

**D**ass Lithium-Ionen-Batterien durch ihre Technologie neue Chancen, aber auch Herausforderungen und Gefahren darstellen, ist mittlerweile kein Geheimnis mehr und wurde bereits in vielen Fachartikeln beschrieben. Da man aber mittlerweile nicht mehr nur von einer temporären Randtechnologie sprechen kann, sondern von einem Massenmarkt, der trotz Corona-Krise mit einer unglaublichen Wucht und einem dynamischen Tempo wächst, werden gleichzeitig und weltweit immer mehr Beteiligte und ihre Organisationen vor neue Herausforderungen gestellt.

Die unglaubliche Dynamik erkennt man sehr gut an den über Jahre gewachsenen gefahrgutrechtlichen Regelungen des ADR in Bezug auf Lithium-Ionen-Batterien, die es sogar geschafft haben, einen eigenen Gefahrzettel (9A) zu bekommen. Das grundsätzlich Schöne an dieser gesetzlichen Regelung – um Sinn und Sinnhaftigkeit mancher Auflagen kann man ausführlich diskutieren – ist, dass man sich rechtlich orientieren kann. Sobald sich jemand auf öffentlichen Straßen befindet, gilt das ADR. So weit, so klar.

Anders sieht es bei den Themen innerbetrieblicher Transport und vor allem Lagerung aus. Wer hilft einem hier, woran kann man sich orientieren? Naheliegender wäre das Gefahrstoffrecht, genauer gesagt die Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) – doch Lithium-Ionen-Batterien fallen als Gegenstände formal nicht darunter. Was kann man also tun? Warten, bis das eines Tages geregelt sein wird? Wohl kaum, sichere Lösungen werden schon jetzt benötigt, abgesehen davon, dass die Gesetze der Batterietechnologie und der Dynamik der Verbreitung ohnehin hinterherhinken.

Das Rad neu zu erfinden, muss aber auch nicht immer notwendig sein. Es lohnt, sich einmal mit möglichen Lösungsansätzen auseinanderzusetzen, die sich am bestehenden Gefahrgutrecht orientieren.

## Was gut für die Straße ist ...

... kann für die **LAGERUNG** so verkehrt nicht sein. Der Artikel beschäftigt sich mit der Lagerung von Lithiumbatterien, für die es – im Gegensatz zum Transportrecht ADR – noch keine gesetzlichen Regelungen gibt.

VON PHILIPP HELMLE

### Baurechtliche Aspekte

Schaut man sich die Auflagen der einzelnen Baubehörden bezüglich der Genehmigung von Lagern von Lithium-Ionen-Batterien an, werden oft – kurz gefasst – folgende Schutzziele verfolgt:

- ◆ Verhinderung der Ausbreitung eines Batteriebrandes,
- ◆ Auffangen kontaminierter Löschwassers.

Als konkrete Umsetzung wird oft eine Separierung der Räumlichkeiten verlangt, sprich, es dürfen in bestimmten Abschnitten nur Lithium-Ionen-Batterien gelagert werden und nichts anderes. Zudem sind diese Abschnitte dann häufig auf eine bestimmte Menge an Batterien, meist nach Gesamtgewicht, beschränkt.

Um einen potenziellen Batteriebrand einzudämmen und ein Übergreifen auf angrenzende Batterien zu verhindern, werden zudem spezielle Anforderungen an Sprinkleranlagen gestellt. Die aktuell beste Methode der Brandbekämpfung ist, durch den Kühleffekt des Wassers die Reaktion in den Batterien zu verlangsamen. Zudem werden angrenzende Bereiche oft mit F90-Wänden, -Türen und -Toren versehen, damit sich ein Brand möglichst nicht auf das gesamte Gebäude ausbreiten kann.

Viele der genannten Bedingungen lassen sich aus dem Merkblatt VdS 3103:2019-06 (03) des Gesamtverbands der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV) entnehmen, das in Zusammenhang mit der Lagerung oft genannt und zitiert wird und auf

das natürlich die Sachversicherer und auch die Behörden zurückgreifen. Dabei werden aber schon die ersten Themen ersichtlich, die noch nicht geregelt sind, etwa für Prototypen oder Batterien mit hoher Leistung.

### Lagerung in Sicherheitsschränken

Es sind im Lagerbereich vermehrt auch Lösungen zu finden, die auf bestehende F90-Sicherheitsschränke für Gefahrstoffe zurückgreifen. Schaut man einmal auf die Anforderungen zum Beispiel aus der Norm DIN 4102-2 (Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen) für die Erlangung der Feuerwiderstandsklasse F90, wird schnell ersichtlich, dass dieser Ansatz den realen Verhältnissen nur bedingt entspricht. Mit einem definierten Feuer von außen soll hier die bauliche Unversehrtheit über eine bestimmte Zeit und Temperaturverlauf sichergestellt werden. Wie reale Tests gezeigt haben, können Reaktionen der Batterien innerhalb von wenigen Sekunden oder Minuten erfolgen, dabei werden schlagartig große Mengen von Rauchgas emittiert. Der Batteriebrand findet zudem von innen nach außen statt und nicht von außen nach innen.



Philipp Helmle ist Geschäftsführer bei LogBATT mit Sitz in Aichwald bei Stuttgart.

Realer Brandtest einer Elektro-Pkw-Antriebsbatterie in einer Lagerkiste (SafetyBATTbox XL Storage von LogBATT)



**LogBATT**  
gängige Automotive-Batterie  
Kenndaten:  
Nennenergie 81 kWh  
Maße ca. 230 × 156 × 40 cm  
Gewicht ca. 650 kg

Die Realität etwas besser bildet das Gefahrgutrecht ab. Schaut man sich die aktuellen Regelungen im ADR für UN 3480 (Lithium-Ionen-Batterien) an, so ist eine klare Systematik zu erkennen. Es wird innerhalb der Batterien auf Basis ihres Gefährdungspotenzials unterschieden: Je gefährlicher, desto höher die Auflagen, wie zum Beispiel spezielle, UN-zugelassene Gefahrgutverpackungen für den Transport. Eine transportsichere und mit einem erfolgreichen UN 38.3-Test geprüfte Lithium-Ionen-Batterie ist potenziell weniger gefährlich als eine beschädigte Batterie, die unter den Auflagen der Sondervorschrift (SV) 376 transportiert

werden muss. Schon für erste Prototypen, die nach SV 310 zu transportieren sind, werden mit der Verpackungsanweisung P910 bzw. LP905 spezielle Verpackungen mit Sicherheitsvorkehrungen zum Schutz vor gefährlicher Wärmeentwicklung gefordert.

Schaut man sich die SV 376, die das spannende Thema der beschädigten Batterien behandelt, etwas genauer an, so wird hier noch einmal unterschieden zwischen Batterien, die beschädigt sind, bei denen aber unter normalen Beförderungsbedingungen eine mögliche Gefährdung ausgeschlossen werden kann, und solchen, bei denen

die Transportsicherheit nicht gewährleistet werden kann. Falls die letztere Kategorie zutrifft – jene für kritisch defekte Lithium-Ionen-Batterien – benötigt man eine spezielle Genehmigung der national zuständigen Behörde oder eine sogenannte Verfahrensfestlegung. Letztere ist in der P911 bzw. LP906 beschrieben und stellt die Königsdisziplin der Batteriebeförderung dar. Hier sind die Auflagen besonders hoch (siehe auch **Info-Kasten** links).

Die P911 bzw. LP906 war eine der großen Neuerungen des ADR 2019 in Sachen Lithium-Ionen-Batterien, die ihren Vorläufer in der damaligen Multilateralen Vereinbarung M307 hatte. Die Intention dieser Regelung rührte vor allem daher, Grundvoraussetzungen an Eigenschaften für Gefahrgutverpackungen zu definieren, die einer beschädigten Batterie im Falle eines *Worst-Case-Szenarios* (also einem thermischen Durchgehen) standhalten. Des Weiteren wurde richtigerweise erkannt, dass nicht nur Flammen sondern aufgrund der Lithium-Technologie auch die große Menge an Rauchgasen ein ganz spezielles Gefährdungspotenzial darstellt, insbesondere auch das giftige Gas Fluorwasserstoff.

Nach dem Motto „Höher schneller, weiter“ gibt es insbesondere bei den Fahrzeugantriebsbatterien einen Trend zu immer höhere Leistungsdichten, was immer größere Reichweiten gewährleisten soll. Damit einhergehend werden die nominalen Energiedichten immer größer und erreichen im Automotive-Bereich mittlerweile bis 120 kWh. Damit verbunden ist auch ein entsprechendes hohes Gefährdungspotenzial.

### Fazit und Ausblick

Der Ansatz, gefahrgutrechtliche Lösungen (auch für Prototypen und/oder beschädigte Lithiumbatterien) auf die Lagerung zu beziehen, könnte für den Lagerbereich die notwendigen gesetzlichen Auflagen und Richtlinien schaffen.

## Beispiel für eine nach P911/LP906 geprüfte Verpackung

Konkrete Testkriterien für eine Verpackung, die gemäß P911 oder LP906 zugelassen werden soll, sind:

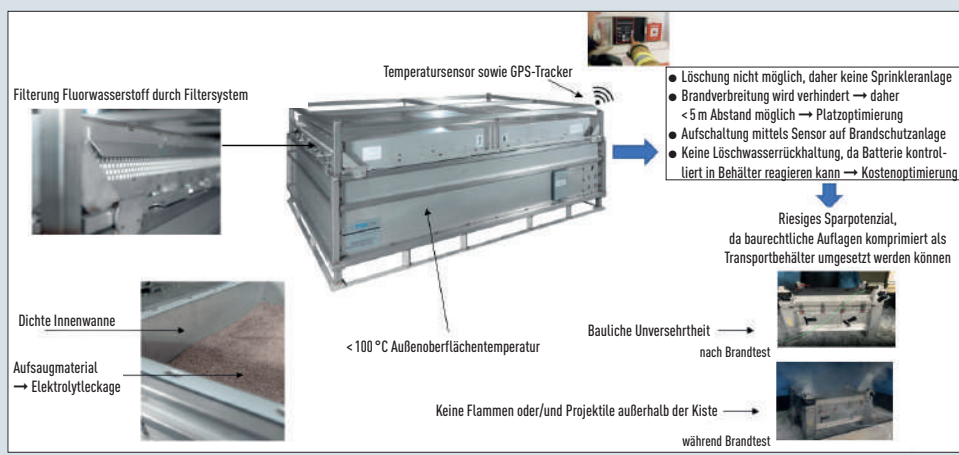
- ◆ Die Temperatur der äußeren Oberfläche des vollständigen Versandstücks darf nicht höher sein als 100 °C. Eine kurzzeitige Temperaturspitze von bis zu 200 °C ist zulässig.
- ◆ Außerhalb des Versandstücks darf sich keine Flamme bilden.
- ◆ Aus dem Versandstück dürfen keine Splitter austreten.
- ◆ Die bauliche Unversehrtheit des Versandstücks muss aufrechterhalten werden.
- ◆ Die Verpackungen müssen ggf. über ein Gasmanagementsystem (z.B. Filtersystem, Luftzirkulation, Gasbehälter, gasdichte Verpackung) verfügen.

Beispielhaft seien die auferlegten Testkriterien an der *SafetyBATTbox* des Anbieters LogBATT dargestellt. Dieses Verpackungssystem für kritisch defekte Lithium-Ionen-Batterien wurde unter realen Brandtests nach LP906 geprüft und durch die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) genehmigt.

Um bei einem Brandfall die teils sehr hohen Temperaturen jenseits von 800 °C im Inneren zu beherrschen, bedarf es einer thermischen Isolierung. Diese spezielle Isolierung ist in allen Wänden der aus Edelstahl hergestellten *SafetyBATTbox* installiert. Ein spezielles, im Deckel installiertes Filter sorgt mit den dazugehörigen Rauchgasöffnungen seitlich an den

Kisten für den notwendigen Druckabbau und eine Filterung des während des Batteriebrandes entstehenden, giftigen Fluorwasserstoffes. Zudem entwickeln eine beim Verpacken der kritisch defekte Batterie(n) miteingebrachte Brandschutzdecke sowie nicht brennbare Brandschutzkissen eine Flamm- und Rauchschutzwirkung. Die dichte Innenwanne und eine Grundschiüttung von Vermiculit auf dem Kistenboden sorgen zusammen für ein Auffangen und Binden von aus der Batterie tretendem Elektrolyt.

Die *SafetyBATTbox* ist in vier Größen verfügbar. Die XL-Variante mit einem Grundmaß von gut 3 × 2 Metern fasst eine oder mehrere Batterien bis zu einem Gewicht von insgesamt 1.115 Kilogramm.



Am Ende ist die richtige Lagerung in sicheren und getesteten Systemen wie eine Versicherung: Im besten Falle wird man diese nie austesten müssen, aber wenn doch, dann sollte man sich auf eine solche Versicherung verlassen können.

Die Batterietechnik für die Massenanwendung steht immer noch erst am Anfang. Wie bei vielen neuen Technologien werden sich sichere Lösungen mit wachsendem Markt und neuen Erkenntnissen aus der Forschung rasant weiterentwickeln. Die Kenntnisse über die speziellen, von Batterien ausgehenden Gefährdungen sind inzwischen allen Marktteilnehmern bekannt und es gibt dafür bestehende Lösungen und Systeme. Über die Vor- und Nachteile einzelner Systeme lässt sich zwischen den Marktteilnehmern trefflich diskutieren. Es gilt dabei, die besten Lösungen zu finden. ■

## VDA stellt klar: **Prüfzusammenfassung** kein Transportdokument

Der Verband der Automobilindustrie (VDA) hat vor Kurzem eine **Empfehlung zu Prüfzusammenfassungen für Lithiumbatterien** gegeben. Hersteller und Vertreiber von Lithiumzellen und -batterien müssen seit diesem Jahr eine Prüfzusammenfassung nach Unterabschnitt 38.3.5 UN-Handbuch Prüfungen und Kriterien zur Verfügung stellen. Darin sind die notwendigen Inhalte einer Prüfzusammenfassung aufgelistet.

Der VDA schreibt: Die internationalen Experten und Regierungsbehörden, die an der Diskussion im UN-Expertenunterausschuss für den Transport gefährlicher Güter und an der Ausarbeitung der Forderung nach einer Prüfzusammenfassung beteiligt waren, haben weder beabsichtigt noch verlautbart, dass die Prüfzusammenfassung ein

zusätzliches, zwingend erforderliches Transportdokument sein soll. Auch müssen die Prüfzusammenfassungen weder im Vorhinein den an der Beförderung Beteiligten zugesandt noch bei der eigentlichen Beförderung mitgegeben werden, sondern **lediglich auf Anfrage zur Verfügung gestellt** werden. Hierfür gibt es verschiedene Möglichkeiten, dies zu organisieren (Webseite, Telefonnummer, Rückfragen entlang der Lieferkette, Verweis auf Herstellerzertifikat etc.). Entlang der Lieferkette gibt es also keine Mitföhrpflicht, allerdings für Beförderer, Behörden, Absender, Kunden usw. die Möglichkeit, zur Identifizierung, Kontrolle oder bei Unklarheiten jederzeit auf die beteiligten Vertreiber und Hersteller zuzugehen und diese Prüfzusammenfassung anzufragen und einzufordern.

Auch bevor die neue Regelung am 1. Januar 2020 in Kraft trat, war es eine Grundvoraussetzung für den Transport von Lithiumbatterien, dass diese die Anforderungen des Abschnitts 38.3 des UN-Handbuchs erfüllen. Die VDA-Mitgliedsunternehmen und deren Zulieferer haben diese Anforderungen immer erfüllt. Auf Anfrage werden den am Transport beteiligten Unternehmen Prüfzusammenfassungen für Plausibilitätsprüfungen zur Verfügung gestellt. Der VDA erkennt in Übereinstimmung mit der Einschätzung von Bundes- und Länderministerien sowie von vielen – wohlgemerkt nicht allen – Unternehmen der Transportbranche in der neuen Anforderung nach Unterabschnitt 38.3.5 des UN-Handbuchs jedoch **keine Bringpflicht** von Herstellern und Vertreibern.



# GGGS

FACHMESSE GEFÄHRGUT //  
GEFÄHRSTOFF

**24.-26.11.2020**

TRANSPORT  
LAGERUNG  
INTRALOGISTIK  
SICHERHEIT

**DIE EUROPÄWEIT EINZIGE  
FACHMESSE FÜR GEFÄHRGUT-  
UND GEFÄHRSTOFFLOGISTIK**

Produktpräsentationen live. Persönlicher Austausch mit Partnern und Branchenkollegen. Praxisnahes Fachprogramm.

Das Angebot der GGS 2020:  
Garant für Ihren effektiven Messebesuch.