

LITHIUM AKKUS UND BATTERIEN

HINTERGRUNDINFORMATIONEN FÜR LEHRPERSONEN

Lithium ist ein weiches Leichtmetall, ist chemisch sehr reaktiv und bildet u.a. mit Wasser oder Luft immer unter Wärmeabgabe neue Verbindungen. So kann sich Lithiumstaub schon bei Raumtemperatur entzünden! Daher muss metallisches Lithium unter Luftabschluss, am besten in Petroleum, gelagert werden. Brennendes Lithium kann nicht mit den üblichen Löschmitteln Wasser, Kohlendioxid oder Stickstoff gelöscht werden! Dazu müssen Salzpulver oder das reaktionsträge Edelgas Argon verwendet werden. Bei Berührung kommt es schon allein durch die Hautfeuchtigkeit zu Verätzungen bzw. Verbrennungen.

Lithium kommt natürlich nicht als reines Element, sondern nur in Gesteins-Verbindungen bzw. in Salzlagern (Salzseen, Thermalwässern) sowie im Meerwasser vor. Die größten Weltvorkommen liegen in Südamerika (Chile, Bolivien), China, den USA und in Australien, in Österreich gibt es größere Vorkommen auf der Weinebene. Die bergbauliche Gewinnung von Lithium aus Mineralien ist arbeits- und energieintensiv und daher selten, auch die derzeit häufigere Gewinnung aus Salzsee- oder Grundwasser ist nicht unproblematisch. Die Sole wird in Verdunstungsteiche geleitet, die Sonne verdunstet das Wasser und aus der verbleibenden Lösung werden unerwünschte Mineralien entfernt. Über mehrere Arbeitsschritte wird dann Lithium gewonnen, die überschüssige Rest-Sole wird in Salzseen zurückgepumpt. Diese Methode beeinflusst in den Trockengebieten oftmals das Grundwasser und fördert die weitere Austrocknung der Landschaft. Umweltfreundlicher, kostengünstiger und einfacher (weil ohne Zwischenprodukte metallisches Lithium gewonnen wird) wäre die Elektrolyse aus Salzlagern (auch aus Meerwasser) durch den Einsatz von Sonnenenergie, dazu gibt es seit einigen Jahren internationale Forschungsprojekte.

Lithium wird für viele technische Bereiche benötigt, Hauptanwendungsgebiet ist die Verwendung in Lithium-Ionen-Akkumulatoren. Weiters werden verschiedene Lithium-Verbindungen in der Glas- und Keramikindustrie, in Schmiermitteln, Klimaanlage sowie Metall- und Kunststoffindustrie verwendet. In der Forschung und Medizin werden Lithiumsalze eingesetzt.

Lithium-Ionen-Akkus (Li-Ion-Akkus) sind weltweit und in unzähligen elektrischen/elektronischen Geräten zu finden. Dies ist in der Tatsache begründet, dass diese Akkus leicht und schnell wieder aufladbar sind und eine drei- bis vierfach größere Energiemenge speichern können als die früher weit verbreiteten Nickel-Cadmium-Akkus. Lithium-Batterien sind nicht aufladbar! Aufgrund der hohen Energiemenge reagieren die Lithium-Akkus sowohl auf Überladung wie auch auf Tiefentladung problematisch, weshalb elektronische Schutzschaltungen notwendig sind. Solche Akkus haben zwar keinen Memory-Effekt, sind aber auch nicht unendlich lange, sondern nur einige Jahre lang haltbar. Ihre Kapazität nimmt durch Gebrauch, durch Lagerung (je wärmer desto schlechter) und durch die kalendarische Lebensdauer ab.

Li-Ion-Akkus bestehen wie alle Batterien aus zwei Elektroden, der Kathode („Pluspol“) und der Anode („Minuspol“), getrennt meist durch einen Festkörperelektrolyten (Keramik, Glas). Beim Entladen (bei Verwendung) gibt die Anode die negativen Elektronen (Lithium-Ionen) ab, die zur Kathode wandern – es fließt Strom. Beim Ladevorgang wird der Prozess umgekehrt: Durch das Ladegerät entsteht eine Spannung, die größer ist als jene im Akku – die Lithium-Ionen wandern wieder zur Anode und werden dort eingelagert. Bei Li-Ion-Akkus kann Lithium sowohl in der Anode, wie auch in der Kathode und im Elektrolyt enthalten sein. Die beiden Elektroden werden durch einen Separator (Kunststoffmembran) räumlich getrennt und elektrisch voneinander isoliert.





Lithium-Ionen-Akkus sind Produkte einer recht sicheren Technologie, die Bauweisen sind sehr unterschiedlich (Zylinder, Flachbauweise, Blöcke) und der jeweiligen Verwendung angepasst.



Beispielbild:
















Lithium-Ionen-Akkus

Doch jedes technische Produkt birgt auch Risiken.

-  Mechanische Beschädigungen bzw. in die Akku-Zelle eindringende Objekte können zu inneren Kurzschlüssen und in Folge zur Erhitzung des Akkus führen. Dadurch können die Kunststoffgehäuse schmelzen und sich entzünden. Außerdem können Luft oder Wasser in den Akku eindringen und chemische Reaktionen und ebenfalls Brände auslösen.
-  In einigen Fällen gibt es bei Akkus auch Produktionsfehler, durch die interne Kurzschlüsse entstehen. Die Gefahr steigt vor allem bei den immer dünneren Akkus, weil die Abstände zwischen Anode und Kathode sehr klein sind und der Separator immer dünner wird. Gefahr geht von dem metallischen Lithium aus, das normalerweise zwischen Grafit-schichten eingelagert ist. Durch extreme Kälte bzw. falsche Ladung (etwa durch falsche Ladegeräte) kann metallisches Lithium durch den Separator dringen und einen Kurzschluss verursachen.
-  Bei voll aufgeladenen Li-Ion-Akkus kann es bei Überhitzung zu einer thermischen Reaktion kommen, bei dem die im Akku gespeicherte Energie in kürzester Zeit in Form von Wärme freigesetzt wird. Dadurch kann es ebenfalls zum Brand bzw. sogar zu einer „Explosion“ kommen.
-  Um Überladung bzw. Überlastungen von Akkus zu verhindern, werden in moderne Produkte diverse elektronische Schutzvorrichtungen (Sicherheitsschalter, Temperatursensoren, Ladezustandsmessung, Ladeelektronik) eingebaut

WICHTIG!

Bei der Verwendung, Lagerung und Entsorgung von Li-Ion-Akkus sind eine Reihe von Sicherheitsregeln zu beachten, um Unfällen vorzubeugen.

-  Niemals probieren, Einweg-Batterien aufzuladen.
-  Lithium-Ionen-Akkus nicht zerlegen.
-  Niemals beschädigte Akkus aufladen, sondern auf brandfester Unterlage bzw. in Sand lagern.
-  Immer die richtigen zertifizierten Ladegeräte verwenden.
-  Akkus in trockenem Zustand und nicht neben brennbaren Materialien aufladen, vor allem, wenn sie längere Zeit nicht benutzt wurden (Beschädigung durch Tiefenentladung).
-  Wenn die Akkus voll aufgeladen sind, dann Ladegerät abstecken.
-  Akkus und akkubetriebene Geräte nicht an heiße Orte oder in die Sonne legen.
-  Akkus bei Minus-Temperaturen nicht im Freien lagern.
-  Niemals Akkus ins Feuer werfen.
-  Beschädigte akkubetriebene Geräte überprüfen lassen.
-  Kaputte Geräte und alte Akkus nicht in den Restmüll werfen, sondern im Altstoffsammelzentrum abgeben.
-  Aus kaputten Blink-Schuhen, Spielzeugen, Plüschtieren o.ä. alte Akkus oder Batterien entfernen und getrennt entsorgen. Wenn dies nicht möglich ist, Blink-Schuhe usw. nicht in den Restmüll werfen, sondern im Altstoffsammelzentrum abgeben.
-  Im Restmüll können sich Akkus entzünden und Brände verursachen.
-  Bei Lagerung - wenn möglich - beide Elektroden mit Klebeband abkleben, um Kurzschlüsse zu vermeiden.
-  Wenn Akkus in Brand geraten, nicht mit Wasser, sondern mit Sand löschen.

Weiterführende Fach-Informationen sind unter www.trennts.at sowie auf www.elektro-ade.at zu finden.

PRAXISTIPPS:

Nach der Besprechung des Posters sollen die SchülerInnen zuhause recherchieren, in welchem Spielzeug bzw. in welchen Geräten wieder aufladbare Akkus stecken. Dabei sollen sie sich von ihren Eltern beraten lassen. Dann wird eine gemeinsame Klassenliste angefertigt und zum Poster dazu gehängt. Abgeschlossen werden sollte diese Unterrichtseinheit mit einer Wiederholung der Sicherheitsregeln.

Zusammengestellt von: Dr. Uwe Kozina, Umwelt-Bildungs-Zentrum Steiermark, A-8010 Graz, Brockmann-gasse 53, www.ubz-stmk.at