



**LED, Halogen, Glühbirne –
welches Brandrisiko geht von
Leuchtmitteln aus? → S. 2**

Was passiert, wenn ein Akku thermisch
durchgeht, zeigen wir auf
unserem YouTube-Kanal



Brandrisiko Lithium-Ionen-Akku

Seit zehn Jahren steigt die Zahl der Akkubrände. Kritisch ist vor allem die Ladephase

Lithium-Ionen-Akkus sind mittlerweile die häufigste Ursache für Brände durch Elektrizität. Seit gut zehn Jahren beobachten wir einen ebenso deutlichen wie kontinuierlichen Anstieg von Akkubränden. Etwa ein Drittel aller Schadenfeuer, die das IFS untersucht, werden durch Elektrizität verursacht. Lithium-Ionen-Akkus haben daran aktuell einen Anteil von rund 20 Prozent. In drei von vier Fällen kommt es während der Ladephase zur Brandentstehung. Darum raten wir, die Akkus nicht komplett unbeaufsichtigt zu laden. In dem Raum, in dem ein Akku geladen wird, sollte sich ein Rauchwarnmelder befinden, und es sollte jemand auf einen möglichen Alarm reagieren können.

Woher kommt das Risiko?

Bei Lithium-Ionen-Akkus treffen eine Stärke und eine Schwäche aufeinander: Die Akkus haben eine vergleichsweise

hohe Energiedichte und sind darum besonders gut geeignet für mobile Anwendungen. Zugleich sind sie empfindlich gegen verschiedene Belastungen und können im Falle eines Defektes thermisch durchgehen. Das heißt, sie geben die gespeicherte Energie in einer heftigen Reaktion augenblicklich ab. Dabei besteht Brand- und Verletzungsgefahr.

Mobile Geräte sind gefragter denn je. Das gilt auch in Bereichen, in denen man schlichtweg das Kabel loswerden möchte, wie beim Staubsauger oder den Computerlautsprechern. Die Produktpalette für den Einsatz von Lithium-Ionen-Akkus wird darum immer größer. Die Zunahme von Akkubränden führt das IFS vor allem auf diesen Anstieg der Akkustückzahlen zurück. Eine größere Anzahl von Produkten bedeutet auch eine größere Anzahl von fehlerhaften Produkten. Das zeigt sich bei den Rückrufen: Seit einigen Jahren stehen mehr

als die Hälfte aller Produktrückrufe wegen Brandgefahr im Zusammenhang mit Lithium-Ionen-Akkus. Betroffen sind vor allem besonders preisgünstige No-Name-Artikel. Ein Risikofaktor sind auch billige Austauschakkus für hochwertige Markengeräte. Hier sind insbesondere Nachbauten und Produktfälschungen im Bereich der Akkuwerkzeuge aufgefallen. In einem Akkupack regelt ein Batteriemanagementsystem (BMS) das gleichmäßige Laden der einzelnen Zellen. Bei Fehlern kommt es zur Überladung und häufig zum Brandausbruch. Das IFS hat bei Untersuchungen von billigen Akkupacks und Ladegeräten erhebliche technische Mängel festgestellt.

Lithium-Ionen-Akkus sind derzeit Stand der Technik, und es fiel schwer, auf sie zu verzichten. Wir raten darum, auf Qualität zu setzen, die Schwachstellen zu kennen und sie bei der Handhabung zu beachten. Hinweise finden Sie unter www.ifs-ev.org/lithium-ionen-akkus

Brände durch Leuchtmittel

Im IFS-Labor haben wir verschiedene Leuchtmittel auf Brandrisiken getestet



Die Feuerwehr hat die Zwischendecke im Bereich der Halogenstrahler geöffnet. Rechts sind ein Strahler mit Einbautopf aus einem anderen Raum zu sehen und (unten) ein Halogenstrahler aus dem Brandbereich, an dem verbrannte Zellulosefasern haften.

Die Dachgeschosswohnung eines Mehrfamilienhauses war nach einer umfangreichen Sanierung bereits vermietet, aber noch nicht bezogen, als Nachbarn abends von einem Rauchmelder alarmiert wurden. Es brannte im Badezimmer der Wohnung. Das Feuer war an einem Leuchtmittel in der Zwischendecke entstanden.

Im Zuge der Sanierung war die gesamte Elektroinstallation erneuert worden. Die Hochvolthalogenstrahler der Badezimmerbeleuchtung wurden dabei erst eingebaut, als die Zwischendecke zum Spitzboden bereits mit Mineralwolle und einer Zelloseschüttung gedämmt worden war. Dabei sind dem Installateur mehrere Fehler unterlaufen: Die drei Halogenstrahler, von denen sich zwei im Brandbereich befanden, wurden ohne den dazugehörigen Einbautopf verbaut, der als Hitze- und Brandschutz dient. Einer der Strahler aus dem Brandbereich wurde zudem ohne Sockel angeschlossen. Der Elektriker hatte einfach zwei Adern der Zuleitung abisoliert, um die Kontakte

des Leuchtmittels gewickelt und mit einer Zange verdrillt. Die so gebastelten Ösen lagen nur locker um die Kontakte des Halogenstrahlers. Das Feuer war entweder durch eine Entzündung der Zellulosedämmung entstanden, die direkt am Leuchtmittel anlag, oder durch einen Kurzschluss im Bereich der abisolierten Zuleitungsadern. Als dritte Möglichkeit kam ein überhöhter Übergangswiderstand am fehlerhaften Anschluss des Stahlers in Betracht. In jedem Fall war die improvisierte Installation Grund des Brandausbruchs.

Bei Bränden durch Leuchtmittel sind Halogenstrahler am häufigsten involviert. Wenn, wie im oben beschriebenen Fall, an der Stahlerrückseite die Hinterlüftung fehlt, treten Temperaturen auf, durch die brennbare Materialien in der Umgebung in Brand geraten können. Ein Brandrisiko sind außerdem die hohen Temperaturen auf der Abstrahlseite. Bei Brandversuchen des IFS mit einem 50 W-Halogenstrahler wurden bereits nach zwei Minuten über 350 °C gemessen, wenn das Leuchtmittel mit einem dünnen Baumwollstoff

abgedeckt wurde. Nach vier Minuten kam es zum Brandausbruch.

Auch an Allgebrauchsleuchten bzw. Glühbirnen können gefährlich hohe Temperaturen auftreten. Bei Versuchen mit einer 60 W-Glühbirne maß das IFS 360 °C an der Oberfläche des Leuchtmittels, wenn es mit vier Lagen dünnem Baumwollstoff abgedeckt wurde. Ohne Abdeckung wurde die Oberfläche 170 °C warm. Nicht nur bei Halogenstrahlern, auch bei Allgebrauchsleuchten sind darum ein fester Stand bzw. eine stabile Befestigung und ausreichend Abstand zu brennbaren Gegenständen wichtig.

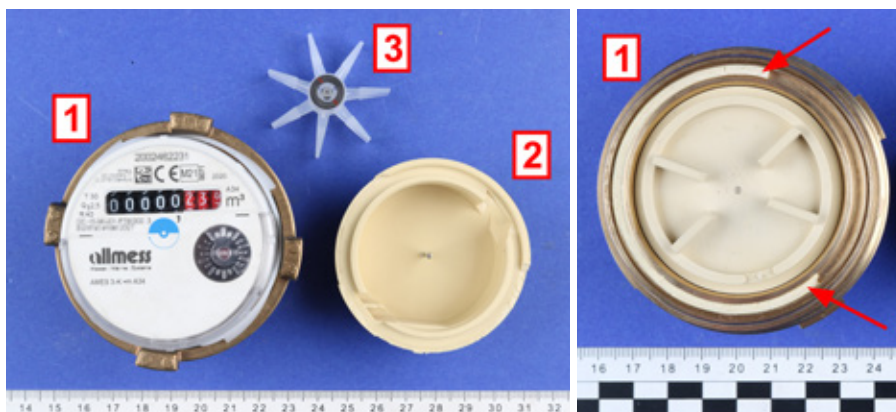
Auch LEDs können Brände verursachen

Im Hinblick auf das Brandrisiko haben LEDs die beste Bilanz. Bei Versuchen mit handelsüblichen Leuchtmitteln stellte das IFS keine Brandgefahr durch die Wärmestrahlung und auch kein Überhitzungsrisiko fest. Bei Hochleistungs-LEDs mit 10 W pro Diode wurden durch die Lichtabstrahlung bei abgedeckten Leuchtmitteln allerdings bis zu 460 °C erreicht. Die Temperatur hängt dabei unter anderem von der Lichtfarbe ab. Das warmweiße LED-Leuchtmittel mit 3000K erreichte immerhin bis zu 320 °C. Ein Blatt Papier brannten sowohl die warm- als auch die kaltweiße Hochleistungs-LED in weniger als zwei Minuten durch.

Unser Fazit: Bei Glühbirnen besteht die Brandgefahr vor allem durch das Abdecken des Leuchtmittels – auch wenn es sich um ein Leuchtmittel mit geringer Leistung handelt. Bei Halogenstrahlern kann durch die hohe Abstrahltemperatur bereits die Annäherung von brennbaren Materialien an das Leuchtmittel zum Brandausbruch führen. Brände entstehen im Zusammenhang mit LEDs gewöhnlich nur, wenn Hochleistungs-LED benutzt werden oder durch technische Defekte an den elektronischen Komponenten von Hochvolt-LED-Leuchten.

Ein Installationsfehler in Serie

Schäden durch Brüche an Wasserzählern von Allmess häufen sich. Als Ursache stellt das IFS immer wieder einen kleinen, aber folgenreichen Fehler bei der Montage fest



Der Wasserzähler besteht aus dem Zählereinsatzoberteil (1), dem Zählereinsatzunterteil (2) und einem Flügelrad (3). Das rechte Bild zeigt das Zählereinsatzoberteil aus dem geschilderten Schadenfall. In der Nut der Messinggrundplatte ist ein abgebrochenes Teilstück des Unterteils verblieben (Pfeile).

Sechs Wochen nach der Sanitäremontage in einem neu errichteten Wohn- und Bürogebäude wurde der Kaltwasserzähler in einem Büro im Erdgeschoss undicht. Der Zähler wurde zur Ermittlung der Schadenursache an das IFS geschickt, wo man das vorliegende Schadenbild bereits aus zahlreichen anderen Fällen kannte.

Der Wasserzähler des Herstellers Allmess besteht aus einem Einsatzunterteil aus Kunststoff mit einem Flügelrad und einem Einsatzoberteil mit Messinggrundkörper, in dem sich das Zählwerk befindet. Es handelt sich um einen sogenannten Trockenläufer, bei dem nur das Einsatzunterteil mit Wasser in Berührung kommt. Das Unterteil war bei dem Zähler aus dem hier beschriebenen Fall rundum abgebrochen. Ein Bruchstück davon steckte noch in der Nut der Messinggrundplatte des Oberteils.

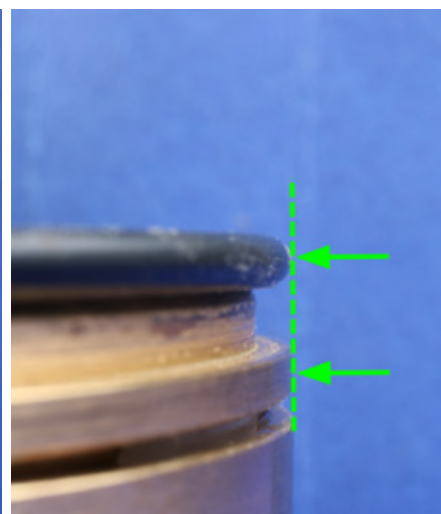
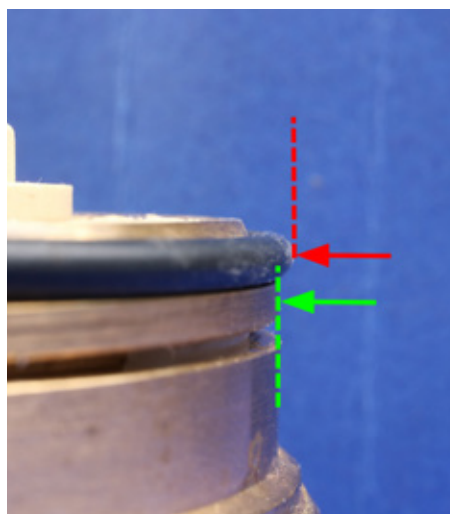
In der Schadendatenbank des IFS befinden sich zahlreiche Fälle mit diesem Schadenbild an Allmess-Wasserzählern. Wenn an einem bestimmten Produkt immer wieder ähnliche Schäden auftreten, kann das auf einen Produktfehler hindeuten. Doch das trifft hier nicht zu.

Vielmehr zeigen die sich ähnelnden Schäden, dass auch Installationsfehler in Serie gehen können.

Der Wasserzählereinsatz wird bei der Montage in ein Einrohranschlussteil (EAT) eingesetzt und mit einem Kopfring aus Messing fixiert. Dem Montage-satz liegt außerdem eine schwarze O-Ringdichtung bei. Für eine fehlerfreie Montage muss der O-Ring zunächst in das EAT eingelegt werden. Erst dann

wird der Wasserzählereinsatz mit dem Kopfring in das EAT geschraubt. In der Praxis wird diese Reihenfolge häufig nicht beachtet. Doch das hat Folgen: Wenn der O-Ring über den Zählereinsatz gestülpt und beides zusammen in das EAT eingesetzt wird, verkantet das Gewinde bei der Verschraubung. Die Bilder unten zeigen, dass der O-Ring bei falscher Montagereihenfolge über den Messinggrundkörper hinausragt und keinen Platz für die vollständige und korrekte Verschraubung lässt.

Wie so häufig zeigt sich auch dieser Installationsfehler nicht unbedingt sofort. Durch die verkantete Verschraubung des Unterteils in dem EAT war die Verbindung im beschriebenen Fall zunächst dicht. Erst durch die wechselnde Belastung im Betrieb entstand der Schaden. Bei der Installation sollten die Montageanweisungen der Hersteller unbedingt genau befolgt werden, auch wenn sich nicht jeder Arbeitsschritt sofort erschließt. Kleine Improvisationen und vermeintliche Abkürzungen können zu umfangreichen Schäden führen.



Die linke Aufnahme zeigt die falsche Montage: Der O-Ring wurde über die Messkapsel gestülpt und ragt etwas über den Messinggrundkörper hinaus (rote Linie). Wenn der O-Ring, wie in der Montageanleitung gefordert, vor dem Einschrauben in das EAT eingelegt wird, liegt er im eingebauten Zustand wie auf der rechten Abbildung. Nur so lässt sich die Messkapsel korrekt in das EAT einschrauben.

Sicher in den Frühling radeln

Die ersten Ladevorgänge von Fahrradakkus nach der Winterpause sollten beaufsichtigt werden. Zudem gibt es eine weitere Schadenhäufung an E-Bike-Akkus



Elektrofahrräder haben mittlerweile einen Marktanteil von über 50 Prozent.

Mit einem Marktanteil von 53 Prozent haben E-Bikes im vergangenen Jahr erstmals das klassische Fahrrad überholt. 2,1 Millionen Elektrofahrräder wurden in Deutschland 2023 verkauft, wie der Zweirad-Industrie-Verbandes mitteilt. Derzeit sind hierzulande etwa elf Millionen Fahrräder mit einem Elektromotor ausgestattet – und darum auch mit Lithium-Ionen-Akkus. Das macht sie zu einem Thema für das IFS, denn immer wieder treten Brände durch defekte Fahrradakkus auf.

Wer sein Elektrofahrrad im Winter nicht genutzt und samt Akku in der unbeheizten Garage gelassen hat, sollte die ersten Ladevorgänge etwas genauer beaufsichtigen. Lithium-Ionen-Akkus vertragen niedrige Temperaturen nicht gut. Außerdem kann sich der Akku

tiefentladen haben, wenn er über Monate nicht nachgeladen wurde. Die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten eines technischen Defektes ist darum nach der Winterpause erhöht. Wenn der Akku Auffälligkeiten zeigt – wie etwa Verformungen oder Geräusche –, muss der Ladevorgang sofort abgebrochen werden. Im Falle eines Defektes besteht akute Brand- und Verletzungsgefahr.

Auffällige Schadenhäufungen

Ein Defekt im Fahrradakku kann verschiedene Ursachen haben, zum Beispiel eine mechanische Beschädigung oder eine Überladung durch das Verwenden eines ungeeigneten Ladegerätes. Immer wieder kommt es außerdem zu Produktfehlern, auf die die Hersteller gewöhnlich mit entsprechenden Sicherheitsmaßnahmen reagieren. Im

Dezember 2022 berichteten wir über eine Schadenhäufung an Elektrofahrrädern der Marken „Kalkhoff“, „Derby Cycle“ und „Raleigh“, die zu dem großen deutschen Fahrradhersteller Kalkhoff gehören. Die betroffenen E-Bikes, bei denen das IFS in den meisten Fällen das thermische Durchgehen des Akkus als Brandursache nachwies, wurden in den Jahren 2013 bis 2018 produziert. Eine weitere Schadenhäufung stellt das IFS nun an Elektrofahrrädern der Marke „Bulls“ fest. Wie Kalkhoff verwendet auch Bulls Akkus der „BMZ Group“. Die betroffenen Elektrofahrräder wurden in den Jahren 2013 und 2015 produziert. Die Brände entstanden also nach diversen Betriebsjahren. Um die technischen Hintergründe weiter untersuchen zu können, bittet das IFS beim Auftreten von ähnlichen Fällen um eine Nachricht an info@ifs-ev.org.

Foto: stock.adobe.com

Herausgeber:

Institut für Schadenverhütung und
Schadenforschung der öffentlichen
Versicherer e.V.
Preetzer Straße 75, 24143 Kiel
Tel. +49 (431) 775 78-0
mail@ifs-ev.org
www.ifs-ev.org

Redaktion, Layout:

Ina Schmiedeberg
Tel. +49 (431) 775 78-10
schmiedeberg@ifs-ev.org
Druck:
Carius Druck Kiel GmbH
Boninstraße 25, 24114 Kiel
Tel. +49 (431) 624 46