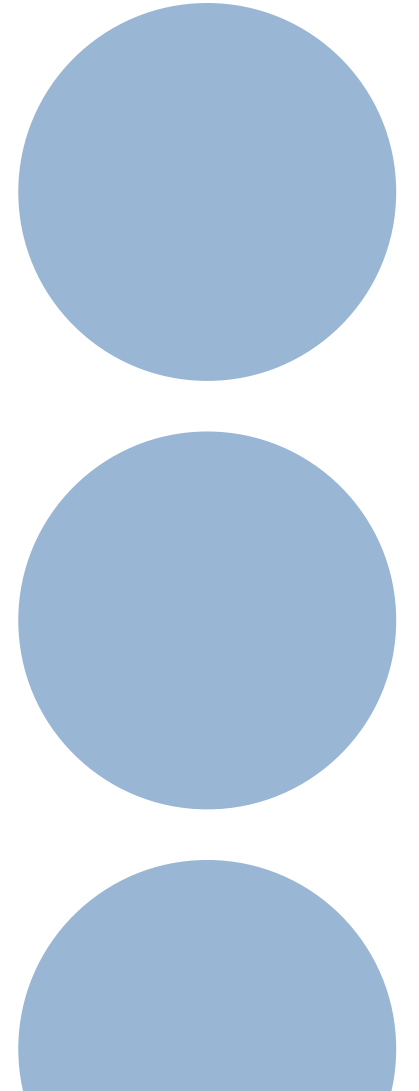


Batterie Speicher: die Gefahr von Morgen?

Umgang mit Lithium-Ionen-Batterien,
besonders im Fokus die Brandgefahr

DEUTSCH-FRANZÖSISCHES FORUM, Straßburg
Lars Kopka, 26. November 2024



Lars Kopka

Dipl.-Ing. Elektrotechnik / Automatisierungstechnik

Themenfeld Fahrzeugelektrik, Mechatronik

Berufsgenossenschaft Holz und Metall

Lars.Kopka@BGHM.de

Beratung von Herstellern, Servicewerkstätten, Versicherten & Aufsichtspersonen

- strukturelle Organisation, Arbeitsorganisation
- Qualifizierung, Infrastruktur, Arbeitssicherheit
- Technik / Batterie

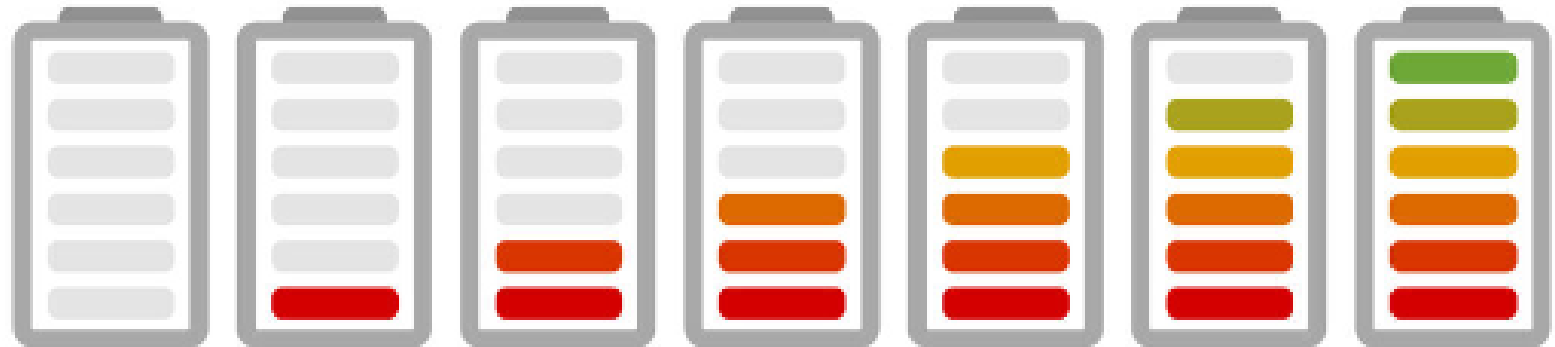
Schriftenerstellung (DGUV-Information, FB Aktuell)

Normung DKE K 353 Elektrostraßenfahrzeuge

Referent in BG Seminaren & Fachvorträge E-Mobilität, Hochvoltspeicher, Li-Ion Batterien

Agenda

- Lithium-Ionen-Batterien
- Gefährdungen
- 11 Sicherheits-Tipps



Lithium-Ionen-Batterien

Rauchmelder, Mobiltelefone, Messgeräte, Computer, Spielzeuge, Werkzeuge, Haushaltsgeräte, Kraftfahrzeuge, Zweiräder, Flurförderzeuge, Pufferspeicher, Großspeicher...



Lithium-Ionen-Batterien

Rauchmelder, Mobiltelefone, Messgeräte, Computer, Spielzeuge, Werkzeuge, Haushaltsgeräte, Kraftfahrzeuge, Zweiräder, Flurförderzeuge, Pufferspeicher, Großspeicher...

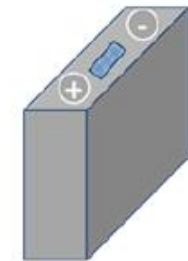
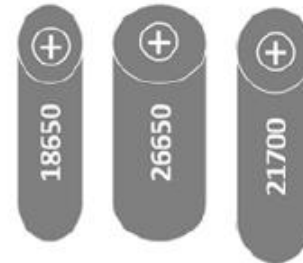
- Bedarf an mobiler Energieversorgung wächst ständig
- Viele neu in Verkehr gebrachte Geräte sind Batteriebetrieben
- Forderung nach immer höherer Energiedichte
- Hersteller befinden sich im stetigen Forschungs- und Entwicklungsprozess

Lithium-Ionen-Batterien (LIB)



Typische Bauformen

- Knopfzellen
- zylindrische Zellen (z.B: 18650)
- pouch Zellen („coffee-bag“)
- prismatische Zellen

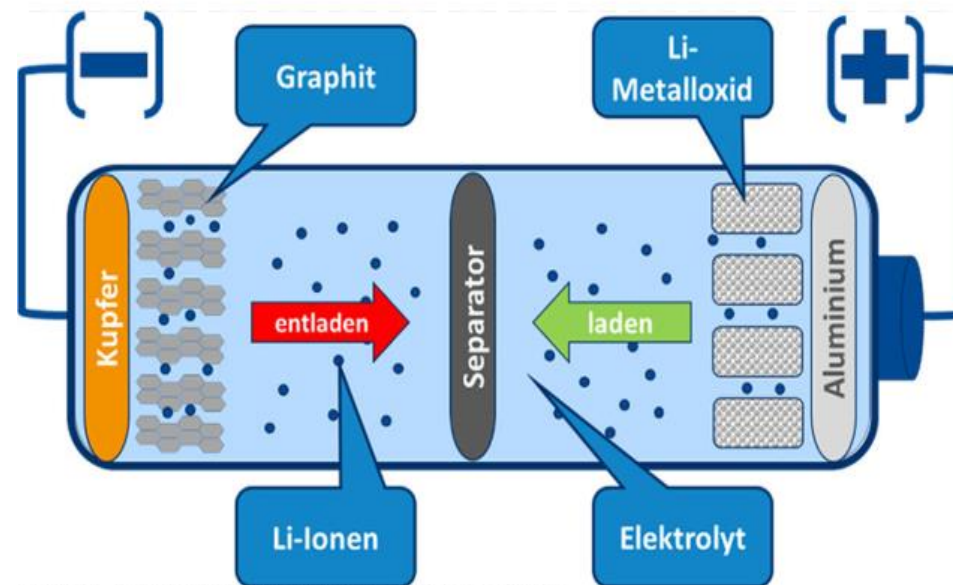


Durch eine Verschaltung mehrerer Zellen in Reihe oder Parallel entstehen Batterien

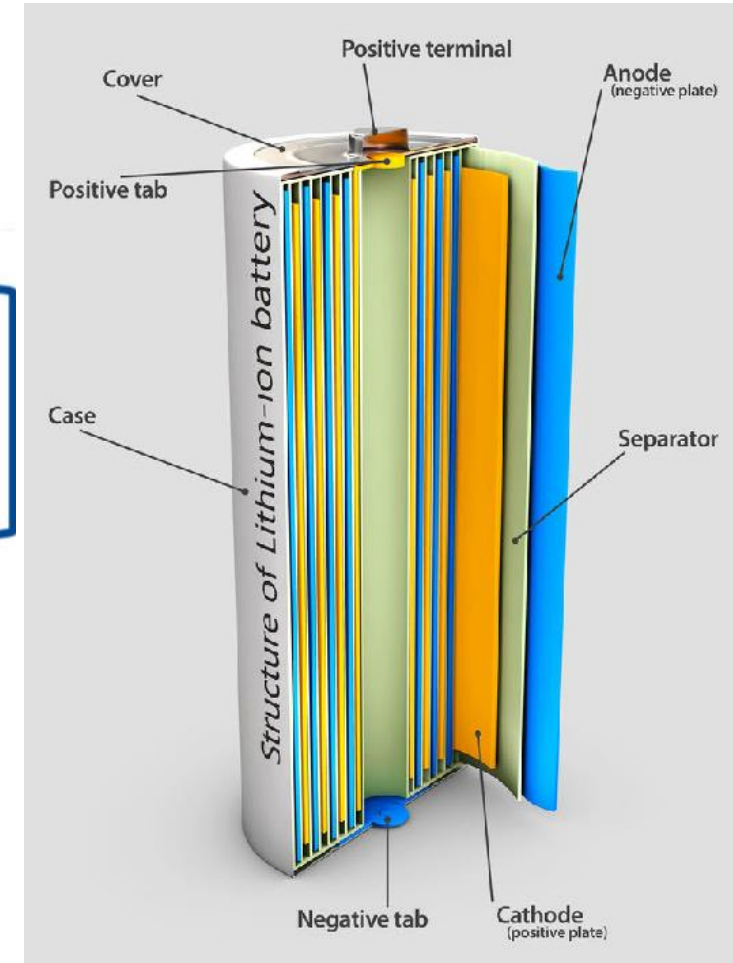
Aufbau

Interne Komponenten:

- Anode
 - Kathode
 - Separator
 - Elektrolyt
 - Gehäuse
 - Positiver Anschluss
 - Negativer Anschluss
-
- Managementelektronik
 - Sicherheitsventil



© BG ETEM - „Facharbeitsgruppe Elektroenergiespeicher - Lithium-Ionen-Batterien“



© tussik13 / 123RF.com

Gefährdungen



Quelle: © marsono / 123RF.com



Grafik: BGHM

Brandgefährdung Lithium-Ionen-Batterie

- bereits ab 60°C Funktionsstörung möglich
- gesamter Lebenszyklus kann betroffen sein
- Temperaturen bis 1400°C
- Rauch- und Gasentwicklung
- „Ausschalten“ kaum möglich
- Brandentstehung auch zeitverzögert möglich
- Die Batterie beinhaltet alles, was zum Brand notwendig ist
- Löschen ist ggf. schwierig



Quelle: © marsono / 123RF.com

Die Meinung der Sachversicherer

- Brände durch Lithium-Ionen-Batterien sind mittlerweile typische Schadensursache
- Mit der Anzahl der Lithium-Ionen-Batterien steigt auch die Zahl der Brände



Die Meinung der Unfallversicherer

- Betrachtung unter dem Aspekt des Arbeitsschutzes
- Lithium-Ionen-Batterien-Brände führen nicht zu direkten Personenschäden
- Präventive Auswirkung bei der Benutzung von batteriebetriebenen Werkzeugen
- Sorgsamer Umgang und Pflege der Geräte und Batterien notwendig

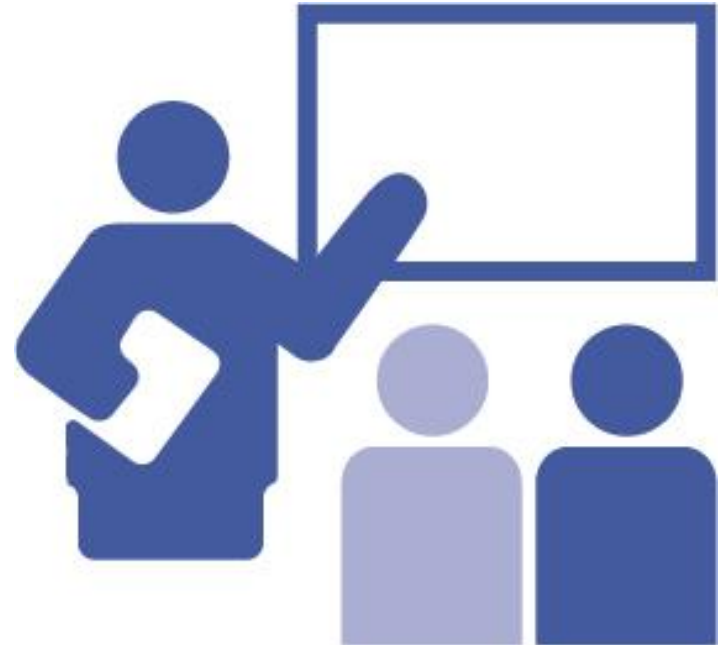


11 Sicherheits-Tipps

zum Umgang mit Lithium-Ionen-Batterien

1. Die Sicherheitsvorschriften des Herstellers beachten

- Bedienungsanleitung aufmerksam lesen und aufbewahren
- Typenschild beachten
- Mitarbeitende & Kolleginnen / Kollegen im Umgang unterweisen



D. Benecke (BGHM)

2. Erkennbar oder wahrscheinlich (zum Beispiel durch Stoß oder Sturz) beschädigte Batterien nicht in Betrieb nehmen

- Geräte- und Akkuhersteller planen für ihre Produkte eine gewisse Fehlbedienung im typischen Anwendungsfall mit ein
- Knautschzonen im Kunststoffgehäuse eines Geräts sollen verhindern, dass die Batterie zum Beispiel bei einem Sturz beschädigt wird
- Bringen Sie vermutlich defekte Batterien ins Freie

3. Batterien nicht kurzschließen, modifizieren oder zerlegen

- Die Entwicklungsleistung der Hersteller nicht in Frage stellen und „do-it-yourself“ praktizieren

4. Nur vom Hersteller zugelassene Ersatzbatterien und Ladegeräte benutzen

- Lade- und Entladevorgang ist Stress für die Batterien
- Das Batteriemanagementsystem (BMS) übernimmt die Laderegulierung
 - Werkzeug mit Wechselbatterie -> BMS im Ladegerät
 - Notebooks & Smartphones -> BMS im Gerät
 - größere Batterien (z.B. Elektrofahrzeug) -> BMS in der Batterie
- BMS schützt nicht immer vor Anwenderfehlern
 - „mal eben“ irgendein Ladegerät ausleihen
 - der günstigen Ersatzakku aus dem Internetshop



5. Ladegerät und zu ladende Batterie nicht auf oder in der Nähe von brennbaren Materialien aufstellen

- Kürzere Ladezeiten und höhere Energiedichte gehen mit einer Erwärmung von Batterie und Ladegerät beim Laden einher
- Nur Schnellladen wenn wirklich notwendig
- Ladegerät und Batterie nicht abdecken
- Ladegerät und Batterie in nicht brennbaren Umgebungen aufstellen. Besser:
 - in Räumen mit Steinböden
 - in geeigneten Lade- und Lagerschränken



6. Nicht unbeaufsichtigt / über Nacht in Wohnräumen laden

7. Laderäume mit Rauchmeldern ausstatten

- Ladegerät und Batterien in nicht brennbaren Umgebungen aufstellen
- Ladevorgänge nicht unbeaufsichtigt, also beispielsweise nicht über Nacht, durchführen
- Laden in geeigneten Lade- und Lagerschränken
- Rauchmelder installieren



8. Batterien nicht in der Nähe von brennbaren Materialien und nicht in zu kalten/zu heißen Umgebungen aufbewahren.

- Lagerung in Lade- und Lagerschränken oder auf Steinböden
- Trocken und kühl (frostfrei) Lagern
- Wechselbatterien aus dem Gerät entfernen

9. Bei dauerhafter Lagerung regelmäßig den Ladezustand überprüfen und gegebenenfalls nachladen, um Tiefentladung zu vermeiden

- Batterien nie ganz voll oder leer laden -> zwischen 30% und 70%
- Laden bei Raumtemperatur (Batterien im Winter akklimatisieren)

10. Brennende Batterien mit viel Wasser löschen, im Zweifelsfall immer die Feuerwehr rufen

- Vielfältige Brandursachen (thermische Überlastung, Versagen des BMS, Mechanische Beschädigung)

Folge: thermisches Durchgehen und unkontrollierte Abgabe der gespeicherten Energie.

Umliegendes brennbares Material oder der Elektrolyt können sich entzünden.

- Kein metallisches Lithium enthalten, daher Metallbrandlöscher ungeeignet
- Um die chemischen Reaktionen zu verlangsamen und so eine Brandausbreitung zu verhindern, muss die Batterie gekühlt werden
- Für die Feuerwehr ist hier Wasser das Löschmittel der Wahl
- Eine Explosion kann bei fachgerecht konstruierten Originalakkus nahezu ausgeschlossen werden.

11. Batterien fachgerecht und mit abgeklebten Polen entsorgen

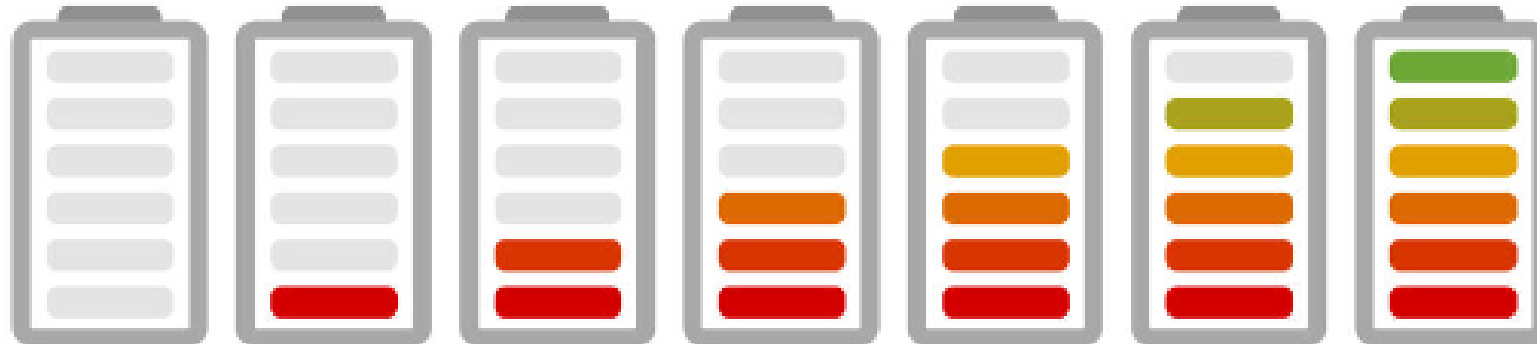
- Batterien gehören nicht in den Hausmüll
- Entsorgen Sie Batterien sachgerecht in den Sammelboxen im Handel oder bei kommunalen Sammelstellen
- Größere Lithium-Ionen-Batterien (z.B. aus E-Bikes, Pedelecs) gelten als Industriebatterien und werden kostenfrei von den Vertreibern dieser Batterieart zurückgenommen
- Das Abkleben der Pole verhindert Kurzschlüsse



Egal ob es die kleine Batterie in einem Mobilgerät oder die große Batterie in einem Elektrofahrzeug ist:

Wer sachgemäß und umsichtig entsprechend der Herstellervorgaben damit umgeht, sorgt für eine sichere und lange Batterie-Lebensdauer!

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Literatur

FB Aktuell [FBHM-123: Herstellung von Hochvoltspeichern \(11/2024\)](#)

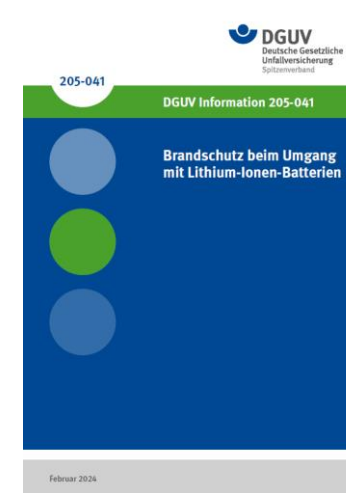
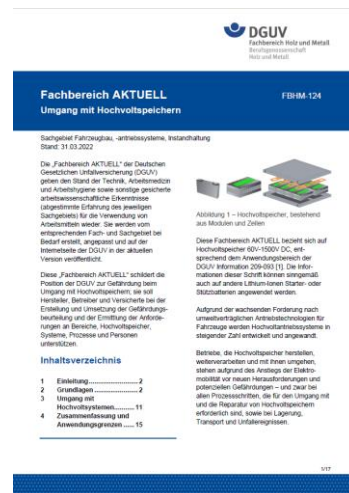
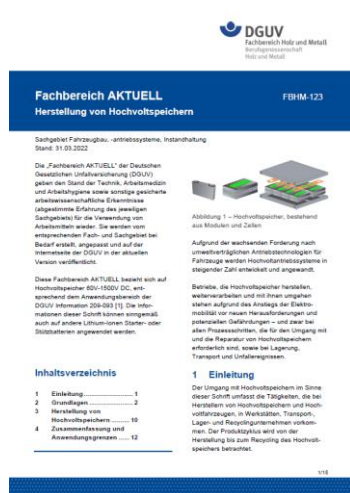
FB Aktuell [FBHM-124: Umgang mit Hochvoltspeichern \(11/2024\)](#)

FB Aktuell [BFHB-024: Hinweise für die Brandbekämpfung von Lithium-Ionen-Akkus bei Fahrzeugbränden \(11/2023\)](#)

DGUV Information 209-093 [Qualifizierung für Arbeiten an Fahrzeugen mit Hochvoltssystemen \(08/2021\)](#)

DGUV Information 209-093 (E) [Training for work on vehicles with high voltage systems \(06/2023\)](#)

DGUV Information 205-041 [Brandschutz beim Umgang mit Lithium-Ionen-Batterien \(02/2024\)](#)



Quelle: DGUV Information 209-093, DGUV Information 205-041, FBHM-123, FBHM-124