



Sicherer Umgang mit Lithium-Batterien

Grundlagen, Anwendungen, Einsatzgebiete

Sicherheitsinformationen der Allgemeinen Unfallversicherungsanstalt

Inhalt

Sicherer Umgang mit Lithium-Batterien	5
Grundlagen, Anwendungen, Einsatzgebiete	5
Gefahren	7
Laden und Verwendung	8
Lagerung	9
Sammeln und Entsorgen	11
Beschädigte oder defekte Geräte und Batterien	12
Verhalten im Schadensfall	14
Literatur	15

Sicherer Umgang mit Lithium-Batterien

Grundlagen, Anwendungen, Einsatzgebiete

Lithium-Batterien finden weite Verbreitung. Sie werden in immer mehr Geräten und Maschinen in der Industrie und im Haushalt verwendet. Aufgrund zahlreicher Brandschadensereignisse mit diesen Batterien sind im Umgang und bei der Entsorgung bestimmte Vorkehrungen zu treffen.

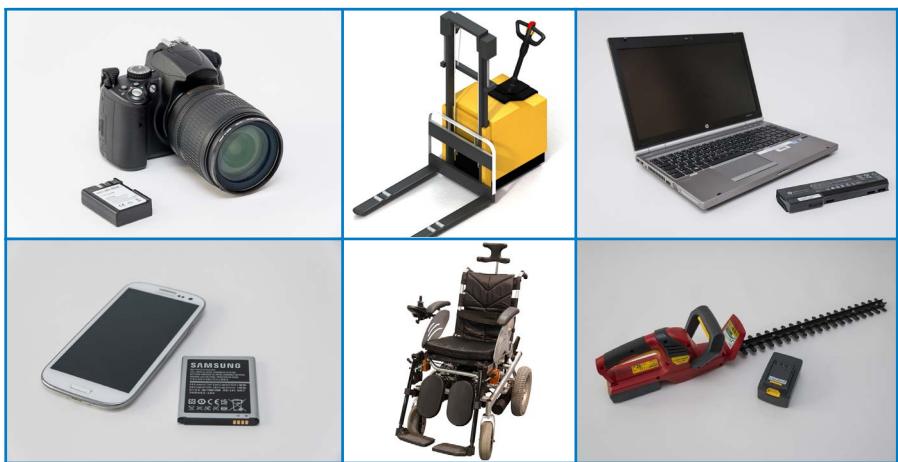
Dieses Merkblatt erläutert grundsätzliche Maßnahmen, um dies sicher zu stellen.



Welcher Batterietyp konkret in Verwendung ist, lässt sich aus der Bedienungsanleitung sowie aus der Batteriekennzeichnung entnehmen. Es gibt wiederaufladbare Lithium-Ionen-Batterien (auch manchmal noch als Lithium-Ionen-Akkus bzw. Akkumulatoren bezeichnet) und nicht wiederaufladbare Lithium-Metall-Batterien.

Sowohl Lithium-Batterien alleine als auch in Geräten eingebaute Lithium-Batterien unterliegen den Gefahrgut-Rechtsvorschriften nach dem ADR für Straßentransporte.

Lithium-Batterien werden in vielen Geräten verwendet wie zum Beispiel in Digitalkameras, Laptops, E-Fahrrädern, Smartphones, Staubsauger-Robotern, Werkzeugen, E-Rollstühlen, Navigationsgeräten, Messgeräten, Flurförderzeugen (Stapler) und im Modellbau.



Auf einer Lithium-Batterie sind unter anderem folgende Angaben zu finden:

- Angabe, dass es sich um eine Lithium- oder Lithium-Ionen-Batterie (Li-ion) handelt
- Nennspannung in Volt (V)
- Kapazität in mAh oder Ah
- CE-Kennzeichnung

Zusätzlich sind vom Hersteller Informationen zu Strom-, Spannungs- und Temperaturgrenzwerten zur Verfügung zu stellen.

Alle Unternehmen, die Lithium-Batterien herstellen oder in Verkehr bringen (Vertriebs- oder Handelsunternehmen) müssen außerdem seit dem 1. Jänner 2020 eine Zusammenfassung des Prüfberichts nach UN 38.3¹ auf Nachfrage bereitstellen.

Dieser Prüfbericht umfasst acht Prüfungen, die den sicheren Transport gewährleisten, aber auch für die Verwendung relevante Sicherheitsinformationen liefern (z. B. Schlagwirkung, Überlasttest).

Gefahren

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass geprüfte Lithium-Batterien mit CE-Kennzeichnung bei ordnungsgemäßem Umgang und sachgerechter Handhabung als vergleichsweise sicher anzusehen sind.

Lithium-Batterien weisen eine wesentlich höhere Energiedichte auf (bis 650 Wh/kg) als herkömmliche Batterien (z. B. 125 Wh/kg für Alkali-Zellen). Bei Freisetzung der Energie entstehen daher auch deutlich höhere Temperaturen. Die Gefahr durch Lithium-Ionen-Batterien ist umso größer, je mehr Energie in ihnen gespeichert werden kann.

Nicht bestimmungsgemäßer Umgang, Fertigungsfehler oder mechanische Belastungen (z. B. Sturz, Quetschung) können den inneren Aufbau der Lithium-Batterien verändern. Dies kann auch noch lange nach der Belastung zu inneren Kurzschlüssen, Bersten oder Bränden führen.

Beim Bersten einer Batterie können gesundheitsschädliche Gase, Dämpfe und Rauche austreten und es besteht die Gefahr der Verletzung durch wegfliegende Teile. Batterien sollten daher sorgfältig aufbewahrt und nicht als „Schüttgut“ behandelt werden.

¹ UN Handbuch der Prüfungen und Kriterien Teil III, Abschnitt 38.3

Risikofaktoren:

- zu hohe Ladeströme (falsches Ladegerät) oder zu hohe Entladeströme (z. B. Kurzschluss)
- schlechte Wärmeableitung (z. B. abgedeckte Lüftungsöffnung)
- hohe Umgebungstemperatur (z. B. im Fahrzeug, in der prallen Sonne)
- mechanische Belastung (z. B. zu Boden fallen)

Laden und Verwendung

Vor der Verwendung sind alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter über die richtige Handhabung und Verwendung sowie die möglichen Gefahren zu informieren und zu unterweisen. Vor allem ist auf das Verhalten im Schadens- und Notfall besonderes Augenmerk zu legen.

Lithium-Batterien sind gemäß den Angaben des Herstellers zu verwenden. Sie sind mit dem Ladegerät als Gesamtsystem zu betrachten. Es sollten daher ausschließlich die vom Hersteller zugelassenen und empfohlenen Ladesysteme verwendet werden. Der in der Bedienungsanleitung angegebene Ladestrom darf nicht überschritten werden!

Bei den meisten Systemen verhindert ein Batteriemanagement-System das Überladen und Tiefentladen. Derartige Systeme verlängern auch die Lebensdauer einer Batterie. Die Anzahl an Lithium-Batterien am Arbeitsplatz ist möglichst gering zu halten.

Überhitzung vermeiden!

Wiederaufladbare Batterien sollen beim Ladevorgang möglichst auf nicht brennbaren Unterlagen liegen. Sowohl beim Betreiben des Geräts als auch beim Laden ist für eine ausreichende Luftzufuhr zu sorgen und es darf kein Hitzestau entstehen (keine Abdeckungen oder Behinderung der Wärmeabfuhr).

Präventive Schutzmaßnahmen bei vermuteten Defekten:

- Batterie getrennt von anderen brennbaren Gegenständen lagern (durch Rauchmelder überwacht!)
- nach einem Tag ohne erkennbare Effekte (Verformung, Selbsterwärmung etc.): kontrolliertes Laden in Anwesenheit einer überwachenden Person empfehlenswert

Eindeutige Kriterien, die Batterie nicht mehr zu verwenden:

- Verformungen
- Mechanische Beschädigung (z. B. durch zu Boden fallen)
- Sengspuren
- Geruch
- Außergewöhnliche Erhitzung



Lagerung

Unter Lagerung versteht man das längere Aufbewahren für eine spätere Verwendung. Für die Lagerung von Lithium-Batterien gibt es keine gesetzlichen Vorschriften, jedoch Vorgaben und Empfehlungen von privaten Sachversicherungsunternehmen.

Die Gefährdung hängt von der Lagermenge ab. Im Zuge der Evaluierung müssen die Lagermengen und die baulichen Gegebenheiten betrachtet werden.

Die Lagerung von Batterien soll an einem gut belüfteten, kühlen Ort, ohne direkte Sonneneinstrahlung und mit Schutz vor Feuchtigkeit, idealerweise mit dem Warnzeichen "Vor Hitze schützen!", erfolgen.



Eine Lagerung in einem eigenen Brandabschnitt ist von Vorteil. Am Markt sind speziell ausgerüstete Sicherheitsschränke oder Container erhältlich, die ein überwachtes Laden ermöglichen.

Zu beachten ist weiters:

- bei Lagerung in Regalen keine zusätzlichen Brandlasten einbringen
- Sicherheitsabstand zu brennbaren Materialien einhalten (mindestens 2,5 m).
- nicht mit entzündbaren, oxidierenden, giftigen Chemikalien zusammenlagern
- offene Pole schützen oder abkleben (Kurzschlüsse verhindern)
- ausschließlich in Bereichen mit Brandmeldern lagern
- keinesfalls vor Heizkörpern lagern
- vor geplanter, länger dauernden Nichtverwendung, die Batterien laden und möglichst aus dem Gerät entfernen.
- Lagerbereich in ein vorhandenes Brandschutzkonzept einfügen und in den Brandschutzplan einzeichnen.

In der folgenden Tabelle sind die Anforderungen an die Lagerung verschiedener Batterietypen in Anlehnung an das Merkblatt des Gesamtverbandes deutscher Versicherer GDV-VDS 3103 angeführt. Die Anforderungen variieren je nach Lagermenge und der Größe des Lagers.

Batterietyp		Lager-				Anforderungen			Misch-lagerung möglich
Lithium-Metall	Lithium-Ionen	-menge		-fläche in m ²	-höhe in m	Abstand 2,5 m zu brennbaren Materialien	F90-Abtrennung	Brandmeldeanlage	
UN 3090 UN 3091	UN 3480 UN 3481	m ³	Euro-paletten						
≤ 2 g Li	≤ 100 Wh	≤ 7	≤ 6	–	–	X	–	–	X
		> 7	> 6	–	–	X	X	X	–
≥ 2 g Li ≤ 12 kg	> 100 Wh ≤ 12 kg	–	–	≤ 60	≤ 3	X	X	X	–

Werden größere Mengen Batterien auf einer Fläche von mehr als 60 m² und/ oder höher als 3 m gelagert, muss im Brandschutzkonzept zusätzlich eine

automatische Sprinkleranlage vorgesehen werden. Dasselbe gilt für Batterien mit einer Bruttomasse von mehr als 12 kg. Dies ist auch gewerberechtlich zu klären.

Transport

Lithium-Batterien sind fertige Erzeugnisse ohne chemikalienrechtliche Kennzeichnung, aber mit speziellen Zuordnungen und Kennzeichnungen im Transportrecht. Der Transport von Batterien oder damit ausgestatteten Geräten auf der Straße unterliegt den internationalen Regelungen des ADR. Dies gilt auch für deren Entsorgung.

Für die Unterscheidung und Kennzeichnung sind vier UN-Nummern vergeben:

- UN 3090 - Lithium-Metall-Batterien
- UN 3091 - Lithium-Metall-Batterien in Ausrüstungen
- UN 3480 - Lithium-Ionen-Batterien
- UN 3481 - Lithium-Ionen-Batterien in Ausrüstungen

Hinweis: Weitere Details sind im AUVA-Merkblatt M 830 verfügbar.

Sammeln und Entsorgen

Batterien sind niemals vollständig entladen. Die enthaltene Restenergie kann bei einem Kurzschluss zu einer starken Erhitzung führen und damit einen Brand auslösen. Um dies zu verhindern, müssen die Pole, die auf der selben Seite liegen, gegen Kurzschluss gesichert werden (z. B. mit Isolierband, in einem Kunststoffbeutel).

Lithium-Batterien sind oft in Geräten des täglichen Gebrauchs fix eingeschlossen. Für die Entsorgung dieser Elektrogeräte ist die EAK (Elektroaltgeräte-Koordinationsstelle Austria GmbH) Ansprechpartner.

Beschädigte oder defekte Geräte und Batterien

Batterien können ohne Vorwarnung, auch sehr stark zeitverzögert, spontan bersten und/oder zu brennen beginnen!

Sofern es möglich ist, muss die Batterie vom Gerät getrennt werden. Das Verwenden eines feuerbeständigen, nicht luftdicht abgeschlossenen Behälters (Berstgefahr) ist erforderlich, um ein Wegfliegen der Teile zu vermeiden. Offene Kontakte sind kurzschlussicher abzukleben.



Lagerung einer Batterie in einem Metallkübel mit Vermiculit

Maßnahmen bei Anzeichen eines akuten Defekts:

- nicht mehr einschalten und von der Stromversorgung trennen
- wenn noch möglich, an einen brandsicheren Ort bringen (möglichst ins Freie, ohne Eigengefährdung!) und getrennt von anderen Batterien oder brennbaren Gegenständen lagern (z. B. auf Vermiculit).

Die Sammlung in einem, vom Entsorgungsunternehmen vorgegebenen Sicherheitsgebinde wird empfohlen. Der Lagerort sollte entweder im Freien oder in einem durch Brandmelder überwachten Bereich liegen. Wenn Lithium-Batterien mit einer Bruttohöchstmasse von 500 g über die, in der folgenden Tabelle angegebenen Leistungs- oder Massegrenzen kommen, dürfen sie nicht mit anderen Batterien, die kein Lithium enthalten, in einem Sammelbehälter gemeinsam gesammelt werden.

Batterietyp	Li-Menge oder Energie
Lithium-Ionen-Zellen	> 20 Wh
Lithium-Ionen-Batterien	> 100 Wh
Lithium-Metall-Zellen	> 1 g Lithium
Lithium-Metall-Batterien	> 2 g Lithium

Um die Grenzen der oben angeführten Tabelle einhalten zu können, muss die Lithiummenge bzw. die Nennenergie in Wattstunden bekannt sein. Lithium-

Ionen-Batterien haben am Außengehäuse verschiedene Einheiten angegeben (Nennenergie in Wh oder mAh und die Spannung in Volt).

Zur Umrechnung in Wattstunden dient folgende Formel:

$$\text{Wh} = \frac{\text{mAh} \times \text{V}}{1000}$$

Damit hat beispielsweise eine Lithium-Ionen-Batterie mit 5000 mAh und einer Spannung von 3,6 V eine Nennenergie von 18 Wh.

Eine einzelne Zelle hat in etwa 3,6 V. Die Anzahl der Zellen in einer Batterie ergibt sich daher zumeist aus der Nennspannung, wie in nachfolgender Tabelle angeführt:

Nennspannung der Batterie [V]	Anzahl der Zellen
3,6	1
7,2	2
10,8	3
14,4	4
18	5



Verhalten im Schadensfall

Da der Abbrand von Lithium-Batterien nicht gleichmäßig und möglicherweise explosionsartig erfolgt, soll grundsätzlich ein Brand nur unter Bedachtnahme auf die eigene Gefährdung (Selbstschutz) selbst gelöscht werden.

Kleine überschaubare Entstehungsbrände kann man mit reichlich Wasser löschen (z. B. Laptop, Fotoapparat, Handy).

Achtung: Es entsteht dabei extrem dichter, besonders gesundheitsschädlicher Rauch! Zum Unterschied von Lithium-Metall-Bränden können Brände von Lithium-Ionen-Batterien mit Wasser gelöscht werden.

Reagierende Lithium-Batterien können – mit äußerster Vorsicht – in ein Sandbett (auch: Betonfläche) überführt werden! Im Idealfall zumindest Gesichtsschutz und Handschutz benutzen!

Achtung: Wegliegende brennende Batterieteile können zur raschen Brandausbreitung führen. Das Abdecken mit einer Brandschutzdecke kann dagegen helfen.

Literatur

Gefahrgutbeförderungsgesetz – GGBG 1997
(BGBl. I Nr. 145/1998 idF BGBl. I Nr. 104/2019)

Batterienverordnung
(BGBl. II Nr. 159/2008 idF BGBl. I Nr. 54/2008)

Abfallwirtschaftsgesetz 2002 – AWG 2002
(BGBl. I Nr. 102/2002 idF BGBl. I Nr. 104/2019)

Abfallbehandlungspflichtenverordnung – AbfallBPV
(BGBl. II Nr. 459/2004 idF BGBl. II Nr. 102/2017)

Elektroaltgeräteverordnung – EAG-VO
(BGBl. II Nr. 121/2005 idF BGBl. II Nr. 173/2019)

Niederspannungsgeräteverordnung 2015 – NspGV 2015
(BGBl. Nr. 51/1995 idF BGBl. II Nr. 21/2016)

ADR 2019 - Europäisches Übereinkommen über die internationale
Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße

OVE EN 61960-3:2018 Sekundärzellen und -batterien mit alkalischen oder
anderen nichtsäurehaltigen Elektrolyten – Lithium-Sekundärzellen und
-batterien für tragbare Geräte – Teil 3

Merkblatt „Lithium-Batterien“ (VdS 3103) des Gesamtverbandes der
Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV)

Merkblatt „Brandschutzanforderungen an die Lagerung von Lithium-Ionen
Batterien in Altstoffsammelzentren“ des niederösterreichischen
Landesfeuerwehrverbandes

Sicherer Umgang mit Lithium-Batterien

Grundlagen, Anwendungen, Einsatzgebiete

Bitte wenden Sie sich in allen Fragen des Gesundheitsschutzes und der Sicherheit bei der Arbeit an den Unfallverhütungsdienst der für Sie zuständigen AUVA-Landesstelle:

Oberösterreich:

UVD der Landesstelle Linz
Garnisonstraße 5
4010 Linz
Telefon +43 5 93 93-32701

Salzburg, Tirol und Vorarlberg:

UVD der Landesstelle Salzburg
Dr.-Franz-Rehrl-Platz 5
5010 Salzburg
Telefon +43 5 93 93-34701

UVD der Außenstelle Innsbruck
Ing.-Etzel-Straße 17
6020 Innsbruck
Telefon +43 5 93 93-34837

UVD der Außenstelle Dornbirn
Eisengasse 12
6850 Dornbirn
Telefon +43 5 93 93-34932

Steiermark und Kärnten:

UVD der Landesstelle Graz
Göstinger Straße 26
8020 Graz
Telefon +43 5 93 93-33701

UVD der Außenstelle Klagenfurt am Wörthersee
Waidmannsdorfer Straße 42
9020 Klagenfurt am Wörthersee
Telefon +43 5 93 93-33830

Wien, Niederösterreich und Burgenland:

UVD der Landesstelle Wien
Wienerbergstraße 11
1100 Wien
Telefon +43 5 93 93-31701

UVD der Außenstelle St. Pölten
Kremser Landstraße 8
3100 St. Pölten
Telefon +43 5 93 93-31828

UVD der Außenstelle Oberwart
Hauptplatz 11
7400 Oberwart
Telefon +43 5 93 93-31901

Das barrierefreie PDF dieses Dokuments gemäß PDF/UA-Standard ist unter
www.auva.at/publikationen abrufbar.

Medieninhaber und Hersteller: Allgemeine Unfallversicherungsanstalt, Wienerbergstraße 11, 1100 Wien

Verlags- und Herstellungsort: Wien

Titelfotos: tussik, 360graddesign, New Afrika, bbbastien/alle AdobeStock