

Österreichische Gefahrgutkonferenz 2017

19. Oktober 2017, WIFI Salzburg

Lithiumbatterien im ADR

- Bereits im ADR 1993
- Lithiumionenbatterien seit dem ADR 2009

Primäre Lithium-Batterien



Wiederaufladbare Lithium-Batterien



1960

1970

1980

1990

2000

2010

Abb. aus einem Scriptum der TU-Graz

Was ist das Problem?



Kronenzeitung:
18.10.2017, 6:47 - Tirol: Tesla
brannte nach Unfall komplett aus

Video: Roboter der NASA brennt:
[NASA Roboter](#)



Kronenzeitung:
18.10.2017 , 7:09 - Tiroler Golfklub
Zwei Lithium-Ionen-Akkus eines
Golfwagens hatte Feuer gefangen
"Das Feuer erfasste auch eine
Wasserleitung aus Plastik. Diese
schmolz, und das austretende
Wasser löschte zum Glück
weitgehend auch die Flammen"

Einteilung



Lithium-Metall-Batterien (UN 3090)

**Meist (!!!) Primärbatterien (nicht aufladbar, Dendriten, starke Volumsänderung beim Laden)
Enthält Lithiummetall (Smp. 180 °C) oder Lithiumlegierung**

**Lithiummetall reagiert sehr heftig mit Wasser
Elektrolyt bei vielen Typen SOCl_2 (selbst sehr reaktiv)**

Lithium-Ionen-Batterien (UN 3480)

Meist Sekundärbatterien (aufladbar, geringe Volumsänderung beim Laden)

Enthält meist Lithium in eine Graphitmatix eingebettet (ca. LiC_6) (seltener auch mit Silicium oder Titan)

**LiC_6 reagiert viel weniger heftig mit Wasser und schmilzt nicht
Elektrolyt: Ethylenkarbonat meist mit Propylenkarbonat und LiPF_6 als Leitsalz**

Häufig mit einem fluorierten Polymer (Polyvinylidene fluoride) als Gelelektrolyt (Lithium-Ionen-Polymer-Batterie)

Lithiumbatterien in Ausrüstungen (UN 3091, UN 3481)

- Auch „mit Ausrüstungen verpackt“
- bei der UN-Nummer +1 also UN 3091 für Lithium-Metall und UN 3481 für Lithium-Ionen
- Als weniger gefährlich betrachtet, da es meist zu keiner Übertragung eines „Thermal Runaway“ auf andere Batterien kommt.

Nur geprüfte Lithiumbatterien!



38.3.4.1	Test T.1	Höhensimulation	ca. 0,1 Bar
38.3.4.2	Test T.2	Thermische Prüfung	+72°C und -40°C
38.3.4.3	Test T.3	Schwingung	7 - 200 Hz, ...
38.3.4.4	Test T.4	Schlag	bis 150-fache Erdbeschl.
38.3.4.5	Test T.5	Äußerer Kurzschluss	1 Stunde bei 55°C
38.3.4.6	Test T.6	Aufprall/Quetschung	
38.3.4.7	Test T.7	Überladung	
38.3.4.8	Test T.8	Erzwungene Entladung	Gegenspannung

Sonderfälle



- Prototyp-Batterien (nicht vollständig getestet)
- „Kleine“ Lithiumbatterien ($\leq 1\text{g Li}$ bzw. 20 Wh Zellen, $\leq 2\text{g Li}$ bzw. 100 Wh mehrere Zellen)
- Lithiumbatterien beschädigt
- Lithium-Batterien zur Entsorgung bzw. zum Recycling
- Ab 2019: UN 3536 Lithiumbatterien, die in Güterbeförderungseinheiten eingebaut sind

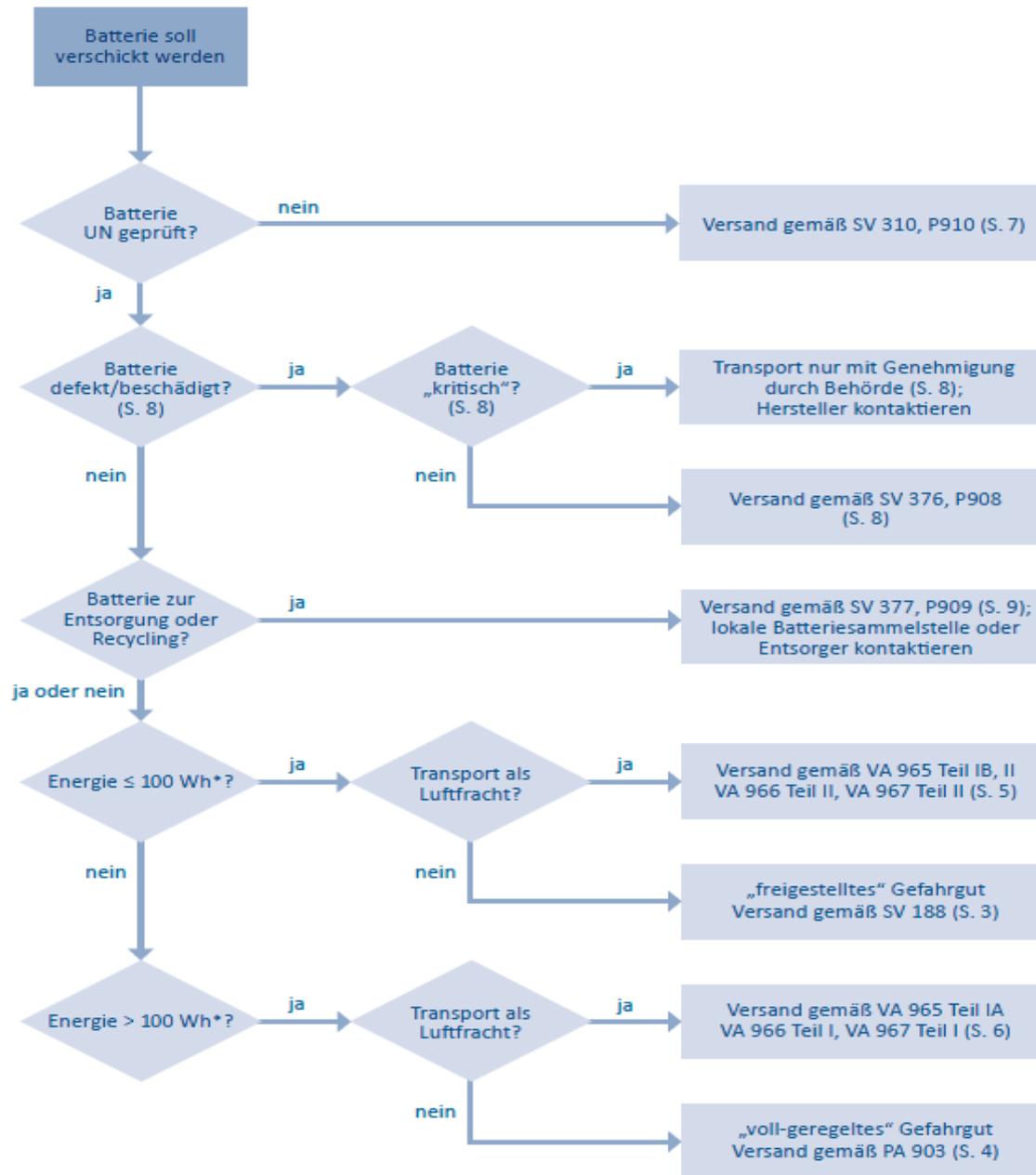


Abb. aus ZVEI: Versandt von LIB für Elektrowerkzeuge – Ausgabe 2017

Lithiumbatterien beschädigt

- Es ist anzunehmen, dass die Beschädigung dazu führt, dass die Tests nicht mehr bestanden werden.

z.B.: Rückruf,

ausgelaufen, offenes

Ventil, sichtbare mechanische Beschädigung

Vorgeschichte als Grund

- Muss bei kleinen Abfallbatterien (<500 g) nicht evaluiert werden (SV 636!)



Lithium-Batterien zur Entsorgung bzw. zum Recycling

- Hauptmenge kann gemäß SV 636 (SV 377 kaum relevant für die Straße) befördert werden (bei geringem Lithiumbatterieanteil passiert nichts!)
- >500g prüfen ob beschädigt!
- beschädigt und gefährlich:
Ausnahmebescheid
(2019 nicht mehr nötig, auch dafür eine Verpackungsvorschrift)

Geräte mit Lithium-Batterien zur Entsorgung



- Derzeit in der SV 636 erfasst, aber wenig praktikabel
- M 303 nimmt die Regelung des ADR 2019 vorweg und unterscheidet zwischen:
Geräten mit Stützbatterie – kein GG und
Geräten mit Batteriebetrieb:
 besondere Sammelbehälter
 Beschädigung und Verlust vermeiden

Verpackung



Verpackungsanweisung

- P903
- P908 (beschädigte)
- P909 (Abfall)
- P910 (Prototyp)

Großverpackungsanweisung

- LP903
- LP904 (beschädigte)
- M 306 LP für große Prototypbatterien

Zusätzliche Vorschriften in der P909

- Verhindern von Kurzschlüssen und gefährlicher Wärmeentwicklung
- Schutz der Pole, Innenverpackungen, innenliegende Pole, Polstermaterial
- Übermäßige Bewegungen in der Außenverpackung verhindern



Kennzeichnung

Versandstücke sind sowohl bei kleinen Batterien (Sondervorschrift 188) als auch bei größeren (Gefahrzettel 9A) zu kennzeichnen



Beförderung



- Keine LQ aber SV188: 1g Li bzw. 20 Wh für Zellen, 2 g Li bzw. 100 Wh für Batterien (das entspricht in etwa einer 500 Gramm Lithium-Ionen-Batterie)
- Freigrenze nach 1.1.3.6: 333 kg Lithiumbatterien Bruttomasse, bzw. in Geräten die darin enthaltene Batteriemasse
- Sonst normaler Gefahrguttransport!

Änderungen 2019



- Neu: UN 3536 Lithiumbatterien, die in Güterbeförderungseinheiten eingebaut sind
- Kombinationen aus Lithium-Metall- und Lithium-Ionen-Batterie
- P 911 und LP 906 für beschädigte Lithium-Batterien – gefährlich: spezifisch für Masse, Typ und Energieinhalt der Batterie
 - Alternativ behördliche Genehmigung

Ferne Zukunft (2021?)



- Gliederung nicht mehr nach Lithium-Metall- und Lithium-Ionen-Batterie, sondern nach Effekt der verpackten Batterie bei einem „Thermal Runaway“

Hazards	Characteristic	Measurable parameter	Concern	What needs to be investigated?	How do we investigate/intitiate it? [is a precise measurement tool needed?]	Notes/Questions
Mechanical	Explosion/projection		expulsion of materials or complete failure of the cell/battery casing	weight and distance of parts ejected		May already be addressed in UN38.3, other UN test series, or industry standards. evaluate for inclusion or expansion, significance
	Pressure pulse		immediate release of gas or combustion of gas creates pressure pulse that may damage seals, packaging, vehicle	Quantity of gas, concentration of combustible gases, volume of packaging, CTU, cargo compartments	measure rate of gas release from sealed cell/battery or packaging, pressure released from combustion of gases	1-2 psi pressure pulse can create issues in air transport, determine if it is an issue in other modes, different battery chemistries
	Leakage		release of electrolyte	Assessment of hazard depending on nature of the characteristic of the electrolyte and the quantity (flammable, corrosive, toxic electrolyte)	disassembly leads to release of electrolyte	May already be addressed in UN38.3. evaluate for inclusion

Hazards	Characteristic	Measurable parameter	Concern	What needs to be investigated?	How do we investigate/ initiate it? [is a precise measurement tool needed?]	Notes/Questions
Chemical	Toxicity		toxic substances may create a toxic effects to humans	composition, concentration, duration of exposure		Might not be separate as it may be covered by leakage
	Flammability		flammable liquids may create an ignitable atmosphere	composition, concentration, ability to ignite		
Hazards	Characteristic	Measurable parameter	Concern	What needs to be investigated?	How do we investigate/ initiate it? [is a precise measurement tool needed?]	Notes/Questions
Electrical	Total energy in system		energy in the system may lead to event initiation,	Determine how energy level impacts initiation and level of reaction		Related to initiation of reactions, SOC for testing conditions. Relation to energy level and reaction may be investigated. Not a separate hazard
	High voltage		Impact of high voltage on reaction, possible ignition of flammable gases or adverse interaction with fire extinguishing materials.	Determine if high voltage creates additional hazards		Electro-shock hazards are addressed by other standards and are not covered in this test parameter.

Fragen?



BMVIT – IV/ST3

www.bmvit.gv.at/Gefahrgut

st3@bmvit.gv.at oder

friedrich.kirchnawy@bmvit.gv.at

+43 1 71162 5771