

Li-Ionen Batterien und Akkus

Gefahren und Sicherheitsmaßnahmen

Schulungsunterlagen
zusammengestellt von
Dr. Johann Mayr
ARGE-Bundeskoordinator

- Steigende Anzahl
- Brände verursacht während der Sammlung
- Gefahren von Li Ionen Akkus
- Verhalten bei Sammlung

Einsatzbereiche von Li-Ionen Akkus

- Einsatz:
 - Powertools
 - Unterhaltungselektronik
 - Telekommunikation
 - Elektromobilität
 - EV, HEV
 - E-Bike



Einsatzbereiche von Li-Ionen Akkus

Bisher ging es vor allem um ...

...doch jetzt geht es um viel mehr!



Einsatzbereiche von Li-Ionen Akkus e-Mobilität



25 kg
ca. 820 Wh



- Lithium-Ionen-Batterien
 - Wiederaufladbar
 - Hohe Energie- und Leistungsdichten
 - Hohe Spannungen bis 3,7 V
 - Hoher Wirkungsgrad bis zu 95 % (Verhältnis Entladestrommenge/ Ladestrommenge)



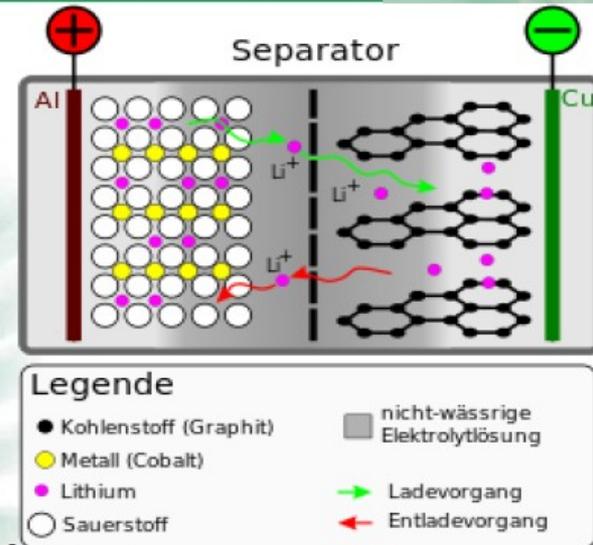
Vorteile von Li Ion Akkus gegenüber anderen Batteriesystemen

- Höhere Energiedichte
- hohe Zellspannung
- sehr lange Lagerfähigkeit
- Geringe Selbstentladung
- breiter Temperaturbereich für Lagerung und Betrieb

Bestandteile eine Lithiumionen-Akkus

Lithium kann in ionisierter Form durch den Elektrolyten zwischen den beiden Elektroden hin- und herwandern.

Das aktive Material der negativen Elektrode eines gängigen Lithiumionen-Akkus besteht aus Graphit. Die positive Elektrode enthält meist Lithium-MeO Verbindungen, wie LiCoO_2 , LiNiO_2 oder LiMn_2O_4 .



Bestandteile eine Lithiumionen-Akkus

◦ Anode

- Aktivmaterial:
 - Graphit
- Ableiter:
 - Kupfer



◦ Separator

- PE, PP

◦ Elektrolyt

- Organisches Lösungsmittel

◦ Kathode

- Aktivmaterialien:

- Lithium-Metalloxid
 $\text{LiNi}_{0,33}\text{Co}_{0,33}\text{Mn}_{0,33}\text{O}_2$,
 LiCoO_2 , LiNiO_2 , LiMn_2O_4
- Lithium-Metallphosphat
 LiFePO_4

- Ableiter:

- Aluminium



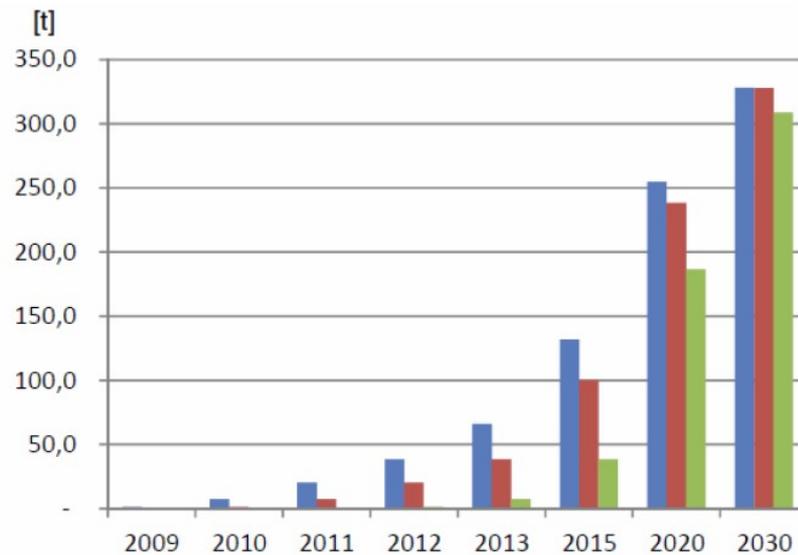
- Aufgrund der hohen Reaktivität von elementarem Lithium bereits mit feuchter Luft können in Lithiumbatterien ausschließlich nicht wässrige Elektrolyte, z.B. Propylencarbonat, Acetonitril, Dimethoxyethan oder Festelektrolyte verwendet werden.
- Zur Erhöhung der Leitfähigkeit werden wasserfreie Elektrolytsalze, z. B. Lithiumperchlorat LiClO_4 zugesetzt.

- Gerätebatterien
- Fahrzeugbatterien
- Industriebatterien

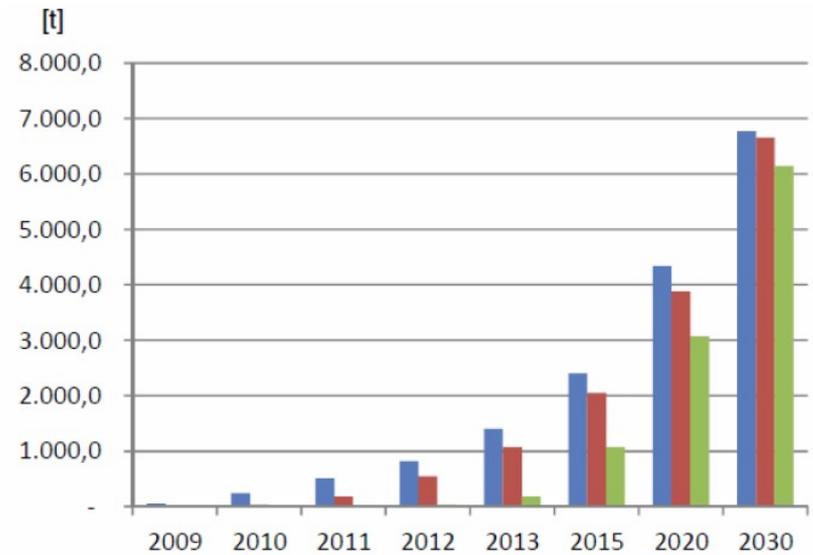


Abschätzung Mengenanfall e-Bike Akkus

Österreich



Europa



- Szenario: 3 Jahre Haltbarkeit
- Szenario: 4 Jahre Haltbarkeit
- Szenario: 6 Jahre Haltbarkeit

Steigende Unfallzahlen mit Li Ionen-Akkus

Brände mit Li-Batterien in elektronischen Geräten



Akku-Schrauber im Gepäck



Nicht deklarierte Prototypen als Selbstabholer



Brand mit Li-Batterien auf UPS-Flug



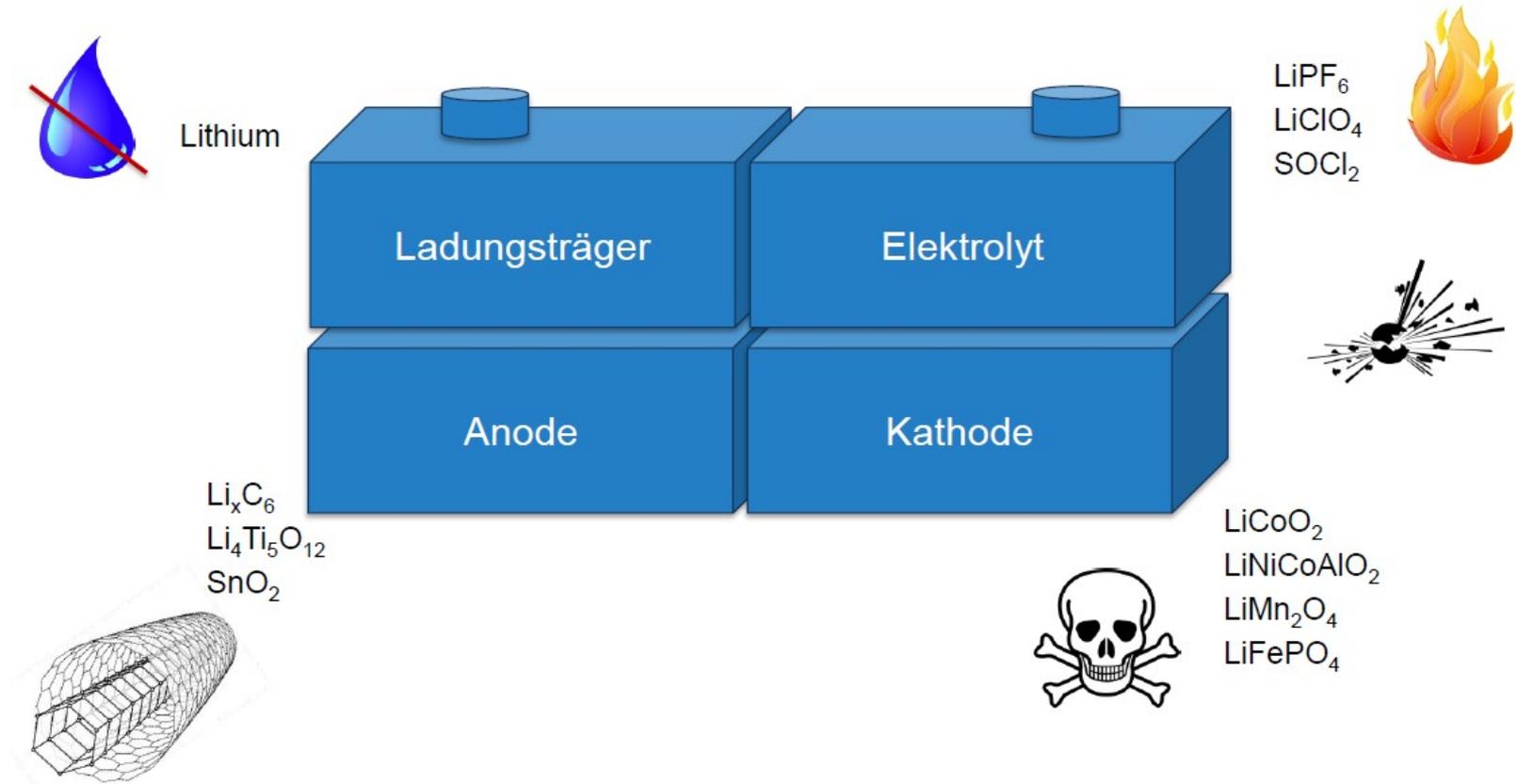
Steigende Unfallzahlen mit Li Ionen-Akkus

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

- Mechanische Belastung: Schlag, Stoß
- Chemische Belastung: Kontakt mit Wasser oder feuchter Luft
- Thermische Belastung: Überhitzung z.B. durch Kurzschluss zerstört die inneren Strukturen der Batterie

Gefahrenpotential

Gefahrenpotential anhand einzelner Materialien einer Lithiumbatterie



Gefahren

Elektrische
Gefahr

Mechanische
Gefahr

Chemische
Gefahr

Thermische
Gefahr

Ursachen

Überladung
Überlastung

Lichtbogen
Kurzschluss

Berühren direkt
oder
indirekt

Beschädigung

Fertigungs-
fehler

Hitzeinwirkung

Folgen

Überhitzung

Selbst-
Entzündung

Elektrolyt-
austritt

ungewollte
Stromführung

Zersetzungs-
produkte

Auswirkungen

Brand, Feuer

Elektrisierung

Verbrennung

Explosion

Inhalation

Maßnahmen

QM in der Fertigung

Temperatur und
Spannungsüberwachung

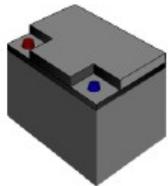
Brandmeldeanlage

Polkappenabdeckung

vor Witterungseinflüssen
schützen

.....

Lagerung



- Mehr Arbeitsunfälle vor allem im Verwender-Bereich
- Der Mitarbeiter im Fokus der Information, Qualifikation, Unterweisung
- AUVA Merkblatt – M480 „Sicher Umgang mit Lithium-Batterien“
- Sorgfalt im Umgang ist gefragt!
- Betroffener Personenkreis (Einsatzkräfte)
- Gewerblichen Verwendern wird empfohlen eine Herstellerbewertung durchzuführen

Sammelkategorien EAGs



**GASENTLADUNGS-
LAMPEN**



KÜHLGERÄTE

**BILDSCHIRM
GERÄTE**



**ELEKTRO
GROSSGERÄTE**

- Entfernung der Batterien aus den EAGs
 - Nicht immer möglich
 - Wird nicht durchgeführt
- Menge an Lithium-Batterien steigt
 - Unsortierte Sammlung Li-Batterien < 3 %
 - Defekte Batterien

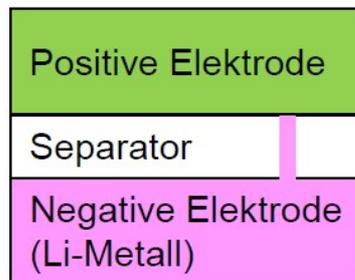


◦ Kurzschluss

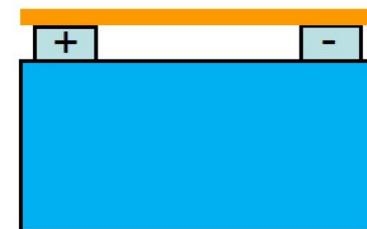
- Falsche Lagerung
- Beschädigung der Zellen/
Module
- Mechanische Belastung
der Batterien

→ Kurzschlussicher ?!

intern



extern



Gefahren bei der Sammlung

Ziel: Brände zu Vermeiden!



- Gemischte Sammlung von kleinen Li Ionen-Akkus mit anderen Gerätebatterien
- Getrennte Sammlung von großen Li-Ionen Akkus (>500 g oder 100 g reines Li)
- Getrennte Sammlung von schadhaften Li Ionen-Akkus (jeder Akku in einen Kunststoffbeutel)
- Eigene Gebinde (60-l Metallfass mit Berstscheibe)
- Abkleben offener Kontakte, um Kurzschlüsse zu verhindern

- 60 l Metallfässer sind mit einem Inlay-Kunststoffsack auszulegen und zwischen den Akkus zur Verhinderung von Bewegungen während des Transportes mit Vermiculite auszufüllen.

- 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