Zur frühzeitigen Detektion kritischer Batterien sind grundsätzlich optische, chemische und elektrische Systeme bzw. Verfahren geeignet. Zu den optischen Systemen gehören etwa Wärmebildkameras oder Glasfasersensorik, auf chemischer Ebene kommen Sensoren zur Gasetektion in Betracht, die den Funktionstest in einem Transferprojekt des InnoLogBat mit einem mittelständischen Unternehmen unter Laborbedingungen bereits bestanden haben. Auch ein IoT-

Device, das am Fraunhofer IML entwickelt wird und eine Detektion hinsichtlich des Zustandes und des Lagerplatzes der Batterien ermöglicht, wollen wir gerne einem Realitätscheck unterziehen.

Worauf kommt es bei der Durchführung von Brandversuchen an?

Das Wichtigste ist, realitätsnahe Testszenerien zu konstruieren und zu evaluieren. Im Rahmen von Worst-Case-Szenarien sollte man sich sicherlich immer auf den ungünstigsten Fall vorbereiten. Grundsätzlich ist es so, dass sich intakte Batterien bei sachgerechtem Umgang und Einhaltung der Vorschriften nicht von selbst entzünden. Das thermische Durchgehen einer Batterie kann allerdings durch technische Defekte sowie eine fehlerhafte Handhabung oder einen unsachgemäßen Umgang eintreten. Im Rahmen von Brandversuchen muss ein Brandereignis immer künstlich hervorgerufen werden, beispielsweise indem ein externer Kurzschluss herbeigeführt wird. Hierbei kommt insbesondere der sogenannte Nageltest infrage,

der standardisiert und reproduzierbar ist und beispielsweise gerade zum Test der Wirksamkeit von präventiven Brandschutzmaßnahmen die besten Ergebnisse verspricht.

Welche Kompetenzen sind bei der Konzeption von Brandversuchen gefragt?

Forschung und Praxis sollten bei der Konzeption immer einhergehen. Viele Partner des InnoLogBat haben in der Vergangenheit bereits eigene Brandversuche zu spezifischen Fragestellungen wie etwa zur Validierung von Sprinkleranlagen oder zur Genehmigung von Havariebehältern durchgeführt. Ihre Erfahrungen sind natürlich für die Arbeiten des InnoLogBat relevant wie ihre Anforderungen an den präventiven Brandschutz. Wir sind daher sehr zuversichtlich, dass wir im Ergebnis Einschätzungen und Empfehlungen über mögliche Sicherheitsmaßnahmen in Lagern für E-Batterien veröffentlichen können – sei es für Brandschutzkonzepte in Unternehmen oder für neue Richtlinien.

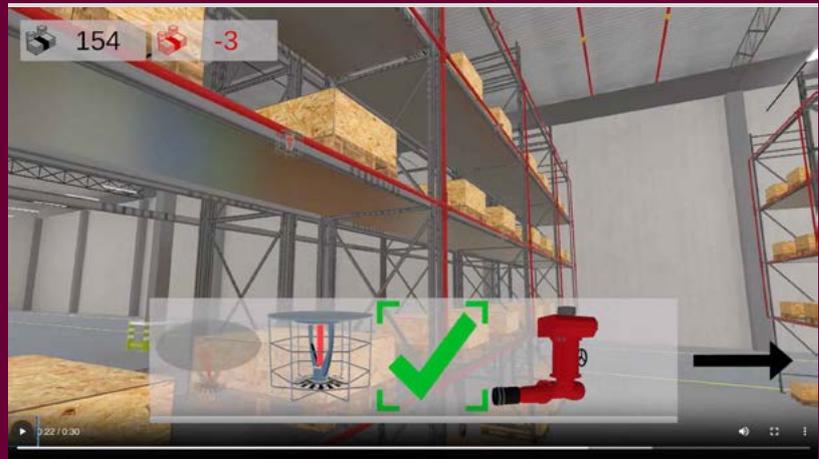
Foto: Fraunhofer IML



Bei Brandversuchen spielt immer auch die Performance der Verpackung eine wichtige Rolle. Unterschiedliche Verpackungstypen haben unterschiedliche Auswirkungen. In die Brandversuche ist daher auch das Verpackungslabor des Fraunhofer IML einbezogen. Dort finden im Rahmen des InnoLogBat Prüfungen des Verpackungsmaterials von Batterien statt, darunter auch Falltests.

InnoLogBat geht in die Verlängerung

Die Laufzeit des Innovationslabor für Batterie-Logistik in der E-Mobilität endet eigentlich im September dieses Jahres. Das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte Projekt wurde jetzt jedoch um ein halbes Jahr verlängert. »Wir freuen uns sehr, dass wir damit noch einmal Zeit erhalten haben, um noch im Aufbau befindliche Projekte weiterzuführen und auswerten«, so Dr.-Ing. Arkadius Schier vom Fraunhofer IML, Leiter des InnoLogBat. »Damit haben wir nun auch die Möglichkeit, unsere Forschungsergebnisse im kommenden Jahr noch im Rahmen des Projekts auf Messen und Kongressen vorzustellen.« Alle Partner sind auch weiterhin mit an Bord. Dazu gehören auch das Fraunhofer HHI und der VdS, die später zum InnoLogBat gestoßen sind. Gerade auch durch die Integration dieser beiden Partner ist ein höherer Wirkungsgrad einer Durchführung und Veröffentlichung von Brandversuchen ermöglicht worden.



Jetzt Termine machen für **Awareness Training**

Über das computergestützte »Battery Safety Awareness Training«, das Batterie- und Automobilhersteller, Logistikdienstleister sowie Unternehmen der Kreislaufwirtschaft für die sichere und kosteneffiziente Lagerung von Lithium-Ionen-Batterien sensibilisieren soll, informiert das Innovationaslabor Batterie-Logistik jetzt auch auf seiner Website. Ein kurzes Video bietet dort einen ersten Einblick in den Aufbau des Trainings. Das Training soll es Unternehmen ermöglichen, die Kosten und den Nutzen einer Vielzahl von Brandschutzmaßnahmen, darunter auch niedrigschwellige, miteinander in Beziehung zu

setzen und auf dieser Basis bessere Entscheidungen zu treffen.

Gemeinsamer Check

Das Training richtet sich an Fach- und Führungskräfte, die mit der Lagerplanung oder -organisation betraut sind. Die Forschenden am Fraunhofer IML bieten interessierten Unternehmen die Möglichkeit, das Training mit ihnen durchzuführen.



Für weitere Informationen den QR-Code scannen.

Über das InnoLogBat

Das Innovationslabor für Batterie-Logistik in der E-Mobilität ist ein Forschungsprojekt, in dem das Fraunhofer IML gemeinsam mit der Universität Leipzig und dem Fraunhofer Heinrich-Hertz-Institut (HHI), der Remondis Industrie Service, Rhenus Automotive und Mercedes-Benz Energy sowie dem VdS an Technologien und Verfahren für eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft von Lithium-Ionen-Batterien forschen.

www.innovationslabor-batterielogistik.de

Impressum

Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML
Joseph-von-Fraunhofer-Straße 2-4
44227 Dortmund

Verantwortlich: Dr. Ing. Arkadius Schier (Projektleitung),
Ellen Sünkeler (Marketing und Kommunikation),
info@innovationslabor-batterielogistik.de

Konzeption und Realisation: mehrzeiler & kollegen



INNOVATIONSLABOR
für Batterie-Logistik
in der E-Mobilität



GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung