

STICHPUNKT SICHERHEIT

• Gefahren für Einsatzkräfte durch Lithium-Ionen-Akkus

Sei es im Smartphone oder im E-Bike, wie auch in anderen Fahrzeugen mit Hybrid- und Elektroantrieb: Heutzutage nutzt fast jeder Lithium-Ionen-Akkus und sie sind auch aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken. Lithium-Ionen-Akkus haben gegenüber anderen Akku-Arten wie z.B. Nickel-Cadmium oder Natrium-Ionen-Akkus diverse Vorteile. Vor allem fällt der sogenannte Memory-Effekt weg und die Lagerzeit ist recht gut. Doch mit jeder technischen Neuerung kommen neben den Vorteilen mögliche, neue Gefahren hinzu. Da Lithium-Ionen-Akkus massenhaft im Haushalt vorhanden sind und in Zukunft auch eine größere Rolle in der Speicherung von z.B. Energie durch Photovoltaik spielt, werden die Feuerwehren bei ihren Einsätzen vermehrt damit konfrontiert werden.



Im Bereich der Industrie hat es bereits einige negative Erfahrungen mit Lithium-Ionen-Akkus gegeben. Besonders wenn größere Mengen von solchen Akkus transportiert oder zwischengelagert werden. Sind die Akkus beim Transport oder der Umlagerung stärkeren mechanischen Belastungen oder Beschädigungen ausgesetzt, so kann es bei ihnen mit etwas zeitlicher Verzögerung zu thermischen Reaktionen kommen.

Lithium-Ionen-Akkus werden derzeit in immer größeren Einheiten verbaut, so findet man sie auch als stationäre Lithium-Solar-Energiespeicher in Kellern oder auf Dachböden von Wohnhäusern mit Solarzellen auf dem Dach vor. Da diese Speicheranlagen in Wohngebäuden nicht zwingend gesondert gekennzeichnet sind, kommt für die Feuerwehren ein erhöhter Erkundungsaufwand zu.

Belastungen für Lithium-Ionen-Akkus

Mechanische Belastung / Beschädigung

Mechanische Beschädigungen der Akkuzellen können im Inneren zum Bruch oder Aufreißen des Separators und somit zu heftigen Kurzschlüssen mit rasantem Temperaturanstieg führen. Gehäuse aus Kunststoff können schmelzen und entflammen. Unter Umständen ist ein mechanischer Defekt nicht unmittelbar

[B 3 – „Aus- und Fortbildung“] – Gefahren für Einsatzkräfte durch Lithium-Ionen-Akkus

zu erkennen. Auch längere Zeit nach dem mechanischen Defekt kann es noch zum inneren Kurzschluss kommen. Ebenso kann durch äußere Beschädigung Luft und insbesondere Luftfeuchtigkeit in die Zelle eindringen und chemische Reaktionen hervorrufen.



Lithium-Ionen-Akku und Ladegerät eines Trennschleifers

Elektrische Belastung

Durch Überladung von Lithium-Ionen-Speichermedien oder auch elektrischen Abnutzungsschäden können Schäden entstehen, die zur Zerstörung der Akkus oder Bränden führen. Auch sind schon Brände durch tiefentladene Fahrrad-Akkus, die in kühler Atmosphäre aufgeladen worden sind, entstanden. Durch diese Begleitumstände hat sich der Akku soweit erhitzt, dass es zu einer Brandentstehung gekommen ist.

Thermische Belastung

Durch die Temperatureinwirkung infolge eines Brandes kann es zu einer Selbsterhitzung von Lithium-Ionen-Speichermedien kommen. Die meisten Lithium-Ionen-Zellen sind nicht für Betriebs- und Lagertemperaturen über 60°C ausgelegt. Bei 70 – 90°C zeigen die meisten handelsüblichen Lithium-Ionen-Zellen eine Selbsterhitzung. Dadurch oder durch von außen einwirkende Wärme von 130 – 150°C beginnt die innere Zerstörung der betroffenen Zelle mit hohen Temperaturentwicklungen über 600°C. Durch diese hohe Temperatur werden Nachbarzellen miterfasst und es kommt zu einer Kettenreaktion. Dieses thermische Durchgehen innerhalb kurzer Zeit nennt man „thermal runaway“, das eine rasche Brandausbreitung mit hoher Energiefreisetzung und starker Rauchentwicklung zur Folge hat.

Brand und Löschen von Lithium-Ionen-Speichermedien

Dieser Stichpunkt Sicherheit kann keine Schulungsunterlage für die richtige Brandbekämpfung im Zusammenhang mit Lithium-Ionen-Speichermedien sein, sondern nur wesentliche Hinweise zum sicheren Umgang enthalten und auf weitere Fachlektüre hinweisen.

Für die Feuerwehren ist in ihrem Einsatzgebiet im Rahmen von Objektbegehungen und Übungen an bestimmten Objekten sowie durch weitere eigenständig festzulegende Erkundungsmaßnahmen vor den Einsätzen eine gute Information über mögliche Standorte von Lithium-Ionen-Speichermedien angeraten.

Zur Vorbereitung von Brandeinsätzen im Bereich von Lithium-Ionen-Speichermedien ist eine Schulung über die Gefahren der Speichermedien bei Brand aber auch bei dem Einsatz von Löschmitteln notwendig.

Für stationäre Hausspeicheranlagen:

Sollte sich eine Lithium-Ionen-Zelle durch Wärme, Überladung oder mechanische Beschädigung zersetzen oder thermisch durchgehen, entstehen auf der Oberfläche der Zelle Temperaturen bis zu 800 °C, die Zelle öffnet sich und bläst ihren Inhalt unter Überdruck nach außen ab. Dabei entsteht ein meist weißer/grauer Nebel, der Elektrolyten und andere Zellbestandteile enthält. Dieser kann sich entzünden und damit eine Stichflamme verursachen.

Das im Elektrolyten enthaltene Lithiumhexafluorophosphat (LiPF₆) ist sehr wasserempfindlich und wird mit der Luftfeuchtigkeit unter Bildung von Fluorwasserstoff (HF, Flusssäure) und Phosphorsäure (H₃PO₄) reagieren.

Der entstandene weiße Nebel ist daher als giftig und ätzend anzusehen! Er kann sich auf der feuchten Hautoberfläche lösen und zu Verätzungen führen.

Im Brandfall ist als vorrangigstes Löschmittel dennoch Wasser für eine Verhinderung der Brand- und Rauchentwicklung zu wählen. Auch gewisse Löschmittelzusätze können verwendet werden. Weitere Hinweise zu den Gefahren des Brandrauches und des kontaminierten Löschwassers können Sie dem Merkblatt für Einsatzkräfte „Einsatz an stationären Lithium-Solarstromspeichern“ entnehmen (siehe Download).

Lithium-Ionen-Speichermedien sind ein hervorragendes Speichermedium für elektrische Energie. Die Feuerwehren können in ihrem Ausrückebezirk mit den unterschiedlichsten Speichergößen und Speicherorten rechnen.

Für die Planung von Ausbildung und Unterweisung geben wir hier einige Downloadquellen für Informationsmaterial an:

Weitere Grundsätze bei der Brandbekämpfung durch die Feuerwehren

Empfehlungen der Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren (AGBF) und des Deutschen Feuerwehverbandes (DFV) - Risikoeinschätzung Lithium-Ionen-Speichermedien (2018)

https://www.feuerwehrverband.de/app/uploads/2020/05/2018-01_Fachempfehlung_Risikoeinschaetzung-Lithium-Ionen-Speichermedien.pdf

Merkblatt für Einsatzkräfte

Einsatz an stationären Lithium-Solarstromspeichern - Hinweise für die Brandbekämpfung und technische Hilfeleistung

https://www.solarwirtschaft.de/fileadmin/media/pdf/BSW_Merkbl_A5_2014-ohnePasser.pdf

Hinweise für die Brandbekämpfung von Lithium-Ionen-Akkus bei Fahrzeugbränden

<https://publikationen.dguv.de/regelwerk/publikationen-nach-fachbereich/feuerwehren-hilfeleistungen-brandschutz/feuerwehren-und-hilfeleistungsorganisationen/3907/fbfb-024-hinweise-fuer-die-brandbekaempfung-von-lithium-ionen-akkus-bei-fahrzeugbraenden>

Fahrzeuge

Merkblatt „Unfallhilfe und Bergen bei Fahrzeugen mit Hochvolt-Systemen“

https://www.vfdb.de/fileadmin/download/merkblatt/Merkblatt_0604_2017.pdf

Ergänzung zu Fahrzeugen

DGUV Information 200-005 (GUV-I 8686) „Qualifizierung für Arbeiten an Fahrzeugen mit Hochvolt-Systemen“

<http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/i-8686.pdf>

Ihre Hanseatische Feuerwehr-Unfallkasse Nord, Feuerwehr-Unfallkasse Mitte und Feuerwehr-Unfallkasse Brandenburg

© Feuerwehr-Unfallkasse Mitte, Hanseatische Feuerwehr-Unfallkasse Nord und
Feuerwehr-Unfallkasse Brandenburg 2021