

Willkommen bei

Annahme von Elektrofahrzeugen
mit Unfall oder Panne
Sicherheitskonzept

auto
technik
days 2024



Dr. Viktor Haefeli
www.LiBaService24.com
viktor.haefeli@libaservice24.com
+41792371524

HV-FIT UNTERNEHMERTRAINING - PFLICHTEN UND VERANTWORTUNG IM UMGANG MIT LITHIUM-IONEN-BATTERIEN (F UND D)



HV-FIT Unternehmertraining - Pflichten und Verantwortung im Umgang mit Lithium-Ionen-Batterien (D)

Lassen Sie sich nicht durch Gesetze und Vorschriften ausbremsen. Bei diesem Training vermitteln wir Ihnen alles Wichtige was Sie im Handling in Bezug auf das Abfallgesetz, den Gefahrgut-Transport, und das Strassenverkehrsgesetz im Zusammenhang mit Lithium-Ionen-Batterien wissen müssen.

📍 Autef, Kreuzmatte 1D, 6260 Reiden

D: 29. August, autef, Reiden

F: 30. August, autef, Reiden

<https://www.autotechnik.ch/de/training/>



VORSTELLUNG

Adrian Müller
 LiBaService24 GmbH
 Luzernstrasse 40
 6144 Zell
 adrian.mueller@libaservice24.ch
 www.libaservice24.com



Werdegang, Berufserfahrung:

- Gründer LiBaService24 GmbH
- Seit 2019 Leiter Bergungsdienst und Verkehrsleiter bei Autoverwertung Müller AG
- 5 Jahre bei Beutler Nova AG als Maschineningenieur und Projektleiter
- 5 Jahre bei Soldati AG im Bereich Sondermaschinenbau
- Bachelor of Science Hochschule Luzern/FHZ in Maschinentchnik mit Vertiefung in Produkteentwicklung und Industriedesign
- Konstrukteur EFZ

Dr. sc. techn. ETH Viktor Haefeli
 LiBaService24 GmbH
 Obere Spichernmatt 61
 6370 Stans
viktor.haefeli@libaservice24.com
 www.libaservice24.com



Werdegang, Berufserfahrung:

- Gefahrgutbeauftragter
- Gründer LiBaService24 GmbH
- Gründer LiBaProtect, Brandschutz und Ausbildung
- Owner V. Haefeli AG
- Seit 2013 im Vorstand Schweizerischer Verband für Umwelttechnik
- Seit über 25 Jahren in der Umwelttechnik, im Speziellen Elektronikschrott und Batterien
- Diplomierter Werkstoffingenieur ETH
- Doktorarbeit an der ETH: Verbrennen und Verglasen von radioaktiven Abfällen

KURSZIEL

Die Teilnehmenden

- Aktuelle Herausforderungen Elektromobilität
- Umgang mit Elektrofahrzeugen, wenn diese nicht mehr Betriebssicher sind
- Umgang mit HV-Batterien wenn diese nicht mehr Betriebssicher sind
- Lagerung von HV-Batterien
- ADR/SDR bezüglich UN3480 und UN 3090
- Bestellung GGB nach GGBV

Das Ziel
ist der Weg



Wir machen die Elektromobilität noch sicherer

Demontage und Zerlegung von HV Batterie
Stoffliche Verwertung
Second life / Prototypen

Prüfung LiBa Material
Beratung und Verkauf

LiBa Ausbildungen

Sicheres Lagern
Quarantäne
Transport
Sichern Eindämmen



Bergeprozesse gem. ASTRA/ASS
Unfall / Garagen / Lager

Gefahrguttransport
Gefahrgutbeauftragter
ADR/VeVA Beratung

Verordnung
Verkehr mit Abfällen VeVA
Chemikalien-Risiko-Reduktions

Gefahrgutbeauftragter
Bergung
Quarantäne

Wir machen E-Mobilität noch sicherer schweizweit

Bergung-Transport-Quarantäne- Demontage-Entsorgung-Schulung



J. Senn AG

Egloff
PANNENHILFE

Th. Wiley AG
AUTO-ZENTRUM



Schlegel AG



AHTS AutoHilfe und Transporte Schweiz

EU Partner
HV-Batterie
Rücknahmesystem
reneos

Soccorso stradale
WOLFI SA

AUTOHILFE nadig



ASBAG
ABSCHLEPP SERVICE BERGE AG

AUTOHILFE
ABGOTTSPON
Pannens & Unfalldienst

Tonini
Carrosseriewerkstätte

AUTOASSISTANCE
WALTHER

ASB Auto Secours
Secouriste routier

SS
NUTZFAHRZEUGCENTER AG

MÜLLER

carrosserie
aeschlimann

LE CERNIAUX-VEUSA
FROIDEVAUX
GARAGE-CARROSSERIE

ZWA
Autobahn-Garage
Zwahlen & Wieser AG · autobahngarage.ch

SETO
Abschlepp-, Bergungs- & Pannendienst

AUTO STUDER
LANGENTHAL

Autoverwertung
Zimmermann GmbH



LiBaService24 Partner
HV PKW

LiBaService24 Partner
Mit HV Zerlegewerk

LiBaService24 Partner mit
HV PKW, HV Busse und HV LKW

LiBaService24 Partner mit
LiBaTrailer HV ADR Logistik

Werddender Partner
LiBaService24

Peter Senn AG
Autohilfe · Carrosserie · Garage

Ausbildungspartner:



AKADEMY
ASS+



hostettler www.hostettler.ch
auto
technik
days 2024

reneos

www.libaservice24.com

Copyright LiBaService24 GmbH ©

Ausgangslage: Ziele

Umgang mit E-Mobilität





Ausgangslage 2: Verantwortung

Umgang mit Lithium Batterien

Strassenverkehrsgesetz

ADR/SDR Gefahrguttransport

Art. 30, Strasse / Schiene

GGB nach GGBV UN Nr. 3171, 3480, 3481, 3090

Risikoreduktion

Annahme HV Fahrzeug

Quarantäne

Schutzkonzept

VFK Merkblatt HV Batterien

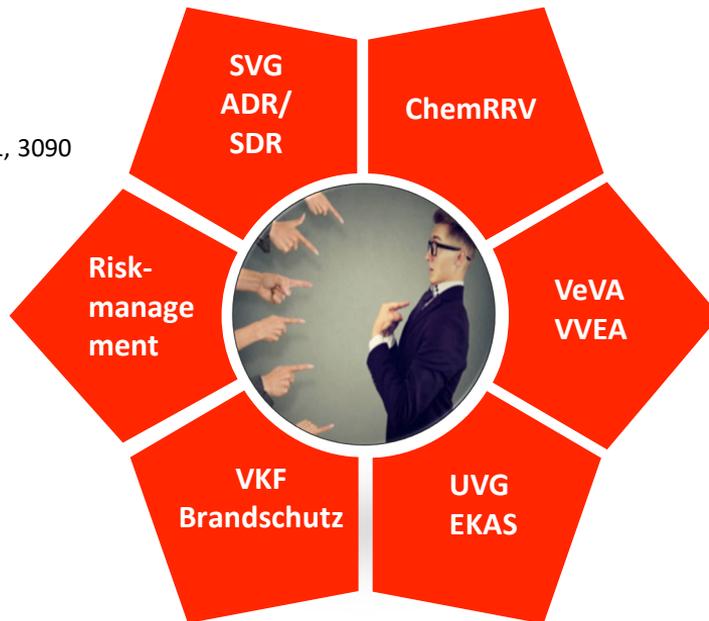
Lagerung

Brandabschnitte

Löschsysteme

Prävention

Kein Zusammenlagern von Gefahrgut



Chemikalien-Risiko-Reduktions-Verordnung

Wer kommt für die Entsorgung der HV-Batterie auf?

Verordnung Verkehr Abfällen

Wie wird transportiert?
Dokumentation?

Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen

Wer darf annehmen und Verwerten?

Arbeitssicherheit

Stromschlag
Brandgefahr

Bundesamt für Strassen (ASTRA):

Leitfaden für das Bergen, Transportieren, Verwahren und Entsorgen von Fahrzeugen mit Elektroantrieb



Aktuelle Herausforderungen

Abgestellter Unfallwagen mit Airbagauslösung bei einer Werkstatt



Bild: Feuerwehr Urtenen-Schönbühl



Bild: Feuerwehr Urtenen-Schönbühl

Aktuelle Herausforderungen

Bergung Hybrid Honda NSX 26. September 23



Brand Hybridfahrzeug



Kritische HV-Batterie

1. LiBa ist Sonderabfall => VeVA
2. Anlieferung HV-Batterie an nächste Vertragsgarage?
3. Abholung durch Logistiker, normal?
4. Abholung ADR SV 367 P911?
5. 4 Grenzüberschreitender Transport

Anlieferung gemäss ADR SV367, P911/LP906 an Firma, welche die Bewilligung (Abfallnummer) für Lithium-Ionen-Batterien hat

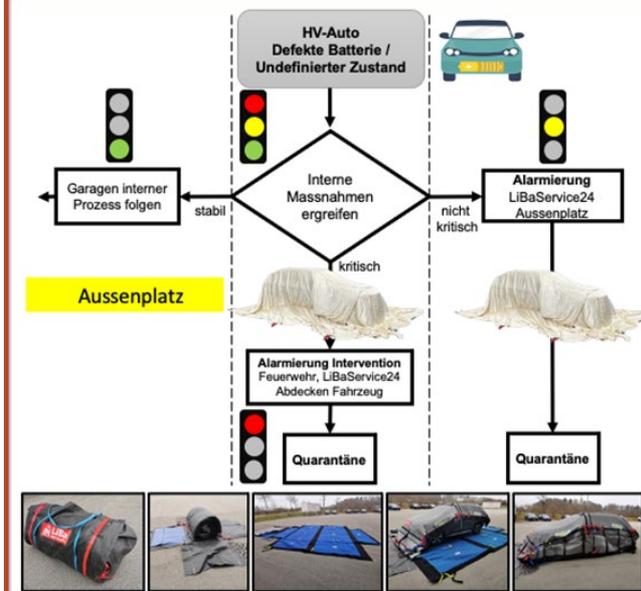
Aktuelle Herausforderungen

HV-Batterie war unter Wasser

1. Beurteilen nach Herstellervorgaben
2. Fehler nicht löschen
3. Bei Unsicherheit Technik Marke kontaktieren
4. Bei Wärme und/oder Rauchentwicklung Notfallkonzept umsetzen



Checkliste E-Garage Havariefall Elektroauto



Notfallnummer Feuerwehr

118

Notfallnummer LiBaService24 Partner

052 320 01 15

LiBaService24 Partner

Garage Carrosserie Moser AG

Aspstrasse 4

8472 Seuzach

Aktuelle Herausforderungen

Bei selektiver E-Autoannahme lassen sich Brandrisiken stark reduzieren?

Tesla-Unfall ohne Feuer: Wochen später geht das E-Auto in Flammen auf

15. Juni 2022 | Tobias Stahl



Ein seit drei Wochen auf einem Schrottplatz geparkter Tesla fing in den USA Metro Fire of Sacramento/Twitter kürzlich Feuer.

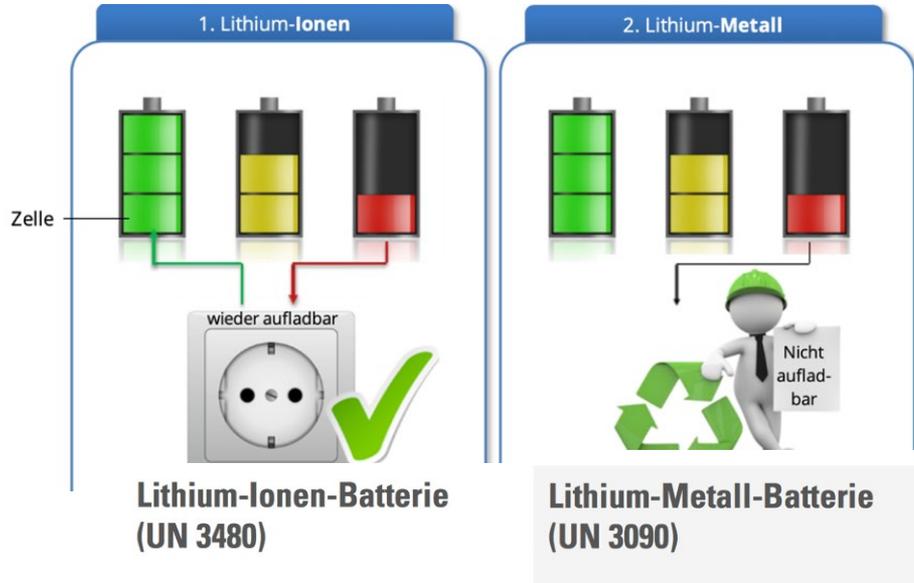
Quelle:
https://efahrer.chip.de/news/tesla-unfall-ohne-feuer-wochen-spaeter-geht-das-e-auto-in-flammen-auf_108329

Lithium-Ionen-Batterien



<https://www.krafthand.de/artikel/die-batteriestrategie-von-toyota-82804/QUELLE:>

Lithiumbatterien Batterietypen



In Ausrüstungen verpackt **UN3481**

UN 3091

**Wir beziehen uns im Weiteren auf Lithium-Ionen-Batterien.
Zukünftig werden auch Lithium-Metallbatterien als Akku zum Einsatz kommen**

Wie funktioniert die LiBa

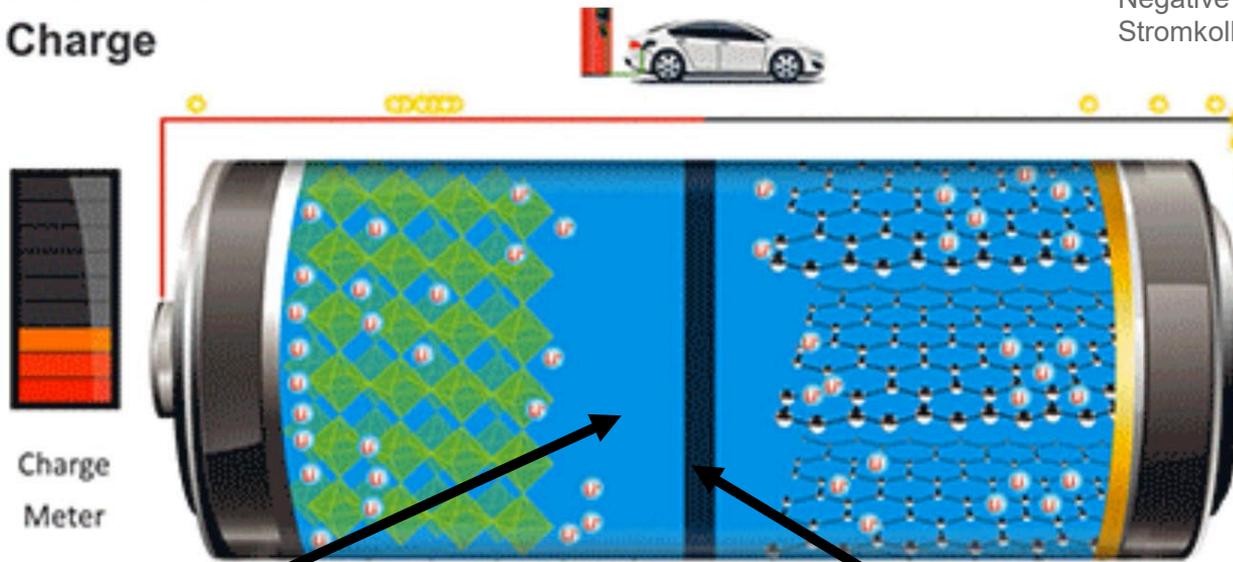
Kathode

positiver Pol Kathodenmaterial (z.B. LFP, NMC, LMO, LCO...) Stromkollektor Aluminium

Anode

Negative Pol, Meist Graphit
Stromkollektor Kupfer

Charge



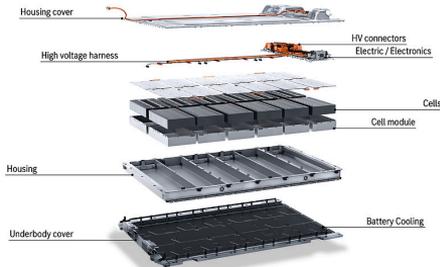
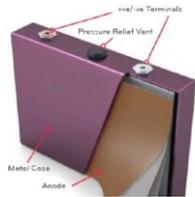
Elektrolyt und Zusatzstoffe
Das ist meist ein Lithiumsalz
enthält (z.B. LiPF_6).

Separator

Polymer- und Keramik,
isolierende Funktion
Li Ionen können passieren

Lithium – Ionen - Hochvoltbatterie Zelltypen

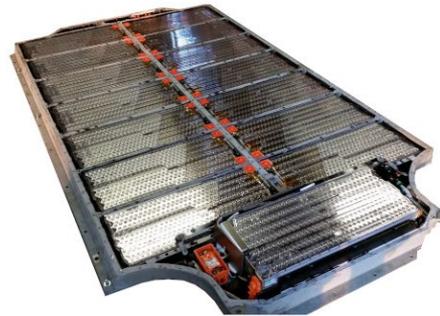
Prismatisch



Mercedes
Prismatische Zellen

MERCEDES-EQ

Zylindrisch



Tesla
Zylindrische Zellen

“Pouch”



Mercedes EQC
Pouch Zellen

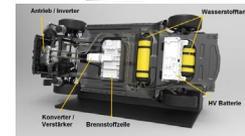
Lithium - Ionen- Batterien im E-Auto?

	 MILD HYBRID	 HEV HYBRID	 PHEV PLUG-IN HYBRID	 BEV ALL-ELECTRIC	 FCHEV Brennstoffzelle
Energiequelle					H_2
Verbrauch					H_2 + 
Emissionen				 no emission	H_2O +  no emission

12V Starterbatterie



48 – 800V
Lithium – Ionen Batterien



48V Mild Hybridbatterie

>50 HV Batterie

>350 V HV Batterie

400 - 800V HV Batterie

180 -240V HV Batterie

Umgang HV - Fahrzeug



HV Batteriebrand

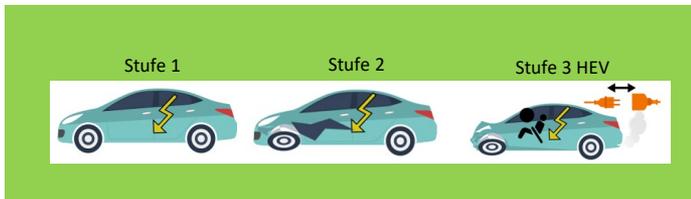


Wichtig: Klare Annahme-, Bergeprozesse und Richtlinien von Elektrofahrzeugen gemäss ASTRA/ASS.

Annahme?
Ja



Alle HV Fahrzeuge



Pannenfahrzeug

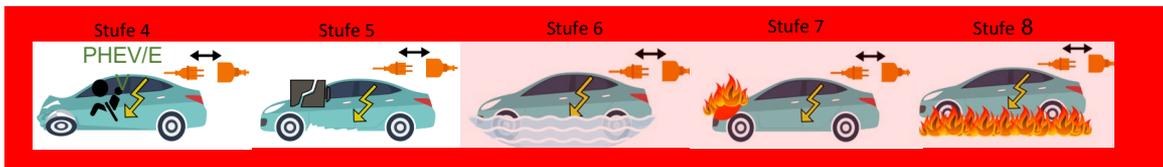
Unfallfahrzeug ohne
Airbag Auslösung

Unfallfahrzeug mit
Airbag Auslösung

Annahme mit
Sichtprüfung
ohne besondere
Massnahmen

Fahrzeuge mit Lithium Ionen Batterien: Mit Brandschutzsystem und Quarantäne

Annahme?
nach
Quarantäne
und
HV Kontrolle



Unfallfahrzeug mit
Airbag Auslösung
Elektrofahrzeuge

Unfallfahrzeug mit
Beschädigung von
HV-Komponenten

geflutet

Fahrzeug teilweise
ausgebrannt

Fahrzeug komplett
ausgebrannt

Werkstättenannahme
nach positiver HVB Prüfung möglich

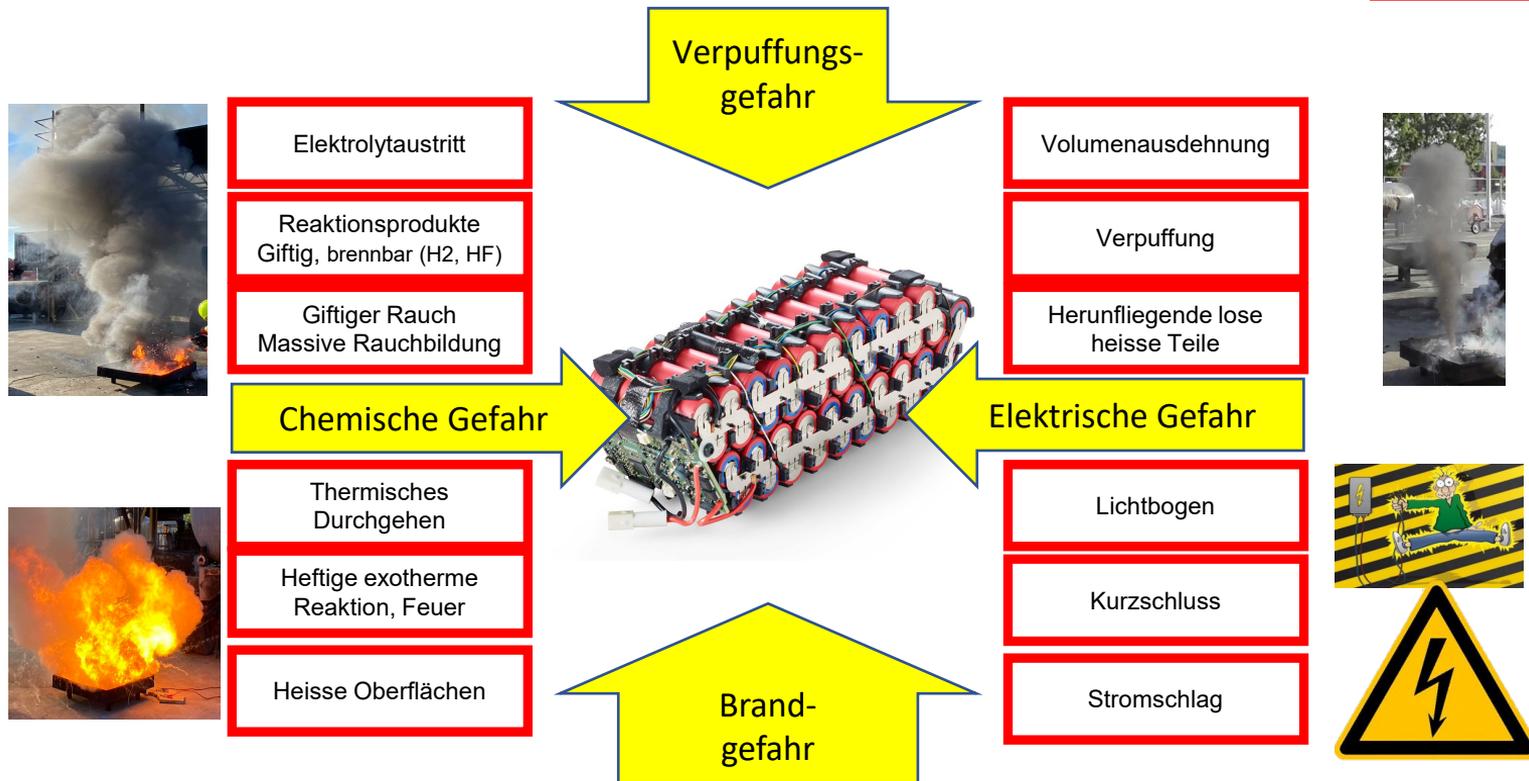
Werkstättenannahme nach HVB Prüfung
meist nicht sinnvoll => Totalschaden möglich

Umgang HV - Batterien LiBaGefahren



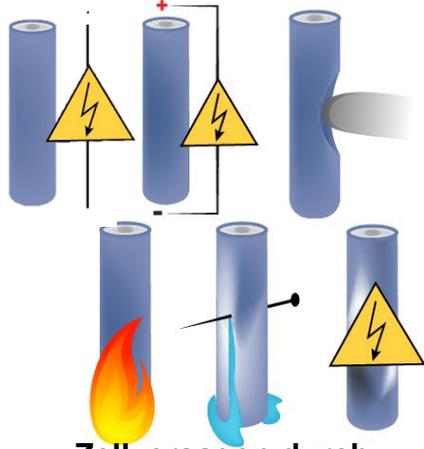
www.libaservice24.com

Gefahrenpotential bei LiBa



Thermisches Durchgehen Exotherme Kettenreaktion

Bei Unfall möglich



Zellversagen durch

- Externer Kurzschluss
- Deformation
- Hitze/Feuer
- Penetration, z.B. Nagel
- Interner Kurzschluss
- Überladen

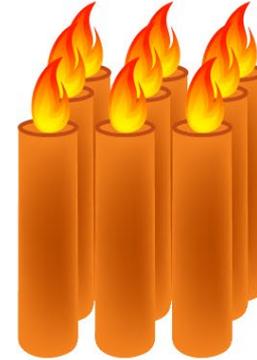
Kurzschluss

durch Hitze, externe Hitzequelle, keine Kühlung



Thermisches Durchgehen einer Batterie Zelle

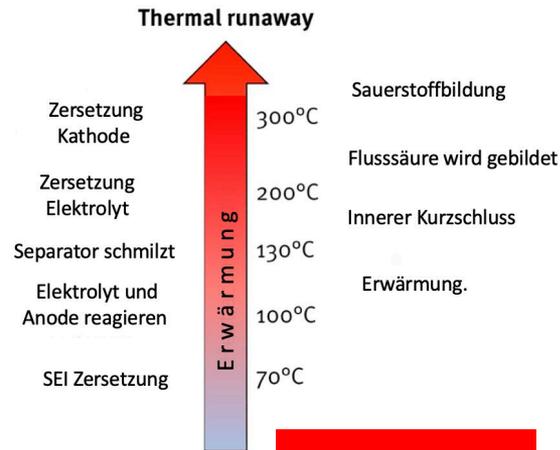
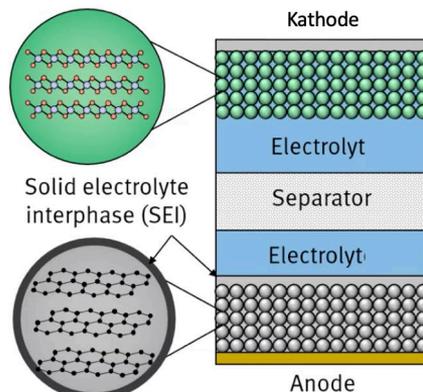
- Leichte Rauchentwicklung



Kettenreaktion

- Heftiger Brand
- Starke Rauchentwicklung

Die verschiedenen Phasen des thermischen Versagens



70°C

Da beim Zersetzungsprozess eigener Sauerstoff gebildet wird ist ein LiBa Brand nicht zu ersticken

Lagerung HV – Batterie

Gebrauchte – defekte – kritisch defekte





Brandschutz: Lagern von HV-Batterien

VKF

Neue und gebrauchte Lithium-Ionen-Batterie

Lithium-Ionen-Batterie zur Reparatur






Lithium-Ionen-Batterie zur Entsorgung

Kritische Lithium Ionen Batterien

End of Life defekt







Lagerung sinnvoll

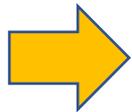
Lagerung nicht sinnvoll
Brandrisikoreduktion



Einstufung der Risiken in Hazard Level

Energiedichte, kWh pro Volumen, Ladezustand und Technischer Zustand der HV Batterie haben einen grossen Einfluss auf die Sicherheit und das Brandverhalten
Weiter ist wichtig: Ladezustand SOC, Zellchemie, Zustand der Batterie

Risiko	Lager (Kap. 4.1)	Speichersysteme (Kap. 4.4-4.6)	Fahrzeuge (Kap. 4.8-4.12)		Hazard Level (HL)
Gering	< 1 kWh pro 1 m3 Lagereinheit	< 15 kWh pro Brandabschnitt	< 1 kWh pro Fahrzeug	→	I
Mittel	1 – 50 kWh pro 1 m3 Lagereinheit	15 – 100 kWh pro Brandabschnitt	1 – 50 kWh pro Fahrzeug	→	II
Hoch	> 50 kWh pro 1 m3 Lagereinheit	> 100 kWh pro Brandabschnitt	> 50 kWh pro Fahrzeug	→	III



ADR/SDR bezüglich UN3480 und UN 3090

LITHIUMBATTERIEN
ZUR ENTSORGUNG

UN 3480

UN 3090

BESCHÄDIGTE/DEFEKTE
LITHIUM-IONEN-BATTERIEN



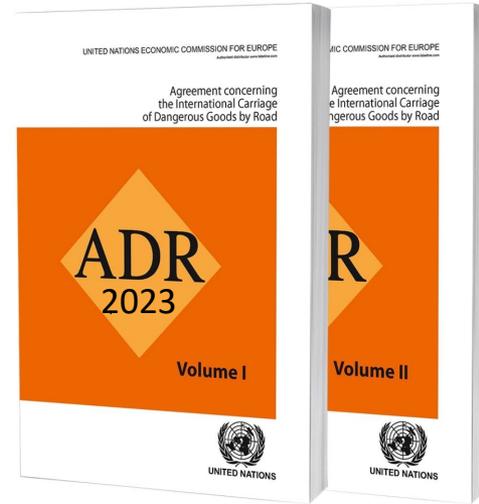
Gefahrgut auf der Strasse

ADR:

Übereinkommen über die internationale
Beförderung gefährlicher Güter auf der
Strasse

SDR:

Verordnung
über die Beförderung gefährlicher Güter
auf der Strasse



Gefährliche Güter?

... solche,
die schädigende Einwirkungen verschiedenster Art auf Leben und Gesundheit von
Menschen
Tieren
Sachen und
Umwelt
bewirken können und mit deren Transporten erhebliche Gefahren verbunden sind.



Im ADR 2023 werden Handelswaren, die Lithiumbatterien enthalten, nach ihrer Warenbeschreibung eingestuft:

- **UN 3090 Lithium-Metall-Batterien => FESTSTOFF-BATTERIEN**
- **UN 3480 Lithium-Ionen-Batterien => LITHIUM-IONEN-BATTERIEN**

UN 3090

UN 3480

ADR: Was hat dies mit der Garage zu tun?

Garage ist gem. ADR/SDR Empfänger/Entlader/Verpacker/Verlader/Absender

Lithium-Ionen-Batterien sind ein Gefahrgut UN 3480

Unter der Freigrenze < 333kg
Erleichterte Vorschriften

Über der Freigrenze > 333 kg
Umfangreiche Transportvorschriften
Notwendig Gefahrgutbeauftragter GGB gem.
Gefahrgutbeauftragtenverordnung GGBV

Verantwortung

Bestellung GGB
Anmeldung beim kantonalen Amt
Unterweisung der Mitarbeiter
Sicherstellung Umsetzung ADR
liegt **beim Geschäftsführer**

LiBa > 333kg => GGBV => Bestellung Gefahrgutbeauftragter



Bestellung Gefahrgutbeauftragten GGB gemäss Gefahrgutbeauftragtenverordnung GGBV



Gefahrgutbeauftragtenverordnung (GGBV)

Art. 2 Geltungsbereich

Diese Verordnung gilt für Unternehmungen, die gefährliche Güter auf der Strasse, auf der Schiene oder auf Gewässern befördern oder sie in diesem Zusammenhang verpacken, einfüllen, versenden, laden oder entladen.

Pflichten der Unternehmen (GGBV Art. 4 – 10)

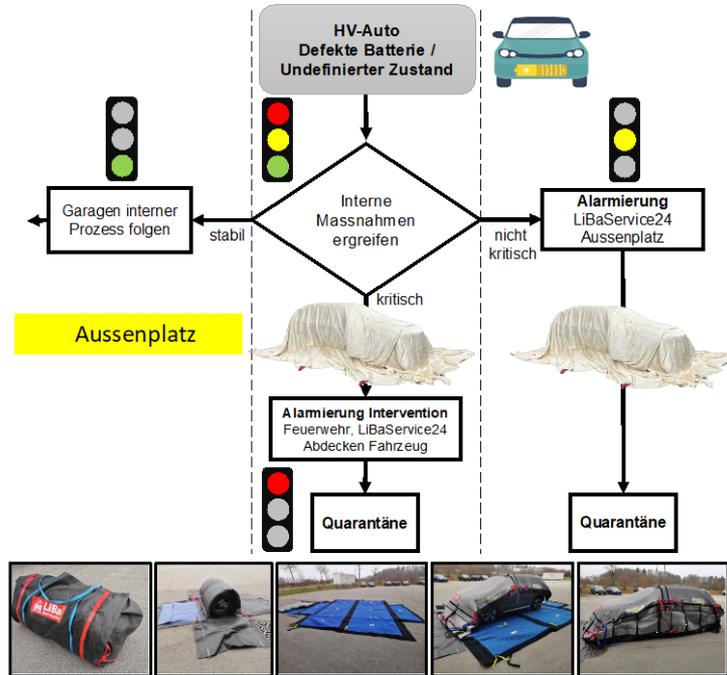
- Ernennung der GGB
- Mögliche Befreiung
- Einsatz der GGB
- Meldung an die Behörden
- Stellung der GGB im Betrieb
- Bekanntmachung im Betrieb
- Kontrollen

Gilt für:
Unternehmen, die

- befördern
- verpacken
- einfüllen
- versenden
- laden
- entladen

Sicherheitskonzept





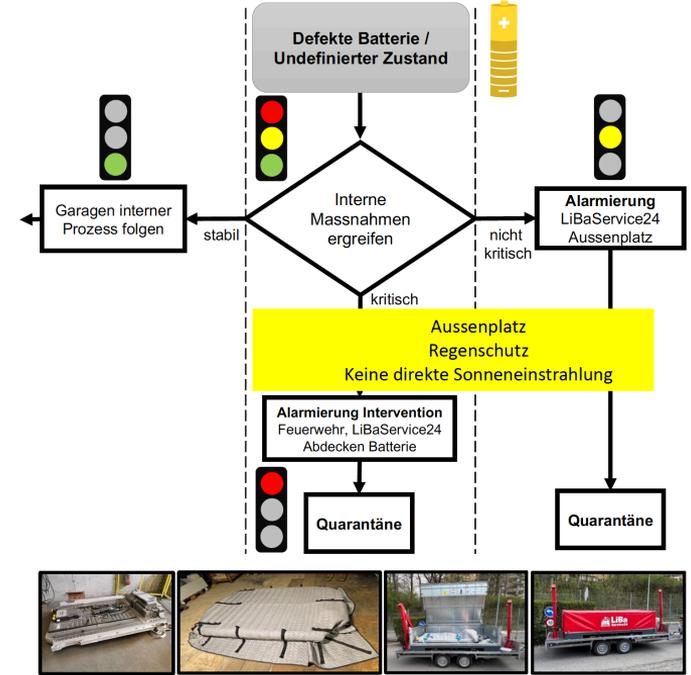
Notfallnummer Feuerwehr

118

Notfallnummer LiBaService24 Partner

041 988 19 87

LiBaService24 Partner
Autoverwertung Müller AG
6144 Zell



Notfallnummer Feuerwehr

118

Notfallnummer LiBaService24 Partner

041 988 19 87

LiBaService24 Partner
Autoverwertung Müller AG
6144 Zell

Sichern, eindämmen, Zeit gewinnen.

LiBa Brandverzögerungsdecke

- Grösse 9.000x7.500mm
- Gewicht ca. 40 kg
- Lackschutzgewebe
- T-Beständigkeit konstant 1.100°C (kurzfristig 1.300°C)
- Silikatgewebe (kein Glasgewebe)
- Spezialbeschichtung
- Benetzbar und somit Kühlwirkung



**LiBa Verzögerungsdecke für Garagen:
Sofortprävention auf Platz, Zeitgewinn für Interventionskräfte**

Sichern, eindämmen, Zeit gewinnen.

Meist enge Platzverhältnisse in den Werkstätten



Sichern, eindämmen, Zeit gewinnen.



Bergen, Transportieren, Quarantäne HV Fahrzeuge nach ASTRA/ASS Prozess



Checkliste Bergung HV - Unfallfahrzeuge

Normaler Transport: Ohne Brandschutzsystem

Stufe 1	 Pannenfahrzeug	
Stufe 2	 Unfallfahrzeug <input type="checkbox"/> mit Airbag Auslösung	<ul style="list-style-type: none"> • Radauflhängung defekt • Karosserieschaden im Aussenbereich
Stufe 3	 Unfallfahrzeug <input type="checkbox"/> mit Airbag Auslösung	<ul style="list-style-type: none"> • Frontschaden • Fahrgastzelle seitlich deformiert

Fahrzeuge mit Lithium Ionen Batterien: Mit Brandschutzsystem

Stufe 4	 Unfallfahrzeug <input type="checkbox"/> mit Airbag Auslösung Elektrofahrzeug	<ul style="list-style-type: none"> • Frontschaden • Fahrgastzelle seitlich deformiert
Stufe 5	 Unfallfahrzeug mit Beschädigung von HV-Komponenten	<ul style="list-style-type: none"> Zusätzlich • Unterboden beschädigt • Massiver Heckschaden
Stufe 6	 geflutet	<ul style="list-style-type: none"> • Ab Unterkante Sitz
Stufe 7	 Fahrzeug teilweise ausgebrannt	<ul style="list-style-type: none"> • Teilbrand ohne HV Batterie • Angelegte HV-Batterie
Stufe 8	 Fahrzeug komplett ausgebrannt	



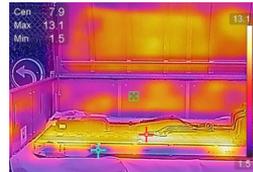
Bergen von
Elektrofahrzeugen
nach ASTRA/ASS
Prozess
25 LiBaService24
Partner in der Schweiz



Beispiel Abholung nicht transportsichere EQ Batterie.



- HV Batterie prüfen
- Verpacken Innenverpackung
- Verpacken Aussenverpackung
- ADR Transport (> 1000 Punkte)
- Demontage
- Stoffliche Verwertung



50A/X/...*/A/PA-02 8018
4176/2320

Fazit: Verantwortung wahrnehmen

Batterielagerung

Möglichst nur neue / gebrauchte oder Hochvoltbatterien zur Reparatur zwischenlagern.

Keine defekten Batterien Lagern
→ Grösstes Risiko



Gefahrgut-beauftragter

Jeder Betrieb ist verpflichtet einen Gefahrgutbeauftragten auszubilden oder zu benennen, dem kantonalen Amt zu melden und die ADR-Vorschriften umzusetzen.



Sicherheitskonzept

- Sicherheitskonzept aufgestellt und geschult
- Prozesse für die unterschiedlichen Störfallsituationen.
- Annahme Regelung (Fahrzeuge / HV-Batterien) sowie dessen Abgabe



Tesla Model S nach Brand.



Tesla Model S nach Brand im LiBaRescue.



**Wir machen Elektromobilität
auch im Havariefall sicherer.**

LiBaRescue
Real Brandtest Mai 2021
Elektroauto - 85kWh Batterie - 90% geladen



www.libaservice24.com

Rechte bei LiBaService24/gelkoh

HV-FIT UNTERNEHMERTRAINING

PFLICHTEN UND VERANTWORTUNG IM UMGANG MIT LITHIUM- IONEN-BATTERIEN (F UND D)



Trainingsinhalt

- ChemRRV: Das sagt der Gesetzgeber betreffend Chemikalien und Batterien
- ADR/SDR: Aufgaben und Verantwortung des Transporteurs, Aufgaben und Verantwortung der Werkstatt für den Transport von Batterien
- Formalitäten: ADR/SDR-Ausrüstung Begleitpapiere und Transportscheine
- VeVA: Verordnung über den Verkehr mit Abfällen im Zusammenhang mit defekten Batterien und Fahrzeugen

D: 29. August, autef, Reiden, F: 30. August, autef, Reiden

<https://www.autotechnik.ch/de/training/>

LIBA-DANK!



**Dr. Viktor Haefeli
Adrian Müller
www.LiBaService24.com**