

Der richtige Umgang mit Li-Batterien

Gefahren und Sicherheitsmaßnahmen

Schulungsunterlagen für Abfallrechtliche Geschäftsführer
im September 2017

zusammengestellt von
Dr. Johann Mayr, ARGE-Bundeskoordinator und
Dr. Andreas Kreuzeder, Amt der Salzburger Landesregierung

Die Schulungsunterlagen wurden gemeinsam mit der Arbeitsgruppe „Li-Batterien“ bei der EAK erstellt;
auf Unterlagen der Montanuniversität, von Dr. Stessel, Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Dr. Loidl, BMLFUW und der AUVA wurde
zurückgegriffen.

Li-Batterien

Teil 1: Allgemeine Informationen zu Li-Batterien

Teil 2: Chemischer Aufbau

Teil 3: Gefahrenpotential zu Li-Batterien

Teil 4: Neue Rechtliche Bestimmungen

Teil 5: Verhalten bei Sammlung am ASZ

Primärbatterien:

- Nicht-wiederaufladbare Batterien (Single-Use)
- Enthalten metallisches Lithium (→Li-Metall Batterie)

Sekundärbatterien:

- Wiederaufladbare Batterien
- Enthalten Li gebunden an Elektroden oder dem Elektrolyten
- Existieren in verschiedenen Bauarten (Li-Polymer bzw. Li-Ionen) und mit unterschiedlicher Chemie (Li-Fe-Phosphat; Li-Titanat; Li-Mn; etc)

Batteriekategorien

- Gerätebatterien
- Fahrzeugbatterien
- Industriebatterien



Bildnachweis: Montanuniversität, AVAW

Am ASZ müssen Batterien aus Elektro- und Elektronikgeräten die in privaten Haushalten Verwendung finden entgegen genommen werden.

Vorteile von Li-Batterien

Lithium-Batterien

- hohe Energie- und Leistungsdichte
- hohe Zellspannung bis 3,7 V
- hoher Wirkungsgrad bis zu 95%
(Verhältnis Entladestrommenge/
Ladestrommenge)
- sehr lange Lagerfähigkeit
- geringe Selbstentladung
- breiter Temperaturbereich für
Lagerung und Betrieb

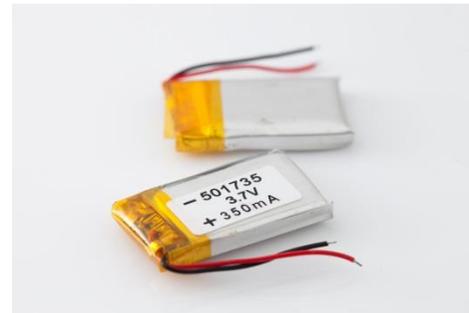


Bildnachweis: Montanuniversität AVAW

Einsatzbereiche von Li-Batterien

Einsatzbereiche:

- Powertools
 - Gartenarbeit
 - Baustellenbereich
 - Werkzeuge
- Modellbau
- Unterhaltungselektronik
- Telekommunikation
- Elektromobilität
 - Elektroautos, Hybridautos
 - Elektrofahrräder
 - Elektroscooter



Li-Batterien begleiten uns im Alltag und sind bei sachgemäßem Gebrauch weitgehend sicher.

E-Bike Akkus

- E-Bikes sind Geräte für den Haushalt. Daher sind E-Bike-Akkus Gerätebatterien.
- Rücknahmeverpflichtung des Handels
- Rückgabemöglichkeit bei Sammelstellen der Hersteller und der Gemeinden/Gemeindeverbände.
- Industriebatterien in typengenehmigten E-Bikes, E-Rollern, E-Mopeds, E-Autos etc. sind keine Problemstoffe und dürfen nur mit entsprechender Anlagenehmigung der Sammelstelle übernommen werden. (Hinweis: Keine Rücknahmepflicht der Gemeinden/Gemeindeverbände)

Am Recyclinghof müssen E-Bike Akkus übernommen werden.

Li-Batterien

Teil 1: Allgemeine Informationen zu Li-Batterien

Teil 2: Chemischer Aufbau

Teil 3: Gefahrenpotential zu Li-Batterien

Teil 4: Neue Rechtliche Bestimmungen

Teil 5: Verhalten bei Sammlung am ASZ

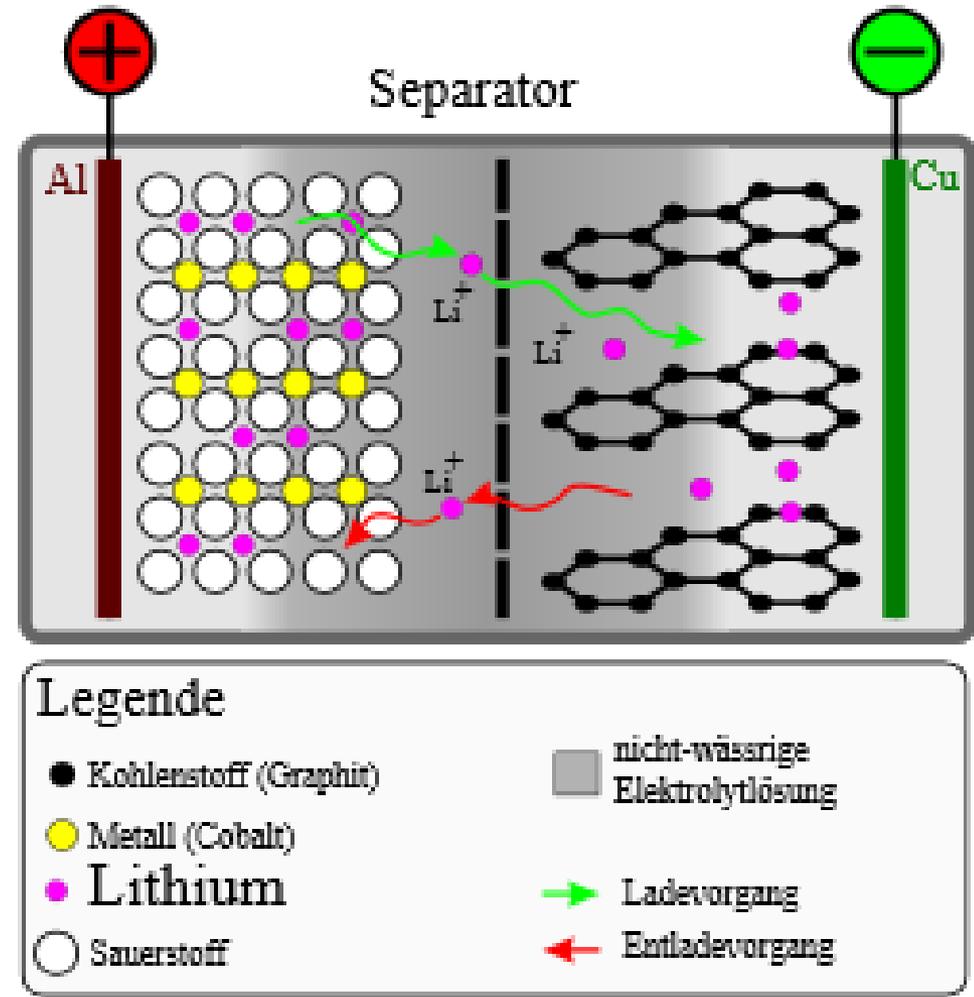
- **Li-Metall-Batterie** (in der Regel Primärzelle)
 - Metallisches Lithium ist aktives Material in der negativen Elektrode
- **Lithium-Ionen-Akkumulator** ist Oberbegriff für Sekundärbatterien auf Li-Basis
 - Li liegt in allen drei Phasen der elektrochemischen Zelle vor (Kathode, Anode, Elektrolyt).
 - Bei meisten Li-Ionen Akkus besteht die negative Elektrode aus Graphit, die positive aus Lithium-Metalloxid.
- **Bauarten** von Li-Ionen-Akkus unterscheiden sich bei Materialien der Elektroden (Anode, Kathode) und Elektrolyt (flüssig, polymer): zum Beispiel
 - Lithium-Polymer-Akkumulator (Elektrolyt ist nicht flüssig)
 - Kathode:
 - Lithium-Cobaltdioxid-Akkumulator (nutzt Lithium-Cobalt(III)-oxid)
 - Lithium-Mangan-Akkumulator (Lithium-Manganoxid als Aktivmaterial in der Kathode)
 - Lithium-Eisenphosphat-Akkumulator (Lithium-Eisenphosphat-Kathode)
 - Anode
 - Lithiumtitanat-Akkumulator (Graphitelektrode durch Lithiumtitanspinell ersetzt)

Beispiel: Bestandteile einer Lithiumionen-Batterie

Hauptbestandteile einer Zelle:

- Elektroden: Anode und Kathode
- Elektrolyt
- Separator

Lithium-Ionen wandern zwischen den beiden Elektroden hin- und her (Laden - Entladen).



Materialien in Li-Ionen-Batterien

Negative Elektrode (Anode):

- Graphit/Lithium und verwandte Kohlenstoffe
- nanokristallines, amorphes Silicium
- $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ (Lithium-Titanat-Akku)
- SnO_2 (Zinndioxid)
- Ableitung: Kupfer

Positive Elektrode (Kathode):

- LiCoO_2 (Lithium-Cobalt(III)-oxid)
- Lithium-Nickel-Mangan-Kobalt-Oxide
- $\text{LiNi}_{0,85}\text{Co}_{0,1}\text{Al}_{0,05}\text{O}_2$
- LiMn_2O_4 (Spinell)
- LiFePO_4 (Lithium-Eisenphosphat)
- Ableitung: Aluminium

Elektrolyt:

- Elektrolytsalze zB Lithiumperchlorat, Lithiumhexafluorophosphat die ausschließlich in nichtwässrige, aprotische Elektrolyte eingebettet sind: zB Ethylencarbonat, Propylencarbonat, Dimethylcarbonat, Diethylcarbonat oder 1,2-Dimethoxyethan etc.
- Polymer aus Polyvinylidenfluorid (PVDF) oder Polyvinylidenfluorid-Hexafluorpropen (PVDF-HFP)
- $\text{Li}_3\text{PO}_4\text{N}$ (Lithiumphosphatnitrid)

Li-Batterien

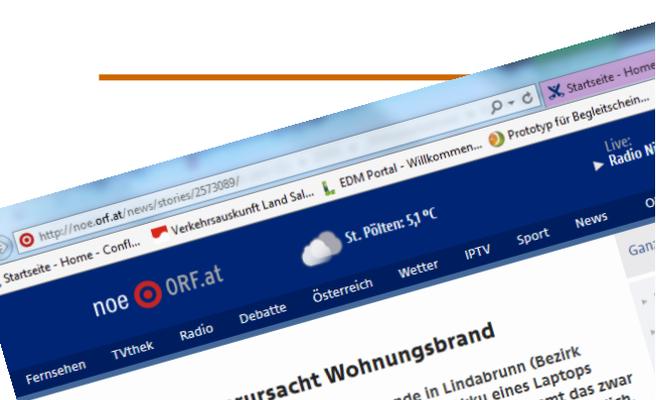
Teil 1: Allgemeine Informationen zu Li-Batterien

Teil 2: Chemischer Aufbau

Teil 3: Gefahrenpotential zu Li-Batterien

Teil 4: Neue Rechtliche Bestimmungen

Teil 5: Verhalten bei Sammlung am ASZ



Home » Steiermark » Weststeier

Voriger Artikel Steiermark: 1/20 Nächster Artikel

Zuletzt aktualisiert: 11.01.2016 um 10:51 Uhr

KÖFLACH Kaputter Akku löste Großbrand aus

Am Freitag, dem 8. Jänner, brach in einem Zweiradgeschäft in Köflach ein Feuer aus. Nun gab die Polizei die Brandursache bekannt: Ein defekter Lithium-Ionen-Akku von einem E-Bike dürfte zu brennen begonnen haben.



Akku verursacht Wohnungsbrand

Nach einem Brand am Wochenende in Lindabrunn (Bezirk Baden) steht nun die Ursache fest: Der Akku eines Laptops dürfte zu heiß geworden sein. Laut Feuerwehr kommt das zwar eher selten vor, ist aber bei allen technischen Geräten möglich.

Die Folgen des Wohnhausbrandes in Lindabrunn sind verheerend: die Küche ist völlig ausgebrannt, die Nebenräume sind nicht mehr zu benutzen und das obwohl hier nie ein Brand verursacht oder gar vorsätzlich verursacht worden sein. In Laptops soll heiß geworden sein. In unglücklicher Umstände.

Salzburger Nachrichten

2016
POLITIK WIRTSCHAFT KULTUR SPORT CHRONIK MEINUNG EVENTS MEHR BESTE-STELLEN BESTE-IMMOBILIEN

CHRONIK » SALZBURG » Akku-Rasenmäher löste Brand in Straßwalchen aus

Akku-Rasenmäher löste Brand in Straßwalchen aus

Das Feuer vernichtete einen Geräteschuppen und beschädigte zwei angrenzende Garagen.

Von Sn / 19.04.2016 - 16:16



A screenshot of the ORF website. The main article is titled 'Brand in Altstoffsammelzentrum' and describes a fire in a recycling center in Gössendorf. The sidebar contains navigation links for 'Ganz Österreich', 'Steiermark-News', 'Radio Steiermark', 'Kulinarium', 'Steiermark heute', 'Volksgruppen', and 'Landesstudio'. The website header includes 'steiermark ORF.at' and 'Graz-Universität: 3,6 °C'.

Brand in Altstoffsammelzentrum

In einem Altstoffsammelzentrum in Gössendorf bei Graz ist es am frühen Freitagnachmittag zu einem Brand gekommen. Mitarbeiter, die das Feuer nicht mehr selbst löschen konnten, riefen die Feuerwehr. Verletzt wurde niemand.

Um 13.45 Uhr kam es am Freitag in einem Gebäude des Sammelzentrums in Gössendorf zu einer Explosion, bei der ein Mitarbeiter in Brand geriet.

Der Vorfall wurde bemerkt und holte weitere Hilfe. Sie konnten den Brand jedoch nicht mehr löschen und verständigten die Feuerwehr. Die genaue Ursache und die Höhe des Schadens sind derzeit noch unbekannt.

aktualisieren mehr Steiermark-News

Lithium-Batterie als Brandursache? **Flugbegleiterin löscht Feuer an Bord**

Nach der Landung am Bangkoker Flughafen hat ein Gepäckstück in einer KLM-Maschine Feuer gefangen. Crew konnte den Brand löschen - Ursache des Zwischenfalls könnte eine Lithium-Batterie gewesen sein.

1 Dienstag, 17.03.2015 - 11:33 Uhr

Drucken

Nutzungsrechte | Feedback

Kommentieren | 3 Kommentare

THEMA
Reisen per Flugzeug

Alle Themenseiten



KLM-Maschine am Boden: Brennendes Gepäckstück an Bord (Archiv)

Teilen

Twittern

E-Mail

Flughafen-Quiz ▶

Steigende Unfallzahlen mit Li-Batterien

- Zwei Abfallbehandlungsanlagen aufgrund von Li-Ionen Akku-Brand abgebrannt
- Fünf Fahrradhändler abgebrannt, aufgrund von schadhafte neuen Li-Akkus
- Mehrere Haus- und Wohnungsbrände
- Verletzte beim Telefonieren aufgrund von Akku-Brand am Handy
- Einige Flugzeugbrände bei Li-Akku-Transporten

Unter dem Suchbegriff „Li-Batterie Brand“ können in den Suchmaschinen und in youtube.com eine Menge von anschaulichen Videos gefunden werden.



Brand Fa. Saubermacher 2014

Der Ladezustand

- Gefahr des „thermischen Durchgehens“ besteht bei geladenen Zellen.
- Vollständig entladene Zellen reagieren nicht bei Beschädigung.

ABER

- Eine Batterie verfügt immer über eine Restladung (es gibt keine leere Batterie).
- Bei Batterien mit mehreren Zellen können einige Zellen vollständig entleert sein während andere voll geladen sind (zur Erhöhung der Lebensdauer werden Zellen nicht gleichmäßig be-/entladen).
- Der Ladezustand kann vor Ort nicht überprüft werden.

Jede Batterie ist wie eine voll geladene Batterie zu behandeln.

Gefahren und Gefahrenauslöser bei Li-Batterien

- Elektrische Spannung/ Strom
- Chemische Reaktionen
- Inhaltsstoffe und Zersetzungsprodukte im Brandfall
- Brandlast
- Mechanische Beschädigung
- Thermische Belastung
- Überladung
- Schnellladung
- Kurzschluss

Beschädigung von Li-Batterien

- Sichtbare Beschädigung ist ein Indiz für mechanische Krafteinwirkung, Manipulation, begonnene chemische Reaktion, interne Beschädigung etc.
- Tiefentladung oder Überladung kann zu interner Beschädigung (nicht sichtbar) führen.
- Beschädigte Batterien dürfen nicht aufgeladen werden.
- Beschädigte Batterien erkennen:
 - Verformungen
 - Sengspuren
 - Verschmorter Geruch
 - Erhitzung ohne Gebrauch
 - Verfärbungen
- Die Handhabung am Recyclinghof darf zu keiner Beschädigung führen.



Foto: Land Salzburg

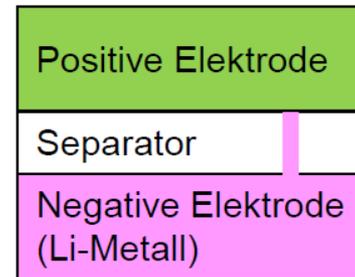


Foto: By Mpt-matthew - Own work, CC BY-SA 3.0, <https://en.wikipedia.org/w/index.php?curid=40542124>

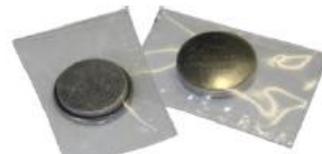
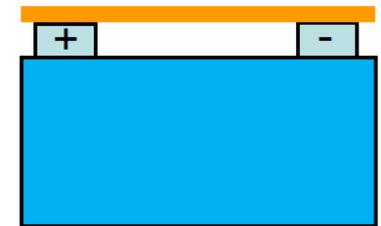
Gefahren bei der Sammlung

- Kurzschluss
 - Falsche Lagerung
 - Beschädigung der Zellen/Module
 - Mechanische Belastung der Batterien
- Kurzschlussicher?!

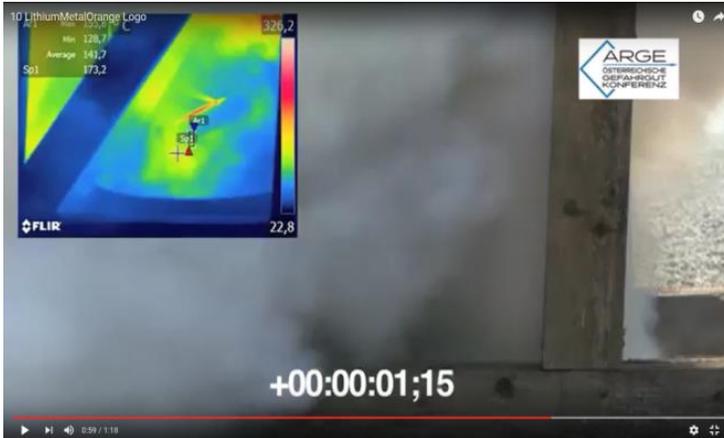
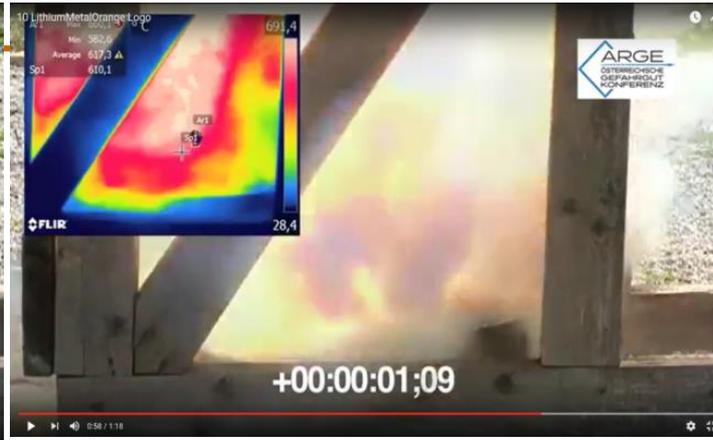
intern



extern



Brandversuch der WKÖ: D-Zelle



Gängige Batterietypen mit D-Zelle (links):



Bildnachweis: WKÖ, Screenshots aus Youtube-Film
 Abbildung unten: By Lead holder - Own work, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1535967>

Schlussfolgerungen aus Brandversuchen

- **Hitze:** Temperaturen über 150° C sind problematisch
- **Ladezustand:** ausschlaggebend für „thermisches Durchgehen“
- **Kurzschlüsse:** durch Abkleben der Pole verhindern.

Achtung:

Wegschleudern von explodierenden Zellen/Batterien (Brandausbreitung).
Extrem dichter, giftiger Rauch!

- Wichtig: Rechtzeitige Verständigung der Feuerwehr.
- Maßnahmen sind auf Batteriegröße, Lagermenge und Umfeld abzustimmen.
- Bei Kleinbatterien (Handy) kann eigene Brandbekämpfung möglich sein.
- Löschen mit viel Wasser. Mehrfaches Löschen kann nötig sein.
- Keine Löschversuche in einem Sammelbehälter mit Handfeuerlöscher.
- Keine Heldentaten!

Teil 1: Allgemeine Informationen zu Li-Batterien

Teil 2: Chemischer Aufbau

Teil 3: Gefahrenpotential zu Li-Batterien

Teil 4: Neue Rechtliche Bestimmungen

Teil 5: Verhalten bei Sammlung am ASZ

Novelle der Abfallbehandlungspflichten VO tritt ab 7.10.2017 in Kraft

Unterscheidung kleine von großen Li-Batterien:

- Bruttomasse von jeweils mehr als 500 g oder
- Lithium-Ionen-Zellen mit einer Nennenergie von jeweils mehr als 20 Wattstunden,
- Lithium-Ionen-Batterien mit einer Nennenergie von jeweils mehr als 100 Wattstunden,
- Lithium-Metall-Zellen mit einer Menge von jeweils mehr als 1 g Lithium
- und Lithium-Metall-Batterien in einer Gesamtmenge mit jeweils mehr als 2 g Lithium

→ Vor Ort: jedenfalls große Li-Batterie mit mehr als 500 g

→ Gemischte Sammlung kleiner Batterien

(Empfehlung: bis 4% Li-Anteil)

AbfallbehandlungspflichtenVO

Batteriesammlung gem. AbfallbehandlungspflichtenVO:

1. Gemischte Sammlung von kleinen Li-Batterien mit anderen Gerätebatterien
 2. Getrennte Sammlung von großen Li-Batterien (>500 g oder 20 Wh / 100 Wh; 1 g Li / 2 g Li)
 3. Getrennte Sammlung von schadhaften Li-Batterien (jeder Akku in einen Kunststoffbeutel, mind. 150 µm stark)
 4. Getrennte Sammlung von Elektroaltgeräten mit großen Li-Batterien
 5. Verpflichtende Entnahme der großen Li-Batterien aus Elektroaltgeräten ab 1.1.2018, soweit dies problemlos möglich ist
- Jeweils eigene Gebinde für beschädigte und für große Li-Batterien (z.B. Metallfass 60L mit Entlüftungseinrichtung)
 - Spezifische Sicherheits- und Brandschutzmaßnahmen vorgegeben

AbfallbehandlungspflichtenVO

Elektrokleingeräte mit Li-Batterien (Handy etc.)

- § 4 Abs. 2 : Bei der Lagerung und beim Transport von Elektro- und Elektronik-Altgeräten sowie deren Bauteilen ist sicherzustellen, dass Beschädigungen, die ein Entweichen von gefährlichen Stoffen oder Brand- oder Explosionsgefahren nach sich ziehen können, vermieden werden.
- → Elektrokleingeräte, die Lithiumbatterien enthalten, dürfen nur in geeigneten Gebinden (z.B. Gitterboxen oder Paloxen) gesammelt, gelagert und transportiert werden.

Entnahme von großen Li-Batterien am Recyclinghof

- Lithiumbatterien (...) [>500 g], die problemlos von Letztverbrauchern entnommen werden können, sind im Zuge der Sammlung aus den Elektro- und Elektronik-Altgeräten zu entnehmen (...).
- **Gilt ab 01.01.2018 - ACHTUNG: ADR-Anforderungen bereits gültig!**

AbfallbehandlungspflichtenVO

Bei Li-Batterien >500 g:

1. Schutz vor **Kurzschluss** der Batteriepole,
2. Schutz vor **mechanischen Beschädigungen**,
3. **getrennte Lagerung** in geeigneten, gekennzeichneten Bereichen und geeigneten Gebinden unter Berücksichtigung des Brandschutzes,
4. **getrennte Lagerung offensichtlich defekter oder beschädigter Lithiumbatterien (...)**, hierfür geeigneten, spezifisch gekennzeichneten Bereichen und geeigneten Gebinden unter Berücksichtigung des Brandschutzes,
5. zumindest innerbetriebliche **Unterweisung** der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen (...).

AbfallbehandlungspflichtenVO

Die weiterführenden Sicherheits- und Brandschutzmaßnahmen gelten jedenfalls auch für Lithiumbatterien,

- die sortenrein oder im Gemisch mit anderen Batterien gelagert werden, wenn der Anteil an Lithiumbatterien in diesem Gemisch 10 Gewichtsprozent beträgt oder übersteigt (**Empfohlen werden maximal 4% Li-Batterie-Anteil**)
- welche im Rahmen von Rückrufaktionen, die aus Sicherheitsgründen erfolgen, übernommen werden oder
- die einzeln übernommen werden und offensichtlich defekt oder beschädigt sind.



AbfallbehandlungspflichtenVO

Bei der Lagerung von Batterien sind folgende allgemeine Anforderungen einzuhalten:

1. Schutz gegen **Witterungseinflüsse**;
2. Schutz vor **mechanischer Belastung**, ausgenommen bei der Lagerung im Zuge der Behandlung;
3. Lagerung **außerhalb des Einflussbereiches** von Stoffen, Gemischen, Sachen und Abfällen, von denen Brand- oder Explosionsgefahren ausgehen können oder die im Brand- oder Explosionsfall ein zusätzliches Gefährdungspotential aufweisen.

→ **weit entfernt bzw. baulich getrennt von Problemstoffsammlung**

ADR 2017 - SONDERVORSCHRIFT 636B

b) Bis zur Zwischenverarbeitungsstelle unterliegen

- Lithiumzellen und -batterien mit einer Bruttomasse von jeweils **höchstens 500 g** oder Lithium-Ionen-Zellen mit einer Nennenergie in Wattstunden von höchstens **20 Wh**, Lithium-Ionen-Batterien mit einer Nennenergie in Wattstunden von höchstens **100 Wh**, Lithium-Metall-Zellen mit einer Menge von höchstens **1 g Lithium** und Lithium-Metall-Batterien mit einer Gesamtmenge von höchstens **2 g Lithium**, die nicht in Ausrüstungen enthalten sind und die zur Sortierung, zur Entsorgung oder zum Recycling gesammelt und zur Beförderung aufgegeben werden, sowie
- Lithiumzellen und -batterien, die in Ausrüstungen von privaten Haushalten enthalten sind und die zur Beseitigung von Schadstoffen, zur Demontage, zum Recycling oder zur Entsorgung gesammelt und zur Beförderung aufgegeben werden,

Bem. «Ausrüstungen von privaten Haushalten» sind Ausrüstungen, die aus privaten Haushalten stammen, und Ausrüstungen, die aus kommerziellen, industriellen, institutionellen und anderen Quellen stammen und die aufgrund ihrer Beschaffenheit und Menge den Ausrüstungen von privaten Haushalten ähnlich sind. Ausrüstungen, bei denen die Wahrscheinlichkeit besteht, dass sie sowohl von privaten Haushalten als auch von anderen Anwendern verwendet werden, gelten in jedem Fall als Ausrüstungen von privaten Haushalten.

nicht den übrigen Vorschriften des ADR, einschliesslich der Sondervorschrift 376 und des Absatzes 2.2.9.1.7, wenn folgende Bedingungen erfüllt werden:

ADR 2017 - SONDERVORSCHRIFT 636B

- (i) es gelten die Vorschriften der Verpackungsanweisung P 909 des Unterabschnitts 4.1.4.1 mit Ausnahme der zusätzlichen Vorschriften 1 und 2;
- (ii) es besteht ein Qualitätssicherungssystem, um sicherzustellen, dass die Gesamtmenge an Lithiumzellen oder -batterien je Beförderungseinheit 333 kg nicht überschreitet;

Bem. Die Gesamtmenge an Lithiumzellen und -batterien im Gemisch darf anhand einer im Qualitätssicherungssystem enthaltenen statistischen Methode abgeschätzt werden. Eine Kopie der Qualitätssicherungsaufzeichnungen muss der zuständigen Behörde auf Anforderung zur Verfügung gestellt werden.

(iii) Versandstücke sind mit folgendem Kennzeichen versehen:

«LITHIUMBATTERIEN ZUR ENTSORGUNG» bzw. «LITHIUMBATTERIEN ZUM RECYCLING».

Wenn Ausrüstungen, die Lithiumzellen oder -batterien enthalten, die in Übereinstimmung mit der Verpackungsanweisung P 909 (3) des Unterabschnitts 4.1.4.1 unverpackt oder auf Paletten befördert werden, darf dieses Kennzeichen alternativ auf der äusseren Oberfläche der Fahrzeuge oder Container angebracht werden.

MULTILATERALE VEREINBARUNG M303

Jahrgang 2017

Ausgegeben am 15. März 2017

Teil III

41. Multilaterale Vereinbarung M303 nach Abschnitt 1.5.1 ADR über die Beförderung von Lithiumzellen und -batterien, die in Geräten von privaten Haushalten enthalten sind und die zur Beseitigung von Schadstoffen zur Demontage, zum Recycling oder zur Entsorgung gesammelt und zur Beförderung aufgegeben werden

(1) Abweichend von den für die Beförderung von UN 3091 LITHIUM-METALL-BATTERIEN IN AUSRÜSTUNGEN und UN 3481 LITHIUM-IONEN-BATTERIEN IN AUSRÜSTUNGEN geltenden Vorschriften des ADR, einschließlich der Sondervorschrift 636 b) des Kapitels 3.3, gilt Folgendes:

- a) Lithiumzellen und -batterien, die in Geräten von privaten Haushalten enthalten sind und die zur Beseitigung von Schadstoffen zur Demontage, zum Recycling oder zur Entsorgung gesammelt und zur Beförderung aufgegeben werden, dürfen befördert werden, ohne dass sie den Vorschriften des ADR, einschließlich der Sondervorschrift 376 und des Absatzes 2.2.9.1.7, unterliegen, vorausgesetzt:
 - (i) sie stellen **nicht die Hauptenergiequelle** für den Betrieb des Gerätes dar, in dem sie enthalten sind,
 - (ii) das Gerät, in dem sie enthalten sind, enthält **keine anderen Lithiumzellen oder -batterien**, die **als Hauptenergiequelle** verwendet werden, und
 - (iii) sie werden **durch das Gerät geschützt**, in dem sie enthalten sind.

Beispiele von Zellen und Batterien, die unter diesen Absatz fallen, sind Knopfzellen, die für die Datensicherheit in Haushaltsgeräten (z. B. Kühlschränke, Waschmaschinen, Geschirrspüler) oder in anderen elektrischen oder elektronischen Geräten verwendet werden.

WATTSTUNDEN - AMPERESTUNDEN - VOLT

$$\mathbf{Wh = Ah \times V}$$

Energie (Wh) = Nennladung (Ah) x Nennspannung (Volt)

Beispiel Akkuschauber:

$$4,0 \text{ Ah} \times 36 \text{ V} = 144 \text{ Wh}$$

Beispiel e-Bike-Akku:

$$12 \text{ Ah} \times 36 \text{ V} = 432 \text{ Wh}$$

Hinweis:

Derzeit liegt die Leistungsdichte bei ca. 200 Wh pro kg Li-Ionen-Batterien

**Am ASZ wird eine Umrechnung in Wh aus praktischen Gründen nicht möglich sein.
Als Unterscheidungskriterium soll insbesondere die Masse der Batterie herangezogen werden.**

Teil 1: Allgemeine Informationen zu Li-Batterien

Teil 2: Chemischer Aufbau

Teil 3: Gefahrenpotential zu Li-Batterien

Teil 4: Neue Rechtliche Bestimmungen

Teil 5: Verhalten bei Sammlung am ASZ

Erkennungsmerkmale für defekte oder beschädigte Lithiumbatterien

- beschädigtes oder in erheblichem Maße verformtes Gehäuse,
- Verfärbungen an Metallteilen der Batterie,
- Schmelzstellen am Kunststoffgehäuse (Sengspuren),
- Erwärmung der Batterie in abgeschaltetem Zustand,
- Auslaufen der Batterie (undichte Batterien) oder Batterien mit Gasaustritt,
- Druckentlastungseinrichtungen ausgelöst (bei Batterien mit Druckentlastungseinrichtungen),
- durch das Batteriemanagementsystem (BMS) als defekt identifizierte Zellen (Batterien),
- vom Hersteller als fehlerhaft identifizierte Batterien (Sicherheitsgründe, z.B. bei Rückrufaktionen),
- Batterien mit Mängeln, die vor der Beförderung zum Ort der Analyse nicht diagnostiziert werden können.

Fraktionen der Sammlung am ASZ

Batteriesammlung getrennt in Fraktionen:

- Gemischte Sammlung Gerätebatterien (inkl. Li-Batterien ≤ 500 g)

Empfehlung: Erkennbare Li-Batterien ≤ 500 g im Fass für „große“ Li-Batterien sammeln

- **NEU:** Große Li-Batterien (> 500 g) Lagerung unter besonderen Sicherheitsvorkehrungen
- **NEU:** Beschädigte Li-Batterien: Lagerung unter besonderen Sicherheitsvorkehrungen
- **NEU:** Elektroaltgeräte die große Li-Batterien enthalten (> 500 g)

Empfehlung: Wenn problemlos möglich, Entnahme aller Batterien (Li-Batterien und sonstige Batterien) durch die KonsumentInnen

Lagerung unter besonderen Sicherheitsvorkehrungen

- Geeignete Sicherheitsvorkehrungen sind auch im Zuge der Übernahme zu treffen
- In einem feuerfesten Metallgebinde; nicht luftdicht; umschlossen mit Vermiculite
- Im Außenbereich geschützt vor Regen und Sonneneinstrahlung
- Nur kleine Lagermengen
- Abkleben der Pole aller Batterien bzw. allfälliger loser Drähte bzw. Lötflächen oder in Plastiksackerl
- Ausreichender Abstand zu brennbaren Materialien
(Empfehlung 2,5m)
- Fehlwürfe leitender Teile und Entnahme/Diebstahl verhindern

Fraktion 1: Gemischte Sammlung

- Gerätebatterien unsortiert (inkl. Li-Batterien $\leq 500\text{g}$)

Empfehlung: Sammlung erkennbarer Li-Batterien $\leq 500\text{ g}$ zu den großen Li-Batterien

- Sammlung im Plastikfass, keine besonderen Sicherheitsvorkehrungen

Abkleben der Pole wird für alle Batteriegrößen empfohlen



Die AbfallbehandlungspflichtenVO sieht max. 10% Li-Batterieanteil vor. Aus Sicherheitsgründen werden max. 4% empfohlen .

Fraktion 2: NEU

Sammlung Li-Batterien >500g

- Li-Batterien >500g
- Sammlung im Li-Metallgebinde mit Inlay
- Kennzeichnung der Gebinde und der Bereiche, in denen Gebinde stehen
- Lagerung nur mit besonderen Sicherheitsvorkehrungen
 - Offene Kontakte kurzschlussicher abkleben
 - Batterien müssen immer mit Vermiculite bedeckt sein / Hohlräume ausgefüllt
 - Deckel und Spannring müssen immer verschlossen bleiben
 - Lagerung ohne weitere Brandschutzeinrichtungen nur im Außenbereich
 - Lagerung muss witterungsgeschützt und auf befestigtem Grund stattfinden
 - Insbesondere Brandrauch und eine mögliche Brandausbreitung müssen beachtet werden (zB keine Lagerung innen sowie in der Nähe der Problemstoffsammlung)

Sammlung beschädigter Li-Batterien aller Größen

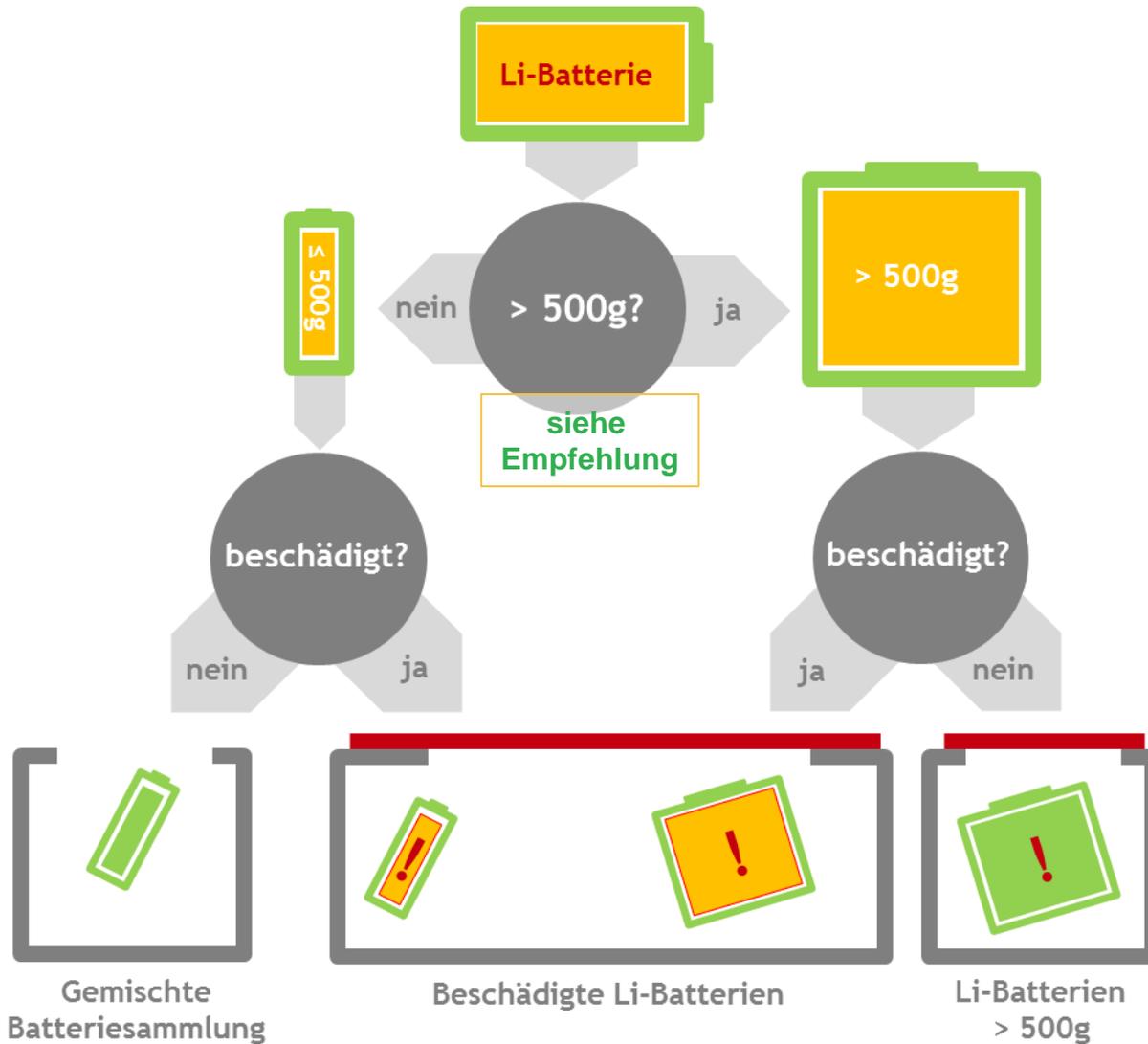
- Beschädigte Li-Batterien aller Größen
- Sammlung im Li-Metallgebinde mit Inlay
- Kennzeichnung der Gebinde und der Bereiche, in denen Gebinde stehen
- Lagerung nur mit besonderen Sicherheitsvorkehrungen
 - Batterien einzeln in einen Kunststoffbeutel (Wandstärke > 150 µm) verpacken (Kabel mit losen Enden sind einzeln zu isolieren, damit die spitzen Enden den Kunststoffbeutel nicht durchstoßen)
 - Batterien müssen immer mit Vermiculite bedeckt sein / Hohlräume ausgefüllt
 - Deckel und Spannring müssen immer verschlossen bleiben
 - Lagerung ohne weitere Brandschutzeinrichtungen nur im Außenbereich
 - Lagerung muss witterungsgeschützt und auf befestigtem Grund stattfinden
 - Insbesondere Brandrauch und eine mögliche Brandausbreitung müssen beachtet werden (zB keine Lagerung innen sowie in der Nähe der Problemstoffsammlung)

Elektroaltgeräte mit Li-Batterien > 500g

- Ab 01.01.2018: Verpflichtung zur Entnahme von Li-Batterien >500g sofern dies problemlos möglich ist.
- Sollte eine Trennung von Li-Batterie und Gerät nicht problemlos möglich sein, so ist das gesamte Gerät separat von den anderen EAG (ohne Li-Batterien) zu sammeln
- Weiterführende Sicherheitsbestimmungen (analog zur Sammlung von Li-Batterien >500g):
 - Kurzschlussicher
 - Geschützt vor mechanischer Beschädigung
 - Lagerung in einem geeigneten Bereich (befestigt, im Außenbereich überdacht, etc.)
 - Bereich muss gekennzeichnet sein

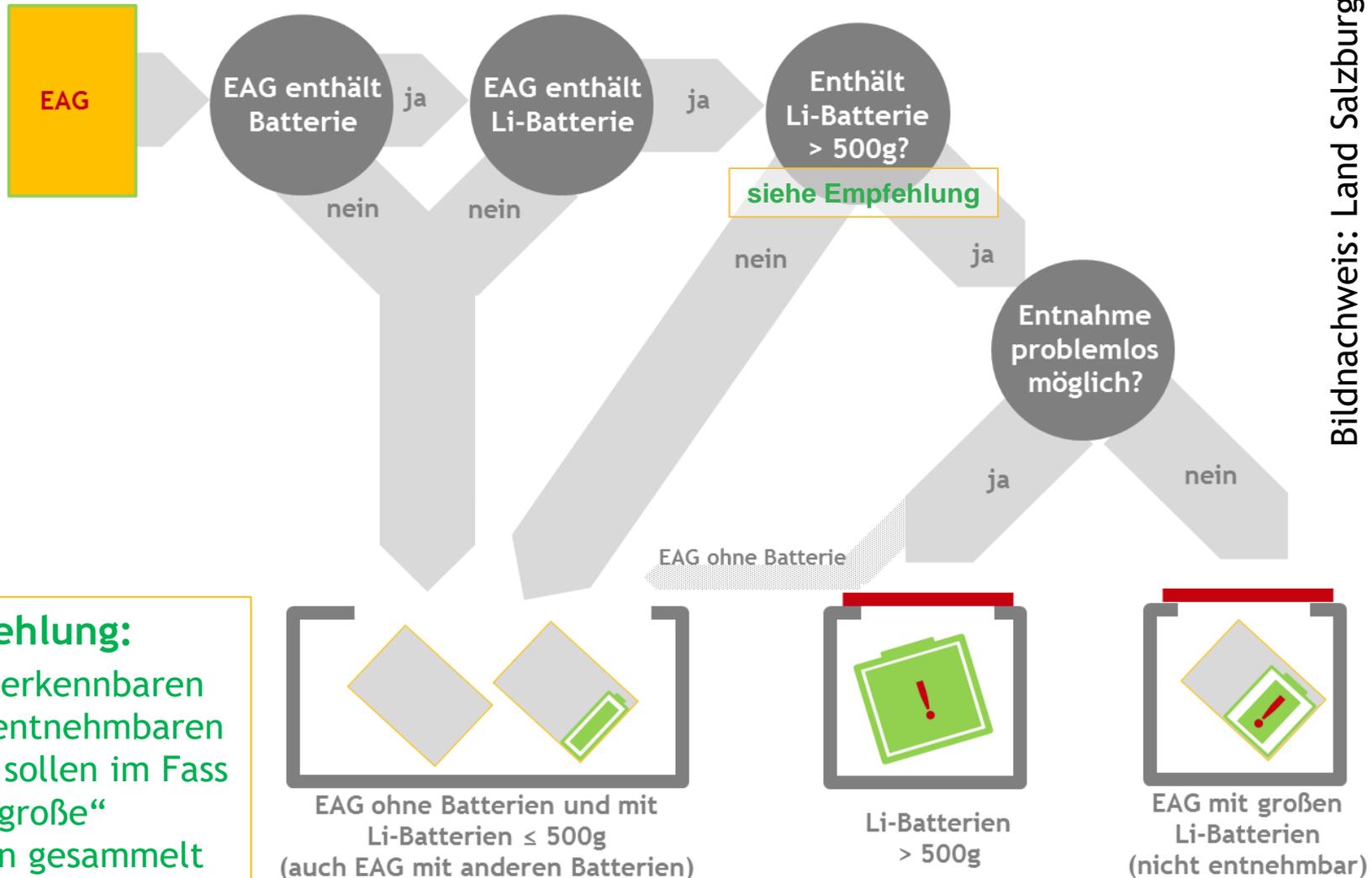
Empfehlung: Entnahme aller problemlos entnehmbaren Li-Batterien durch die KonsumentInnen.

Ablaufschema Li-Batterie



Empfehlung:
 Alle leicht erkennbaren
 Li-Batterien sollen im Fass
 für „große“ Li-Batterien
 gesammelt werden.

Ablaufschema Elektroaltgerät



Neue Sammelbehälter: „Li-Sicherheitsgebinde“

- 60 L Metallfässer sind mit einem Inlay-Kunststoffsack auszulegen und zwischen den Akkus zur Verhinderung von Bewegungen während des Transportes mit Vermiculite auszufüllen.
- Deckel auflegen und Spannring wieder schließen, nur zum Hineingeben von Batterien öffnen und wieder verschließen
- Die Fässer werden mit einem Inlay-Kunststoffsack und halb voll mit Vermiculite ausgeliefert, das in ein Gebinde neben dem Fass zu entleeren ist und mit der Befüllung Schicht für Schicht zwischen die Li-Batterien zu geben ist. Der Boden des Inlaysacks im Fass muss zunächst mit Vermiculite bedeckt werden.

Metallfässer zur Sammlung: „Li-Sicherheitsgebinde“

- Einigung auf einheitliches Sammelgebinde in Österreich
- Metallfass 60L mit Entlüftungseinrichtung
- Bereitstellung erfolgt mit brandhemmendem Füllmaterial (Vermiculite) und Inlay-Kunststoffsack
- Austausch der Gebinde im Wechselsystem

Jeweils für folgende Fraktionen zu verwenden:

- Beschädigte Li-Batterien (alle Größen)
- Li-Batterien > 500 g



Bildnachweis:
Saubermacher AG

Der Deckel und Spannring darf nur kurz beim Befüllen geöffnet werden. Ansonsten müssen Deckel und Spannring immer geschlossen bleiben.

Beispiel-Fotos für richtig gekennzeichnete Behälter



Bildnachweis: Waizinger GmbH

Beispiel-Fotos Aufkleber und Verpackungsanleitung

VERPACKUNGSANWEISUNG - WAIZINGER
für das Befüllen der 60 Liter Lithium-Fässer mit Metall-Entlüftungsventil

Lithium-Ionen-Batterien		Beschädigte Lithium-Ionen-Batterien	
<p>Abfallbezeichnung gemäß Abfallverzeichnisverordnung (AVV): Lithiumbatterien Abfallschlüsselnummer: 35337</p> <p>Absender:</p> <p>WAIZINGER www.waizinger-handel.at</p>  <p style="text-align: center;">UN 3480</p> <p style="text-align: center;">Lithium-Ionen-Batterien zum Recycling</p>	<p>Abfallbezeichnung gemäß Abfallverzeichnisverordnung (AVV): Lithiumbatterien Abfallschlüsselnummer: 35337</p> <p>Absender:</p> <p>WAIZINGER www.waizinger-handel.at</p>  <p style="text-align: center;">UN 3480</p> <p style="text-align: center;">Lithium-Ionen-Batterien beschädigt/defekt</p>		
1 	SICHTPRÜFUNG Für den ADR Transport darf das Fass weder verformt noch eingeebult sein.	1 	SICHTPRÜFUNG Für den ADR Transport darf das Fass weder verformt noch eingeebult sein.
2 	AUFKLEBER Grünen Aufkleber für augenscheinlich nicht beschädigte Batterien außen auf das Fass aufkleben. Name und Adresse des Fassabsenders im Aufkleber eintragen.	2 	AUFKLEBER Roten Aufkleber für augenscheinlich beschädigte Batterien außen auf das Fass aufkleben. Name und Adresse des Fassabsenders im Aufkleber eintragen.
3 	AUSKLEIDUNG Inlaysack, Größe 650 x 1200 mm, Stärke 150 my in das Fass einlegen.	3 	AUSKLEIDUNG Inlaysack, Größe 650 x 1200 mm, Stärke 150 my in das Fass einlegen.
4 	POLE ABKLEBEN Bei den unbeschädigten Lithiumbatterien müssen die Pole vor der Einlagerung abgeklebt werden.	4 	POLE ABKLEBEN Auch bei den beschädigten Lithiumbatterien müssen die Pole oder wegstehende Drähte vor der Einlagerung abgeklebt werden.
5 	VERMICULITE Den Boden des Inlaysackes mit Vermiculite bedecken und in weiterer Folge die nicht beschädigten Lithiumbatterien immer wieder in Vermiculite einbetten, bis das Fass gefüllt ist.	5 	INNENSACK Die beschädigten Lithiumbatterien müssen einzeln in einen Innensack Größe 400 x 500 mm, Stärke 150 my verpackt in das Fass gegeben und mit Klebeband oder Kabelbinder verschlossen werden.
6 	SACK ZUBINDEN Den vollen Inlaysack mit beiliegenden Kabelbinder verschließen.	6 	VERMICULITE Den Boden des Inlaysackes mit Vermiculite bedecken und in weiterer Folge die Innensäcke mit den beschädigten Lithiumbatterien immer wieder in Vermiculite einbetten, bis das Fass gefüllt ist.
7 	FASSDECKEL Das Fass muss nach jeder Befüllung und am Ende des Befüllungsvorganges immer mit dem Deckel verschlossen werden.	7 	SACK ZUBINDEN Den vollen Inlaysack mit beiliegenden Kabelbinder verschließen.
8 		8 	
<p>ALLGEMEINE HINWEISE!</p> <p>1. Die Stapelung leerer Fässer ist nur bei Verwendung eines Entlüftungsventiles aus Metall zulässig, das nicht über den oberen Deckelrand vorsteht.</p> <p>2. Max. zulässige Bruttomasse (Fass + Inhalt) = 60 kg.</p>			
www.waizinger-handel.at		Stand 9/2017	

Lithium-Ionen-Batterien

<p>Abfallbezeichnung gemäß Abfallverzeichnisverordnung (AVV): Lithiumbatterien Abfallschlüsselnummer: 35337</p> <p>Absender:</p> <p>WAIZINGER www.waizinger-handel.at</p>	<p style="text-align: right;">UN 3480</p>  <p style="text-align: right;">Lithium-Ionen-Batterien zum Recycling</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">A1 / 9 / 2017</p>
--	--

Beschädigte Lithium-Ionen-Batterien

<p>Abfallbezeichnung gemäß Abfallverzeichnisverordnung (AVV): Lithiumbatterien Abfallschlüsselnummer: 35337</p> <p>Absender:</p> <p>WAIZINGER www.waizinger-handel.at</p>	<p style="text-align: right;">UN 3480</p>  <p style="text-align: right;">Lithium-Ionen-Batterien beschädigt/defekt</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">A2 / 9 / 2017</p>
--	---

Beispiel-Fotos für richtig gekennzeichnete Behälter



Beispiel-Fotos Aufkleber und Verpackungsanleitung

Verpackungshinweis für unbeschädigte Lithiumbatterien > 0,5 kg bis max. 5 kg

Es dürfen nur Lithiumbatterien mit einem Gewicht von über 0,5 kg (bzw. einer Kantenlänge von ca. 10 cm) bis maximal 5 kg pro Batterie im Fass gesammelt werden*.

*Hinweis: Fasern dürfen aus Sicherheitsgründen nicht gestapelt werden, um jederzeit eine Entlüftung zu gewährleisten.



Verpackungshinweis für beschädigte Lithiumbatterien > 0,5 kg bis max. 5 kg

Es dürfen nur Lithiumbatterien mit einem Gewicht von über 0,5 kg (bzw. einer Kantenlänge von ca. 10 cm) bis maximal 5 kg pro Batterie im Fass gesammelt werden*.

*Hinweis: Fasern dürfen aus Sicherheitsgründen nicht gestapelt werden, um jederzeit eine Entlüftung zu gewährleisten.



1 Sichtprüfung

Sichtprüfung, ob das Leerfass frei von Einbeulungen oder Verformungen ist, die einer weiteren Nutzung für die Befüllung und den ADR Transport widersprechen.

2 Innensack ins Fass geben

Sack mit dem Vermiculite aus dem Leerfass entnehmen und für das Befüllen des Fasses mit den gesammelten Batterien danebenstellen. Etwas Vermiculite in das Fass mit Innensack einfüllen, sodass der Boden bedeckt ist.



3 Gefahrgutaufkleber auf das Fass kleben

Gefahrgutaufkleber UN3480 für Lithium-Ionen-Batterien an der Außenseite aufkleben und Absenderanschrift ausfüllen.



4 Pole abkleben

Gesammelte intakte Lithiumbatterien vor Kurzschluss schützen (Pole abkleben) und in Vermiculite einbetten, sodass keine Berührung der Batterien untereinander erfolgen kann.



5 Fass mit Vermiculite füllen

Dies solange durchführen bis das Fass voll ist, bzw. ein Gesamtgewicht von max. 60 kg (50 kg netto) nicht überschritten wird. Das Fass muss nach jeder Befüllung wieder mit dem zugehörigen Spanningdeckel verschlossen werden.



6 Innensack & Fass schließen

Innensack mit Vermiculite auffüllen, Sack zubinden (Kabelbinder oder Klebeband) und Fass verschließen. Für die Abholung bereitstellen.



1 Sichtprüfung

Sichtprüfung, ob das Leerfass frei von Einbeulungen oder Verformungen ist, die einer weiteren Nutzung für die Befüllung und den ADR Transport widersprechen.

2 Innensack ins Fass geben

Sack mit dem Vermiculite aus dem Leerfass entnehmen und für das Befüllen des Fasses mit den gesammelten Batterien danebenstellen. Etwas Vermiculite in das Fass mit Innensack einfüllen, sodass der Boden bedeckt ist.



3 Gefahrgutaufkleber auf das Fass kleben

Gefahrgutaufkleber UN3480 für beschädigte Lithium-Ionen-Batterien an der Außenseite aufkleben und Absenderanschrift ausfüllen.



4 Pole abkleben

Gesammelte, beschädigte Lithiumbatterien vor Kurzschluss schützen (Pole abkleben, Kabel mit losen Enden einzeln isolieren) und einzeln in Säcken (Wandstärke min. 150 µm) verpacken. Anschließend Akkus im Fass in Vermiculite einbetten, sodass keine Berührung untereinander erfolgen kann.



5 Fass mit Vermiculite füllen

Dies solange durchführen bis das Fass voll ist, bzw. ein Gesamtgewicht von max. 60 kg (50 kg netto) nicht überschritten wird. Das Fass muss nach jeder Befüllung wieder mit dem zugehörigen Spanningdeckel verschlossen werden.



6 Innensack & Fass schließen

Innensack mit Vermiculite auffüllen, Sack zubinden (Kabelbinder oder Klebeband) und Fass verschließen. Für die Abholung bereitstellen.



Beispiel-Fotos für richtig befüllte Behälter



Intakter Akku mit abgeklebten Kontakten



Beschädigter Akku in Kunststoffbeutel in Vermiculite

Beispiel-Fotos für richtig befüllte Behälter



Vor dem Verschließen des Inlay- Kunststoffesackes: Li-Batterien mit Vermiculite abdecken, fest verschließen des Sackes (z.B. mit Kabelbinder, Klebeband)

Bildnachweis: Saubermacher AG

Verhalten bei der Sammlung

ASZ-Mitarbeiter

- achten auf abgeklebte lose Kontakte (offene Polflächen, Drähte, Lötfahnen).
→ vom Bürger abkleben lassen oder selber abkleben
- geben beschädigte Li-Batterien in Kunststoffstoffsackerl (Wandstärke >150µm)
- legen große (> 500g) und beschädigte Li-Batterien in den jeweiligen Behälter und füllen in die Leerräume mit Vermiculite
- halten den Deckel des Behälters außerhalb der Befüllung immer geschlossen.

Empfohlenes Verhalten im Brandfall

Evakuierung & Alarmierung

- Sich und andere Personen schnell in Sicherheit bringen
- Verständigen der Feuerwehr (Wo? Was? Wie viel? Wer?)
- Geschlossene Räume öffnen (starker Rauch, giftige Dämpfe!)
- Li-Sicherheitsbehälter nicht öffnen (ASZ-Mitarbeiter unternehmen selber keine Löschversuche)

Löschen

- Eingreifen nur durch Feuerwehr mit Atemschutz.
 - Löschen mit viel Wasser. Mehrfaches Löschen kann nötig sein.
 - Keine Löschversuche in einem Sammelbehälter mit Handfeuerlöscher.
 - Keine Heldentaten - Eigenschutz beachten!
-
- **Im Vorfeld sollten Brandschutzpläne mit Feuerwehr aktualisiert werden!**

Video-Link

Video über Li-Batterien und Brandgefahr vom Institut für
Schadensverhütung

<https://youtu.be/dYq75w9WBJM>

Kontakt

ARGE Österreichischer Abfallwirtschaftsverbände

Dr. Johann Mayr
Bundeskoordinator
Stadiongasse 6-8/8
1010 Wien

T. +43 664 390 97 20

hans.mayr@argeabfallverband.at

www.argeabfallverband.at

Amt der Salzburger Landesregierung

Dr. Andreas Kreuzeder

Abteilung 5 - Natur- und Umweltschutz,
Gewerbe

Michael-Pacher-Straße 36,

5020 Salzburg

Tel.: +43 662 8042-4511

andreas.kreuzeder@salzburg.gv.at

<http://www.salzburg.gv.at>

Rechtlicher Hinweis und Haftungsausschluss

Die hier angebotenen Inhalte dienen der allgemeinen Information. Für die Richtigkeit, Aktualität, Vollständigkeit und Verfügbarkeit der gebotenen Informationen übernehmen wir keine Gewährleistung/Haftung. Insbesondere können aus der Verwendung der Informationen und Services keine Rechtsansprüche begründet werden.

Erscheinungstermin: September 2017