

Brandschutzmaßnahmen im E-Bike-/Pedelec-Fahrradhandel

Nach der Auswertung der Schadendatenbank des Instituts für Schadenverhütung und Schadenforschung der öffentlichen Versicherer e. V. ist durch die zunehmende Verbreitung von Lithium-Ionen-Batterien die Anzahl von Bränden durch Batterien dieses Typs in den letzten Jahren deutlich gestiegen. ⁽¹⁾

Auch E-Bikes und Pedelecs* sind sehr beliebt und die Fahrradhändler erfreuen sich an stark wachsenden Absatzzahlen.

Aber auch im Fahrradhandel waren in den letzten Monaten einige Brände zu verzeichnen, die mutmaßlich auf Lithium-Ionen-Batterien von E-Bikes bzw. Pedelecs zurückgeführt werden können.

Vor diesem Hintergrund werden in diesem Artikel zunächst die **gesetzlichen und behördlichen Vorgaben** aufgeführt, die ein Fahrradhändler zu beachten hat und anschließend mögliche **Schutzmaßnahmen** genannt, die aus Gründen des Sachschutzes zur Vermeidung von größeren Sachschäden und längeren Ertragsausfallzeiten zusätzlich berücksichtigt werden sollten.

* **E-Bike:** Ist der Oberbegriff für Zweiräder, die mit einem Elektromotor ausgestattet sind.

Pedelec: Ist ein Fahrrad mit integriertem Elektroantrieb. Sein Motor unterstützt das Treten. Es wird unterschieden in Pedelec 25 und Pedelec 45 (schnelles Pedelec). Das Pedelec 25 besitzt eine Geschwindigkeit von max. 25 km/h sowie eine Motor-Nennleistung bis 250 Watt und das Pedelec 45 von bis zu 45 km/h und eine Leistung von max. 500 Watt. Bei dem Pedelec 45 handelt es sich um ein Kraftfahrzeug. Es benötigt eine Betriebserlaubnis als Kleinkraftfahrzeug und ein Versicherungskennzeichen.

1 | Gesetzliche und behördliche Vorschriften

Nach **§ 2 Abs. 4 MBO** ⁽²⁾ gelten Verkaufsstätten, deren Verkaufsräume und Ladenstraßen eine Grundfläche von insgesamt mehr als 800 m² haben, als Sonderbauten. Besondere brandschutztechnische Anforderungen werden aber erst bei Verkaufsstätten mit einer Fläche

von 2.000 m² als „große Sonderbauten“ in den Verkaufsstättenverordnung der jeweiligen Bundesländer gestellt. Demnach sind entsprechende Verkaufsstätten als „großer Sonderbau“ insbesondere mit einer Sprinkleranlage oder einer Brandmeldeanlage in Verbindung mit einer Rauchabzugsanlage zu schützen. Sofern die Grundfläche aber weniger als 2.000 m² beträgt, liegt ein soge-

nannter unregelter Sonderbau bzw. ein „kleiner Sonderbau“ vor. Für diesen können entsprechend **§ 51 MBO** besondere Anforderungen gestellt, aber auch Erleichterungen gestattet werden. Die erforderlichen Brandschutzmaßnahmen sind in einem individuellen und für das jeweilige Bauvorhaben zugeschnittenen Brandschutzkonzept festzulegen. Da es sich bei Lithium-Ionen-Batterien

nicht um einen Gefahrstoff im Sinne der Gefahrstoffverordnung handelt, werden in der Regel keine besonderen anlagentechnischen Brandschutzvorgaben für einen „kleinen Sonderbau“ gestellt.

Nach § 5 Arbeitsschutzgesetz⁽³⁾ ist der Arbeitgeber verpflichtet, eine Gefährdungsbeurteilung durchzuführen und Gefahren für die Arbeitnehmer zu ermitteln sowie geeignete Schutzmaßnahmen festzulegen. Hierbei sind auch Gefahren durch Brände zu berücksichtigen.

Eine Beurteilung der Brandgefahr und der erforderlichen Brandschutzmaßnahmen könnte in Anlehnung an die TRGS 800⁽⁴⁾ erfolgen. Aus der Gefährdungsbeurteilung ergibt sich häufig die Notwendigkeit zur Erstellung einer Betriebsanweisung für Beschäftigte (siehe Abschnitt 3.4). Da Lithium-Ionen-Batterien nicht als Gefahrstoffe im Sinne der Gefahrstoffverordnung eingestuft werden, unterliegen diese nicht dem Anwendungsbereich der TRGS 510⁽⁵⁾ und es werden diesbezüglich keine besonderen brandschutztechnischen Anforderungen hinsichtlich deren Lagerung gestellt.

Lithium-Batterien sind aber gefährliche Güter im Sinne des Transportrechts (Klasse 9: Verschiedene gefährliche Stoffe und Gegenstände, M4: Lithium-Batterien) und beim Transport unterliegen diese den Gefahrgutvorschriften.

So sind beispielsweise für deren Beförderung auf der Straße die Anforderungen des Gefahrgutrechts [Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße – ADR⁽⁶⁾] einzuhalten und in Abhängigkeit des Energiegehalts dürfen nur nach UN 38.3 geprüfte Batterien in widerstandsfähigen Außenverpackungen transportiert werden, die die Batterien vor Beschädigungen schützen sollen.

Ferner sind die Pole vor Kurzschluss zu schützen und eine entsprechende Gefahrgutkennzeichnung ist vorzusehen. Dass von den Lithium-Ionen-Batterien eine Brandgefahr beispielsweise durch beschädigte Batterien ausgehen kann, kann aus den Vorgaben der Transport-

vorschriften abgeleitet werden. Wird beispielsweise das Packstück beschädigt, so muss es aufgrund der möglichen Brandgefahr isoliert und überprüft werden. Beschädigte oder defekte Batterien, die als „nicht kritisch“ bewertet wurden, dürfen nur unter besonderen Sicherheitsanforderungen und in besonderen Behältern transportiert werden (siehe **Sondervorschrift 376**).

Für den Transport von „kritischen“ Batterien wird eine Genehmigung der zuständigen Behörde benötigt.

Insgesamt ist festzustellen, dass nur sehr wenige gesetzliche und behördliche Vorschriften zum Umgang mit Lithium-Ionen-Batterien bestehen und konkrete Anforderungen hierzu nur in den Gefahrgutvorschriften (Transportvorschriften) gestellt werden. Vor diesem Hintergrund sind aus Sachschuttsicht weitere Beurteilungsgrundlagen heranzuziehen und auch individuelle Risikobetrachtungen vorzunehmen.

2 | Sonstige Beurteilungsgrundlagen

Aus Sachschuttsicht können als Beurteilungsgrundlage insbesondere die **VdS-Publikationen** zur Lagerung und zum Laden von Lithium-Ionen-Batterien herangezogen werden.

Konkrete Vorgaben zur Lagerung und Bereitstellung von Lithium-Batterien in Produktions- und Lagerbereichen enthält die **VdS 3103** – Lithium-Batterien⁽⁷⁾. In dieser Publikation werden neben allgemeinen Sicherheitsregeln in Abhängigkeit der Leistung der Module auch spezifische Sicherheitsregeln mit differenzierten Brandschutzanforderungen genannt.

Auch in der „**Arbeitsschutz-Komnet-Wissensdatenbank**“ des Landes Nordrhein-Westfalen⁽⁸⁾ wird zur Beurteilung von Gefährdungen durch Lithium-Ionen-Batterien und zur Bestimmung von geeigneten Maßnah-

men auf die Publikation **VdS 3103** – Lithium-Batterien verwiesen. Außerdem ist auch die **VdS 3471** – Ladestationen für Elektrostraßenfahrzeuge⁽⁹⁾ zu beachten, die u. a. auch Maßnahmen zur Reduzierung der Gefährdungen beim Laden von E-Bikes enthält.

Als weitere Beurteilungsgrundlage sind die **Herstellervorgaben** und **technischen Produktdatenblätter** zu nennen. Diese enthalten allgemeine Vorgaben, die für eine sichere Lagerung und einen sicheren Betrieb von Lithium-Ionen-Batterien zu beachten sind.

In diesem Artikel wird beispielsweise auf die Hinweise zum sicheren Umgang mit Akkus eingegangen, die dem „**eBike Akku-Guide**“ der Firma Bosch⁽¹⁰⁾ entnommen wurden. Dieser enthält Sicherheitshinweise, die zunächst für den Käufer eines E-Bikes gedacht sind, aber natürlich auch vom Fahrradhändler zu beachten sind.

(Anmerkung: Die Sicherheitshinweise aus dem eBike Akku-Guide der Firma Bosch sind im weiteren Textverlauf kursiv dargestellt).

3 | Sachschutzmaßnahmen beim Umgang mit Lithium-Ionen-Batterien

Für die Ermittlung von Brandschutzmaßnahmen wird in nachfolgende Vorgänge beim Umgang mit Lithium-Ionen-Batterien unterschieden:

- Lagerung von Lithium-Ionen-Batterien
- Laden von Lithium-Ionen-Batterien
- Umgang mit defekten oder beschädigten Batterien
- organisatorische Maßnahmen ▶

3.1 | Lagerung von Lithium-Ionen-Batterien

Allgemeine Schutzmaßnahmen

Grundsätzlich sind nach der VdS 3103 ⁽⁷⁾ bei der Lagerung insbesondere nachfolgende allgemeine Sicherheitsmaßnahmen zu beachten:

- Lagerung in trockenen, kühlen, aber vor Frost geschützten Bereichen (nicht in unbeheizten Räumen) und Einhaltung von Lagertemperaturen gemäß den Herstellervorgaben (in der Regel zwischen 0 °C und 40 °C)
- Schutz vor Wärmequellen, hohen Temperaturen, heißen Oberflächen
- keiner direkten Sonnenstrahlung aussetzen
- Schutz vor Beschädigungen und mechanischen Belastungen (Stöße, Stürze, Vibrationen)
- keine Lagerung in der Nähe von brennbaren Materialien
- umgehendes Entfernen von beschädigten oder defekten Lithium-Ionen-Batterien

Zur Lagerung von Lithium-Ionen-Batterien befinden sich auch in den Bedienungsanleitungen einiger Hersteller vergleichbare Sicherheitshinweise.

Im *Bosch-eBike Akku-Guide* ⁽¹⁰⁾ wird für einen sicheren Umgang mit Akkus darauf hingewiesen, dass bei der Lagerung übermäßige Erwärmung sowie direkte Sonneneinstrahlung vermieden werden sollen. Ferner dürfen diese nicht in der Nähe von Hitzequellen oder leicht entflammaren Materialien gelagert werden.

Außerdem wird empfohlen, die Akkus für die Lagerung vom E-Bike zu trennen und in Räumen mit Rauchmeldern aufzubewahren.

Bild 1



Spezifische Schutzmaßnahmen

In der VdS 3103 ⁽⁷⁾ Batterien werden Schutzmaßnahmen in Abhängigkeit der Leistung der Batterien genannt. Die Batterien für Fahrräder mit elektrischem Hilfsantrieb (E-Bikes bzw. Pedelecs) sind in der Regel in die Kategorie „Lithium-Batterien mittlerer Leistung“ einzustufen.

Demnach sind neben allgemeinen Sicherheitsregeln der Lagerbereich von anderen Bereichen räumlich (mindestens 5 m) oder baulich feuerbeständig abzutrennen und Mischlagerungen zu vermeiden. Ferner ist der Lagerbereich durch eine geeignete Brandmeldean-

lage mit Aufschaltung auf eine ständig besetzte Stelle zu überwachen.

Zur Erfüllung dieser Anforderungen werden Sicherheitschränke für die Lagerung von Lithium-Ionen-Batterien angeboten, die sowohl für eine Brandeinwirkung von außen als auch von innen eine Feuerwiderstandsfähigkeit von 90 Minuten besitzen und mit Rauchmeldern überwacht werden. Zudem besteht bei einigen Schränken auch die Möglichkeit, die Lithium-Ionen-Batterien in den Sicherheitschränken zu laden (**Bild 1 und 2**).

Bei größeren Fahrradhändlern bzw. bei Fahrradhändlern, die eine Vielzahl von



Bild 2

Bild 1 / Innenansicht eines Sicherheitsschranks zur Lagerung und zum Laden von Lithium-Ionen-Batterien, Firma asecos

Bild 2 / Außenansicht des Sicherheitsschranks, Firma asecos

von thermischer Energie abgegeben. Hierbei kommt es in der Regel zu einer heftigen Flammenbildung, brennendes Material kann herausgeschleudert werden und Zellen können sogar explodieren oder wie eine Silvesterrakete durch die Luft geschleudert werden.

Daher wird für eine orientierende Betrachtung mit Mengenschwellen für die Lagerung von pyrotechnischen Gegenständen und explosionsgefährlichen Stoffen in Verkaufs- sowie Arbeitsräumen zur Diskussion gestellt.

Die pyrotechnischen Gegenstände der **Lagergruppe 1.4** sind nach der zweiten Verordnung zum Sprengstoffgesetz [2. SprengV⁽¹¹⁾] als Explosivstoffe eingestuft, die keine bedeutsame Gefahr darstellen, aber bei denen auch einzelne Gegenstände explodieren können.

Nach der **Anlage 6** der zweiten Verordnung zum Sprengstoffgesetz [2. SprengV⁽¹¹⁾] können pyrotechnische Gegenstände der Lagergruppe 1.4 bis zu einem Gewicht von 70 kg in Arbeits- und Verkaufsräumen gelagert werden (siehe Tabelle auf Seite 22).

Ferner werden in der zweiten Verordnung zum Sprengstoffgesetz [2. SprengV⁽¹¹⁾] auch Stoffe betrachtet, die keine Explosivstoffe sind, aber als explosionsgefährlich eingestuft werden. Diese werden in Abhängigkeit ihres Brandverhaltens in Lagergruppen eingeteilt. Stoffe der **Lagergruppe II** brennen unter starker Wärmeentwicklung ab und Packstücke können auch vereinzelt mit geringer Druckwirkung explodieren.

Nach der Anlage 6 der zweiten Verordnung zum Sprengstoffgesetz (2. SprengV) wird für Stoffe der Lagergruppe II ein Grenzwert für ►

E-Bikes zum Verkauf anbieten, sind häufig feuerbeständig abgetrennte Lagerbereiche oder entsprechende Sicherheitsschränke vorzufinden. Können aber bei kleineren Fahrradhändlern bzw. bei der Verwendung nur von einer sehr geringen Anzahl von Lithium-Ionen-Batterien Abweichungen hiervon toleriert werden bzw. besteht eine „Kleinmengenregelung“?

In der **VdS 3103** werden keine entsprechenden Mengenschwellen genannt. Da diesbezüglich zurzeit keine öffentlich-rechtlichen Vorgaben bestehen, muss jeder Versicherer im Rahmen einer individuellen Risikobewertung entsprechende Mengenschwellen aus Sach-

schutzsicht festlegen bzw. der Arbeitgeber (Fahrradhändler) muss im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung die Gefahren und entsprechende Schutzmaßnahmen ermitteln.

Bei einer Risikobewertung sollte das Brandverhalten von Lithium-Ionen-Batterien betrachtet werden. Eine spezifische Gefahr in der Lithium-Ionen-Technologie stellt insbesondere der stark exotherme Prozess des thermischen Durchgehens („Thermal Runaway“) dar. Der Thermal Runaway kann durch thermischen, elektrischen oder mechanischen Stress ausgelöst werden und die gesamte gespeicherte Energie wird schlagartig in Form

Lagermengen von 60 kg in Arbeitsräumen und in Verkaufsräumen bis zu 20 kg genannt (siehe Tabelle). Auch in der TRGS 510 /5/ wird für die Lagerungen von leicht entzündlichen Flüssigkeiten eine Grenze für die Kleinmengenregelung von 20 kg genannt.

Bei der individuell zu erstellenden Risikobewertung ist zu berücksichtigen, dass im Gegensatz zu Explosivstoffen und zu Stoffen, die als explosionsgefährlich einzustufen sind, Lithium-Ionen-Batterien als Besonderheit alle drei Bestandteile eines Verbrennungsdreiecks (brennbarer Stoff, Oxidationsmittel und wirksame Zündquelle) in sich vereinen und sich somit selbst entzünden können. Dabei ist das Brandrisiko unabhängig von der Anzahl der gelagerten Batterien.

Daher sollten Kleinstmengen von Lithium-Ionen-Batterien, sofern diese ausschließlich gelagert werden, zumindest in einem Stahlschrank und getrennt von anderen brennbaren Stoffen aufbewahrt werden.

3.2 | Laden von Lithium-Ionen-Batterien

Allgemeine Schutzmaßnahmen

Die Brandgefahr beim Laden der Batterien wird als wesentlich höher bewertet als die nur bei der Lagerung. Dabei hat der Ladezustand („State of Charge“) einen wesentlichen Einfluss auf das Brandverhalten. Brandversuche haben gezeigt, dass mit steigendem Ladezustand ein heftigeres Reaktionsverhalten und ein beschleunigter Brandverlauf zu erwarten ist.

Daher sind beim Laden neben den allgemeinen Schutzmaßnahmen, die bereits bei der Lagerung zur berücksichtigen sind, zusätzlich nachfolgende Maßnahmen zu beachten:

- Verwendung nur von Ladegeräten, die vom Batteriehersteller zugelassen sind

- Entfernen von brennbaren Stoffen im Bereich des Ladegeräts; das Ladegerät muss auf einem nichtbrennbaren Untergrund stehen
- Überprüfung, ob eine geeignete Elektroinstallation mit ausreichender Anzahl ortsfester Steckdosen besteht; keine Verwendung von Mehrfachsteckdosen, um eine Überlastung zu vermeiden
- kein unbeaufsichtigtes Laden bzw. Überwachung mit einem geeigneten Brandfrüherkennungssystem
- Vermeidung einer Tiefenentladung durch Erhaltungs- oder Stützladung
- Überprüfung des Ladegeräts und der Ladekabel auf Beschädigungen

Tabelle / Aufbewahrung kleiner Mengen von Explosivstoffen und explosionsgefährlichen Stoffen im gewerblichen Bereich nach Anlage 6 der 2. SprengV, (Nettomassen in kg) für eine orientierende Betrachtung

	Aufbewahrungsort	Arbeitsraum	Verkaufsraum
	Lagergruppe		
	1	2	3
	Klassen**) PM I und PM II		
	Lagergruppe 1.4		
8	Zündmittel	n. z. ⁺⁾	n. z. ⁺⁾
9	Pyrotechnische Gegenstände aller Kategorien ^{*)} , a) bis h), 1), Pyrotechnische Sätze S1 und S2 sowie pyrotechnische Munition der Klassen**) PM I und PM II; davon höchstens 20 % ohne Verpackung nach § 21 Abs. 4 der SprengV	70	70
10	Pyrotechnische Gegenstände der Klasse T1 ¹⁾ und der Kategorie ^{*)} P1 für den Einbau in Fahrzeugen	10	10
11	Lagergruppe Ia	n. z. ⁺⁾	n. z. ⁺⁾
12	Lagergruppe Ib	20	n. z. ⁺⁾
13	Lagergruppen II und III	60	20

- beschädigte Geräte oder Batterien dürfen nicht verwendet werden
- Vermeidung eines Wärmestaus durch das Laden von Batterien (keine Abdeckung von Ladegeräten oder Batterien)

Weitergehende Maßnahmen sind der **VdS 3471**⁽⁹⁾ zu entnehmen.

Vergleichbare Vorgaben werden auch von verschiedenen Herstellern beim Laden gestellt.

*Im **Bosch Akku-Guide 2020**⁽⁹⁾ wird für einen sicheren Umgang mit Akkus darauf hingewiesen, dass Akkus nicht in der Nähe von Hitzequellen oder leicht entflammaren Materialien geladen werden dürfen. Ferner wird das Laden in unbewohnten Räumen mit Rauchmeldern empfohlen, die nicht als Flucht- und Rettungsweg vorgesehen sind. Nach dem Laden sollen Akkus und Charger wieder vom Stromnetz getrennt werden.*

Spezifische Schutzmaßnahmen

Grundsätzlich sollten Batterien nicht unbeaufsichtigt (z. B. außerhalb der Betriebszeiten) geladen werden. Da in der Regel keine ständige Beaufsichtigung gewährleistet werden kann, sollte eine Brandfrüherkennung durch eine geeignete Brandmeldeanlage erfolgen.

Als geeignete Brandmeldeanlage wird eine VdS-anerkannte automatische Brandmeldeanlage angesehen, die entsprechend der **VdS 2095**⁽¹²⁾ geplant und errichtet wird. Der überwachte Bereich sollte sich zumindest auf den gesamten Brandabschnitt erstrecken, in dem die Batterien auch geladen werden.

Alarmmeldungen sollten automatisch an die zuständige Feuerwehr gemeldet werden.

Bei kleineren Fahrradhändlern („kleiner Sonderbau“) kann eventuell eine Brandwarnanlage (BWA) nach **DIN VDE V 0826-2**⁽¹³⁾ mit Aufschaltung an eine ständig besetzte Stelle als vertretbar bewertet werden.

Da durch eine Brandmeldeanlage nur eine Brandfrüherkennung erfolgt, aber eine Brandausbreitung bis zur Einleitung von Löschmaßnahmen durch die Feuerwehr nicht verhindert werden kann, ist unbedingt darauf zu achten, dass sich im Bereich des Ladegeräts keine brennbaren Stoffe befinden. Eine feuerbeständige und rauchdichte Abtrennung des zentralen Ladebereiches sollte erfolgen.

Von einigen Herstellern werden auch Sicherheitsschränke angeboten, in denen neben der Lagerung auch das Laden von Lithium-Ionen-Batterien erfolgen kann und die eine Feuerwiderstandsfähigkeit von 90 Minuten (für eine Brandbeanspruchung sowohl von außen als auch von innen) besitzen sowie zusätzlich mit Rauchmeldern überwacht werden. Sofern durch innerbetriebliche Maßnahmen geregelt werden kann, dass der Ladevorgang ausschließlich in diesen Sicherheitsschränken erfolgt, könnte hierdurch neben der Überwachung des Ladevorgangs auch eine Brandausbreitung auf andere Bereiche verhindert werden. ►

Lagergruppe 1.4

- Die Explosivstoffe dieser Gruppe stellen keine bedeutsame Gefahr dar.
- Sie brennen ab, einzelne Gegenstände können auch explodieren. Die Auswirkungen sind weitgehend auf das Packstück beschränkt.
- Sprengstücke gefährlicher Größe und Flugweite entstehen nicht.
- Ein Brand ruft keine Explosion des gesamten Inhalts einer Packung hervor.

Lagergruppe II

- Die Stoffe dieser Gruppe brennen heftig unter starker Wärmeentwicklung ab.
- Der Brand breitet sich rasch aus.
- Die Packstücke können auch vereinzelt mit geringer Druckwirkung explodieren; dabei setzt sich jedoch nicht der gesamte Inhalt des Packstücks um.
- Die Umgebung ist hauptsächlich durch Flammen und Wärmestrahlung gefährdet. Gebäude in der Umgebung sind durch Druckwirkung nicht gefährdet.

3.3 | Umgang mit beschädigten oder defekten Batterien

Beschädigte oder defekte Batterien stellen eine besondere Brandgefahr dar und sind unverzüglich dem Gebrauch zu entziehen. Diese dürfen nicht zerlegt, geöffnet oder von Fachkundigen repariert werden. Es besteht die Gefahr, dass die Batterien durch unsachgemäße Reparatur z. B. durch einen Kurzschluss in Brand geraten.

Beispielsweise kann es auch durch unsachgemäßen Umgang bei der innerbetrieblichen Lagerung, z. B. durch Herunterfallen, zu einer Beschädigung der Batterien kommen. Aber auch bei der Anlieferung von beschädigten Verpackungen ist unbedingt der Zustand der Batterien zu überprüfen. Zudem ist auch eine Rückgabe von defekten Batterien durch Kunden beispielsweise nach einem Fahrradunfall möglich. In den Sicherheitsanweisungen einiger Hersteller von E-Bikes befindet sich auch der Hinweis, sich an den Händler

zur fachgerechten Entsorgung von beschädigten Akkus zu wenden. Daher sollte der Händler für eine sichere Aufbewahrung von defekten oder beschädigten Batterien vorsorgen.

Aufgrund der Brandgefahr sollte zur Aufbewahrung von beschädigten oder defekten Batterien ein geeigneter **BAM-geprüfter Sicherheitsbehälter** (z. B. Zarges-Akku-Safe) vorgehalten werden (**Bild 3**). Andernfalls sind diese an einem sicheren Ort außerhalb des Gebäudes mit abgeklebten Kontakten aufzubewahren.

Auch in den Bedienungsanleitungen der Hersteller befinden sich vergleichbare Sicherheitshinweise zum Umgang mit beschädigten Lithium-Ionen-Batterien.

*Beispielsweise sind nach dem **Bosch eBike Akku-Guide**⁽¹⁰⁾ beschädigte Akkus an einem sicheren Ort im Freien mit abgeklebten Kontakten aufzubewahren und vom Händler zu entsorgen.*

Sofern Beschädigungen an den Batterien deutlich erkennbar sind (z. B. erheblich verformtes Gehäuse, Auslaufen oder Erwärmung der Batterie) sind diese unbedingt außerhalb des Gebäudes zwischenzulagern und sachgerecht zu entsorgen. Für den Transport entsprechender beschädigter oder defekter Batterien werden von der Stiftung Gemeinsames Rücknahmesystem Batterien (GRS) besondere Behälter vorgehalten. In diesen Behältern sind die Pole der Batterien zu isolieren, die Batterien in einem Beutel einzutüten und im Transportfass mit Dämmstoffen zu umgeben.

3.4 | Organisatorischer Brandschutz

Neben den allgemeinen Schutzmaßnahmen beim Laden und bei der Lagerung der Batterien wird noch auf die Notwendigkeit zur regelmäßigen Prüfung der elektrischen Anlagen und Betriebsmittel hingewiesen. Sofern dies im Versiche-

Bild 3 / Ansichten des Zarges-Akku-Safes, z. B. zur Lagerung beschädigter oder defekter Akku-Packs



rungsvertrag nicht durch entsprechende Klauseln vereinbart ist (z. B. **Klausel 3602**), besteht zumindest die Anforderung zur Prüfung nach der **DGUV Vorschrift 3** bzw. der **Betriebsicherungsverordnung (BetrSichV)** ⁽¹⁴⁾ in Verbindung mit der **TRBS 1201** ⁽¹⁵⁾. Demnach sind neben den ortsfesten elektrischen Anlagen auch die ortsveränderlichen elektrischen Betriebsmittel regelmäßig zu prüfen. Zu den ortsveränderlichen elektrischen Betriebsmitteln zählen auch das Ladegerät und die Ladekabel. Ferner sind nach **§ 4** ⁽⁵⁾ **BetrSichV** ⁽¹⁴⁾ Arbeitsmittel vor ihrer jeweiligen Verwendung durch Inaugenscheinnahme und erforderlichenfalls durch eine Funktionskontrolle auf offensichtliche Mängel zu kontrollieren. Demnach ist auch eine Sichtkontrolle des Ladegerätes und der Batterie durchzuführen, um mechanische Beschädigungen oder Aufblähungen des Gehäuses rechtzeitig vor dem Laden oder dem Wiedereinsetzen und damit vor der Verwendung der Batterie zu erkennen.

Aus Gründen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes ergibt sich in der Regel auch die Notwendigkeit zur Erstellung einer Betriebsanweisung zum Umgang mit Lithium-Ionen-Batterien.

Eine entsprechende Muster-Betriebsanweisung kann der Internetseite der **BGHW** ⁽¹⁶⁾ entnommen werden. Diese enthält neben Angaben zu den Gefahren beim Umgang mit Lithium-Ionen-Batterien auch Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln.

Zur Brandbekämpfung von Entstehungsbränden sind geeignete Feuerlöscher vorzuhalten. Brand- und Löschversuche haben gezeigt, dass Wasser ein geeignetes Löschmittel sein kann.

Um einen Löscherfolg zu erzielen, werden aber größere Mengen an Wasser benötigt. Daher besitzen Wandhydranten mit nassen Steigleitungen einen höheren Löscheffekt.

▲ Zusammenfassung

Im Fahrradhandel waren in den letzten Jahren vermehrt Brandschäden zu verzeichnen, die wahrscheinlich durch Lithium-Ionen-Batterien verursacht wurden.

Eine besondere Brandgefahr stellen defekte oder beschädigte Batterien dar, die beispielsweise nach einem Fahrradsturz von Kunden dem Händler übergeben werden. Diese sind unbedingt geschützt in geeigneten Behältern oder außerhalb von Gebäuden zu lagern. Für das Laden und das Lagern von Lithium-Ionen-Batterien werden feuerbeständige Schränke angeboten, die mit Rauchmeldern überwacht werden. Für den sicheren Umgang mit Lithium-Ionen-Batterien ist eine Betriebsanweisung zu erstellen, und die elektrischen Anlagen sowie Betriebsmittel sind regelmäßig zu prüfen. ▲

Dipl.-Ing. Volker Rautenberg
Provinzial Rheinland
Abteilung Schadenverhütung, Risikoberatung

LITERATUR

- (1) Dr. Hans-Hermann-Drews, Institut für Schadenverhütung und Schadenforschung der öffentlichen Versicherer e. V. Kiel: Brände durch Lithium-Akkus nehmen zu, *schadenprisma* 3/2019, https://www.schadenprisma.de/wp-content/uploads/sp_2019_3_1.pdf, zugegriffen: 06.03.2020
- (2) Musterbauordnung – MBO, Fassung November 2002, zuletzt geändert durch Beschluss der Bauministerkonferenz vom 01.05.2016, <https://www.is-argebau.de/Dokumente/42318979.pdf>, zugegriffen: 06.03.2020
- (3) Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz – ArbSchG) vom 07.08.1996, zuletzt geändert durch Art 113 G v. 20.11.2019, BGBl. I S. 1246, <https://www.gesetze-im-internet.de/arbSchG/ArbSchG.pdf>, zugegriffen: 06.03.2020
- (4) TRGS 800 – Brandschutzmaßnahmen, Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) vom 17.12.2010, GMBI. Nr. 2 vom 31.01.2011 S. 33-42, <https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/pdf/TRGS-800.pdf>, zugegriffen: 06.03.2020
- (5) TRGS 510 – Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern, Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) vom Januar 2013, berechtigt: GMBI. 2015 S 1320 [Nr. 66] <https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/pdf/TRGS-510.pdf>, zugegriffen: 06.03.2020
- (6) Anlage zur Bekanntmachung der Neufassung der Anlagen A und B des Europäischen Übereinkommens vom 30.09.1957 über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR), in der seit dem 1. Februar 2019 geltenden Fassung, BGBl. Nr. 14 vom 4. Juli 2019
- (7) VdS 3103: Lithium-Batterien, Publikation der Deutschen Versicherer (GDV e. V.) zur Schadenverhütung, Ausgabe 2019-06, <https://shop.vds.de/de/produkt/vds-3103>, zugegriffen: 06.03.2020
- (8) Komnet-Dialog 29830, Komnet-Wissensdatenbank des Landesinstituts für Arbeitsgestaltung des Landes NRW, Arbeitsschutzverwaltung NRW, Gemeinsame Deutsche Arbeitsschutzstrategie, https://www.komnet.nrw.de/_sitetools/dialog/29830, zugegriffen: 06.03.2020
- (9) VdS 3471: Ladestation für Elektrostraßenfahrzeuge, Publikation der Deutschen Versicherer (GDV e. V.) zur Schadenverhütung, Ausgabe 2015-06, <https://shop.vds.de/de/produkt/vds-3471>, zugegriffen: 06.03.2020
- (10) Der eBike Akku-Guide, Robert Bosch GmbH, Akku-Guide 2020, https://www.bosch-ebi-ke.com/fileadmin/EBC/Service/Downloads/Akku_Guide/Akku_Guide_MY20_2/Bosch-eBike-Battery-Guide-MY2020-DE.pdf, zugegriffen: 06.03.2020
- (11) Zweite Verordnung zum Sprengstoffgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. September 2002 (BGBl. I S. 3543), zuletzt geändert durch Artikel 111 des Gesetzes vom 29. März 2017 (BGBl. I S. 626), https://www.gesetze-im-internet.de/sprengv_2/BJNR021890977.html, zugegriffen: 06.03.2020
- (12) VdS 2095: Automatische Brandmeldeanlage – Planung und Einbau, VdS-Richtlinie für automatische Brandmeldeanlage, Ausgabe 2019-05, <https://shop.vds.de/de/produkt/vds-2095>, zugegriffen: 06.03.2020
- (13) DIN VDE V 0826-2: Überwachungsanlagen, Teil 2: Brandwarnanlagen (BWA) für Kindertagesstätten, Heime, Beherbergungsstätten und ähnliche Nutzungen – Projektierung, Aufbau und Betrieb, Ausgabedatum 2018-07, Beuth-Verlag
- (14) Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (Betriebsicherungsverordnung – BetrSichV) vom 3. Februar 2015, zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 30. April 2019 (BGBl. I S. 554), http://www.gesetze-im-internet.de/betrSichV_2015/index.html, zugegriffen: 06.03.2020
- (15) TRBS 1201 – Prüfungen und Kontrollen von Arbeitsmitteln und überwachungsbedürftigen Arbeitsmitteln, Technische Regeln für Betriebssicherheit (TRBS) vom März 2019, GMBI 2019 S. 229, Berechtigung: GMBI 2019 S. 431 <https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRBS/pdf/TRBS-1201.pdf>, zugegriffen: 06.03.2020
- (16) BGHW: Berufsgenossenschaft Handel und Warenlogistik, Kompendium Arbeitsschutz mit Muster-Betriebsanweisungen (auch für Lithium-Ionen-Akkumulatoren) <https://www.bghw.de/arbeitschuetzer/praevention-von-a-z/a-e/betriebsanweisungen>, zugegriffen: 06.03.2020