

**Das Wichtigste in Kürze zuerst: Jeder Akku (auch der Akku eines tragbaren Computers oder eines Mobiltelefons, zb) kann sich durch einen Defekt entzünden - wenn nicht die Zellen selbst, kann zumindest der verbaute Kunststoff Feuer fangen. Eine typische Fehlerquelle ist dabei ein Sturz eines (schweren) Akkus auf eine harte Fläche (Zellen können mechanisch beschädigt werden und durch einen internen Kurzschluss sehr heiss werden oder sogar zu brennen beginnen, manchmal auch erst Stunden oder Wochen später). Auch das Eindringen von Wasser und anderen Flüssigkeiten in die Akku-Elektronik kann Brände auslösen. Aber auch ein Fehler "ohne sichtbaren Grund" ist nicht auszuschliessen.**

**Mein Akku ist hinuntergefallen! Was soll ich tun?**

-

**nicht mehr laden**

-

**evt untersuchen auf mechanische Beschädigungen**

-

**evt untersuchen auf Wärmeentwicklung (mit der Hand vorsichtig abtasten)**

-

**Wenn die Messung der Akkuspannung möglich ist, dann über die nächsten Stunden, Tage die Spannung kontrollieren: sinkt die Spannung ab ohne angeschlossenen Verbraucher? Falls ja, dann u.U. ein interner Kurzschluss im Akku die Ursache**

**Mein Akku raucht oder brennt! Was soll ich tun?**

-

**wenn möglich ins Freie bringen und auf nicht brennbare Fläche abstellen**

-

**wenn möglich in einen geschlossenen Metallbehälter geben (Deckel schliessen)**

-

**falls vorhanden, abdecken mit Sand, oder einer möglichst dicken Decke**

-

**falls das alles nicht möglich ist: mit reichlich Wasser löschen (falls noch möglich: zb unter die Dusche stellen). Achtung: Akku bleibt auch nach Löschen mit Wasser uU gefährlich - beachten Sie bitte hierzu auch die Hinweise weiter unten.**

-

**Feuerwehr verständigen**

### Aufbau eines Akkus

Alle Akkus enthalten sogenannte Akku-Zellen, das sind Bauteile, die elektrische Energie speichern können. Meist sind diese Zellen von der Bauform her zylindrisch, manchmal auch prismatisch. Die in den Zellen gespeicherte elektrische Energie kann sich unter Umständen (im Fall einer Fehlfunktion) sehr rasch entladen, dadurch grosse Hitze erzeugen, und auf diesem Weg einen Brand auslösen. Brennbar sind in diesem Zusammenhang immer das umgebende Material (vor allem: Kunststoff), sowie evt auch das Zellen-Material selbst.

Darüber hinaus enthalten die meisten Akkus eine Elektronik-Platine, die eine Schutz- und Regelfunktion für die Akkuzellen bereitstellt (BMS=Battery Management System). Auch diese Elektronik enthält Kunststoff-Teile, dh auch sie kann bei Fehlfunktion und Überlast im Extremfall zu brennen beginnen.

### Eingebaute Schutzmechanismen

Um eine Überlast zu verhindern, haben alle Akkus in den relevanten Anschlussleitungen Schmelzsicherungen eingebaut, die selbst dann schützen, wenn die elektronische Sicherung im BMS versagen sollte (was sehr unwahrscheinlich ist). Damit sollten externe Kurzschlüsse zuverlässig abgesichert sein. Ein Problem stellen evt die Zuleitungen zur Sicherung dar - hier muss darauf geachtet werden dass die Kabeln jedenfalls gut isoliert sind.

### Interne Kurzschlüsse

Kommt es (zb durch Sturz des Akkus) zu einer mechanischen Beschädigung einer oder mehrerer Zellen, so ist die Gefahr gross, dass es dabei infolge zu einem "internen Kurzschluss" kommt: Der Pluspol der Zelle kann mit dem Minuspol in Berührung kommen, und die Zelle kann sich mit hohen Strömen und unter hoher Hitze-Entwicklung entladen - ein Brand des umgebenden Kunststoffes kann die Folge sein. Weiters kann der Brand uU weitere Zellen beschädigen und so eine Kettenreaktion auslösen. Die Hitze-Entwicklung kann dabei unmittelbar nach dem Sturz, aber auch erst Minuten, Stunden oder sogar Wochen später einsetzen. Ein nach einem Sturz wieder offenbar funktionierender Akku ist daher immer noch als potentiell gefährlich anzusehen.

### Vorkehrungen gegen interne Kurzschlüsse

Vorkehrung gegen dieses schwerwiegende Problem sind:

-

ein stabiles Akku-Gehäuse das bei einem Sturz zuverlässig Zelldefekte verhindert

-

den Sturz selbst zu vermeiden, also Akkus zb immer in einer Tasche zu transportieren

-

allzu schwere/grosse Akkus zu vermeiden, da diese besonders anfällig sind

### Gefahrenpotential und Brennbarkeit von Zellen

Bei einem Brand macht es einen ganz erheblichen Unterschied, ob nur der Kunststoff im Akku brennt, oder die Zellen selbst brennen - im letzten Fall ist das Schadenspotential ungleich höher. Eine Vorhersage, ob eine (oder mehrere) Zellen selbst bei einem Defekt zu brennen beginnen, ist sehr schwierig und hängt von vielen Dingen ab.

### **LiFePo (Lithium Eisenphosphat)**

Grundsätzlich gilt: LiFePo Zellen enthalten kein brennbares Material und gelten daher allgemein als sehr sicher. Ein Problem ist hier, dass die Akkus schwer sind, die Zellen meist gross (26mm Durchmesser) und daher der Akku bei einem Sturz stärker verwundbar ist als bei einem leichten Modell.

### **LiMn (Lithium Mangan)**

Hier gibt es viele Abarten von Zellen. Grundsätzlich gilt: die Zellen enthalten brennbares Material, dh können selbst Feuer fangen. Aus diesem Grund sollten nur LiMn-Zellen verwendet werden

-

deren Hersteller bekannt ist

-

die in einem Stahlbecher eingeschlossen sind (zylindrische Stahlbecher-Zellen), das verhindert oft dass Nachbarzellen Feuer fangen

-

die ein "Ventil" am Zellenboden eingestanzt haben (verhindert Explosion)

-

der Akku sollte in einem festen Gehäuse eingebaut sein, oder er muss möglichst grosszügig eingepackt werden, um bei einem Sturz einen Zelldefekt möglichst auszuschliessen

### Verhalten nach einem Sturz

Ist der Akku nach einem Sturz möglicherweise beschädigt worden, darf er keinesfalls weiter verwendet werden. Bis zur Klärung einer eventuellen Unversehrtheit durch einen Experten muss der Akku an einen sicheren Ort, möglichst ausserhalb von Innenräumen, gebracht werden (am besten wäre eine tw mit Sand gefüllte Metallkiste mit Deckel).

Es muss unter allen Umständen verhindert werden, dass der Akku in Innenräumen in der Nähe von leicht entzündbaren Gegenständen aufbewahrt wird. Weiters stellen auch schädliche Dämpfe bei einem Brand eine grosse Gefahr dar, weshalb von Innenräumen generell abgeraten wird. Falls keine Metallkiste mit Deckel verfügbar ist, sind auch Metallkübel oder grosse Blumentöpfe im Freien eine provisorische Möglichkeit.

### Sicheres Laden und Aufbewahren

Ein Akku sollte auch im unbeschädigten Zustand mit grosser Sorgfalt behandelt,

aufbewahrt und geladen werden. Die beiden Hauptgefahren sind dabei

-

**direkte Brandfolgen**

-

**schädliche Dämpfe**

Falls der Akku in Innenräumen unbeaufsichtigt geladen oder aufbewahrt wird, muss daher ein Platz gefunden werden, wo sich ein allfälliger Brand einerseits nicht ausbreiten kann, aber auch schädliche Dämpfe möglichst ablüften können, ohne dass Menschen zu Schaden kommen.

Eine Möglichkeit stellt uU das Laden am WC in einem Metallkübel dar, wenn dieser Raum gegen den übrigen Wohnraum einigermaßen luftdicht abgeschlossen ist, und Dämpfe von dort ins Freie abziehen können, ohne dass jemand zu Schaden kommt.

Eine bessere Möglichkeit wäre das Laden und aufbewahren in einer Metallkiste mit geschlossenem Deckel (optimal: kleine Munitionskiste, ist billig auf einschlägigen Portalen erhältlich). Das Ladegerät (das auch eine potentielle Brandquelle ist, wenngleich nicht mit derselben Gefährlichkeit), kann dabei zB auf den Kistendeckel gelegt werden.

**Brandbekämpfung**

Für eine Brandbekämpfung muss immer das Thema Atemschutz beachtet werden. Schädliche Dämpfe im Brandfall können sehr gefährlich sein. Wird der Brand im Anfangsstadium entdeckt (noch geringe Gefahr von Dämpfen), kann mit folgenden Medien gelöscht werden (in dieser Reihenfolge der Präferenz):

-

**Feuerlöscher der Klasse 4 (Metall)**

-

**Quarzsand**

-

**Wasser (falls Wasser, dann viel Wasser)**

**Wasser ist dabei insofern ungünstig, als es auch Stunden oder Tage später, Folgebrände auslösen kann, vor allem weil die Elektronik dabei oft Schaden nimmt. Andererseits ist Wasser gut geeignet, die Hitze abzuführen - insofern: falls Wasser, dann viel Wasser, und Akku nachher noch immer als potentiell gefährlich betrachten.**

**Achtung: Insb. wenn die Zellen selbst gebrannt haben, muss nach einer Erstlöschung in Innenräumen fast immer wegen Rauchgasbildung der Raum rasch verlassen werden.**

**Vorsicht: Wasser, das zum Löschen verwendet wurde, kann Giftstoffe enthalten und Verätzungen verursachen. Auch der Akku sollte nach einer Löschung mit Wasser vorsichtshalber nur mehr mit dicken Gummihandschuhen berührt werden. Die Schutzwirkung von Einweg-Latex-Handschuhen ist uU nicht ausreichend.**

