



VER|SICHER|UNGS
KAMMER
BAYERN

Ein Stück Sicherheit.

E-Mobilität – Hinweise zur Schadenverhütung

Dipl.-Ing. Architektin Romana Scheidl

München, September 2022

Technisches Risk-Management

Serviceleistungen der Versicherungskammer Bayern



Agenda

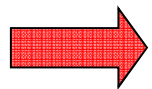


1	Abstellen und Laden von E-Fahrzeugen
2	Informationsquellen
3	Hinweise zur Schadenverhütung

In Deutschland brennen pro Jahr ca. 40.000 KFZ

- Auch bei ausgeschalteter Zündung stehen Teile des Fahrzeugs (Kabelbaum, Batterie) unter Spannung.
- Bei einem Defekt (z.B. Beschädigung der Kabelisolierung) kann es zum Kurzschluss mit nachfolgendem Brand kommen.
- Überhitzung der Batterie beim Laden und Entladen oder wenn diese beschädigt wird

Die Studie eines amerikanischen Versicherers ergab, 25 von 100.000 versicherten Autos mit batterieelektrischem Antrieb brennen. Bei den Plug-in-Hybriden gingen 3474 von 100.000 Einheiten in Flammen auf. Bei Verbrennern sind es 1530 von 100.000 Fahrzeugen.



Jedes Kraftfahrzeug birgt Brandentstehungsgefahren

- Eine 82-jährige Bewohnerin eines **Wohnheims** hört merkwürdige Geräusche ihres **E-Bikes-Akkus** und zieht sofort den Netzstecker des Ladegerätes. Die Explosion des Akkus verhindert die Seniorin damit nicht. Den ausgebrochenen Brand musste anschließend die Feuerwehr löschen. Das Senioren-Wohnheim wurde evakuiert.
- Neu eingebaute **Ladestation für E-Auto** führt zu Wohnhausbrand ohne dass diese in Betrieb ist.
- In einer Ausstellungshalle für **E-Caddys** werden die Akkus über Nacht geladen, eine dieser Akkus überhitzt und löst einen Brand aus. Die gesamte Lagerhalle wird zerstört.
- Der Akku eines **elektrisch betriebenen Rollstuhl** fängt Feuer, der Insasse kann sich nicht retten und stirbt.
- Ausgebrannter **Akku eines E-Autos** wird zum hochgefährlichen Sondermüll
Die 600 Kilo schwere Batterie wirft Fragen über die Wiederverwertung auf.

Brandursache elektrobetriebenes Fahrzeug

Bei einem Elektroauto ist die erhöhte Brandgefahr in der Regel der Batterie zu sehen. Ursachen für Batteriebrände können z.B. sein:

- Die Batterie wird bei einem **Aufprall** beschädigt und es kommt zu unerwünschten chemischen Reaktion. In den Zellen entsteht eine **Kettenreaktion**, die zum Abbrand der Batterie führt;
- Die Batterie hat einen **Produktionsfehler**, ähnlich wie bei kleineren Batterien für Elektrogeräte
- Bei Hitzeeinwirkung oder **thermischem Stress** durch sehr hohe oder sehr niedrige Temperaturen kann die Batterie in Brand geraten.
- **Alterung** der Batterie oder Fehlfunktionen der elektrischen Versorgung oder Ladeeinrichtung.

Brandursache Ladestation

- Durch **Alterungsprozesse** der Kontakte, an Klemmstellen in der Zuleitung oder unsachgemäße Installation kann ein erhöhter Widerstand im Stromkreis entstehen. Dies kann zu übermäßiger Erwärmung und damit zu Bränden führen.
- Ladestationen sind elektrische Einrichtungen bei denen auch im unbenutzten Zustand **elektrischen Defekte** auftreten können.

Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr Häufig gestellte Fragen und Antworten zur GaStellV

Ist es zulässig, Elektrofahrzeuge in Garagen abzustellen und aufzuladen?

Ja.

Das bloße Abstellen eines Elektroautos und Aufladen mittels Kabel oder Induktion steht nicht im Widerspruch zu einer Anforderung der GaStellV.

Nach der Definition des Art. 2 Abs. 8 BayBO sind Garagen Gebäude oder Gebäudeteile, die dem Abstellen von Kraftfahrzeugen dienen.

Für solche Gebäude enthält die GaStellV **spezielle bauordnungsrechtliche Anforderungen** im Hinblick auf (unter anderem) **Brandschutz, Verkehrssicherheit und Belüftung**. Sie sind allerdings nur auf die Garagen-Nutzung nach Art. 2 Abs. 8 BayBO ausgerichtet, gehen also davon aus, dass in einer Garage **keine andere „Nutzung“** stattfindet und dass Personen sich dort nur vorübergehend aufhalten. Daraus ergibt sich, dass mit dem Ladevorgang kein längerer Aufenthalt von Personen in der Garage (also z. B. keine „Betankung“ als Dienstleistung durch Arbeitskräfte) verbunden sein darf.

**Verordnung über den Bau und Betrieb von Garagen sowie über die Zahl der notwendigen Stellplätze
(Garagen- und Stellplatzverordnung – GaStellV)**

Vom 30. November 1993

(GVBl. S. 910)

BayRS 2132-1-4-B

Vollzitat nach RedR: Garagen- und Stellplatzverordnung (GaStellV) vom 30. November 1993 (GVBl. S. 910, BayRS 2132-1-4-B), die zuletzt durch § 3 der Verordnung vom 7. August 2018 (GVBl. S. 694) geändert worden ist

Empfehlungen zum Parken und Laden von Elektrofahrzeugen **innerhalb von Gebäuden**

- Bauliche Abtrennung
- Brandmeldeanlagen
- Automatische Löschanlagen
- Löschwasserrückhaltung und Kontamination des Gebäudes
- keine leicht entzündlichen Materialien in näherer Umgebung
- Vorgaben des Fahrzeug-Hersteller beachten
- Erstellung einer Gefährdungsanalyse
- ausreichende Be- und Entlüftung
- geeignete Feuerlöscher vorhalten
- geeignete dauerhafte Markierungen

Schnelladeeinrichtungen mit mehr als 22 kW elektrischer Leistung sollten grundsätzlich immer außerhalb von geschlossenen Räumen aufgestellt werden

Empfehlungen zum Parken und Laden von Elektrofahrzeugen im Freien

Bei einem Brand frei werdende Wärmestrahlung kann zur Entzündung von Gebäudeteilen führen.

- Der **Abstand zu brennbaren Wänden** sollte **mind. 10 m** betragen. Ein geringer Abstand ist bei nicht brennbaren Wänden unkritisch, vor allem wenn diese keine Öffnungen haben.
- Vor **Öffnungen in den Außenwänden** (z.B. Fenster/Türen) sollten keine Ladeeinrichtungen montiert werden. Zwischen Fahrzeug und Öffnung sollte **ein Abstand von mind. 7,5 m** eingehalten werden.
- **Schnellladeeinrichtungen** sollten in jeden Fall einen Abstand von **mind. 7,5 m** einhalten.
- Ladeeinrichtungen, sollten durch **Rammschütze** gegen Anprall geschützt werden. Ein Abstand von 1 m zwischen Ladeeinrichtung und Fahrzeug sollte zur Zugänglichkeit der Ladeeinrichtung frei gehalten werden.
- Es sollte stets für einen geeigneten **Witterungsschutz** gesorgt werden.

Empfehlungen zum Abstellen und Laden von Elektrofahrzeugen im Betrieb

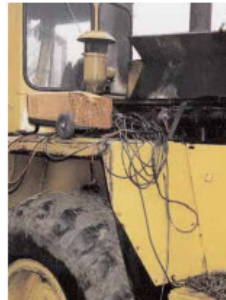
Batterieladeanlagen

Anforderungen für einen sicheren Betrieb.

Batterieladeanlagen in Betrieben

Verschiedene Geräte und Fahrzeuge in industriellen oder landwirtschaftlichen Betrieben werden mit Batteriestrom versorgt. Sowohl in Flurförderfahrzeugen, wie zum Beispiel Hubwagen, Gabelstaplern, Schleppern oder Elektrokarren, als auch in Fahrzeugen zur Personenbeförderung oder Reinigungsmaschinen sorgen meist Batterien für die notwendige Energie.

Immer wieder kommt es aufgrund von defekten oder falsch bedienten Batterieladeanlagen zu Bränden. Durch die Bildung von Wasserstoff beim Ladevorgang besteht außerdem eine hohe Explosionsgefahr. Problematisch bezüglich der Sicherheit ist, dass der Ladevorgang meist in einer allgemeinen Betriebsruhezeit und somit ohne Aufsicht stattfindet.



Eine defektes Batterieladegerät verursacht hier einen Brand - Gebäudeschaden 245.000 €.

Anforderungen an Batterieladeanlagen

Batterieladestationen und Batterieladeräume

Als Batterieladestationen und Batterieladeräume gelten Räume, die ausschließlich zum Beladen von Batterien genutzt werden.

Batterieladestationen und -räume müssen gegenüber den anderen Betriebsbereichen mindestens feuerhemmend (F30) abgetrennt sein.

Diese müssen ausreichend belüftet werden, um die Explosionsgefahr durch die Vermischung des z. B. bei Überladung entstehenden Wasserstoff mit Sauerstoff zu vermeiden. Unter Umständen reicht die natürliche Belüftung nicht aus und es müssen Ventilatoren oder ähnliches zur Zwangsbelüftung eingebaut werden.

Die Temperaturen von Batterieladeräumen und -stationen sollten außerdem zwischen + 10 °C und + 35 °C liegen und die Lagerung und Aufstellung frostfrei sein.

Achten Sie auch darauf, dass im Umkreis von mindestens 2,5 Metern um die Batterie die Oberflächen von Heizkörpern keine Temperaturen über 200°C erreichen.



Ein guter Batterieladeplatz

Hinweise

zum Stand der Technik sowie der Umsetzung von allgemeinen Vorgaben geben unter anderem die Normen DIN VDE 0510 und DIN VDE 1000 sowie das Vds-Merkblatt 2259 des Verbandes der Sachversicherer.

Risk-Info Feuer

Einzelladeplätze

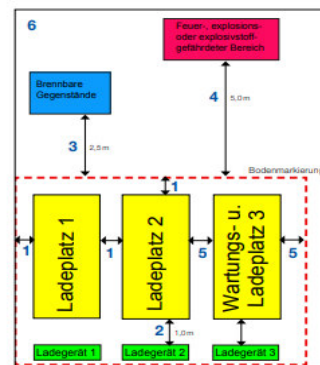
Einzelladeplätze dürfen nicht errichtet werden in:

- feuergefährdeten Bereichen
- explosionsgefährdeten Bereichen
- feuchten und nassen Bereichen und in
- geschlossenen Großgaragen.

Über Einzelladeplätzen dürfen weder brennbare Baustoffe verwendet noch brennbare Materialien gelagert werden.

Achten Sie darauf, dass die Ladestationen durch eine dauerhaft ausgeführte Markierung gegenüber den anderen Betriebsbereichen gekennzeichnet und damit abgegrenzt ist. Die Einzelladeplätze müssen für das größte zu ladende Gerät dimensioniert sein.

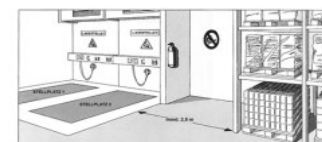
Zwischen den einzelnen Plätzen sowie zu den umgebenden Wänden der Stellplätze muss ein Abstand von mindestens 60 cm bestehen. Zum Ladegerät muss die Batterie einen Mindestabstand von einem Meter haben. Die Abstände zwischen den Ladepunkten und brennbaren Bauteilen und Materialien muss mindestens 2,50 Meter, der Abstand zu feuer- und explosionsgefährdeten Bereichen mindestens fünf Meter betragen.



Schlechtes Beispiel: Brennbare Paletten in unmittelbarer Nähe

Mindestabstände an Batterieladestationen

- 1 Bedienungsbreite des Ganges um die Ladepunkte **0,6 m**
- 2 Abstand zwischen Batterie und Ladegerät **1,0 m**
- 3 Horizontaler Abstand zwischen Ladepunkt und brennbaren Materialien **2,5 m**
- 4 Abstand Ladepunkt und feuergefährdeten bzw. explosions- und explosivstoffgefährdeten Bereichen **5,0 m**
- 5 Wartungsgangbreite um den Ladepunkt **0,8 m**
- 6 Höhe des Raumes **2,0 m**



Batterieladen, ein bekanntes Brandrisiko im Gewerbebetrieb

Infomaterial der Versicherer

Publikation der deutschen Versicherer
(GDV e. V.) zur Schadenverhütung



Ladestationen für Elektrostraßenfahrzeuge

Die Publikation gibt einen Überblick über die verschiedenen Ladebetriebsarten für Elektrostraßenfahrzeuge inklusive Pedelecs. Es werden Hinweise gegeben zu den verschiedenen Lademöglichkeiten und den verschiedenen Umgebungen, in denen Ladestationen betrieben werden. Sie wendet sich hauptsächlich an Planer, Errichter und Betreiber der Ladeinfrastruktur sowie deren Nutzer.

Inhalt

1	Anwendungsbereich	4
2	Begriffe	4
3	Allgemeines	4
4	Laden über Haushalts-Steckdosen oder CEE Steckdosen (Ladebetriebsarten 1 und 2)	6
5	Laden über Wechselstrom-Ladeeinrichtungen (Ladebetriebsart 3)	6
6	Laden über Gleichstrom-Ladeeinrichtungen (Ladebetriebsart 4)	6
7	Laden in Gewerbe- und Industriebereichen	7
8	Standorte für Elektroladestationen und Stellplätze	7
9	Überspannungsschutz	8
10	Allgemeiner Betrieb	8
11	Laden von Pedelecs bzw. E-Bikes	9
12	Literatur	9

Quelle: VdS 3471, www.vds.de

Schutzkonzepte für den Einbau und Betrieb von Ladepunkte



© VdS Schadenverhütung GmbH
Verbreitung durch den VdS Schadenverhütung e. V. am 09.09.2022
Heruntergeladen von IP 185.157.20.10 am 09.09.2022 - 20:21

VdS 3471 : 2021-02 (02)

Info-Broschüre zur Schadenverhütung kostenloser
Download auf >><https://shop.vds.de><<

Publikation der deutschen Versicherer
(GDV e.V.) zur Schadenverhütung



Elektrofahrzeuge in geschlossenen Garagen – Sicherheitshinweise für die Wohnungswirtschaft



Diese Publikation enthält Hinweise für die Planung, Installation und den sicheren Betrieb der elektrischen Einrichtungen zum Laden von Elektrofahrzeugen in geschlossenen Garagen.

Zur Vermeidung von Bränden und deren Auswirkungen werden bauliche, anlagentechnische und organisatorische Schutzmaßnahmen und Präventionsmöglichkeiten beschrieben.

Die Publikation richtet sich insbesondere an Immobilieneigentümer und -verwalter, Elektroinstallateurbetriebe und Nutzer.

Elektrofahrzeuge in geschlossenen Garagen – Sicherheitshinweise für die Wohnungswirtschaft

Inhalt

Zusammenfassung	2
Summary	2
1 Vorbemerkungen	4
2 Anwendungsbereich	4
3 Begriffe	5
4 Risiken	5
5 Schutzmaßnahmen	6
5.1 Elektrische Installation	6
5.2 Brandschutz	9
6 Literatur und weitere Informationsquellen.....	12

Infomaterial der Feuerwehren und Unfallversicherer



Empfehlungen der Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren
und des Deutschen Feuerwehrverbandes

Risikoeinschätzung Lithium-Ionen Speichermedien

(2018-01)



23. Mai 2018

Fachausschuss Vorbeugender Brand- und Gefahrenschutz
der deutschen Feuerwehren (FA VB/G)
c/o Branddirektion München
An der Hauptfeuerwache 8
80331 München

In Abstimmung mit folgenden Gremien / Forschungseinrichtungen:



FAQ-Liste der AG „Handlungsrahmen Elektromobilität“

– Stand: August 2016 –

komm  mensch

Sicher. Gesund. Miteinander.

 **DGUV**
Fachbereich Feuerwehren
Hilfeleistungen Brandschutz

Fachbereich AKTUELL Sachgebiet Feuerwehren und Hilfeleistungsorganisationen

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

FBFHB-024 Stand: 28.07.2020

Die Zahl der Feuerwehreinsätze bei Verkehrsunfällen oder Fahrzeugbränden mit Beteiligung von Hybrid- und Elektrofahrzeugen nimmt aktuell zu. Hieraus ergeben sich auch Fragestellungen zu möglichen Gefahren und sicheren Löschverfahren bei Fahrzeugbränden, bei denen auch Lithium-Ionen-Akkus¹ vom Brandgeschehen betroffen sind.

brachtes Löschwasser den Brandherd bei einem Brand innerhalb eines mechanisch nur unwesentlich beschädigten Lithium-Ionen-Akkus nicht erreichen. Auch eine externe Kühlung ist kaum wirksam, da die Zellen zum Außengehäuse zunehmend thermisch isoliert sind. Versuche und bisherige Einsatzerfahrungen haben gezeigt, dass sich hierdurch die Löschdauer und der Löschmittelbedarf erhöhen.

Hinweise zur Schadenverhütung bei Ladeeinrichtungen

Wallboxen, Ladesäulen, mobile Ladeeinrichtungen an Steckdosen

- In Garagen die Ladeeinrichtungen bzw. der Parkfläche für Elektrofahrzeuge möglichst in **Zu- bzw. Abfahrtsnähe** positionieren, um im Brandfall wirksame Löschmaßnahmen sicherzustellen.
- Ladeeinrichtungen und Parkflächen deutlich **kennzeichnen** und für eine ständige Be- und Entlüftung sorgen.
- Ggf. **Rammschutz** oder Pollern errichten. Ein Abstand von mind. 1m zwischen Ladeeinrichtungen und dem zu ladenden Elektrofahrzeug sollte sichergestellt werden.
- Ladeeinrichtungen und Parkflächen für Elektrofahrzeuge **frei von brennbaren Materialien halten**.
- Besser **fest installierte Ladeeinrichtungen** anstatt mobiler Ladegeräte.
- Ladekabel und mobile Ladeeinrichtungen regelmäßig **vor Inbetriebnahmen** auf Beschädigungen **prüfen**. Werden beschädigte Ladeeinrichtung, Kabel oder Anschlüsse festgestellt, die Ladeeinrichtung sofort abschalten, vom Netz nehmen und versperren, damit diese nicht unbeabsichtigt eingeschaltet werden kann. Ladeeinrichtungen **wöchentlich kontrollieren** und das Ergebnis möglichst protokollieren.
- Für geeignete Ablagen oder **Befestigungsmöglichkeiten** für die Ladekabel und Steckvorrichtungen vorsehen.
- Der Errichter der Ladestation sollte seine **Fachkunde** nachweisen können und bescheinigen, dass er die Anlage gemäß den geltenden nationalen Richtlinien und Vorschriften, sowie den Herstellerspezifikationen installiert hat.
- ...

Hinweise zur Schadenverhütung in der Elektroinstallation

Betrieb und Prüfung

- Gemäß DIN VDE 1000-10 **Elektrofachkräfte** mit der Bewertung, Planung, Errichtung, Erweiterung, Änderung und Instandhaltung von Ladeinfrastruktur beauftragen.
- Keine **bestehenden Elektroinstallationen** verwenden, ggf. eine qualifizierte **Gefährdungsbeurteilung** erstellen (lassen).
- **Überstromschutzeinrichtungen, Fehlerstromschutzschaltern sowie Überspannungsschutz** für die Ladeeinrichtung einbauen.
- **Blitz- und Überspannungsschutz** ist für fest installierten Ladeeinrichtung vorsehen. Dieser muss alle 3 Jahren durch eine Elektrofachkraft überprüft werden.
- Installations- und Aufstellräume durch **Rauchwarnmeldeeinrichtungen** überwachen.
- Bei Auslösung der **Brandmelde- oder Sprinkleranlage** bzw. bei elektrischen Störungen sollte die Ladeeinrichtung automatisch von der Stromversorgung getrennt und eine Meldung vor Ort und an eine ständig besetzte Stelle erfolgen. Diese Schutzeinrichtungen sollten **regelmäßig getestet** werden.
- Die Kommunikation bzw. der Ladestrom zwischen Batteriesteuerungssoftware und der Ladeeinrichtung **überwachen** um Veränderungen oder Schwankungen zu erkennen. Bei Unregelmäßigkeiten sofort stoppen und die verantwortlichen Stellen informieren, ggf. **Brandalarm auslösen**.
- Fest installierte Ladeeinrichtungen und elektrischen Unterverteilungen mind. jährlich unter Zuhilfenahme einer **Wärmebildkamera** überprüfen und das Ergebnis dokumentieren.

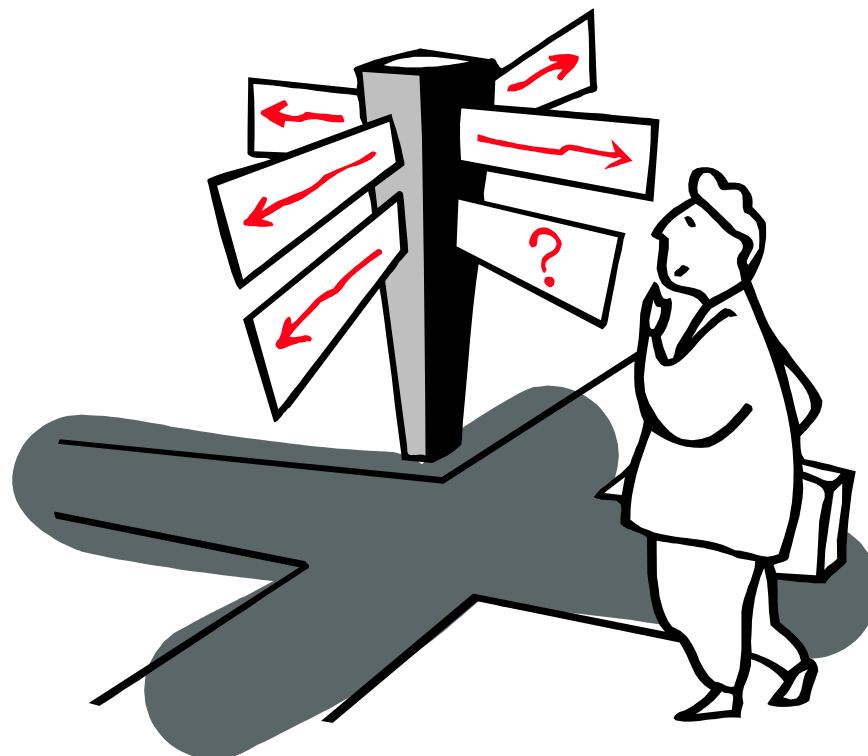
Angst vor Batterief Feuer?

Korrekt gefertigte Batterie sind grundsätzlich sicher.
Ein BatterieManagementSystem (BMS) kann eine Überladung verhindern.

Wird jedoch bei einem **Unfall** oder durch **unsachgemäße Handhabung** die Batterie beschädigt d.h. die Separatorfolie die Anode und Kathode trennt, beschädigt kann ein abrupter Kurzschluss entstehen.

→ **Die Batterie überhitzt und fängt langsam an zu brennen, ein sog. „Thermal Runaway“**

- **Überspannungsschutzkategorie** der Ladestation **gemäß Herstellerangaben ermitteln** (Bemessungsstehstoßbeanspruchung)
- Gemäß der Überspannungskategorie, nach DIN VDE 0100-443 **bewerten** ob **zusätzliche Überspannungsschutzmaßnahmen notwendig** werden
- Ggf. vorsorglich **Überspannungs-Schutzeinrichtung** auf der E-Installationsseite nach DIN-VDE0100-722 installieren
- Mit **Versicherer** klären inwieweit Überspannungsschäden an den Ladeeinrichtungen und am Elektroauto **mitversichert** sind.



Vielen Dank!
Haben Sie noch Fragen?