

Lithium-Batterien

GDV-Merkblatt zur Schadenverhütung

Die vorliegende Publikation ist unverbindlich. Die Versicherer können im Einzelfall auch andere Sicherheitsvorkehrungen zu nach eigenem Ermessen festgelegten Konditionen akzeptieren, die diesen technischen Spezifikationen oder Richtlinien nicht entsprechen.

1 Lithium-Batterien – ein neues Risiko?

Lithium-Batterien halten in allen Bereichen des täglichen Lebens vermehrt Einzug. Mobiltelefone, Notebooks, Akkus für Werkzeuge und Gartengeräte, für z. B. Elektrofahrräder und letztendlich auch die voranschreitende Elektromobilität im Automobilbau profitieren von der Entwicklung.

Die Speicherkapazitäten sind im Vergleich zu konventionellen Batterien größer – ebenso aber auch die Brandgefahr. Spezifische Gefahren sind z. B. die Selbstentzündung durch technische Defekte und heftige Brandereignisse in Verbindung mit einer sehr schnellen Brandausbreitung. Die damit einhergehenden Risiken stellen eine besondere Herausforderung für den Brandschutz dar.

Die verschiedenen Batterietypen werden derzeit wie ein Gefahrstoff behandelt, in kleine Einheiten verpackt, besonders gehandhabt, separat gelagert und brandschutztechnisch abgetrennt. Ob ein Brand der verschiedenen Batterietypen mit einer vorhandenen Löschanlage beherrschbar ist oder ob bestehende Brandschutzkonzepte überhaupt weiterhin geeignet sind, ist noch nicht geklärt, da hierzu bislang kaum Erkenntnisse vorliegen. Hersteller und Anwender führen derzeit zwar Versuche durch, jedoch noch weitestgehend unter Ausschluss der sonstigen Fachwelt.

Eine GDV-Projektgruppe aus Vertretern der Versicherer, der Elektroindustrie, der Automobilindustrie und der Löschanlagentechnik untersucht derzeit das Risiko. Darauf basierend sollen angemessene Schutzkonzepte formuliert werden. Als erste Hilfestellung für die Lagerung und Bereitstellung von Lithium-Batterien hat die Projektgruppe das vorliegende Merkblatt zur Schadenverhütung erarbeitet.

2 Grundlagen

Lithium-Batterien sind chemische Energiespeicher, die in einer elektrochemischen Reaktion die gespeicherte Ladung in Form von elektrischer Energie abgeben können. Grundsätzlich differenziert man zwischen zwei unterschiedlichen Batteriearten:

- Primärbatterien (nicht wieder aufladbare Batterien)
- Sekundärbatterien (wieder aufladbare Batterien)

Die Bezeichnung „Lithium-Batterie“ ist ein Sammelbegriff für die Vielzahl verschiedener Batteriesysteme, in denen Lithium in reiner oder gebundener Form verwendet wird. Die Vorteile von Lithium-Batterien (z. B. Lithium-Ionen Akkus) im Vergleich zu konventionellen chemischen Energiespeichern (z. B. Nickel-Metallhydrid Akkus) ergeben sich aus den elektrochemischen Leistungsparametern:

- Hohe Zellspannung
- kein Memory-Effekt bei Sekundärbatterien
- hoher Wirkungsgrad von bis zu 95 % bei Sekundärbatterien (Verhältnis zwischen Entlademenge zu Lademenge)
- großer Temperaturbereich (- 40 °C bis +70 °C)
- geringe Selbstentladung).

3 Gefahren durch Lithium-Batterien

Bei den heutigen Fertigungsstandards kann man davon ausgehen, dass Lithium-Batterien bei ordnungsgemäßem Umgang und sachgerechter Handhabung als vergleichsweise sicher anzusehen sind.

Kommt es aber aufgrund von technischen Defekten oder unsachgemäßer Handhabung zu einer unkontrollierten und beschleunigten Abgabe der chemisch gespeicherten Energie, erfolgt dies in aller Regel als thermische Energie, was unweigerlich zum Brand führt.

Grundsätzlich gilt: Werden Lithium-Batterien außerhalb ihrer Spezifikation betrieben oder gelagert, können sie gefährlich sein. Gefahren resultieren hierbei besonders aus fehlerhafter Handhabung und unsachgemäßem Umgang. Beispiele hierfür sind:

- mechanische Beschädigungen (innerer Kurzschluss)
- thermische Belastung (innerer Kurzschluss)
- Überladung (starke Temperaturerhöhung infolge exothermer Vorgänge).

Neben der unsachgemäßen Handhabung liegen weitere Gefahrenquellen im Bereich Produkt- und Designfehler sowie in der Konstruktion der Batteriezellen selbst:

- Hohe Spannungen möglich (generelle Gefahr elektrischer Geräte)
- hoher elektrischer Strom möglich (Temperaturerhöhungen durch Lichtbögen, Kurzschluss, etc.)
- mögliches Vorhandensein von elementarem Lithium (hochreaktiv, ggf. Wasserstoffbildung)
- möglicher Austritt giftiger sowie brennbarer Inhaltsstoffe im Brandfall
- hohe Brandlast der verwendeten Materialien und Komponenten.

Der Betreiber bzw. Unternehmer ist nach § 5 Arbeitsschutzgesetz ArbSchG (§ 3 Betriebssicherheitsverordnung – BetrSichV) verpflichtet, in einer Gefährdungsbeurteilung die Gefahren, die von den technischen Einrichtungen und Geräten ausgehen können, einzuschätzen bzw. zu beurteilen.

4 Maßnahmen zur Schadenverhütung

Das Gefährdungspotenzial von Lithium-Batterien wird, neben dem Produktdesign, maßgeblich durch die Leistung der Module bzw. des Systems selbst bestimmt. Bei den derzeit bekannten Typen bietet sich zur Differenzierung eine Unterteilung in drei Kategorien an:

Lithium-Batterien geringer Leistung (Batterien < 1 kg)

Hierzu zählen alle Kleinbatterien und Monozellen-Batterien, welche vornehmlich für den Bereich Computer, Multimedia, Klein elektrogeräte und Kleinwerkzeuge etc. verwendet werden.

Lithium-Batterien mittlerer Leistung (> 1 kg aber unter 60 V Batteriespannung)

Batterien dieser Kategorie werden z. B. für Fahrräder mit elektrischem Hilfsantrieb, größere Gartengeräte, diverse Kleinfahrzeuge aber als Zellen auch für die Fertigung von Batterien hoher Leistung verwendet.

Lithium-Batterien hoher Leistung (ab 60 V Batteriespannung)

Batterien dieser Kategorie sind durch eine besonders hohe Leistung gekennzeichnet, welche sich durch die Kombination und Verknüpfung von Zellen mittlerer Leistung zu einem System ergibt. Derzeit bekannte Einsatzbereiche sind vornehmlich Elektromobilität sowie netzunabhängige Großgeräte.

Die Hinweise zur Schadenverhütung gelten sowohl für neue als auch für gebrauchte Batterien.

4.1 Allgemeine Sicherheitsregeln

Nachfolgende Sicherheitsregeln sind grundsätzlich zu beachten:

- Einhaltung aller Vorgaben der jeweiligen Hersteller und Sicherheitsdatenblätter
- Verhinderung äußerer Kurzschlüsse (Schutz vor Kurzschluss der Batteriepole, z. B. durch Verwendung von Polkappen)
- Verhinderung innerer Kurzschlüsse (Schutz vor mechanischen Beschädigungen)
- umgehende fachgerechte Entsorgung beschädigter Produkte (auch bei geringsten Beschädigungen)
- nicht unmittelbar und dauerhaft hohen Temperaturen oder Wärmequellen aussetzen (z. B. direkter Sonneneinstrahlung)

- separierte Lagerung (Mischlagerungen unterbinden)
- Bei der Lagerung innerhalb von Gebäuden einen Freistreifen von 2,5 m zu anderen Gütern oder Einrichtungen einhalten oder in brandschutztechnisch abgetrennten Bereichen (z. B. Container, Sicherheitsschränke, Gefahrstoffraum) lagern
- Schulung der Mitarbeiter im fachgerechten Umgang mit Lithium-Batterien (analog Gefahrstoff)
- Bereitstellung von geeigneten Feuerlöschern (gemäß Sicherheitsdatenblättern) und Unterweisung der Mitarbeiter in der Handhabung.

Für den Transport von Zellen und Batterien sind die Anforderungen der UN 38.3 einzuhalten.

Geprüft werden dabei u.a. Schock, externer Kurzschluss, Schlag, Überladung und geförderte Entladung. Hersteller bzw. Lieferanten müssen die Anforderungen für die erworbenen Zellen und Batterien (Ausnahme Prototypen) erfüllen und mit Zertifikat nachweisen. Das Zertifikat ist Voraussetzung zum kommerziellen Transport von Zellen und Batterien.

Hierdurch wird erreicht, dass die Zellen und Batterien angemessenen Qualitätsstandards genügen. Durch die UN 38.3-Zertifikate kann auch dem Einsatz möglicherweise im Ausland hergestellter ungeprüfter Zellen begegnet werden.

Für das Laden von Batterien sind die Hinweise der Hersteller zu beachten.

4.2 Spezifische Sicherheitsregeln

Folgende spezielle Sicherheitsregeln sind je nach Batteriekategorie ergänzend zu beachten:

Lithium-Batterien geringer Leistung

Für Batterien dieser Kategorie gibt es keine speziellen Sicherheitsvorschriften, sofern alle Vorgaben des Herstellers bzw. der zertifizierenden Stellen eingehalten werden.

Bei größeren zusammenhängenden Lagermengen (Volumina über 7 m³ oder mehr als 6 Euro-Paletten) gelten die Hinweise für Lithium-Batterien mittlerer Leistung.

Lithium-Batterien mittlerer Leistung

Batterien mittlerer Leistung sind in feuerbeständig bzw. räumlich abgetrennten Räumen oder Bereichen (z. B. Gefahrstofflager, -container) zu lagern. Mischlagerungen mit anderen Produkten

sind nicht zulässig. Der Lagerbereich ist durch eine geeignete Brandmeldeanlage mit Aufschaltung auf eine ständig besetzte Stelle zu überwachen. Bei Vorhandensein von Feuerlöschanlagen sind die Angaben in Bezug auf geeignete Löschmittel in den jeweiligen Sicherheitsdatenblättern zu berücksichtigen. Bei größeren Lagermengen (belegte Fläche > 60 m² und/oder Lagerhöhen > 3 m) gelten die Hinweise für Lithium-Batterien hoher Leistung.

Lithium-Batterien hoher Leistung

Für Batterien hoher Leistung liegen nach derzeitigem Stand noch keine gesicherten Kenntnisse hinsichtlich adäquater Schutzmaßnahmen vor. Schutzmaßnahmen sind daher in Absprache mit dem Sachversicherer für den Einzelfall zu regeln.

Denkbare Maßnahmen hierbei sind z. B.:

- Separierung und Mengenbegrenzung
- Lagerung in feuerbeständig abgetrennten Bereichen oder mit Einhaltung eines Sicherheitsabstands (räumlichen Trennung von 5 m)
- Sauerstoffreduzierungsanlage
- Inertgas-Löschanlage
- Sprinkler- oder Sprühflutanlage (sofern typbezogen nach Sicherheitsdatenblatt zulässig).

4.3 Bereitstellung in Produktionsbereichen

Sofern Lithium-Batterien an Produktionsplätzen bereitgestellt werden müssen, sind folgende Vorgaben zu beachten:

- Berücksichtigung der Allgemeinen Sicherheitsregeln
- Begrenzung der Anzahl auf das notwendige Minimum („Tagesbedarf“)
- Lagerort im Umkreis von 2,5 m von Brandlast jeglicher Art frei halten
- möglichst feuerbeständig ausgeführte Lager-schränke oder Container verwenden
- geeignete Feuerlöscher gemäß Sicherheitsdatenblätter zusätzlich im Nahbereich vorhalten.

Sind in den betroffenen Bereichen Löschanlagen vorhanden, sind die Vorgaben der jeweiligen Sicherheitsdatenblätter in Bezug auf geeignete Löschmittel zu berücksichtigen.

Herausgeber: Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV)

Verlag: VdS Schadenverhütung GmbH • Amsterdamer Str. 174 • D-50735 Köln
Telefon: (0221) 77 66 - 0 • Fax: (0221) 77 66 - 341

Copyright by VdS Schadenverhütung GmbH. Alle Rechte vorbehalten.