

# Herausforderungen der E-Mobilität für Feuerwehren und Versicherer



AUG 2021

Nachdem die Verbreitung von Elektromobilität in den vergangenen Jahren schleppend anließ, wurde im Juli 2021 die 1-Million-Marke bei den angemeldeten Elektro- und Hybridfahrzeugen in Deutschland geknackt. Dies stellt die Feuerwehren vor erhebliche Herausforderungen, da die damit einhergehenden Feuerrisiken momentan noch mit großen technischen Unsicherheiten behaftet und somit auch mit hohen Kosten für die Abwendung und Minderung von Schäden durch E-Fahrzeuge verbunden sind.

## 1. Unterschiedliches Brandverhalten von verunfallten Elektro- und Verbrennerfahrzeugen

Einleitend sei darauf verwiesen, dass sich E-Fahrzeuge europäischer Hersteller bei Crash-Tests auch bei Beschädigung der Hochvolt (HV)-Batterie (oder Lithium-Ionen-Akkus) grundsätzlich nicht selbsttätig entzünden, wie stichprobenartige Untersuchungen zeigen. In der Regel funktioniert die **Abschaltvorrichtung** des Fahrzeugs bei einem Aufprall und trennt die Batterie von den anderen verbauten Elektroteilen im Auto. Entzündungen von Elektrofahrzeugen sind somit eher **ein seltenes aber dennoch nicht zu unterschätzendes Ereignis**, das noch mit vielen Fragezeichen verbunden ist.

Sind Kraftstoffe einmal abgesaugt und die Autobatterie eines Verbrenners von der Fahrzeugelektrik getrennt, geht von dem verunfallten Fahrzeug keine erhöhte Brandgefahr mehr aus. Bei Elektrofahrzeugen, deren HV-Batterie z. B. durch mechanische oder thermische Einwirkung geschädigt wurde, ist jedoch eine sogenannte **Rückzündung auch Tage nach der Beschädigung** noch möglich. Damit geht eine nicht zu verkennende Unsicherheit bei der Behandlung von verunfallten E-Fahrzeugen einher und **Vorsichtsmaßnahmen** wie eine

Lagerung auf Freiflächen werden nötig. Beim Brand einer HV-Batterie werden mit bis zu 1.300 °C deutlich **höhere Temperaturen** erreicht als bei Benzinbränden. Zudem können beim Löschen explosiver Wasserstoff (H<sub>2</sub>) entstehen und hochgiftige Dämpfe (Fluorwasserstoff) freigesetzt werden. Eine ebenfalls oft unterschätzte Gefahr, die zu Schäden am E-Fahrzeug oder an den verbundenen Gebäuden führen kann, ist der **Ladeprozess**. Nicht fachgerecht installierte Ladepunkte oder Spannungsprobleme durch nicht für das Laden von E-Autos ausgelegte Steckdosen können auch ohne externe Einwirkung Brände an oder durch Elektrofahrzeuge verursachen.

## 2. Löschmöglichkeiten und mögliche Probleme

- **Herkömmlich** mit viel Wasser am Brandort  
Problem: Wasser löscht den Brand nicht, sondern kühlt aufgrund der kompakten Bauweise die brennende HV-Batterie nur; bei Schädigung der Batterie muss mit einer Rückzündung gerechnet werden; Chemikalien werden aus der Batterie ausgewaschen (Löschwasser muss aufgefangen werden).
- Versenken im **Löschcontainer** (z. B. [Red Boxx](#))  
Problem: eher bei kleinen Feuern möglich oder zur Vermeidung einer Rückzündung denkbar, jedoch zu riskant bei Fahrzeugen mit umfangreichem Brandereignis; Totalschaden des versenkten PKWs; nicht möglich bei E-Bussen.
- **Löschlanzen**: Einrammen der [Lanze](#) und Einbringen von Löschwasser in die HV-Batterie  
Problem: sehr risikoreiches Unterfangen; Effektivität umstritten und teilweise von Fachleuten nicht empfohlen.
- Spezielle **Löschdecken**: Ersticken des Feuers durch Entzug von Sauerstoff  
Problem: Rückzündung trotzdem möglich; eher präventiv für den Transport von noch entzündeten Fahrzeugen oder bei sehr kleinen Bränden oder zur kurzzeitigen Lagerung verunfallter E-Fahrzeuge; Wirksamkeit umstritten, da luftdichte Abschottung im Freien trotz aller Sorgfalt schwierig bleibt.
- **Ausbrennen lassen**: Sicherste Methode, um Rückzündung zu vermeiden  
Problem: nur auf offener Straße z. B. auf Landstraße oder Autobahn mit Vollsperrung möglich; mögliche negative Effekte auf die Umwelt (Boden- und Luftverschmutzung) und die Straßenbaustoffe

## 3. Steiniger Weg von der Theorie zur Praxis

Jeder Unfall ist anders, jedes Schadensgeschehen individuell und auch die Akkus in den E-Autos sind nicht einheitlich verbaut. Dadurch ergeben sich **viele individuelle Parameter**

**pro Schadenfall.** Insofern kann man aus theoretischen Studien, Unfall- und Brandversuchen im Labor nur bedingt Schlüsse für den praktischen Umgang mit verunfallten E-Autos ziehen. Besonders die Erfahrung durch Beobachtungen von Unfallgeschehen wird hier mehr Licht ins Dunkel bringen. Doch dies ist leider ein sehr teurer Lernprozess, jedoch werden **nur mehr Unfälle** und Brandfälle **größeres Wissen** im Umgang mit E-Fahrzeugen, insbesondere bezogen auf die zeitlich verzögerte Rückzündung und die Branddynamik, generieren. Es gibt noch kein Patentrezept und auch keine klare Handlungsanweisung für die Feuerwehren und ihren Umgang mit verunfallten E-Fahrzeugen.

#### 4. Unterschiede bei Batterien und Bauweise

Vollgeladene HV-Batterien brennen länger als Batterien mit geringerem Ladungszustand. Eine Tiefenentladung oder Überladung macht die Batterie ebenfalls sehr anfällig für Schäden, die in einem Brandgeschehen münden können. Auch wirken **Kunststoff- oder Gummibauteile brandintensiver** als verbaute Stahlteile. Ob sich jedoch ältere E-Modelle bei Bränden anders verhalten oder brandanfälliger sind, bleibt in Zukunft zu klären.



Die HV-Batterie wird vermehrt auch **als stabilisierendes Bauteil im Chassis** genutzt und mit einem speziellen Unterbodenschutz versehen, was sie für Löscharbeiten tlw. sehr schwer erreichbar macht. Am ehesten wird die HV-Batterie baubedingt bei Zusammenstößen an der Fahrzeugseite geschädigt.

#### 5. Zusätzliche Schadenkosten

1. Durch die **Unsicherheit**, die mit der Bergung von E-Fahrzeugen einhergeht, werden präventiv **mehr Personal und Material am Einsatzort** und bei der Beobachtung nach dem Unfall benötigt, sodass höhere Kosten bei den Rettungskräften entstehen.
2. HV-Batterien brennen mit **sehr hohen Temperaturen**, und speziell die dadurch initiierte Verbrennung von Leichtmetalllegierungen der Karosserie kann die herkömmliche **Feuerweherschutzbekleidung** schädigen, sodass diese unbrauchbar wird. Diese Kostenposten treten vermehrt beim Löschen von E-Fahrzeugen auf und wären Zusatzkosten, die auf die Versicherer zukommen. Bei Einsteigermodellen von der Stange (bei FFV verbreitet) schlägt eine Jacke mit ca. 800 Euro zu Buche, bei Maßanfertigungen für die Berufsfeuerwehr fällt das Zwei- bis Dreifache an.
3. Besonders wenn Brände in von Elektrofahrzeugen in städtischen, eng bebauten Straßenschluchten mit wenig Luftaustausch brennen, können giftige Flusssäure-Dämpfe in umliegende Wohnungen ziehen. Bei Verdacht darauf muss durch die Feuerwehr eine

**Kontrolle von umliegenden Gebäuden** in Erwägung gezogen werden, um eine Kontaminierung von Räumen mit giftigen Dämpfen auszuschließen. Nötige Maßnahmen können daher zusätzliche Kosten für die Minderung und Vermeidung von Schäden bedeuten. Auch zusätzliche **Umweltrisiken** sind möglich.

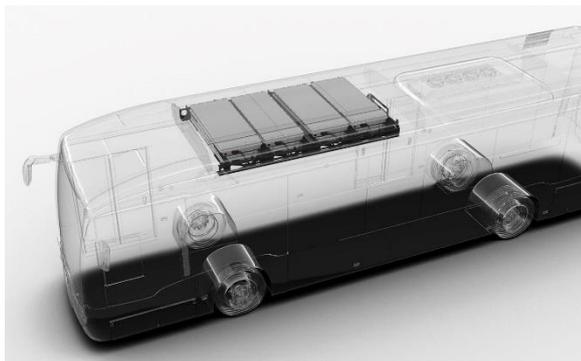
4. Verunfallte Elektrofahrzeuge, die möglicherweise Schäden an der Batterie erlitten haben, dürfen **nicht in geschlossenen Hallen oder Garagen gelagert** werden, sondern müssen mit 5 m Abstand zu anderen Fahrzeugen oder Gebäuden auf Freiflächen abgestellt werden. Es gilt ferner die Garagenverordnung des jeweiligen Bundeslandes mit möglichen zusätzlichen Brandpräventionsvorschriften.

## 6. Andere elektrifizierte Fortbewegungsmittel

### 6.1 E-Scooter, E-Bikes und Pedelecs

Die verbauten Lithium-Ionen-Akkus liegen zumeist recht ungeschützt, sodass Stöße diese leicht schädigen können. Auch warnt die [Dekra](#) davor, Akkus in Wohnräumen zu laden. Aufgrund des oft sorglosen Umgangs mit diesen elektrischen Freizeitgeräten und deren großer Verbreitung besteht hier ein hohes Schadenpotential. So besaß Anfang 2020 laut [Statistischem Bundesamt](#) jeder 9. deutsche Haushalt ein E-Bike. Diese Zahl dürfte bis heute nochmal stark angestiegen sein.

### 6.2 Elektrobusse



Der Vorteil der momentan vertriebenen Elektrobusse (vgl. Abb. links Mercedes eCitaro) ist die Lagerung der HV-Batterien auf dem Dach des Fahrzeugs. Bei Unfällen sollte die Batterie nur in sehr seltenen Fällen geschädigt werden. Eher wäre also ein Fehler beim Laden ein Schadentreiber. Die Schulung und Sensibilisierung des Personals ist hier also zur Schadenvermeidung zentral.

## 7. Fazit

Ist die Batterie, z. B. durch einen Unfall oder einen Schaden im Ladeprozess, stark beschädigt, besteht die Gefahr einer Rückzündung, die zum Brand bei Fahrzeugen mit HV-Batterien führen kann. Noch gibt es **keinen Königsweg für das Löschen von HV-Batterien**. Es empfiehlt sich jedoch für Schadenfälle **deutlich höhere Reserven zu stellen und Schadenbedarfe anzunehmen**, da neue Kostenarten bei Bränden aber auch der allgemeinen Reparatur von Elektrofahrzeugen den Schadenaufwand erhöhen dürften. Durch die Unsicherheit im Umgang mit verunfallten E-Fahrzeugen werden **umfangreichere Schutzvorkehrungen** von den Feuerwehren durchgeführt. Dies verursacht höhere Personal-,

Material- und Lagerkosten. Erst **langjährige Erfahrungswerte** in der Beobachtung von verunfallten E-Fahrzeugen und effektive Löschmöglichkeiten werden in Zukunft das Risiko E-Fahrzeug besser kalkulierbar machen. Solange wird jedoch das Bergen von verunfallten Elektrofahrzeugen aufgrund der erforderlichen zusätzlichen Sicherheitsmaßnahmen durch die Feuerwehr voraussichtlich von höheren Kosten für die Abwendung und Minderung des Schadens für die Versicherer begleitet werden.

## 8. Weiterführende Literatur

- DGUV (2020): Hinweise für die Brandbekämpfung von Lithium-Ionen-Akkus bei Fahrzeugbränden, <https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3907>.
- Anja Hofmann-Böllinghaus et al.; IfS (2014): Brand in einem Busdepot – eine bisher nicht beachtete Gefahr?, Schadenprisma 3, 2014, [https://www.schadenprisma.de/wp-content/uploads/pdf/2014/sp\\_2014\\_3\\_1.pdf](https://www.schadenprisma.de/wp-content/uploads/pdf/2014/sp_2014_3_1.pdf).
- GDV (2021): Anlagen zum Webinars "Elektromobilität - Besonderheiten für die K-Versicherung?" von 22.04.2021. ([Nur mit GDVportal-Zugang](#))
- Jürgen Kunkelmann; KIT(2015): Untersuchung des Brandverhaltens von Lithium-Ionen- und Lithium-Metall-Batterien in verschiedenen Anwendungen und Ableitung einsatztaktischer Empfehlungen, Forschungsbericht Nr. 175, <https://publikationen.bibliothek.kit.edu/1000055364/3853684>.
- Jochen Thorns (2019), Einsatz der Feuerwehr und des Rettungsdienstes an Elektrofahrzeugen, BRANDSchutz/Deutsche Feuerwehr-Zeitung, 12/2019.
- VDA (2020): Unfallhilfe und Bergen bei Fahrzeugen mit Hochvolt- und 48-Volt-Systemen, [https://www.vda.de/dam/vda/Medien/DE/Themen/Sicherheit-und-Standards/Retten-und-Bergen/Unfallhilfe-und-Bergen/Unfallhilfe\\_Bergen\\_FAQ\\_dt\\_082020.pdf](https://www.vda.de/dam/vda/Medien/DE/Themen/Sicherheit-und-Standards/Retten-und-Bergen/Unfallhilfe-und-Bergen/Unfallhilfe_Bergen_FAQ_dt_082020.pdf).
- VdS (2020): Elektrofahrzeuge in geschlossenen Garagen – Sicherheitshinweise für die Wohnungswirtschaft, VdS 3885: 220 – 12 (01), <https://shop.vds.de/de/download/5dee1201d7283309d0af904c18f0147d/>.

**Disclaimer:**

Es handelt sich um eine Sammlung von Risikoinformationen rund um das Thema Brände bei Elektrofahrzeugen. Die Informationen wurden in Gesprächen mit Feuerwehrcrften und nach eigener Recherche zusammengetragen. Sie sind z. T. subjektive Einschätzungen der aktuellen Situation und keine Stellungnahme von Organen. Es besteht kein Anspruch auf Vollständigkeit. Dieses Informationsblatt dient lediglich der qualitativen Einschätzung in einem Bereich, für den noch keine einheitlich akzeptierten Lösungsansätze entwickelt werden konnten.

**Bilder:**

Titel: © benjaminolte - AdobeStock

Seite 3: © xiaoliangge - AdobeStock

Seite 4: © EvoBus GmbH

**IHRE ANSPRECHPARTNERIN**

**Larissa Klick**

**Kraftfahrtspartenmanagerin**

**Fakultativ HUK/Spartenmanagement**

Telefon +49 211 4554-225

Telefax +49 211 4554-45 225

[larissa.klick@deutscherueck.de](mailto:larissa.klick@deutscherueck.de)

**DEUTSCHE RÜCKVERSICHERUNG AKTIENGESELLSCHAFT**

Hansaallee 177

40549 Düsseldorf

Telefon +49 211 4554-01

[info@deutscherueck.de](mailto:info@deutscherueck.de)

[www.deutscherueck.de](http://www.deutscherueck.de)