



Lithiumionenbatterie mit mindestens mechanischem Schaden:
In der Entsorgung ist fein über Verpackung und Transport zu entscheiden – je nach Größe und Zustand der Batterie.

Foto: GRS Batterien

- ◆ UN 3480 – Lithium-Ionen-Batterien,
- ◆ UN 3481 – Lithium-Ionen-Batterien in Ausrüstungen oder Lithium-Ionen-Batterien mit Ausrüstungen verpackt.

Änderungen 2015

Im Jahr 2015 wurde zunächst bei allen vier UN-Nummern die Verpackungsgruppe II (VG II) aus Spalte 4 der Gefahrgutliste gestrichen. Im Folgenden ein kurzer Überblick über die neu eingeführten Sondervorschriften in Abhängigkeit vom Zustand der Batterien/-zellen mit Fokus auf dem europäischen Landverkehr.

Neue und gebrauchte Batterien

Fabrikneue und gebrauchte Lithiumbatterien können seit diesem Jahr mittels der neuen Verpackungsanweisung LP903 auch in Großverpackungen aus Metall, Kunststoff, Holz oder starrer Pappe befördert werden, allerdings nur einzeln. Es gilt ansonsten weiterhin die Verpackungsanweisung P903, die eine bauartgeprüfte Verpackung (Fass, Kiste oder Kanister) der VG II sowie für Batterien mit mehr als 12 Kilogramm Gewicht eine zusätzliche Variante in einer nicht-bauartgeprüften Verpackung unter Einhaltung bestimmter Bedingungen wie einem widerstandsfähigen, stoßfesten Gehäuse vorsieht.

Kleine Batterien mit maximal 2 Gramm Lithiumgehalt (1 Gramm für einzelne Zellen) bzw. maximal 100 Wattstunden Nennenergie (20 Wh für Zellen) lassen sich dank der weiterbestehenden SV 188 auch in einer nicht-bauartgeprüften Verpackung mit maximal 30 Kilogramm Bruttomasse befördern. Diese Gewichtsgrenze gilt nicht für Batterien mitsamt/ in Ausrüstung; sind Batterien in Ausrüstung eingebaut, kann auch auf eine Außenverpackung verzichtet werden, wenn die Ausrüstung ähnlichen Schutz bietet. Unter diesen Bedingungen sind die Transporte dann von den übrigen allgemeinen Vorschriften des ADR befreit.

Alle Jahre wieder

LITHIUMBATTERIEN – Das Jahr 2015 bringt wieder einschneidende Veränderungen für den Transport von Lithiumbatterien, vor allem in der Entsorgung bzw. für den Fall, dass sie defekt oder beschädigt sind.

VON STEFAN KLEIN

Die Batteriewelt ändert sich unter dem Mantra größtmöglicher Mobilität stetig: Vor allem Lithiumionenbatterien finden sich – von der Knopfzelle bis hin zum tonnenschweren Akku – in immer mehr und immer größeren Geräten bis hin zu Fahrzeugen und verdrängen die Versorgung durch Stromkabel und Verbrennungsmotor. In gleichem Tempo werden auch die gefahrgutrechtlichen Vorschriften alle zwei Jahre in großem Stil geändert. Für wohl kein anderes Gefahrgut existieren inzwischen so viele Sondervorschriften mit zugehörigen Verpackungsvorschriften und mitunter auch Freistellungen wie für Lithiumbatterien.

Eine Batterie besteht aus zwei oder mehr Zellen, die elektrisch miteinander verbunden sind, im Gegensatz zur Zelle als einzelner elektrochemischer Einheit verfügt sie in der Regel über ein festes Gehäuse, Anschlüsse und Schutzvorrichtungen (gegen

Kurzschlüsse, Rückströme usw.). Als Sonderfall gibt es aber auch die einzellige Batterie.

Bei einem Gewicht von mehr als 500 Gramm (Zellen) und 12 Kilogramm (Batterien) gelten Lithiumbatterien als groß, auf diese Grenzen wird in den Vorschriften mehrmals Bezug genommen. Zudem unterscheidet man zwischen primären, d.h. nicht wiederaufladbaren Lithium-Metall-Batterien, die metallisches Lithium enthalten, und sekundären, wiederaufladbaren Batterien (Lithium-Ionen-Batterien/-zellen, kurz Akkus), die eine Lithiumoxidverbindung enthalten. Beide Typen können sich jeweils auch in oder an einer Ausrüstung (d.h. einem Gerät) befinden – daraus ergeben sich folgende vier UN-Nummern:

- ◆ UN 3090 – Lithium-Metall-Batterien,
- ◆ UN 3091 – Lithium-Metall-Batterien in Ausrüstungen oder Lithium-Metallbatterien mit Ausrüstungen verpackt,

Für die Nutzung der SV 188 – und überhaupt – müssen neue Batterien den auf die Herstellung bezogenen Anforderungen nach ADR 2.2.9.1.7 genügen, der Teil III Unterabschnitt 38.3 des UN-Handbuchs für Prüfungen und Kriterien in Bezug nimmt, diverse Schutzrichtungen an Batterien/Zellen sowie ein herstellerseitiges Qualitätssicherungsprogramm vorschreibt. Einzig Prototypen und Kleinserien müssen nicht die Vorgaben des UN-Handbuchs und die darin beschriebenen Tests T.1 bis T.8 erfüllen, wenn sie gemäß SV 310 in einer Außenverpackung für VG I aus Metall, Kunststoff oder Holz befördert werden.

Beschädigte/defekte Batterien

Einschneidende Änderungen gibt es bei beschädigten/defekten Batterien. Für diese gilt statt der gestrichenen Sondervorschrift 661, bei deren Anwendung immer eine Transportgenehmigung der zuständigen Behörde einzuholen war, nun die neue SV 376. Dies führt zu einer Vereinfachung in der Entsorgungslogistik. Batterien gelten nach SV 376 als beschädigt, wenn sie nicht mehr einem nach UN-Handbuch geprüften Typ entsprechen, wozu unter anderem gehört, dass sie

- ◆ aus Sicherheitsgründen als defekt identifiziert worden sind,
- ◆ Flüssigkeit oder Gase freigesetzt haben,
- ◆ vor der Beförderung nicht diagnosefähig sind,
- ◆ oder sie eine äußerliche oder mechanische Beschädigung erlitten haben.

Die Versandstücke sind mit der Aufschrift „Beschädigte/defekte Lithium-Ionen-Batterien“ bzw. „Beschädigte/defekte Lithium-Metall-Batterien“ zu versehen.

Mit der SV 376 sind die beiden ebenfalls neuen Verpackungsanweisungen P908 und LP904 verbunden. Die dort beschriebenen Verpackungen sind weit weniger aufwändig und teuer als die bislang eingesetzten. Es handelt sich um bauartzugelassene Verpackungen aus Me-

tall, Holz, Pappe und Kunststoff auf dem Prüflevel VG II, wobei in der LP904 kein Naturholz, Holzfaser oder Pappe als Verpackungswerkstoff zugelassen sind. Innen- und Außenverpackung müssen flüssigkeitsdicht sein, wobei Batterien größer 30 Kilogramm nur einzeln verpackt in die Außenverpackung kommen dürfen; LP904 gilt generell nur für einzelne, beschädigte Batterien. Zusätzlich wird in P908/LP904 die Beigabe nicht-brennbaren, nicht-leitfähigen Wärmedämm- und Polstermaterials sowie eine Entlüftungseinrichtung gefordert.

Allerdings findet sich in der SV 376 ein entscheidendes Kriterium: Es muss vom Absender ausgeschlossen werden, dass die Batterien unter normalen Beförderungsbedingungen zu

- ◆ schneller Zerlegung,
- ◆ gefährlicher Reaktion,
- ◆ Flammenbildung,
- ◆ gefährlicher Wärmeentwicklung oder
- ◆ gefährlichem Ausstoß von giftigen, ätzenden oder entzündbaren Gasen/Dämpfen neigen.

Ist eine dieser Gefahren nicht auszuschließen, bleibt es bei der Festlegung der Beförderungsbedingungen (einschließlich Verpackung) durch die zuständige Behörde – in Deutschland ist dies gemäß § 8 Nr. 1a GGVSEB die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM).

Abfall-Lithiumbatterien

Für Lithiumbatterien als Abfall gilt die neue SV 377, sie darf nicht für Batterien angewendet werden, die beschädigt bzw. defekt sind. Daneben gilt aber für kleinere Abfallbatterien bis 500 Gramm bzw. Zellen bis 1 Gramm Lithiummenge/20 Wattstunden Energie und Batterien bis 2 g/100 Wh auf dem Weg hin zur Zwischenverarbeitungsstelle die geänderte SV 636b) – und zwar auch für beschädigte/defekte Batterien. Sowohl SV 377 als auch SV 636b) verweisen auf die neue Verpackungsanweisung P909 – bis 2015 war für die Entsorgungsbranche die

nun gestrichene P903b) maßgeblich. Die P909 fordert ähnlich wie die oben beschriebene P903 generell bauartgeprüfte VG II-Verpackungen, bei Metallverpackungen muss zusätzlich ein nicht-leitfähiger Inliner verwendet werden. Auch hier gibt es für Batterien mit mehr als 12 Kilogramm Gewicht sowie für Batterien in Ausrüstungen die Möglichkeit, eine nicht-bauartgeprüfte Verpackung zu nutzen.

Für die Sammeltransporte nach SV 636b) entfallen die Zusatzvorschriften Nr. 1 und 2 der P909 (d.h. Kurschlussicherung und Verhinderung der Entstehung gefährlicher Hitze), dafür darf aber die Masse an Lithiumbatterien im Abfallgemisch die Grenze von 333 Kilogramm pro Beförderungseinheit nicht überschreiten; die Berechnung der Lithiumbatteriemasse kann dabei auch anhand einer statistischen Methode abgeschätzt werden. Die Verpackungen müssen nun mit dem Aufdruck „Lithiumbatterien zur Entsorgung“ bzw. „Lithiumbatterien zum Recycling“ gekennzeichnet sein.

55 Festlegungen der BAM

Für beschädigte Lithiumbatterien, die wie oben beschrieben während des Transports gefährlich reagieren können, hat die BAM auf Basis der mit Ende 2014 abgelaufenen SV 661 (jetzt SV 376) bislang 53 individuelle Festlegungen für den Straßentransport sowie zwei für die Bahnbeförderung getroffen. Die im Amts- und Mitteilungsblatt der BAM veröffentlichten Festlegungen regeln, unter welchen Bedingungen der Antragsteller – in der Regel ein Batterie- bzw. Geräte-/Fahrzeughersteller oder ein Verpackungsanbieter – in der Festlegung genau definierte Batterietypen befördern lassen darf. Dabei werden unterschiedliche Maßnahmen zur Transportvorbereitung und Verpackungsmethode sowie Anforderungen an die Verpackung selbst sowie an die Fahrzeuge gestellt:

- ◆ Vor dem Transport sind die Batterien generell gegen äußere

ren Kurzschluss zu sichern und Anhaftungen von ausgetretenen Stoffen wie Batterie-Elektrolyt müssen entfernt werden. Dann wird es je nach Antragsteller und Batterietypen individuell: Viele Batterien sind vor dem Transport vollständig zu entladen und anschließend kurz zu schließen. Manche Batterietypen werden mit Hilfe von Trockeneis auf unter $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ heruntergekühlt und sind so auch zu befördern. In einigen Fällen ist nachzuweisen, dass es zu keiner gefährlichen Kettenreaktion, einem so genannten *Thermal Runaway*, von einer auf benachbarte Zellen kommen kann – hier ist eine Temperaturüberwachung und ein Maßnahmenplan, wie der Fahrer im Falle eines Temperaturanstiegs zu verfahren hat, obligatorisch. Andere defekte Batterien wiederum sind vor dem Transport über einen gewissen Zeitraum zu beobachten: kommt es dabei zu keiner Temperaturerhöhung, darf befördert werden.

◆ Für das Verpacken der beschädigten Batterien wird eine starre Außenverpackung mit in der Regel starren Innenverpackungen aus Metall, Holz oder Kunststoff sowie die Verwendung eines ebenso nicht-leitenden wie nicht-brennbaren Wärme- und Stoßdämmmaterials gefordert, welches die Batterien

allseitig umgibt. Die Menge an Saugmaterial muss ausreichen, um die 1,5-fache Menge der eventuell freiwerdenden, flüssigen Stoffe aufzunehmen. Die Außenverpackung ist für die in der Festlegung definierten Batterien oder als zusammengesetzte Verpackung für VG I zu prüfen und muss in einigen Fällen über eine Lüftungs-/Druckentlastungseinrichtung verfügen. Die BAM fordert zudem die Durchführung mindestens eines Brandtests, der die Stabilität und Wärme-/Gasableitung des Behältnisses nachweist, oder einen alternativen Nachweis; dabei darf die Temperatur an der Außenseite des Versandstücks $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ nicht unterschreiten.

◆ Für die Transporte dürfen nur isolierte, gedeckte Fahrzeuge verwendet werden, deren Laderaum mit einer geschlossenen Wand von der Fahrerkabine getrennt ist. Der Laderaum des Fahrzeugs muss in der Regel belüftet sein (mindestens sechsfacher Luftwechsel pro Stunde). In allen Fällen müssen die Fahrer über einen ADR-Schein verfügen und ein detailliertes Fahrtenbuch (bis hin zur Anzahl der beförderten Lithiumbatterien) führen. Die Fahrer und oft auch das für das Auf- und Abladen zuständige Personal sind von den Inhabern der Festlegung außerdem geson-

dert im Umgang mit Lithiumbatterien zu schulen.

Im Folgenden werden einige der Verpackungen, die im Rahmen einer BAM-Festlegung genutzt werden, vorgestellt.

GRS Batterien

Manche Inhaber von BAM-Festlegungen – gerade die Betreiber von Batterierücknahmesystemen – übertragen den Fahrern auch Aufgaben des Verpackers, Verladers und Absenders, weil es insbesondere in den Sammelstellen im Handel und bei Kommunen an der Qualifikation dafür fehlt. So etwa bei der Stiftung GRS Batterien. „Wir konnten zwei Speziallogistiker gewinnen, die von uns geschult wurden und für uns große, beschädigte Hochenergiebatterien aufgeben und befördern“, sagt Sebastian Kross, Leiter Technik und Verwertung bei GRS Batterien, die hier gefahrtgutrechtlich als Auftraggeber des Absenders fungiert.

Die unbefristete BAM-Festlegung aus dem Jahr 2013 ermöglicht GRS die flächendeckende Rücknahme beschädigter Lithiumbatterien unabhängig von den in den Sammlungen üblicherweise anfallenden Batterietypen/-größen. Basis der Festlegung ist ein für VG I zugelassener ASP-Behälter aus verzinktem Stahl mit 600 Litern Volumen von den Herstellern Bauer Südlohn und ESE. In den Behältern werden die Batterien je nach Platzbedarf in drei verschiedenen große, frei versetzbare *Compartments* gegeben. Zwischenräume werden von den GRS-Logistikpartnern mit inertem, nicht-brennbarem *Vermiculit* oder Mineralwollschichten ausgefüllt. Die Bruttomasse an Batterien darf 200 Kilogramm pro Behälter nicht überschreiten. Bei GRS überlegt man derzeit die Aufnahme von ASP 800-Behältern in das Entsorgungssystem, die dann für eine entsprechend größere Batteriebruttomasse zugelassen werden könnten. Denn der Anteil von Lithiumionen- und -metallbatterien am verwertbaren Altbatterieaufkommen – auch von be-

Beim Rücknahmesystem von GRS Batterien übernehmen speziell geschulte Fahrer zweier Logistikunternehmen das Verpacken defekter, kritischer Batterien.



Fotos: GRS Batterien, Klein

schädigten Batterien – wird in Zukunft stark steigen. Der Bundesverband der deutschen Entsorgungswirtschaft (BDE) rechnet mit einer Verzehnfachung bis zum Jahr 2020.

Fire-Shield

Einen ähnlichen Behältertyp namens „Lionguard“ hat das bei Berlin ansässige Unternehmen Fire-Shield entwickelt. Es besteht aus einem feuerverzinkten Spezialbehälter der VG I und dem wiederverwendbaren Löschgranulat „Pyro-Bubbles“. Dieses wird allseitig unter Beachtung von Mindestschichtdicken um die beschädigten Batterien eingefüllt. Ein optionaler Gitterinnenkorb erleichtert dabei das Handling. Der in vier Größen bis 785 Liter angebotene Behälter aus Edelstahl ist mit Spannverschlüssen, Gummidichtung und Überdruckventil ausgestattet und kann bis zu 360 Kilogramm Batteriemodule aufnehmen.

„Pyro-Bubbles“ in Korngrößen zwischen 0,5 und 5 Millimetern sind ein Löschmittel für feste und flüssige brennbare Stoffe (Brandklassen A, B, D und F). Das leichte, inerte und bis 1.050 °C temperaturbeständige Hohlglasgranulat mit dem Hauptbestandteil Siliziumdioxid findet Verwendung bei schwer zu bekämpfenden Bränden von Metallen (Magnesium, Natrium, Lithium) oder pyrophoren Flüssigkeiten (Triethylaluminium, Silanverbindungen), es wird auch im baulichen Brandschutz (Baustoffklasse A1) genutzt. Schon geringe Schichtdicken des Löschmittels schirmen den Brandherd von dem in der Umgebung vorhandenen Sauerstoff ab. Die Löschwirkung beruht primär auf diesem Stickeffekt. Zusätzlich nehmen „Pyro-Bub-

bles“ beim Aufbringen Energie auf und erreichen so einen Kühleffekt als sekundäre Löschwirkung. Ab 1.050 °C schmilzt das Granulat auf und legt sich wie ein Kokon um den Brandherd.

„Anstoßpunkt für unsere Entwicklung im Bereich Lithiumbatterien, das heute eines unserer Kerngeschäftsfelder ist, war Flusssäure“, erzählt Markus Uemminghaus von Fire-Shield. Diese entsteht bei der Reaktion des Batterie-Elektrolyts mit Feuchtigkeit. Flusssäure könne aber auch mit Glas, dem Hauptbestandteil der „Pyro-Bubbles“, reagieren und sich so in weniger gefährliche Verbindungen aufspalten. Durch etliche Abbrandtests – von 500-Gramm-Pouchzellen bis hin zu 150 Kilogramm schweren Automotive-Modulen – konnte die Wirksamkeit des „Lionguard“-Systems gegenüber der BAM erwiesen werden. Die Temperaturen an der Innenseite der Behälteraußenwand stiegen dabei auf höchstens 50 °C an. Auch die Elektrolyt-Aufnahmefähigkeit durch die „Pyro-Bubbles“ wurde durch die BAM bestätigt.

„Die Lionguard-Komponenten sind so aufeinander abgestimmt, dass selbst ein Thermal Runaway von Batterien zu keiner Gefährdung der unmittelbaren Umgebung führt“, so Uemminghaus. Die Zellen zünden erfahrungsgemäß nacheinander, was je nach Modul bis zu einigen Stunden dauern kann. Es gab auch schon Fälle, bei denen erst nach vier Tagen alle Zellen einer Batterie durchreagierten. Temperaturen von 600 bis 800 °C – je nach Zellentyp bzw. Modul – sind die Regel, neben dem Brand müssen Begleiterscheinungen wie Gasbildung und Elektrolytfreisetzung eingedämmt werden.

Mit den „Lionguard“-Boxen hat Fire-Shield BAM-Festlegungen für verschiedene Kunden erwirken können. „Darüber hinaus stehen wir kurz vor der Erlangung einer Festlegung für eine Sammelbox, in der Lithiumbatterien bis 80 Kilogramm unabhängig von ihrer Spezifikation und Zusammensetzung gesammelt werden können“, so Uemminghaus. In die Sammelbox werden entweder zwei (für Batterien bis 80 Kilogramm) oder vier (bis 40 kg Batterien) Einzelbehälter gepackt. Die ebenfalls aus Edelstahl bestehenden Innenboxen und die Außenverpackung sind an in den dafür ausgesparten seitlichen Hohlräumen mit „Pyro-Bubbles“ zu befüllen, die Leerräume um die Batterien sind mit „Pyro-Bubbles“ in Kissenform auszustaffieren.

Die Sammelboxen sollen künftig in dem Batterierücknahmesystem REBAT der CCR Reverse Logistics Group eingesetzt werden, wobei CCR im Auftrag der Kunden die gefahrgutrechtlichen Maßnahmen zur Transportvorbereitung und -abwicklung übernimmt. Dafür ist der Einsatz speziell ausgerüsteter Sprinter-Fahrzeuge vorgesehen, die ausschließlich beschädigte Lithiumbatterien befördern; geschulte Fahrer sollen für die Versender einen qualifizierten Verpackungsservice übernehmen.



In Fire-Shields neue Sammelbox (im Hintergrund) werden entweder zwei große (links) oder vier kleine Innenbehälter (rechts) gepackt.



ALEX BREUER GMBH

GBOX



GBOX



GBOX





**FÜR GEFAHRGUT-SICHERHEIT
AUF ALLEN TRANSPORTWEGEN**

ALEX BREUER GMBH DIESELSTR. 15
D-50859 KÖLN INFO@ALEXBREUER.DE
T: +49 (0) 2234 - 40 70-0 WWW.GBOX.DE

Gefahrgutverpackungen + Zubehör: Standard / Spezial / Ansteckungsgefährliche Stoffe

[[GEFAHRGUT RICHTIG VERPACKT]]



Optimierte Verpackung von ARS/Huber & Sohn beim Brandversuch mit einem 40 Kilogramm schweren Batteriemodul (Bild links). Nach dem Brand und dem Öffnen der Deckel sind nur Schäden an der innersten von drei Holzwandungen zu sehen (Bild rechts).



Fotos: ARS/Huber

ARS Gefahrgutberatung/Huber

Eine etwas andere Verpackung für beschädigte Lithiumbatterien, für die Absender keinen Gefahrausschluss treffen mögen, hat ARS Gefahrgutberatung in Zusammenarbeit mit dem bayerischen Holzverpackungsanbieter Huber & Sohn entwickelt. „Wir haben unsere für die Automobilindustrie bestehende Festlegung optimiert und erwarten die Erteilung einer neuen Festlegung“, so Michael Löhre von ARS.

Die Dreifach-Verpackung aus Birkensterrholz, wobei sich zwischen den Holzwänden jeweils Mineralwolle befindet, soll nun für einzelne Batteriemodule bis 40 Kilogramm Gewicht zugelassen werden. Die bisherige Schraublösung zum Verschließen des Deckels des innersten Holzmantels wurde durch eine werkzeuglose Version mit Federriegeln ersetzt und auch das Verschließen der äußeren Holzkiste erfolgt nun werkzeuglos mit

Spanngurten. „Zudem haben wir zwischen äußerer und mittlerer Holzkiste Abstandshalter angebracht, damit das Dämmmaterial aus Mineralwolle beim Transport nicht komprimiert wird“, so Martin Kreuzmair von Huber & Sohn. Unter dem Strich sei die Verpackung gegenüber Metallverpackungen preiswert, auch der Verpackungsprozess gestalte sich wenig aufwändig.

Um eine Festlegung für die optimierte Verpackungsversion zu erlangen, wurde im Januar u. a. ein Brandversuch mit einem 40 Kilogramm schweren, defekten Batteriemodul durchgeführt. Während an der ARS/Huber-Verpackung bis auf das kurze Anheben des Deckels äußerlich keine Reaktion feststellbar war – innen stiegen die Temperaturen indes auf bis zu 660 °C – loderten aus der Vergleichsverpackung, einer offenen Holzkiste, die Flammen im Verbindung mit schwarzem Rauch über geraume Zeit mehr oder weniger lichterloh, je nachdem wie die Batteriezellen gerade durchreagierten. Bei der geprüften Verpackung, in der ein Abgasschlauch mit Aktivkohlefilter vom Innenraum durch alle Wandungen nach außen geht, wurden hingegen lediglich die zwischen Modul und innerem Holzmantel befindlichen Ferracell-Platten beschädigt.

Brenzlige Sache: Lagerung von Lithiumbatterien

Lithiumbatterien sind aufgrund der Gefahr des inneren Kurzschlusses brennbar, ohne dass es dafür einer externen Zündquelle bedarf. Zudem ist bereits in den Zellen genug Sauerstoff für einen Brand vorhanden. „Aufgrund der gegenüber anderen Batterien aus Blei, Nickel-Cadmium oder Nickel-Metallhydrid deutlich höheren Energiedichte weisen Brände von Lithiumbatterien auch deutlich höhere Brandlasten und Ausbreitungsgeschwindigkeiten auf“, sagte Marco van Lier, Referent vom Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft (GDV) auf der Fachtagung „Lithiumbatterien in der Logistik“ des Vogel-Verlags Anfang Februar. In Deutschland gab es mehrere Fälle von Bränden gelagerter Batterien, zum Beispiel:

- ◆ 2008 im Batterie-Montage-Zentrum in Karlstein (Bayern),
- ◆ 2013 in einer Lagerhalle mit 32 Tonnen Batterien in Hilden (Nordrhein-Westfalen),
- ◆ Ende 2014 bei der Batterie-fabrik Kamenz (Sachsen).

Während Lithium(metall/ionen)batterien immer ge-

fährliche Güter im Sinne des Transportrechts darstellen, gibt es keine Vorschriften in Bezug auf die Lagerung auch größerer Mengen. Eine Einstufung in der Technischen Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 510 ist nicht in Sicht. Einzig der GDV hat 2012 ein Merkblatt zur Schadenverhütung (VdS 3103) herausgebracht, in dem Sicherheitsregeln für die Lagerung und Bereitstellung von Lithiumbatterien in Abhängigkeit von deren Leistung formuliert sind. So sollen u.a. Mischlagerungen unterbunden, Abstände von 2,50 Metern zu anderen Lagerungen eingehalten bzw. eine Brandmeldeanlage vorgehalten werden. Für Batterien hoher Leistung ab 60 Volt gibt es bisher jedoch keine gesicherten Erkenntnisse hinsichtlich adäquater Schutzmaßnahmen. „Für Batteriehersteller, -verarbeiter und -recycler ist es derzeit äußerst schwierig, ausreichenden Versicherungsschutz zu finden“, so van Lier.

Das von Vertretern der Versicherungswirtschaft, Elektro- und Automobilindustrie

sowie Löschanlagenanbietern entwickelte Merkblatt soll Mitte 2015 in überarbeiteter Fassung veröffentlicht werden. Der GDV führte zudem jüngst Brandversuche für Regal- und Blocklager durch, die zeigten, dass Sprinkleranlagen ein geeignetes Mittel zur Brandbekämpfung darstellen.

Prof. Dr. Roland Goertz vom Lehrstuhl für abwehrenden Brandschutz der Bergischen Universität Wuppertal bestätigte in seinem Vortrag auf der Fachtagung, dass Wasser (insbesondere zusammen mit einem Gel) ein gut geeignetes Löschmittel darstelle. Bei größeren Batteriemengen sei eine Sprühwasser- oder Sprinkleranlage vorzuziehen. Löschpulver sei indes wenig geeignet, Kohlendioxid wegen des Sauerstoffgehalts der in Batterien verwendeten Kathodenmaterialien sogar völlig ungeeignet. Wasser wasche zudem ätzende, giftige Flusssäure aus. Diese bildet sich bei Lithiumbatteriebränden aufgrund des Lithiumhexafluorophosphats, welches als Leitsalz im Elektrolyt verwendet wird.

Weitere Verpackungslösungen

Neben den beschriebenen BAM-Festlegungen gibt es viele weitere. So nutzt Daimler für beschädigte kritische Lithiumbatterien die Verpackungen bzw. Festlegungen von KE-Tec. Andere Anbieter wie Knüppel Verpackung haben eine Geheimhaltungsvereinbarung mit ihren Kunden getroffen und halten sich mit Produktverlautbarungen zurück.

Änderungen 2017

In zwei Jahren stehen für Lithiumbatterien die nächsten Rechtsänderungen an. Dabei sticht das neue Kennzeichen heraus: der gewohnte Gefahrezettel für Klasse 9 mit einem Haufen Batterien in der unteren Hälfte. ■