

Grundsätze der Lagerung von Li-Batterien auf Wertstoffzentren (WSZ)¹ in Niederösterreich



UMWELT – UND
ENERGIEWIRTSCHAFT

Impressum

Amt der NÖ Landesregierung,
Gruppe Raumordnung, Umwelt und Verkehr
Abt. Umwelt und Energiewirtschaft (RU3)
3109 St. Pölten, Landhausplatz 1, Haus 16
Tel. 02742/9005-14201, Fax-14350
Email: post.ru3@noel.gv.at

Mitwirkende

Dieses Dokument wurde unter Mitwirken des NÖ Landesfeuerwehrverband (NÖ LFV) erstellt.

Version V1.0 Freigegeben

Letzte Aktualisierung: Oktober 2017
Redaktion: DI Michael Bartmann

1...Der Begriff „Wertstoffzentrum“ wird in diesem Dokument synonym für „Altstoffsammelzentrum“ verwendet.

Inhalte

1.	Rechtliche Grundlagen.....	4
2.	Gefährdungen im Brandfall.....	4
2.1.	Brandgefahren	4
2.2.	Chemische Gefahren.....	5
3.	Organisatorische Rahmenbedingungen auf Wertstoffzentren	5
3.1.	Lagergebäude.....	5
3.2.	Sammlung	6
4.	Geeignete Bereiche zur Lagerung von Li-Batterien am WSZ	9
4.1.	Organisatorische Anforderungen	9
4.2.	Bauliche Anforderungen für die Lagerung von Li-Batterien in Sicherheitsgebänden	9
4.3.	Bauliche Anforderungen für die Lagerung von „EAG mit großen Li-Batterien“	10
4.4.	Ergänzungen zu den baulichen Maßnahmen aus feuerwehrtechnischer Sicht.....	11
5.	Planungsbeispiele für die Lagerung von Li-Batterien	12
6.	Literaturverzeichnis	14

1. Rechtliche Grundlagen

In NÖ gibt es aktuell rund 400 registrierte kommunale Batteriesammelstellen (www.edm.gv.at). An diesen Sammelstellen werden derzeit bereits Li-Batterien übernommen und gelagert und es ist zu erwarten, dass der Anteil an gesammelten Li-Batterien weiter steigen wird. Mit der Novelle der Abfallbehandlungspflichtenverordnung (AbfallBPV) vom 07. April 2017 (BGBl. II Nr. 102/2017), welche mit 07. Oktober 2017 in Kraft tritt, werden neue Anforderungen an die Sammlung- und Lagerung von Li-Batterien definiert.

Es wird an dieser Stelle speziell auf AbfallBPV § 4 Abs. 3 und § 17 Abs. 1-9 hingewiesen, welche Anforderungen an Sammlung und Lagerung von Li-Batterien näher definieren.

Beispielhaft seien an dieser Stelle angeführt:

- Schutz vor Kurzschluss der Batteriepole,
- getrennte Lagerung in geeigneten, gekennzeichneten Bereichen
- geeignete Gebinden unter Berücksichtigung des Brandschutzes.

Die Fassung der Abfallbehandlungspflichtenverordnung vom 07. April 2017 ist unter nachstehendem Link abrufbar: https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA_2017_II_102/BGBLA_2017_II_102.html

2. Gefährdungen im Brandfall

Von Li-Batterien können neben Brandgefahren auch chemische Gefahren ausgehen. Nachfolgend werden diese, als Auszug aus dem Merkblatt „Brandschutzanforderungen an die Lagerung von Lithium Ionen Batterien in Wertstoffzentren“ (NÖ LFV 2017, S. 8), dargestellt.

2.1. Brandgefahren

Batteriezellen neigen bei thermischer Belastung zur explosionsartigen Zündung. Bereits ab ca. 70°C können Effekte innerhalb der Batterien entstehen welche bis zur Zündung führen können. Li-Batterien haben die Neigung zum sog. "rocketing effekt" (ähnlich Spraydosen) und können damit zur raschen Brandausbreitung beitragen. Beim Brand entstehen aufgrund der vorliegenden Materialien gesundheitsschädlicher Brandrauch und in Kombination mit Löschwasser diverse Säuren. Bei Brandereignissen von Lithium-Batterien werden wegen des enormen Energieinhalts extreme Wärmemengen freigesetzt. Der möglichst frühzeitige Einsatz von großen Mengen Wasser bewirkt insbesondere durch den Kühleffekt eine deutlich verlangsamte Reaktion und damit auch die Reduktion der weiteren Brandentwicklung. Es werden giftige Rauchgase niedergeschlagen. Das Löschen mit Wasser bewirkt zudem, dass alle geschädigten Zellen, deren Gehäuse offen ist, endgültig

durch den Kontakt mit Wasser langsam entladen werden. Die mögliche Entstehung von Wasserstoff aufgrund der hohen Verbrennungstemperaturen von Lithium durch Zersetzung des Löschwassers ist zu beachten. Wasserstoff kann unter Umständen mit der Umgebungsluft zündfähige Gemische bilden und schlagartig abbrennen. Wasserstoff/Luft-Mischungen sind in einem sehr weiten Mischungsverhältnis zündfähig (4 bis 77 Vol. % H₂ in Luft und benötigen eine sehr niedrige Zündenergie, so dass bereits geringe elektrostatische Entladungen als Zündquelle ausreichen.

2.2. Chemische Gefahren

Austretende Elektrolytflüssigkeiten aus beschädigten Batterien können durch konventionelle Bindemittel aufgenommen werden und danach gem. Herstellerangaben bzw. Sicherheitsdatenblatt fachgerecht entsorgt werden. Die bei einem Brandfall entstehenden Brandgase können durch das Löschwasser teilweise gebunden werden und zusätzliche Gefährdung durch die Erzeugung von Säuren erzeugen. Daher sollte das entstehende Löschwasser zurückgehalten und entsprechend fachgerecht entsorgt werden. Es ist mit dem Austritt von gesundheitsschädlichen Gasen und Dämpfen jederzeit zu rechnen.

3. Organisatorische Rahmenbedingungen auf Wertstoffzentren

3.1. Lagergebäude

Für die Lagerung von Li-Batterien werden diese in die nach folgenden Kategorien eingeteilt:

- **„kleine Li-Batterien“:** Li-Batterien welche nicht unter AbfallBPV § 17 Abs. 5 oder Abs. 8 fallen
- **„große Li-Batterien“:** Li-Batterien gem. AbfallBPV § 17 Abs. 5 (größer 500 g, Li-Zellen mit Nennenergie >20 Wattstunden, Li-Ion-Batterie mit Nennenergie > 100 Wattstunden)
- **„beschädigte Li-Batterien“:** Li-Batterien gem. AbfallBPV § 17 Abs. 8 (offensichtlich defekt oder beschädigt, aus Rückrufaktionen)
- **„EAG mit kleinen Li-Batterien“:** Werden in der herkömmlichen EAG-Sammlung mitgesammelt, es ist kein eigenes Gebinde erforderlich.
- **„EAG mit großen Li-Batterien“:** Li-Batterien gem. AbfallBPV § 17 Abs. 5 welche aus Elektro- und Elektronikaltgeräten nicht problemlos von Letztverbrauchern entnommen werden können

Die Lagerung von „großen“ und „beschädigten Li-Batterien“ erfolgt jeweils in einem eigenen „Li-Sicherheitsgebäude“. Bei diesen Sicherheitsgebäuden handelt es sich um für den Transport und die Lagerung von Li-Batterien typisierte 60L Metallfässer mit Entlüftungseinrichtung und Spannring. In einem Inlay-Kunststoffsack befindet sich ein brandhemmendes Füllmaterial (Vermiculit), worin die

Batterien eingebettet werden, siehe dazu Abbildung 1. Der Austausch der Gebinde am WSZ erfolgt im Wechselsystem. Im Rahmen des Projektes „BAT SAFE“ der Montanuniversität Leoben wurden im April 2017 Brandversuche zu Transport- und Lagergebinde für Lithiumbatterien durchgeführt. Diese ergaben, dass die Transport- und Lagergebinde den gestellten Bedürfnissen und Anforderungen aus sicherheits- und brandschutztechnischer Sicht gerecht werden (NIGL ET AL 2017).

„EAG mit großen Li-Batterien“ werden in Gitterboxen oder vergleichbaren Gebinden, unter sinngemäßer Einhaltung von AbfallBPV § 17 Abs. 6 (weiterführende Sicherheits- und Brandschutzmaßnahmen), gelagert.

Für die Sammlung und Lagerung der oben genannten Kategorien werden zumindest 3 neue Gebinde am Sammelzentrum benötigt. Li-Batterien welche nicht unter AbfallBPV § 17 Abs. 5 und 8 fallen („kleine Li-Batterien“) werden wie bisher im Gemisch mit anderen Batterien (Plastikfass) oder (idealerweise) im selben Gebinde wie „große Li-Batterien“ gesammelt.

Exkurs ADR:

Es wird angemerkt, dass sich in der Sondervorschrift 636 B und der Vereinbarung M303 vereinfachende Bestimmungen für den Transport von Li-Batterien finden, sofern entsprechende Anforderungen eingehalten werden z.B. Li-Batterien mit einer Bruttomasse von jeweils höchstens 500 g, Qualitätssicherungssystem welches sicherstellt, dass Gesamtmenge von 333 kg Li-Zellen und – Batterien nicht überschritten wird usw.

3.2. Sammlung

Hinsichtlich des richtigen Umgangs mit Li-Batterien bei der Sammlung am Wertstoffzentrum wird auf die Schulungsunterlagen „Der richtige Umgang mit Li-Batterien – Gefahren und Sicherheitsmaßnahmen“ welche von Dr. Johann Mayr (ARGE Österreichischer Abfallwirtschaftsverbände), Dr. Andreas Kreuzeder (Amt der Salzburger Landesregierung) und der Elektroaltgerätekoordinierungsstelle im Dezember 2016 erstellt wurden, verwiesen (Aktualisierung der Unterlagen im Sept. 2017).

Ebenso wird auf das Merkblatt der AUVA M 480 „Sicherer Umgang mit Lithium-Batterien“ verwiesen. Dieses ist unter nachfolgendem Link abrufbar:

https://www.auva.at/portal27/auvportal/content?contentid=10007.756462&viewmode=content&portal:componentId=gt_na264e0e0-1019-43dd-a310-477305db0eb2

Die Grundzüge der Sammlung von Li-Batterien am Sammelzentrum werden in der nachstehenden Aufstellung kurz beschrieben (siehe dazu auch Abbildung 1 und Abbildung 2):

- Bei Anlieferung wird in die unter 3.1 genannten Kategorien unterschieden.
- „Kleine Li-Batterien“:
 - Bis zu einem Anteil von 10 Gew.-% können diese in der regulären Batteriesammlung im Gemisch gesammelt werden.
 - Sammlung gemeinsam mit „Großen Li-Batterien“ zulässig und sinnvoll.
- „Große Li-Batterien“:
 - Offene Kontakte kurzschlussicher abkleben
 - Sammlung im Li-Sicherheitsgebäude
 - Batterien immer mit Vermiculit bedeckt / Hohlräume ausgefüllt
 - Deckel und Spannring nur für Beschickung geöffnet
- „Beschädigte Li-Batterien“:
 - Batterien einzeln in Kunststoffbeuteln (Wandstärke mind. 140 µm)
 - Sammlung im Li-Sicherheitsgebäude
 - Batterien immer mit Vermiculit bedeckt / Hohlräume ausgefüllt
 - Deckel und Spannring nur für Beschickung geöffnet.
- „EAG mit kleinen Li-Batterien“:
 - EAG mit kleinen Li-Batterien sind über die herkömmliche EAG-Sammlung zu erfassen.
- „EAG mit großen Li-Batterien“:
 - Separate Lagerung von anderen EAG (ohne große Li-Batterien)
 - sinngemäße Einhaltung von AbfallBPV § 17 Abs. 6 (Kurzschlussicher, geschützt vor mechanischer Beschädigung, geeigneter gekennzeichnete Bereich)



Abbildung 1: Metallfass für Li-Batterien (oben), Inlay-Kunststoffbeutel mit Vermiculit (unten).
(Quelle: Saubermacher AG)



Abbildung 2: Gitterboxen zur Lagerung von „EAG mit großen Li-Batterien (Quelle: NÖ BAWU).

4. Geeignete Bereiche zur Lagerung von Li-Batterien am WSZ

Bei der Lagerung von Li-Batterien auf WSZ sind die nachstehenden Punkte zu berücksichtigen.

4.1. Organisatorische Anforderungen

- Die Lagerung von Li-Batterien (sortenrein und Gemische >10% Li-Batt.-Anteil) hat grundsätzlich in Li-Sicherheitsgebinden (typisierte Metallfässer à 60l mit Entlüftungseinrichtung) unter Einhaltung der Erfordernisse gem. AbfallBPV (z.B. Kurzschlusschutz d. Pole, Vermiculit, Kunststoffinlay) zu erfolgen.
- Die Lagerung von „EAG mit großen Li-Batterien“ kann in Gitterboxen oder artverwandten Gebinden erfolgen.
- Die Zugänglichkeit für die Feuerwehr muss gewährleistet sein. Zugänge zu den Lagerungen über allgemeine Verkehrsflächen müssen eine nutzbare Mindestbreite von 1,5 m aufweisen und eine Durchgangshöhe von 2 m. Details bezüglich Zugänglichkeit finden sich auch in den baulichen Anforderungen.
- Kennzeichnung des Lagerbereichs mit Hinweisschildern und Gefahrensymbolen (idealerweise in Anlehnung an die Vorgaben für den Transport der Gebinde nach ADR).
- Lagerbestände sind möglichst gering zu halten (am WSZ wird die Lagerung von max. 6 Fässern zweckmäßig sein).
- Hohe Brandlasten im Einflussbereich der gelagerten Li-Batterien sind möglichst zu vermeiden.
- Für Wertstoffzentren sind generell Brandschutzpläne gem. TRVB 121 O zu erstellen bzw. bestehende zu ergänzen.

4.2. Bauliche Anforderungen für die Lagerung von Li-Batterien in Sicherheitsgebinden

- Geeigneter Witterungsschutz (Hitze, Starkregen) ist erforderlich.
- Lagerung auf befestigter Fläche im Außenbereich aus brandschutztechnischen Gründen vorteilhaft.
- Einhausung der Lagergebinde z.B. in einem Gasflaschenschrank, Gitterschrank mit geeigneter Maschenweite, Fertigbetonbauteilen o.a. ist möglich. Dies beugt unbefugtem Zugriff vor und dient als zusätzliche Sicherheitsbarriere gegen „rocketing“. Gleichzeitig können durch solche Einhausungen üblicherweise die Anforderungen an einen geeigneten Witterungsschutz erfüllt werden.
- Zu brennbaren Lagerungen ist immer ein Freihaltebereich von zumindest 1 m einzuhalten.
- Als nicht brennbare Materialien am WSZ gelten jedenfalls: BRM, Altglas, Altmetalle und

Inertabfälle (auch Gebinde müssen nicht brennbar ausgeführt sein z.B. Stahlmulde).

- Der Freihaltebereich kann als Manipulationsbereich oder Verkehrsfläche genutzt werden. Das temporäre Lagern von brennbaren Materialien oder das Abstellen von KFZ sind nicht zulässig.
- Der Freihaltebereich von brennbaren Materialien ist gegen Brandwände nicht erforderlich.
- Der Lagerblock muss von 3 Seiten zugänglich sein (Abstand jeweils mind. 1 m zu anderen Lagerungen, Wänden, o.a.). Grenzt der Lagerblock an zwei Seiten an Brandwände, so ist die Zugänglichkeit von den zwei verbleibenden Seiten ausreichend.
- Im Falle von eingehausten Lagerungen (z.B. Gasflaschenschrank) ist die Zugänglichkeit jedenfalls auf der Öffnungsseite, im Ausmaß der Lagerschrankbreite, mit einem Abstand von mind. 1 m zu anderen Lagerungen, Wänden, o.a. zu gewährleisten. Dieser Zugänglichkeitsbereich ist dauerhaft freizuhalten – die Zugangstür muss jederzeit vollständig geöffnet werden können. Weist die Einhausung zudem Öffnungen auf anderen Seiten auf (z.B. Gitterschrank), dann ist bei diesen ebenfalls der Abstand von mind. 1 m einzuhalten um die Zugänglichkeit zu gewährleisten (max. jedoch an 3 Seiten erforderlich).

4.3. Bauliche Anforderungen für die Lagerung von „EAG mit großen Li-Batterien“

- Geeigneter Witterungsschutz (Hitze, Starkregen) ist erforderlich.
- Lagerung auf befestigter Fläche im Außenbereich aus brandschutztechnischen Gründen vorteilhaft.
- Einhausung der Lagergebäude z.B. in einem Gasflaschenschrank, Gitterschrank mit geeigneter Maschenweite, Fertigbetonbauteilen o.a. ist möglich. Dies beugt unbefugtem Zugriff vor und dient als zusätzliche Sicherheitsbarriere gegen „rocketing“. Gleichzeitig können durch solche Einhausungen üblicherweise die Anforderungen an einen geeigneten Witterungsschutz erfüllt werden.
- Zu brennbaren Lagerungen ist immer ein Freihaltebereich von zumindest 3 m einzuhalten.
- Als nicht brennbare Materialien am WSZ gelten jedenfalls: BRM, Altglas, Altmetalle und Inertabfälle (auch Gebinde müssen nicht brennbar ausgeführt sein z.B. Stahlmulde).
- Der Freihaltebereich kann als Manipulationsbereich oder Verkehrsfläche genutzt werden. Das temporäre Lagern von brennbaren Materialien oder das Abstellen von KFZ sind nicht zulässig.
- Der Freihaltebereich von brennbaren Materialien ist gegen Brandwände nicht erforderlich.

- Die Lagerung muss von 3 Seiten zugänglich sein (Abstand jeweils mind. 1 m zu anderen Lagerungen, Wänden, o.a.). Grenzt die Lagerung an zwei Seiten an Brandwände, so ist die Zugänglichkeit von den zwei verbleibenden Seiten ausreichend.
- Im Falle von eingehausten Lagerungen (z.B. Gasflaschenschrank) ist die Zugänglichkeit jedenfalls auf der Öffnungsseite, im Ausmaß der Lagerschrankbreite, mit einem Abstand von mind. 1 m zu anderen Lagerungen, Wänden, o.a. zu gewährleisten. Dieser Zugänglichkeitsbereich ist dauerhaft freizuhalten – die Zugangstür muss jederzeit vollständig geöffnet werden können. Weist die Einhausung zudem Öffnungen auf anderen Seiten auf (z.B. Gitterschrank), dann ist bei diesen ebenfalls der Abstand von mind. 1 m einzuhalten um die Zugänglichkeit zu gewährleisten (max. jedoch an 3 Seiten erforderlich).

4.4. Ergänzungen zu den baulichen Maßnahmen aus feuerwehrtechnischer Sicht

(bei Lagerung in Gebäuden anzuwenden)

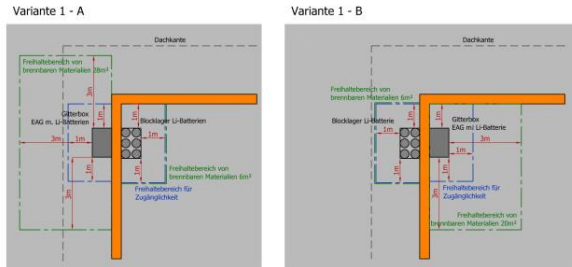
- Als Brandwand wird eine Wand aus nicht brennbarem Material (mind. A2 gem. ÖNORM EN 13501-1) mit einer Mindestwandstärke von 12 cm definiert welche zumindest 50 cm über der Oberkante der maximalen Lagerguthöhe für Li-Ionen Batterien liegt.
- Das Dach im Bereich der Lagerungen ist nicht brennbar (mind. A2 gem. ÖNORM EN 13501-1) auszuführen. Zur Rauchableitung (Über Dach oder im oberen Drittel der Wand) aus den Lagerbereichen sind jeweils Abströmöffnungen (2% der Grundfläche Fußboden oder mindestens 1 m², ständig wirksam oder von sicherer Stelle offenbar bzw. angesteuert) vorzusehen. Andererseits können diese Öffnungen als Einbringöffnung für Löschmittel genutzt werden.
- Im Bereich der Zugänge des Lagergebäudes/Lagerbereichs oder bei geeigneten Stellen im Lagerbereich sind Vorrichtungen für Dammbalkensysteme vorzusehen um im Bedarfsfall auftretendes kontaminiertes Löschmittel zurückzuhalten. Bereits vorhandene Löschmittelrückhaltesysteme können miteinbezogen werden.

5. Planungsbeispiele für die Lagerung von Li-Batterien

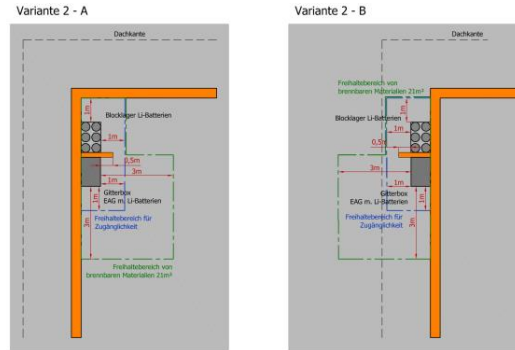
Zum besseren Verständnis werden nachfolgend Beispielvarianten für die mögliche Lagerung von Li-Batterien auf Sammelzentren planerisch dargestellt. Die Varianten stellen die unter Kap. 4 festgelegten Grundsätze bildlich dar und zeigen, wie die fachgerechte Lagerung von Li-Batterien in bestehenden WSZ als auch bei Neuplanungen von WSZ umgesetzt werden kann.

Die gezeigten Varianten verstehen sich als Beispiele und stellen lediglich die am häufigsten erwarteten Varianten dar. Demensprechend sind Abweichungen bzw. Kombinationen der Varianten in der Praxis möglich.

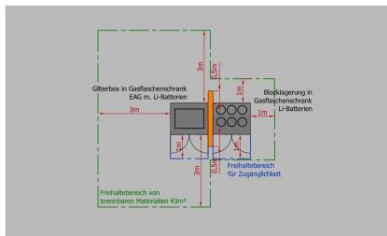
Varianten 1



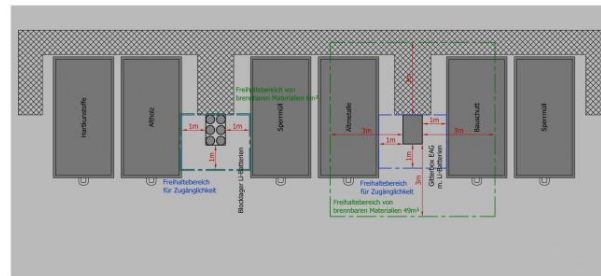
Varianten 2



Variante 3



Variante 4



Legende

- Brandwand
- Freihaltbereich von brennbaren Flüssigkeiten
- Freihaltbereich für Zugänglichkeit
- Gitterbox EAG m. Li-Batterien gem. AbfallBPV §17 (5)
- Blocklager Li- Batterien
- Fässer für Li- Batterien
- Gasflaschenschrank

EINREICHPLAN

SUBMISSION
 PROJEKTWERBER
 APPLICANT
Amt der NÖ Landesregierung
 Landhausplatz 1
 3109 St.Pölten

PROJEKT PROJECT	Li- Batterien Sammlung ASZ		
PLANNUMMER DRAWING TITLE	Varianten ASZ		
MAßSTAB SCALE	1 : 100	ORIG. FORMAT ORIGINAL FORMAT	A 1

PLANNUMMER PLAN NUMBER	27220-01A-C-ASZ Varianten		
PFAD PATH	i:\27220\Zichnungen\2D\Pläne\IUT...		
DATUM DATE	10. 10. 2017	GEZ. / GEPR. DRAWN / CONTR.	SLu / ABu

REVISIONS-NR. REVISION NUMBER	DURCHFÜHRTE ÄNDERUNGEN REVISIONS / CHANGES	DATUM DATE
A	Erstellung	10. 04. 2017
B	Div. Änderungen	13. 04. 2017
A	Änderung des Freihaltbereiches von brennbaren Materialien von 3 auf 1m	10. 10. 2017

© Copyright by IUT
 Handgezeichnet von: A.3024 Sebastian, Austria
 erstellt: 04.04.2017
 Tel.: +43 (0) 2622 70114-0
 Fax: +43 (0) 2622 70114-14
Ingenieurgesellschaft IUT
 Innovative Umwelttechnik GmbH

6. Literaturverzeichnis

ALLGEMEINE UNFALLVERSICHERUNGSANSTALT (AUVA). 2014. SICHERER UMGANG MIT LITHIUM-BATTERIEN – M 480 SICHERHEIT KOMPAKT. WIEN: AUVA

BUNDESMINISTER FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT. 2017.

ABFALLBEHANDLUNGSPFLICHTENVERORDNUNG (ABFALLBPV) [CELEX-Nr.: 32012L0019]. AUSGEBEN AM 7. APRIL 2017.

MAYR, J., KREUZEDER, A. 2016. DER RICHTIGE UMGANG MIT LI-BATTERIEN – GEFAHREN UND SICHERHEITSMÄßNAHMEN. WIEN: EAK - SCHULUNGSUNTERLAGE.

NIGL, T., SCHWARZ, T., HÜTTENBRENNER, K. 2017. BRANDVERSUCHE ZU EINEM TRANSPORT- UND LAGERGEBINDE FÜR LITHIUMBATTERIEN (TVA ERZBERG, 26.-28. APRIL 2017). LEOBEN: MONTANUNIVERSITÄT LEOBEN.

NÖ LANDESFEUERWEHRVERBAND (NÖ LFBV), (2017). MERKBLATT – BRANDSCHUTZANFORDERUNGEN AN DIE LAGERUNG VON LITHIUM IONEN BATTERIEN IN ALTSTOFFSAMMELZENTREN. NIEDERÖSTERREICH: PROJEKTGRUPPE „LI-IONEN IN ASZ“ DES VBA IM NÖ LFBV.

www.noe.gv.at