

Handlungshilfe

Lithium-Batterien – unter den Aspekten des Gefahrstoffrechts und Brandschutzes

1. Ausgabe – August 2021

Inhalt

1	Vorbemerkung	3
2	Grundsätzliches	3
3	Mögliche Gefahren	3
4	Regelungen nach VdS 3103: 2019-06 (3)	5
4.1	Sicherheitsregeln nach Leistungsklassen der Lithium-Batterien	5
4.2	Allgemeine Sicherheitsregeln / Schutzmaßnahmen	5
4.3	Zusätzliche Sicherheitsregeln / Schutzmaßnahmen für die jeweiligen Leistungsklassen (gemäß VdS 3103)	6
5	Empfehlungen zur betrieblichen Umsetzung	7
5.1.1	Zusätzlich beachten	8
5.1.2	Erkennen einer defekten Batterie	8
5.1.3	Verhalten im Gefahrenfall	8
	Kontakt und Impressum	9

1 Vorbemerkung

Für die Lagerung und Handhabung von Lithium-Batterien gibt es bisher keine öffentlich-rechtlichen Vorschriften. Die DIN VDE 0132:2018-07 Abschnitt 5.1.5 gibt Hinweise zu Gefährdungen und Maßnahmen, die bei Bränden oder beschädigten Lithium-Batterien zu treffen sind. In der TRGS 510 (Dez. 2020) Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern steht in Abschnitt 13.2 Absatz (3) 3. Dass sich eine Gefährdungserhöhung ergeben kann, aus den produktspezifischen Gefährdungen z. B. durch Zündquellen aufgrund eines Kurzschlusses in Zusammenhang mit Lithiumbatterien. Weitere Hinweise zur Lagerung werden nicht gegeben.

Die VdS 3103:2019-06 „Lithium-Batterien“ ist eine Hilfestellung zur Schadensverhütung der Versicherungswirtschaft und kann innerhalb des Versicherungsvertrages Geltung erlangen. Gleiches gilt für die VdS 3856:2019-06 „Sprinklerschutz von Lithium-Batterien“, die ergänzend technische Hinweise zu Löschanlagen bei der Lagerung größerer Mengen an Lithium-Batterien gibt.

Diese Handlungshilfe nennt deswegen nicht alle im Einzelfall erforderlichen Maßnahmen. Ab Erscheinen der Handlungshilfe können sich darüber hinaus der Stand der Technik und die Rechtsgrundlagen geändert haben. Büroübliche Mengen bzw. Kleinmengen werden hier nicht betrachtet.

Diese Handlungshilfe wurde sorgfältig erstellt. Dies befreit nicht von der Pflicht und Verantwortung, die Angaben auf Vollständigkeit, Aktualität und Richtigkeit selbst zu überprüfen.

2 Grundsätzliches

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

- Primärbatterien (nicht wiederaufladbare Batterien)
- Sekundärbatterien (wiederaufladbare Batterien)

Bei den heutigen Fertigungsstandards kann davon ausgegangen werden, dass Lithium-Batterien bei ordnungsgemäßem Umgang und sachgerechter Handhabung als vergleichsweise sicher anzusehen sind. Kommt es jedoch 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 zu einem Brand führen kann.

3 Mögliche Gefahren

Fehlerhafte Handhabung und unsachgemäßer Umgang wie z. B.:

- Mechanische Beschädigungen (innere Kurzschlüsse)
- Thermische Belastung (innere Kurzschlüsse, äußere Erwärmung)
- Überladung (starke Temperaturerhöhung infolge exothermen Vorgangs)

Dadurch kann es zu folgenden Gefährdungen kommen:

- Körperdurchströmung und Gefahr von Lichtbögen (abhängig von der Leistungsklasse)
- Austritt von Gefahrstoffen (s. u.)
- Brandgefahr durch die verwendeten Materialien und Komponenten
- Thermische Gefährdungen
- Bersten von Batterien und Batteriezellen bei Erwärmung

Die genannten Gefährdungen können auch zeitverzögert, bis zu mehreren Stunden nach der Schadenseinwirkung, auftreten.

Bei unsachgemäßer Benutzung ist ein Kontakt mit Gefahrstoffen nicht auszuschließen. Je nach Zusammensetzung können Stoffe mit folgenden Eigenschaften freigesetzt werden:

	H350i: Kann bei Einatmen Krebs erzeugen. H372: Schädigt die Organe bei längerer oder wiederholter Exposition.
	H317: Kann allergische Hautreaktionen verursachen. H335: Kann die Atemwege reizen. H302: Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.
	H331: Giftig bei Einatmen.
	H314: Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden. H290: Kann gegenüber Metallen korrosiv sein.
	H226: Flüssigkeit und Dampf entzündbar.
	H271: Kann Brand oder Explosion verursachen; starkes Oxidationsmittel.

4 Regelungen nach VdS 3103: 2019-06 (3)

4.1 Sicherheitsregeln nach Leistungsklassen der Lithium-Batterien

Geringe Leistung	Mittlere Leistung	Hohe Leistung
Computer, Multimedia, Elektrokleingeräte, Defibrillator	Pedelecs, E-Bikes, E-Scooter, größere Elektrogeräte	Elektromobilität (Automotive), netzunabhängige Großgeräte
Lithium-Metall-Batterien:		
≤ 2g Li je Batterie	> 2 g Li je Batterie und ≤ 12 kg brutto je Batterie	> 2 g Li je Batterie und > 12 kg brutto je Batterie
Lithium-Ionen-Batterien:		
≤ 100 Wh je Batterie	> 100 Wh je Batterie und ≤ 12 kg brutto je Batterie	> 100 Wh je Batterie und / oder > 12 kg brutto je Batterie

4.2 Allgemeine Sicherheitsregeln / Schutzmaßnahmen

- Einhaltung der jeweiligen Herstellervorgaben (technischen Produktdatenblätter)
- Verhinderung äußerer Kurzschlüsse (Schutz vor Kurzschluss der Batteriepole, z. B. durch Verwendung von Polkappen)
- Verhinderung innerer Kurzschlüsse (Schutz vor mechanischen Beschädigungen)
- nicht unmittelbar und dauerhaft hohen Temperaturen oder Wärmequellen aussetzen
(z. B. auch direkter Sonneneinstrahlung) Batterie-Temperatur nicht größer als 80 °C
- In nicht durch automatische Löschanlagen geschützten Bereichen ist eine bauliche oder räumliche Trennung von mind. 2,5 m zu anderen brennbaren Materialien einzuhalten.
- Beschädigte oder defekte Lithium-Batterien sind aus Lager- und Produktionsbereichen umgehend zu entfernen und bis zur Entsorgung in sicherem Abstand oder in einem brandschutztechnisch abgetrennten Bereich zwischenzulagern.

Ausschließliche Lagerung von Batterien mit Prüfnachweis nach UN 38.3 (Prototypen nur in Ausnahmefällen und mit separater Gefährdungsbeurteilung).

4.3 Zusätzliche Sicherheitsregeln / Schutzmaßnahmen für die jeweiligen Leistungsklassen (gemäß VdS 3103)

Geringe Leistung	Mittlere Leistung	Hohe Leistung
Computer, Multimedia, Elektrokleingeräte, Defibrillator	Pedelecs, E-Bikes, E-Scooter, größere Elektrogeräte	Elektromobilität (Automotive), netzunabhängige Großgeräte
keine (Bei größeren zusammenhängenden Lagermengen (Volumina über 7 m ³ oder mehr als sechs Euro-Paletten) gelten die Hinweise für Batterien mittlerer Leistung)	Lagerung in feuerbeständig abgetrennten Bereichen oder mit Einhaltung eines Sicherheitsabstands (räumliche Trennung von 5 m) Vermeidung von Mischlagerung mit anderen brandbeschleunigenden Produkten Überwachung des Lagerbereiches durch eine geeignete Brandmeldeanlage mit Aufschaltung auf eine ständig besetzte Stelle bei größeren Lagermengen (belegte Fläche > 60 m ² und / oder Lagerhöhen > 3 m) gelten die Hinweise für Batterien hoher Leistung	Lagerung in feuerbeständig abgetrennten Bereichen oder mit Einhaltung eines Sicherheitsabstands (Gekühlte räumliche Trennung von 5 m) Separierung und Mengenbegrenzung Automatische Löschanlagen Regelung der Schutzmaßnahmen in Absprache mit dem Sachversicherer

5 Empfehlungen zur betrieblichen Umsetzung

<i>Geringe Leistung</i>	<i>Mittlere Leistung</i>	<i>Hohe Leistung</i>
<i>Computer, Multimedia, Elektrokleingeräte, Defibrillator</i>	<i>Pedelecs, E-Bikes, E-Scooter, größere Elektrogeräte</i>	<i>Elektromobilität (Automotive), netzunabhängige Großgeräte</i>
Lagern		
<i>Sicherheitsabstand zu anderen brennbaren Materialien von 1,5 m einhalten</i> <i>Bei Lagerung > 7 m³ Brandmeldeanlage vorhalten</i> <i>Gut gelüftet an einem kühlen Ort (keine Hitzequellen wie Heizungen)</i> <i>Lagerort in Brandschutzkonzept eintragen</i> <i>Keine Mischlagerung mit ande- ren Gütern</i>	<i>Empfehlung: VdS-Regeln einhalten (s. o.)</i>	<i>Empfehlung: VdS-Regeln einhalten (s. o.)</i>
Laden		
<i>Zusätzlich zum Lagern:</i> <i>Gute Belüftung und Wärmeab- fuhrmöglichkeit</i> <i>Auf nicht brennbarem Unter- grund (Metalltisch oder -platte)</i> <i>Beachtung der Leistungsent- nahme an fest installierten Steck- dosen, keine Steckdosenleisten hintereinanderschalten.</i> <i>Unbeaufsichtigtes Laden wenn möglich vermeiden. Gegebenen- falls Zeitschaltuhr verwenden.</i> <i>Vorzugsweise Verwendung von Brandschutzschaltern (AFDD- Schalter) nutzen</i>	<i>Zusätzlich zum Lagern:</i> <i>Siehe geringe Leistung</i> <i>Ausschließlich im Bereich mit Brandmeldeanlagen</i> <i>Sicherheitsabstand einhalten</i> <i>Bereithaltung von geeigneten, brandhemmenden Entsorgungs- behältern, die eine Ausbreitung verhindern</i>	<i>Zusätzlich zum Lagern:</i> <i>Siehe geringe und mittlere Lei- stung</i> <i>Laden vorzugsweise außerhalb von Gebäuden</i>
<i>Idealzustand ist die Lagerung und das Laden in einem eigenen Brandabschnitt. Es werden am Markt verschiedene Container, Schränke etc. zur sicheren Lagerung und zum sicheren Laden angeboten.</i>		

5.1.1 Zusätzlich beachten

- Erstellen einer Gefährdungsbeurteilung sowie einer Betriebsanweisung
- Unterweisung der Beschäftigten
- Einhaltung der Gefahrstoffvorschriften für die an der Beförderung Beteiligten
- Mindestkennzeichnung Schränke, Räume, Container:



- Eine augenscheinlich intakte Batterie kann durch einen mechanischen Einfluss (z. B. verursacht durch Stoß, Sturz) defekt sein.
- Sortieranweisungen zum Sammeln von Batterien und Hochleistungsbatterien (auch defekte) für die Entsorgung beachten

Auf Produktwarnungen achten und ggf. reagieren.

5.1.2 Erkennen einer defekten Batterie

- Beschädigtes oder erheblich verformtes Gehäuse
- Anlaufstellen an Metallteilen der Batterie
- Schmelzstellen am Kunststoffgehäuse
- Erwärmung der Batterie in abgeschaltetem Zustand
- Auslaufen der Batterie

5.1.3 Verhalten im Gefahrenfall

- Bei Betriebsstörungen, Ladegerät sofort abschalten und unter Beachtung des Eigenschutzes möglichst die Steckverbindungen trennen.
- Bei Beseitigen von ausgetretenen Flüssigkeiten aus Batterien PSA benutzen, geeignete Chemikalienbinder benutzen.
- Wasser ist aufgrund seiner Kühlwirkung als Löschmittel zu empfehlen. Brennende Li-Ionen-Batterien sind nur schwer zu löschen, daher gilt das Augenmerk der Verhinderung der weiteren Brandausbreitung.
- Brandort beobachten, da es selbst nach Stunden / Tagen zur Rückzündung kommen kann.

Hinweis:

Defekte Batterien immer in feuerbeständigen Spezialbehältern aufbewahren, ggf. mit trockenem Sand, Vermiculite oder Löschgranulaten abdecken (vgl. BDEW „Anwendungshilfe Umgang mit Lithiumbatterien“, 4.2.2 und „Entsorgungshandbuch für Energiedienstleister“, Kapitel 6.28).

VGB PowerTech ist der technische Verband der Energieanlagen-Betreiber. Unsere Mitglieder sind Unternehmen, die weltweit Anlagen zur Strom-, Wärme- und Kälteerzeugung, Energiespeicherung und Sektorkopplung betreiben. Wir bekennen uns zu dem Ziel, Wirtschaft und Gesellschaft klimaneutral und nachhaltig zu entwickeln. Unser Beitrag besteht darin, die dazu erforderlichen technischen Optionen für eine umweltfreundliche, sichere und wirtschaftliche Energieversorgung aufzuzeigen und aktiv mitzugestalten. Die aktuell 437 VGB-Mitglieder sind Betreiberunternehmen und Betriebsführer, Hersteller sowie Institutionen der Strom- und Wärmeerzeugung. Unsere Mitgliedsunternehmen kommen aus 33 Ländern und repräsentieren eine installierte Stromerzeugungsleistung von 302.000 MW.

Die Leistungen von VGB PowerTech:

- Wir stellen eine internationale Plattform für den Austausch und Transfer von technischem Know-how zur Verfügung.
- Wir liefern technisches Know-how für Mitgliedsunternehmen und weitere Branchenverbände.
- Abstimmung von technischen und betrieblichen Standards.
- Wir identifizieren, organisieren und koordinieren gemeinschaftliche Forschungs- und Entwicklungsvorhaben.
- Wir bieten einen exklusiven Zugang für unsere Mitglieder zu qualifiziertem Expertenwissen.
- Wir vertreten die Interessen unserer Mitglieder.

Ergebnisse der Verbandsarbeit werden in VGB-Standards veröffentlicht (vormals VGB-Richtlinien und VGB-Merkblätter) und in der internationalen Zeitschrift VGB POWERTECH.

Diese **Handlungshilfe** wurde von der **VGB-Projektgruppe Arbeitsstoffe** erstellt.

Mitglieder dieser Projektgruppe sind:

- Kai Hinterthan, RWE Power AG
- Dr. Herbert Lindner, Lindner AUDi
- Michael Oberlander, LEW Verteilnetz GmbH
- Sandra Patalla, RheinEnergie AG
- Jörg Prochnow, Energieversorgung Leverkusen GmbH & Co. KG
- Jan Raudszus, Avacon Netz GmbH
- Guido Schwabe, VGB PowerTech e. V.
- Frank Styppa-Geiger, ESWE Versorgungs AG

Kontakt:

Gregor Lipinski | E-Mail: gregor.lipinski@vgbe.energy | Telefon: +49 201 8128-272

VGB PowerTech e.V. | Deilbachtal 173 | 45257 Essen | Deutschland

Vorsitzender des Vorstands: Dr. Georgios Stamatelopoulos

Geschäftsführer: Dr. Oliver Then

Internet: www.vgb.org