

VI. Hessischer Brandschutztag 2022

akademie
architekten- und
stadtplanerkammer
hessen



*Vorbeugender Brandschutz
und Elektromobilität*

Prof. Dr.-Ing. Ulrich Dietmann

Entwicklung der Elektromobilität

Stand 2021/22:

54.000 gewerbliche **E-Scooter***²

(Seit Sept. 2019 wieder abnehmend)

7,1 Mio private **E-Bikes** (2020 5,9 Mio)*

(insgesamt ca. 79 Mio Fahrräder*²)

ca. 1 Mio E-Fahrzeuge

(517.000 rein elektrisch, 494.000 hybrid)*²

(insgesamt ca. 67 Mio KFZ, davon ca. 48 Mio PKW*²)

(2020: ca. 300 PKW mit Wasserstoffantrieb zugelassen)

Politisches Ziel bis 2030: 10 Mio E-Fahrzeuge auf Deutschlands Straßen

*Statistisches Bundesamt

*² Statista

Vorbeugender Brandschutz und Elektromobilität

- **Komponenten der Elektromobilität**
- **Typische Brandereignisse**
- **Charakteristische Brandrisiken**
- **Aktuelle bauordnungsrechtliche Anforderungen**
- **Schnittstelle Abwehrender Brandschutz – Vorbeugender Brandschutz**

Vorbeugender Brandschutz und Elektromobilität

akademie
architekten- und
stadtplanerkammer
hessen



Komponenten der Elektromobilität

Fahrzeuge

E-Scooter; E-Bikes; E-KFZ
innerhalb/außerhalb/an Gebäuden

Ladestationen

Einzelanlagen
Sammelanlagen
innerhalb/außerhalb von Gebäuden

Energiespeicher

innerhalb/außerhalb von Gebäuden
ggf. „second life“ Akkus

Charakteristische Brandrisiken:

- **Übliche Brandprodukte** (CO) und hochgiftige Gase (HF)
(in Verbindung mit Löschwasser: Flusssäure)
- Kurzzeitig **hohe Temperaturen** (1300 C)
- Ggf. **Zerknall/Explosion** von Akkus
- **Rasche Brandausbreitung** auf Gebäude/Fahrzeuge
(in Räumen/an Gebäuden/im Tunnel)
- **Erschwerte Brandbekämpfung**
 - Brandherd (Akku) wird nicht erreicht
 - Viel Wasser erforderlich
- **Umweltgefährdung** durch Löschwasser
- **Hoher/langandauernder Personaleinsatz**
bei der Brandbekämpfung

Aktuelle (bauordnungsrechtliche) Anforderungen

Fahrzeuge

- **keine Anforderungen** aus dem Bauordnungsrecht

Ladestationen

- **Ggf. Anforderungen** aus der **Bauordnung** (Genehmigungsfreiheit!)
- **Anforderungen** aus der **Garagenverordnung**

Energiespeicher

- **Ggf. Anforderungen** aus der **Bauordnung**
- **Ggf. Anforderungen** aus der **Garagenverordnung**
- **Ggf. Anforderung** aus der **Baugenehmigung bei Sonderbauten**

Anpassung von Rechtsvorschriften- Stand 2022

- **GEIG** Gebäude Elektromobilitätsinfrastruktur Gesetz 18.3.2021
- **HBO** Fassung 7/2020
- **GaV Hessen** Fassung 11/2014
- **M-GarStVO** Muster-Verordnung über den Bau und Betrieb von Garagen und Stellplätzen Fachkommission Bauaufsicht 09/2020
- **M-EltBauVO** Muster einer Verordnung über den Bau von elektrischen Betriebsräumen für elektrische Anlagen; Fachkommission Bauaufsicht AK TGA 26.5.2021
- Div. **Merkblätter** u.a. Branddirektion Frankfurt a.M., AGBF, BVES etc.

Gebäude Elektromobilitätsinfrastruktur Gesetz

GEIG; 18.3.2021

- **Leitungs- und Ladeinfrastruktur innerhalb von/an Gebäuden**
- Gilt im **Neubau und im Bestand**
- **Wohngebäude** mit mehr als 5 Stellplätzen
- **Nichtwohngebäude** mit mehr als 6 Stellplätzen
- **Größere Renovierung von Wohngebäuden** mit mehr als 10 Stellplätzen
- **Größere Renovierung von Nichtwohngebäuden** mit mehr als 10 Stellplätzen
- **Bestehende Nichtwohngebäude** mit mehr als 20 Stellplätzen
- **Gemischt genutzte Gebäude/Quartiere**

HBO

§ 63 Baugenehmigungsfreie Bauvorhaben

Vorhaben nach § 63 Abs. 1 Satz 1 bedürfen nach Maßgabe der Anlage keiner Baugenehmigung

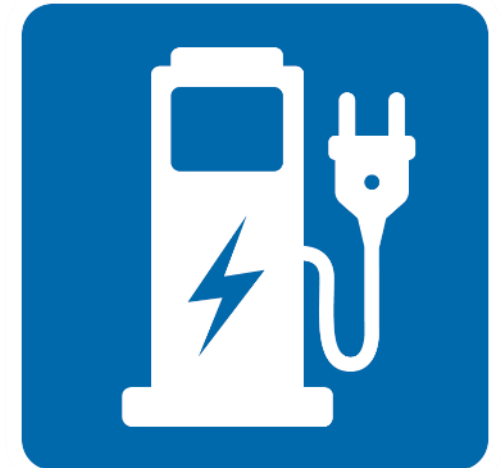
Anlage zu § 63

Baugenehmigungsfreie Vorhaben nach § 63

I Errichtung, Aufstellung, Anbringung

4 Leitungen, Einrichtungen und Anlagen für Lüftung, Wasser- und Energieversorgung, Abwasserbeseitigung und Fernmeldewesen

4.8 Ladestationen innerhalb und außerhalb von Gebäuden.



Vorbeugender Brandschutz und Elektromobilität

akademie
architekten- und
stadtplanerkammer
hessen

A
K
H

HBO

§32 Trennwände

(1) **Trennwände** nach Abs. 2 müssen als raumabschließende Bauteile von Räumen oder Nutzungseinheiten innerhalb von Geschossen ausreichend lang **widerstandsfähig gegen die Brandausbreitung** sein.

(2) Trennwände sind erforderlich

1. zwischen Nutzungseinheiten sowie zwischen Nutzungseinheiten und anders genutzten Räumen, ausgenommen notwendigen Fluren,
2. **zum Abschluss von Räumen mit Explosions- oder erhöhter Brandgefahr,**
3. zwischen Aufenthaltsräumen und anders genutzten Räumen im Kellergeschoss.

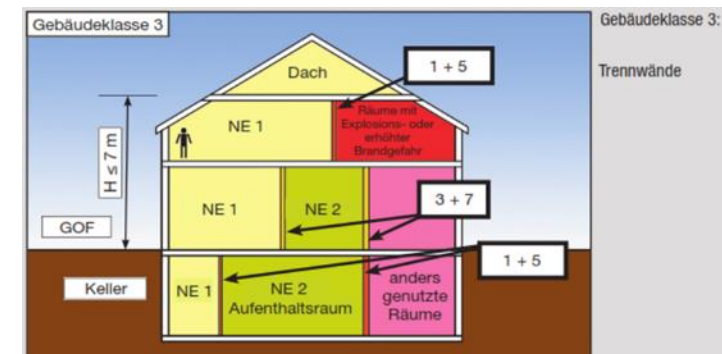


Abb. § 32 - (1) - 2

Anforderungen für Gebäudeklasse 3		
Bauteile und Baustoffe		
3	Trennwände¹	
3.1	zwischen Nutzungseinheiten sowie Nutzungseinheiten und anders genutzten Räumen, ausgenommen notwendige Flure	3 + 7
3.1.1	im Kellergeschoss	1 + 5
3.1.2	im Dachgeschoss, wenn darüber keine Aufenthaltsräume möglich sind	3 + 7
3.2	zum Abschluss von Räumen mit Explosions- oder erhöhter Brandgefahr	1 + 5
3.3	zwischen Aufenthaltsräumen und anders genutzten Räumen im Kellergeschoss	1 + 5
3.4	Abschlüsse von Öffnungen in Trennwänden	9
¹ § 32 Abs. 4 bleibt unberührt		
		Ziffer
1	feuerbeständige Bauteile	1
3	feuerhemmende Bauteile	3
5	Bauteile, deren tragende und aussteifende Teile aus nicht-brennbaren Baustoffen bestehen und die bei raumabschließenden Bauteilen zusätzlich eine in Bauteilebene durchgehende Schicht aus nichtbrennbaren Baustoffen haben,	5
7	Bauteile aus brennbaren Baustoffen	7
9	feuerhemmende, dicht- und selbstschließende und Abschlüsse	9

GaV Hessen

§ 2 (3) Allgemeine Anforderungen

Garagen müssen eine ausreichende Anzahl von Einstellplätzen haben, die über einen **Anschluss an Ladestationen für Elektrofahrzeuge** verfügen. Der **Anteil** dieser Einstellplätze bezogen auf die Gesamtzahl der Einstellplätze muss **mindestens 5 Prozent** betragen.*

Satz 1 findet keine Anwendung auf Einstellplätze von Wohnungen, die über eine Stromversorgung verfügen, die für die Installation von Kraftfahrzeugladestationen geeignet ist.

§ 9 (1) Trennwände

Trennwände zwischen Garagen und **andern genutzten Räumen** müssen die Feuerwiderstandsfähigkeit der tragenden und aussteifenden Bauteile des Geschosses haben, jedoch **mindestens feuerhemmend** sein.



*Hinweis: Damit sind Leitungsanlagen zur Versorgung von E- KFZ grundsätzlich zulässig

Vorbeugender Brandschutz und Elektromobilität

M-GarStVO

akademie
architekten- und
stadtplanerkammer
hessen



Muster-Verordnung über den Bau und Betrieb von Garagen und Stellplätzen Fachkommission Bauaufsicht 09/2020

- Abstellplätze für **elektrisch betriebene Fahrzeuge**, die keine Kraftfahrzeuge sind, werden in die **Definition der Nutzfläche** aufgenommen
- Auch bei offenen Mittel- und Großgaragen, die allein der Garagennutzung dienen:
**„Wände, Decken mindestens feuerhemmend und nichtbrennbar“
statt nur „nichtbrennbar“**
- Aus **Rauchabschnitten** werden **Brandabschnitte**
- Aus **Rauchschutztüren** werden **feuerbest./feuerhemmende dicht- und selbstschließende Türen**
- Eine **Verlängerung der Rettungsweglänge** von 30m auf 35m Lauflänge möglich
- Ab einer Nutzfläche von **2500 m²** werden **Brandmeldeanlagen** mit selbsttätigen und nichtselbsttätigen Brandmeldern **obligatorisch**
- Einführung von **Rauch –und Wärmeabzugsanlagen** für geschlossene Großgaragen
- **Trockene Steigleitungen ab 15 m über oder 4m unter Geländeoberfläche**



*Muster der
ARGEBAU –
nicht in Hessen
eingeführt !*

M-EltBauVO

Muster einer Verordnung über den Bau von elektrischen Betriebsräumen für elektrische Anlagen; Fachkommission Bauaufsicht

AK TGA 26.5.2021

§ 1 Geltungsbereich

Die Verordnung **gilt auch** für die Aufstellung von **Energiespeichersystemen** in Form von Akkumulatoren für die allgemeine Stromversorgung. Die Verordnung **gilt nicht für Energiespeichersysteme** mit einer Batteriekapazität von insgesamt **nicht mehr als 20 kWh** für die allgemeine Stromversorgung in Gebäuden.

§ 8 Zusätzliche Anforderungen an Betriebsräume für Energiespeichersysteme

- **raumabschließende Bauteile** von Betriebsräumen für Energiespeichersysteme mindestens **feuerhemmend**
- **sicherer Betrieb** notwendig, inkl. Beheizung oder Kühlung
- **Betriebsräume** müssen **entraucht** werden können
- **Löschanlage** bei **Gesamtkapazität > 100 kWh**



Muster der
ARGEBAU -
nicht in Hessen
eingeführt !

Vorbeugender Brandschutz und Elektromobilität

Merkblätter

Merkblatt „Hinweise für das Errichten und Betreiben von electro-vehicle Ladestationen 2019; Branddirektion Frankfurt am Main

Bezug auf Ladegeräte für **E-Roller, E- Bikes/Pedelecs**

- Räume für Ladestationen:

- Trennung mind. **feuerhemmend/Öffnungen feuerhemmend+rauchdicht**
- **Be- und Entlüftung, Ausgänge** direkt ins Freie, nicht unterhalb Erdgleiche
- Ausstattung mit Feuerlöschgeräten
- Kennzeichnung der Räume

- Ladegeräte:

Absicherung mit **Fehlerstromschutzschalter**

Anschluss nicht an Mehrfachsteckdosen, zugelassene Ladegeräte

Abstand zu brennbaren Materialien

- Fahrzeuge/Akkus:


Prüfung auf **Beschädigung/Korrosion/aufgeblähte Batterien**

Vermeidung von **Frosteinwirkung**

Vermeidung von **Tiefentladung**

akademie
architekten- und
stadtplanerkammer
hessen



	Hinweise für die Errichtung und das Betreiben von Elektro Vehicle (EV) Ladestationen	Stand 05/2019
Einleitung		
<p>In Frankfurt stehen Verleiher, die Elektro-Tretroller vermieten wollen, in den Startlöchern. Das Thema Elektromobilität stellt die Feuerwehr grundsätzlich vor neue Herausforderungen und wird von der Branddirektion Frankfurt am Main intensiv begleitet. Durch den zu erwartenden Verkehr von Elektro-Tretrollern wird ein neues Verkehrsmittel auch in Frankfurt Einzug halten. Dieses Hinweisblatt soll eine Unterstützung darstellen, um insbesondere für den gleichzeitigen Ladevorgang von mehreren Elektro-Tretrollern in kommerzieller Nutzung auf brandschutztechnische Belange hinzuweisen.</p> <p>Im Gegensatz zum Kraftfahrzeug sind die Ladegeräte von Elektroller, E-Bikes oder Pedelec nicht für den Einsatz bei allen Umgebungsbedingungen geeignet. So kann der Betrieb der Ladegeräte bei extremen Umgebungstemperaturen oder feuchten Umgebungen zu gefährlichen Betriebszuständen und zum Brand führen. Auch das Laden von Batterien mit Ladegeräten, die nicht vom Hersteller zugelassen wurden kann zu gefährlichen Betriebszuständen führen. Befinden sich brennbare Materialien in der Nähe von Batterien oder Ladegeräten kann sich schnell ein größeres Feuer ausbreiten, wenn diese sich entzündet oder stark erhitzt haben sollten.</p>		
Zu beachtende Hinweise:		
<p>Um diese Gefährdungen beim Betrieb von eigenen EV Laderäumen zu vermeiden oder zu verringern empfiehlt die Branddirektion Frankfurt am Main die folgenden Hinweise zu beachten:</p>		
<ul style="list-style-type: none">• Räume für EV Ladestationen sind von anders genutzten Räumen mindestens feuerhemmend oder entsprechend den Anforderungen der Gebäudeklasse abzutrennen. Öffnungen sind mindestens feuerhemmend und Rauchdicht zu verschließen.• Die Räume sind ausreichend zu be- und entlüften• Die Räume sollten nicht unterhalb der Erdgleiche angeordnet werden• Die Räume müssen direkte Ausgänge ins Freie haben• Die Räume sind mit geeigneten tragbaren Feuerlöschgeräten auszustatten.• Die elektrische Installation muss den einschlägigen VDE Vorschriften entsprechen.• Die Ladestationen müssen mittels einer eigenen Fehlerstrom-Schutzrichtung (RCD) abgesichert werden.• Um eine Überlastung zu vermeiden dürfen Ladegeräte nicht an Mehrfachsteckdosen betrieben werden• Es dürfen nur die vom Batteriehersteller zugelassenen Ladegeräte verwendet werden• ein Wärmestau durch das Laden von Batterien in zu kleinen Boxen bzw. Fächern oder durch abgedeckte Batterien oder Ladegeräte ist zu vermeiden• Vor jedem Laden und nach ungewöhnlichen Ereignissen, z. B. Unfall, Sturz, sind Ladegerät und Batterien auf sichtbare Beschädigungen zu untersuchen, z. B. abgeplatzte Teile, korrodierte Kontakte oder aufgeblähte Batterien		

Branddirektion Frankfurt a. Main - 37.C.2 Vorbeugung & Planung

Seite 1

Quelle: Branddirektion Frankfurt a.M.

Vorbeugender Brandschutz und Elektromobilität

Merkblätter

Merkblatt Elektrofahrzeuge und Ladeeinrichtungen in Garagen Branddirektion Frankfurt am Main

- Hinweise zur **Installation und zum Betrieb von Ladeeinrichtungen**
- **Bezug Hessische GaV §2 (3)**
(Leitungsanlagen zulässig; Schutzniveau ausreichend)
- **Auswirkung auf die Standsicherheit nicht zu erwarten**
- **Schutzmaßnahmen:**
 - **Planung** (durch Elektrofachkraft in Abstimmung mit Netzbetreiber)
 - **Installation** (durch Elektrofachbetrieb)
 - **Prüfung und Verhaltensregeln** (durch Elektrofachkraft, wiederkehrend)
 - **Brandschutz** (Empfehlung der Abtrennung von Schnellladestationen, Anordnung in Ein- und Ausfahrt)
 - **Baulicher Brandschutz** (Einhaltung GaV, MLAR, Abtrennung von Energiespeichern)
Hinweis auf **ggf. erforderliche Baugenehmigung !**
 - **Anlagentechnischer Brandschutz** (Einhaltung GaV)
 - **Empfehlungen** (Festinstallierte Ladeeinrichtungen, ggf. freiwillige BMA/Löschanlage)
 - **Betriebliche Maßnahmen** (Brandschutzordnung, Betriebsvorschriften GaV)

	Merkblatt Elektrofahrzeuge und Ladeeinrichtungen in Garagen	Stand 07/2021
---	---	-------------------------

1. Allgemeines
Basierend auf dem derzeitigen Erfahrungsstand der Branddirektion Frankfurt am Main wird die Installation von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge in Garagen sowie die Ableitung von Elektrofahrwegen in Garagen bewertet. Das Merkblatt gibt Hinweise zur Installation und zum sicheren Betrieb von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge.
Dieses ergeben sich keine Erkenntnisse, dass die von batteriebetriebenen Fahrzeugen ausgehende Brandgefahr im Vergleich zu kraftwerkbetriebenen Fahrzeugen erhöht ist.

2. Rechtslage
Das in diesem gültige Garagenverordnung (GaV) sieht bei der Anordnung von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge ausdrücklich vor, Leitungen für Elektrofahrzeuge sind weder genehmigungspflichtig noch können sie zu einer Rufverpflichtung einer Garage.
Insoweit sind Garagen mit Ladeeinrichtungen zur Veranlagung von Elektrofahrzeugen gemäß § 2 (2) GaV grundsätzlich zulässig.
Insoweit ist auf Grundlage der GaV ein ausreichendes Schutzniveau gegeben, da sowohl die Anordnung der Leuchte und Heblungsgeräte, die Verwendung der Leitung sowie ebensowas die Leitungen zur Abschirmung, Brandbekämpfung und Löschwasseranordnung unter Berücksichtigung einer möglichen Gefährdungslage geprüft sind.

3. Risiken
In bestimmten Garagen stellt sich generell die Bekämpfung von Fahrzeugbränden, unabhängig von deren Art und Weise, wegen der umstehenden hohen Temperaturen und der fehlenden Rauchgasabfuhr als schwierig dar. Dies gilt insbesondere für kraftwerkbetriebene Fahrzeuge, die auch bei einer Elektroanlage oder Fahrzeug mit Hybridantrieb, Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren verfügen. Gleichwohl sind eine normale Brandlast (z.B. durch einen defekten Licht) im Vergleich zu einem mit Batterien, von Ladeeinrichtung eines Elektrofahrzeugs gehen an sich keine Gefahren auf. Gefahren können entstehen, wenn die Batterie einen Defekt hat oder überladen wird. Eine potentielle Gefahr liegt daher bei den Elektrofahrzeugen selbst und nicht bei den Ladeeinrichtungen.
Für die Zulassung von Elektrofahrzeugen werden besondere Anforderungen an das Energiespeichersystem (Lithium-Ionen-Batterien) gestellt. Dennoch kann es bei Lithium-Ionen-Batterien durch mechanische, elektrische oder thermische Überbeanspruchung im Kontakt zu einem thermischen Durchgehen der Batterie kommen („Thermal Runaway“) kommen, hierbei handelt es sich um einen stark exothermen Prozess, der zu einer Zerstörung der Batterie und Freisetzung der darin enthaltenen Stoffe führen kann. Da Lithium-Ionen-Batterien über für eine Veranlagung notwendigen Voraussetzungen (z.B. mechanische Schutz, Überlastschutz, Temperaturüberwachung) verfügen, können sie sich bei einem thermischen Durchgehen im ungünstigsten Fall selbst entzünden.
Bei einem einmal begonnenen „Thermal Runaway“ müssen die Batterien gekühlt werden, um deren thermische Belastung zu reduzieren. Eine Kühlung einzelner Batterien in Elektrofahrzeugen gestaltet sich aber besonders schwierig, da dies viel Wasser benötigt und die erforderliche Kühlung über einen längeren Zeitraum hinweg muss.
Gesetzlich gilt, dass PKW-Brennen unabhängig von der Art des Antriebs, durch die Freisetzung von Rauch und den dabei entstehenden Wärmeeintrag und Gasentwicklung, in Räumen eines bestimmten Brandschutzniveaus behindert werden können. Im Falle eines volleren Brandschutzniveaus (z.B. bei Mehrfamilienhäusern) können die Räume mit Wasser und ggf. Schaumextinguiermittel beaufschlagt werden, um die Gefahr eines weiteren Brandausbreitung, auch durch Kühlung des Umgebung, lokal begrenzt wird, dass eine Ausbreitung auf die Standsicherheit von Gebäuden bzw. Garagen nicht zu erwarten ist.

¹ Verordnung über die Baueinrichtung von Garagen und Stellplätzen (Garagenverordnung GaV) vom 17. November 2014.
² Anlage 10, Nr. 40 der Bauteilverordnung über die Baueinrichtung von Garagen (Bauteilverordnung) vom 17. November 2014.
Übersichtstabelle Merkblatt 6. März - 20.12.2020 - Hessische Branddirektion

Quelle: Branddirektion Frankfurt a.M.

Vorbeugender Brandschutz und Elektromobilität

Merkmale

AGBF/BVES Empfehlungen Lithium-Ionen Großspeichersysteme

- **Abstände** zu anderen baulichen Anlagen/Gebäuden 5-10m
- Feststellung „Raum mit Explosions- oder erhöhter Brandgefahr“
(Gefahr der Brandausbreitung und der Brandeinwirkung !)
- **Prüfung** der Erfüllung eines **Sonderbautatbestandes**
(besonderer Art oder Nutzung, die die Allgemeinheit in vergleichbarer Weise gefährdet)
- **Feuerbeständige Abtrennung von Energiespeichern** in Garagen
(anders genutzte Räume)
- **kein offenes Verlegen von Hochspannungsleitungen**
(aus Gründen der Einsatzkräftesicherheit)
- **Druckentlastung** für den Fall des therm. Durchgehens
(Öffnungen/Anordnung an der Außenwand)
- **Zugangsmöglichkeiten**
(Ausgang, kein Aufenthaltsraum, möglichst im EG, Einhaltung der Strahlrohrabstände, Kennzeichnung)
- **Löschwasserversorgung** (nach DVGW W405 ausreichend)
- **Anlagentechnischer Brandschutz**
(BMA i.R. nicht zwingend erforderlich, kann Totalverlust nicht verhindern; ggf. zur Trennung vom Netz/PV Anlagen)



Quelle: BVES/AGBF

akademie
architekten- und
stadtplanerkammer
hessen

A
K
H

BVES



BG ETEM
GDV
DEUTSCHER FEUERWEHR VERBAND
DGL



Vorbeugender Brandschutz und Elektromobilität

Merkblätter

Sonstige Merkblätter; z.B. VDS, ZVEI, bvfa, div. Hersteller

akademie
architekten- und
stadtplanerkammer
hessen



Vds

Lithium-Batterien

GDV-Merkblatt zur Schadenverhütung

Die vorliegende Publikation ist unverbindlich. Die Versicherer können im Einzelfall auch andere Sicherheitsvorkehrungen zu nach eigenem Ermessen festgelegten Konditionen akzeptieren, die diesen technischen Spezifikationen oder Richtlinien nicht entsprechen.

1 Lithium-Batterien – ein neues Risiko?

Lithium-Batterien halten in allen Bereichen des täglichen Lebens vermehrt Einzug. Mobiltelefone, Notebooks, Akkus für Werkzeuge und Gartengeräte, für z. B. Elektrofräsen und letztendlich auch die voranschreitende Elektromobilität im Automobilbau profitieren von der Entwicklung.

Die Speicherkapazitäten sind im Vergleich zu konventionellen Batterien größer – ebenso aber auch die Brandgefahr. Spezifische Gefahren sind z. B. die Selbstentzündung durch technische Defekte und heftige Brandereignisse in Verbindung mit einer sehr schnellen Brandausbreitung. Die damit einhergehenden Risiken stellen eine besondere Herausforderung für den Brandschutz dar.

Die verschiedenen Batterietypen werden derzeit wie ein Gefahrstoff behandelt, in kleine Einheiten verpackt, besonders gehandhabt, separat gelagert und brandschutztechnisch abgetrennt. Ob ein Brand der verschiedenen Batterietypen mit einer vorhandenen Löschanlage beherrschbar ist oder ob bestehende Brandschutzkonzepte überhaupt weiterhin geeignet sind, ist noch nicht geklärt, da hierzu bislang kaum Erkenntnisse vorliegen. Hersteller und Anwender führen derzeit zwar Versuche durch, jedoch noch weitestgehend unter Ausschluss der sonstigen Fachwelt.

Eine GDV-Projektgruppe aus Vertretern der Versicherer, der Elektroindustrie, der Automobilindustrie und der Löschmittelspezialisten untersucht derzeit das Risiko. Dar auf basierend sollen angemessene Schutzkonzepte formuliert werden. Als erste Hilfestellung für die Lagerung und Bereitstellung von Lithium-Batterien hat die Projektgruppe das vorliegende Merkblatt zur Schadenverhütung erarbeitet.

VdS 3103 : 2012 : 04 (01)

ZVEI:
Die Elektroindustrie

ZVEI Merkblatt Nr. 2

Ausgabe Mai 2016

Sicherer Umgang mit Lithiumbatterien

Leitfaden

zur Erstellung von produktspezifischen Merkblättern

Vorbemerkung:
Dieser Leitfaden richtet sich nicht an Anwender von Batterien.

Die Herstellerempfehlungen (in produktspezifischen Merkblättern, Gebrauchsanweisungen und/oder Bedienungsanleitungen bzw. Erzeugnisdatenblättern) haben in jedem Fall Vorrang vor diesem Leitfaden.

Der Begriff Lithiumbatterien umfasst ein weites Feld an Produkten mit unterschiedlichen Designs und chemischen Zusammensetzungen. Daher kann dieser Leitfaden zur Erstellung von produktspezifischen Merkblättern nur allgemeine Informationen und Verhaltensmaßnahmen aufzeigen.

Bei Inbetriebnahme, Lagerung, Arbeiten mit und an Batterien sowie Außerbetriebsetzung und Entsorgung sind die darin enthaltenen Anweisungen strikt und ausnahmslos zu befolgen. In Zweifelsfällen bitte unbedingt den Hersteller zur Klärung heranziehen.

Lithiumbatterien bedienen auf Grund ihrer Produkteigenschaften und ihrer Leistungsdaten verschiedene Applikationen. Dazu gehören neben portablen und stationären auch Anwendungen im Bereich Automobil und Industrie.

Unter dem Begriff Lithiumbatterien werden sowohl nicht wiederaufladbare, als auch wiederaufladbare Systeme zusammengefasst. Dieser Leitfaden bezieht sich auf beide Systeme. Die im Merkblatt geteilten Hinweise beziehen sich sowohl auf Lithiumbatterien als auch auf Lithiumzellen, auch wenn aus Gründen der besseren Lesbarkeit in den meisten Hinweisen nur von Lithiumbatterien die Rede ist.

Mit der REACH-Verordnung 1907/2006/EG wurde die europäische Chemikaliengesetzgebung harmonisiert und damit auch verschiedene Pflichten neu definiert. REACH verlangt zum Beispiel, dass die Lieferant eines Stoffes/Gemisches dem Abnehmer ein Sicherheitsdatenblatt (SDS) zur Verfügung stellt. Im Zusammenhang mit Batterien ist nach europäischem Recht keine Weitergabe von REACH-Sicherheitsdatenblättern erforderlich, da es sich bei Batterien um Erzeugnisse/Produkte handelt, für die per Definition kein SDS erforderlich ist.

Dieses Merkblatt wurde vom Fachausschuss Umweltschutz und Gesundheit im ZVEI / Zentralverband Elektrotechnik- und Elektroindustrie e. V., Fachverband Batterien, erarbeitet.

bvfa – Stand 10.06.2020 1/3

bvfa
BRUNNENBERG TECHNISCHER BRANDSCHUTZ e.V.

DGUV
Fachbereich Feuerwehren
Hilfleistungen Brandschutz

Sicherheitshinweise zum Löschen von Lithium-Ionen-Akkus

Brennende Lithium-Ionen-Akkus stellen eine große und nicht berechenbare Gefahr dar. Brände von kleineren Lithium-Ionen-Akkus, z. B. aus Arbeitsmitteln wie Bohrschrauber, Laptop etc., sollten daher unter dem Gesichtspunkt der besonderen betrieblichen Gegebenheiten (siehe Ziffer 1.2 entsprechend der DGUV Information 206-023 „Brandschutz Helfer – Ausbildung und Befähigung“) nur von Brandschutz Helfern auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung und den festgelegten Maßnahmen bekämpft werden.

Hinweis: Brände mehrerer bzw. größerer Akkus sollen nur durch die Einsatzkräfte der Feuerwehr gelöscht werden!

Folgende Sicherheitshinweise sind beim Löschen brennender Lithium-Ionen-Akkus zu beachten:

1 Gefährdungsbeurteilung – STOP-Prinzip

Der Unternehmer oder die Unternehmerin hat im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung Schutzmaßnahmen, gemäß dem STOP-Prinzip (Substratum – technische – organisatorische – personen- und verhaltensbezogene Maßnahmen in dieser Reihenfolge; siehe auch hierzu www.baua.de) festzulegen. Es sind die Vorgaben der jeweiligen Lithium-Ionen-Akku-Hersteller und deren technischer Produktdatenblätter bzw. Sicherheitsdatenblätter zu berücksichtigen.

Hinweis: Die uns bekannten technischen Produktdatenblätter bzw. Sicherheitsdatenblätter sind zum Teil in ihrer Aussagekraft, wie z. B. geeignete persönliche Schutzausrüstung (PSA), geeignete Löschemittel, zu pauschal und nicht eindeutig. Wir empfehlen eine gezielte produktbezogene Nachfrage durchzuführen und eine schriftliche Dokumentation anzufordern.

Eine spezifizierte und ganz konkrete Nachbesserung von Seiten der Hersteller und/oder Produktverordner von Lithium-Ionen-Akkus ist dringend notwendig.

2 Brandverhalten und mögliche Gefährdungen

Durch Wärme, Überladung oder mechanische Beschädigungen können an der Oberfläche der Batterezellen hohe Temperaturen von mehr als 800 °C entstehen. Die Zelle kann sich dabei öffnen und bläst ihren Inhalt unter Überdruck nach außen ab. Dadurch kann ein weiß/grauer Rauch entstehen, der Batterienhaltstoffe und Zersetzungserzeugnisse enthält, die gesundheitliche Schäden beim Einatmen verursachen. Weiterhin können Bauteile von brennenden Lithium-Ionen-Akkus mit erheblicher Energie herausgeschleudert werden.

bvfa – Stand 10.06.2020 1/3

HEKATRON
Brandschutz

Ihr 100Pro Brandschutzpartner.

Zukunft mit Risiko

E-Mobilität: Brandgefahren im Parkhaus und an Ladesäulen

Die kommenden Jahre sind für die Entwicklung der Elektromobilität entscheidend. Fast alle großen Autohersteller kündigen neue Modelle an, die mehr Komfort und größere Reichweiten versprechen. Um das Ziel „1 Million Elektroautos“ in 2022 zu erreichen, ist ein massiver Ausbau der Ladeinfrastruktur erforderlich. Das birgt potentielle Risiken, für die aktuell Erfahrungswerte fehlen.

Hekatron Brandschutz benennt nachfolgend die wesentlichen Gefahrenquellen und stellt maßgeschneiderte Lösungen für den anlagentechnischen Brandschutz vor.

Gefahrenquelle 1: Brandentstehung durch Lithium-Ionen-Akkus

Im November 2021 gab es in einem Parkhaus in Ravensburg einen Vollbrand mit starker Rauchentwicklung. Auslöser war ein an einer Ladesäule angeschlossenes Elektrofahrzeug. Dabei wurden drei weitere Fahrzeuge, zwei Ladesäulen für Elektroautos und die bauliche Substanz des Gebäudes beschädigt. Der Gesamtschaden belief sich auf mehrere Hunderttausend Euro. Im Gegensatz zu mit Kunststoff beschichteten Fahrzeugen, musste das Elektroauto abtransportiert und auf einem Quarantanzplatz abgestellt werden. Die Akkus könnten sich jederzeit wieder entzünden und müssen daher nach einem Brand für einige Zeit mit Abstand zu anderen anbringlichen Objekten gelagert werden.

Ursachen für die Gefahrenquelle

Überlastungen, erhöhte Temperaturen und vor allem mechanische Beschädigungen von Akkus können zu Akku-Bränden führen. Im Kontext von Akkubränden wird häufig der Begriff „Thermal Runaway“ (Thermisches Durchgehen) verwendet. Er bezeichnet die Überhitzung einer chemischen Reaktion aufgrund eines sich selbst verstärkenden Wärme produzierenden Prozesses innerhalb des Akkus. Aufgrund der nicht abführbaren Wärme innerhalb der Akkuzelle entsteht eine Kettreaktion und weitere Akkuzellen im Akku entzünden. Dieser thermische Durchlauf führt zur Zerstörung des Akkus. Jeder, der schon einmal einen Akku-Brand miterlebt hat, weiß wie bedrohlich dieses Szenario sein kann. Bei Lithium-Ionen-Akkubränden können Temperaturen von bis zu 800° Celsius entstehen. Chemische Prozesse führen zu einer Veranlagung der Elektrolytflüssigkeit, dadurch entstehen für den Menschen schädliche Gase, die die Zellen zum Brennen bringen. Diese Gase erreichen zusätzlich auch die Ladesäulen der Feuerwehre. Oft entstehen die Brände erst Minuten nach kleineren Unfällen, bei denen die Umarmung des Akkus beschädigt wurde und es zu dem beschriebenen „Thermal Runaway“ kommt, die wiederum zu einer Explosion führen kann. Aus diesen Gründen empfehlen namhafte Hersteller, nach einem Schadenfall die E-Mobilität 48 Stunden in Quarantäne zu stellen. Das heißt, nach dem Unfall sollten sie für 2 Tage im Freizeigeparkt stehen. Die neueste Generation der E-Mobilität setzt auf modulare Konzepte zur Stopfung der Schwelmer. Dieses Modulsystem beinhaltet bis zu 20 austauschbare Akkus, die nach einer Beschädigung eine Brand-Kettreaktion auslösen können.

Brandschutz made in Germany

hekatron-brandschutz.de

Quellen: VDS, ZVEI, bvfa, Hekatron

Hessischer Brandschutztag 2022

Vorbeugender Brandschutz und Elektromobilität

akademie
architekten- und
stadtplanerkammer
hessen



Brandbekämpfung von E-KFZ

„Kühlung“

z.B. bei ausreichender
Löschwasserversorgung+ Zeit

„Windel/Decke“

z.B. in Garage/Tunnel,
wenn keine Bergung möglich

„Wanne“

z.B. außerhalb und bei
zusätzlicher Beschädigung

- „**Der Akku macht den Unterschied**“ (hinsichtlich der Art des Brandverlaufs)
- **Kein Ablöschen des Akkus** möglich – nur Kühlung mit (viel) Wasser
- Entstehung von **Flusssäure in Verbindung mit Löschwasser** möglich
- Gefährdung für Einsatzkräfte **durch kurzzeitig hohe Temperaturen/** Stichflammen/ggf. **Zerknall von Akkus** möglich
- **Große Wassermengen** über langen Zeitraum erforderlich
- Je nach Brandort (im Freien, Garage/Tunnel) unterschiedliche Taktik
- **Trockene Steigleitungen** zur Unterstützung bei der Brandbekämpfung in Garagen wertvoll
- „**Wannentaktik**“, wenn wenig Löschwasser zur Verfügung steht
- „**Windel/Deckentaktik**“, wenn Bergung (z.B. im Garage) nicht möglich
- **Sprinkleranlagen** i.R. wirkungslos zur Brandbekämpfung, aber ggf. wirksam zur **Verhinderung der Brandausbreitung**
- **Brandmeldeanlagen** können Totalschaden des KFZ i.R. nicht verhindern
- **Rauchableitung** zur Unterstützung der Brandbekämpfung

Vorbeugender Brandschutz und Elektromobilität

Abwehrender Brandschutz/Feuerwehren

akademie
architekten- und
stadtplanerkammer
hessen

A
K
H



Quelle: LFV Hessen Infodienst Dezember 2020

- Elektro-Automobil-Drehleiter der Feuerfeuerwehr Offenbach; Baujahr 1903
- Antrieb durch zwei Elektromotoren
- keine Angaben zur Leistungsfähigkeit
- im Dienst bis Ende 1920er



Quelle: www.rosenbauer.com

- Prototyp einer elektrifizierten Drehleiter; Baujahr 2022
- Antrieb durch 3 Elektromotoren mit LiO Akkus je 66 kWh
- Leistungsfähigkeit: 30 km An- und Abfahrt, zwei Abstützvorgänge, fünf Leiterbewegungen

Fazit

- Zur Zeit **keine aussagefähigen Statistiken** zu Bränden im Zusammenhang mit E- Mobilität
- **Datenanalyse zur Wärmefreisetzung** aus Brandversuchen mit KFZ ist **veraltet**
- Zahlreiche medial dokumentierte **Einzelbrandereignisse** von E-Fahrzeugen
- **(unbegründete) Verunsicherung** der Feuerwehren/Bauaufsichten/Brandschutzplaner
- **Brandlasten in Garagen** haben sich aber grundsätzlich **verändert/erhöht**
- Risiken von „**second life accus**“ in **Energiespeichern** sind noch unerforscht
- **Wasser ist das Lösch-/Kühlmittel** der Wahl
- **Brandbekämpfung in Garagen war schon immer herausfordernd !**

- > aktuell keine/kaum unmittelbare, bauordnungsrechtliche Vorgaben !

Vorbeugender Brandschutz:

- regelkonforme Ausführung und **Betrieb der KFZ Ladestation** als wesentliches Element
- bauliche **Trennung von Energiespeichern** in Gebäuden/Garagen
- **keine verbindlichen Regeln** für das Laden von **E-Scootern und E-Bikes** in Gebäuden
- „**besondere Anforderungen**“ bei **Sonderbauten** möglich+ **Änderungen der GaVO** erwartet

Vorbeugender Brandschutz und Elektromobilität

akademie
architekten- und
stadtplanerkammer
hessen



**Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit!**

Kontakt:
Prof. Dr. Ulrich Dietmann
dietmann.ulrich@kuk.de

KREBS + KIEFER Ingenieure GmbH
Heinrich-Hertz-Straße 2
D-64295 Darmstadt
Tel.: +49 (0) 6151 885 – 293