

Empfehlungen der Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren und
des Deutschen Feuerwehrverbandes

Brandbekämpfung von Kraftfahrzeugen mit elektrischen Antrieben

(2021-01)



Abbildung 1: Brandbekämpfung bei Lithium-Ionen-Akkus (Quelle: Feuerwehr Landeck 2017)

Fachausschuss Vorbeugender Brand- und Gefahrenschutz
und
Fachausschuss Einsatz, Löschmittel und Umweltschutz
der deutschen Feuerwehren

c/o Branddirektion München
An der Hauptfeuerwache 8
80331 München

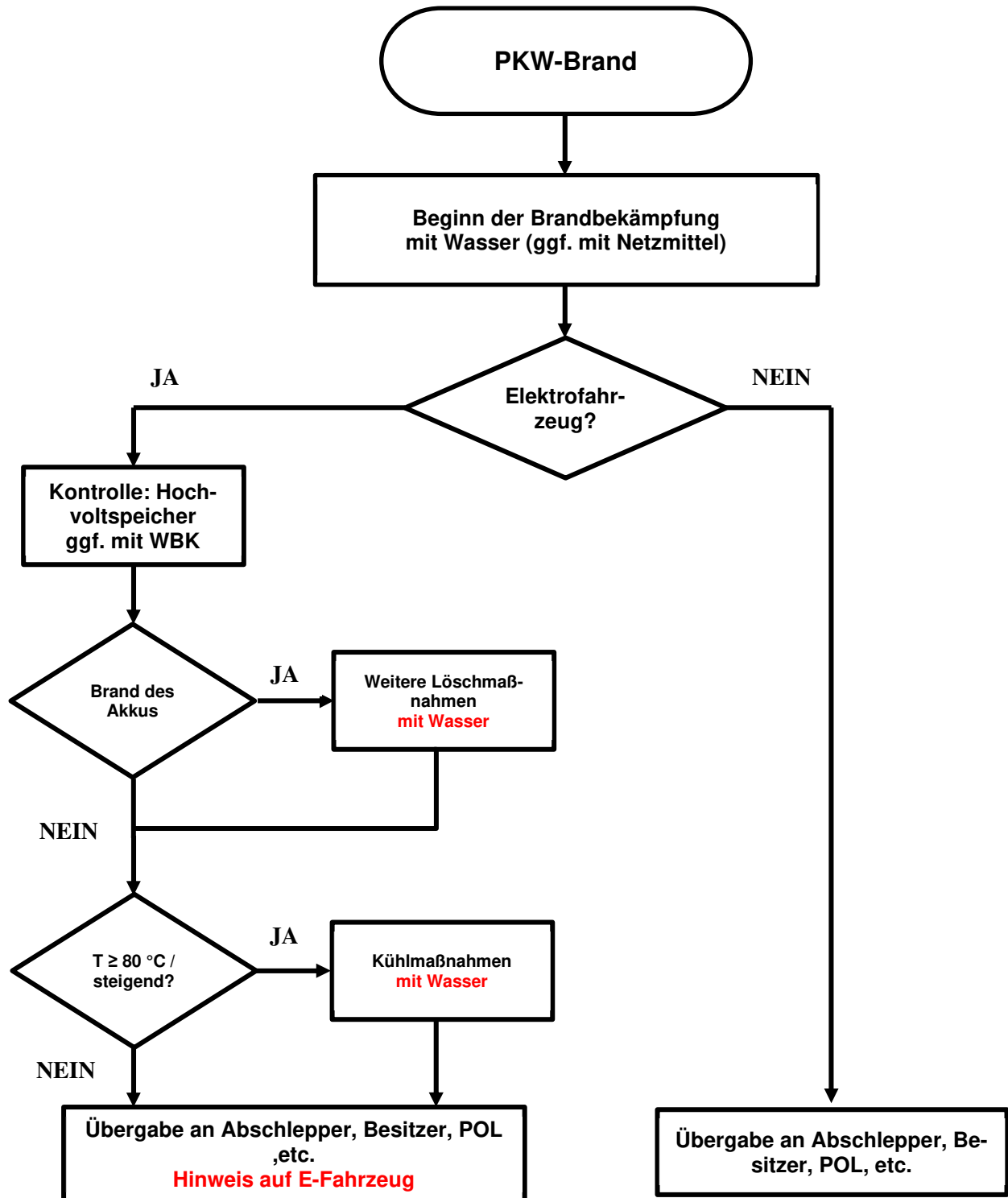
Ltd. BD Dipl.-Ing. (FH) Peter Bachmeier
Telefon: 089 2353-40000
E-Mail: bfm.vb-leitung.kvr@muenchen.de

Inhaltsverzeichnis

1.	Einsatzkurzinformation: PKW-Brand - Differenzierung Elektrofahrzeuge	2
1.1.	Allgemeine Informationen zu PKW-Bränden	3
1.2.	Probleme und Zielsetzung bei Bränden von Elektrofahrzeugen.....	3
2.	Maßnahmen im Einsatz	4
2.1.	Löschmaßnahmen.....	4
2.2.	Persönliche Schutzausrüstung	5
2.3.	Pflichten der Abschleppunternehmen.....	5
2.3.1.	Lagerung von verunfallten Elektrofahrzeugen.....	5
2.4.	Löschwasser	5
	Abbildungsverzeichnis.....	6

1. Einsatzkurzinformation: PKW-Brand - Differenzierung Elektrofahrzeuge

1. Erstmaßnahmen PKW-Brand: Brandbekämpfung bzw. Kühlung mit Wasser (ggf. mit Löschmittelzusätzen)
2. Differenzierung Elektrofahrzeug: Ergebnis der Lageerkundung
3. Wenn Elektrofahrzeug: Handlungspfad links



1.1. Allgemeine Informationen zu PKW-Bränden

PKW-Brände im Freien stellen für die Feuerwehren in der Regel keine besonders große Problematik dar. Nachfolgend werden die Punkte beschrieben, die bei Bränden von Elektrofahrzeugen, im Vergleich zu Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren, ergänzend zu beachten sind. Unter dem Begriff Elektrofahrzeuge werden nachfolgend alle (teil-)elektrisch angetriebenen Fahrzeuge zusammengefasst, unabhängig ihres Batterie-Typs.

Durch die Verwendung einer Vielzahl an Werkstoffen (z. B. Kunststoffe) verfügen PKW neuer Bauart über eine höhere Brandlast und verbrennen mit höherer Energie und Rauchentwicklung als PKW aus z. B. den 80er-Jahren. Die wesentlich gestiegene Rauch- und Wärmefreisetzung ist jedoch weitgehend unabhängig von der Antriebsart des PKW.¹

Ein effizientes Löschmittel für die Brandbekämpfung bleibt Wasser. Bei Bedarf können Löschmittelzusätze (z. B. fluorfreie Schaummittel) hinzugegeben werden oder es finden geeignete alternative Löschmittel Verwendung.

Zukünftig werden weitere alternative Antriebsarten hinzukommen. Insbesondere die Entwicklung von Wasserstoffmotoren wird eng beobachtet und bewertet, sobald aus Forschungsergebnissen oder aus dem Regelkreis des Brandschutzes validierte Aussagen für die Praxis möglich sind.

1.2. Probleme und Zielsetzung bei Bränden von Elektrofahrzeugen

Aktuell besteht im Umgang mit Bränden von Elektro- oder Hybridfahrzeugen bei den Feuerwehren teilweise Unsicherheit. In der Vergangenheit gab es zahlreiche Brandereignisse in Deutschland, welche in Zusammenhang mit Lithium-Ionen-Akkus von Kraftfahrzeugen stehen.

Diese Einsätze sind in der Regel mit einem größeren Zeitaufwand verbunden. Im Vergleich zu Bränden mit konventionellen PKW tritt der (objektive) sichtbare Löscherfolg oftmals erst später ein. An der Einsatzstelle wird somit eine aufwändigere Logistik (z. B. Pressluftatmer, Löschwasser, Löschmittelzusätze usw.) notwendig. Das Ziel dieses Infoblatts ist es, Einsatzkräften mehr Handlungssicherheit zu geben. Dadurch kann die Lage vor Ort besser eingeschätzt und zielführende Maßnahmen eingeleitet werden.

Wird an einem Hochvolt-Energiespeicher eine deutlich über der Außentemperatur liegende Temperatur (≥ 80 °C / Kontrolle mithilfe einer Wärmebildkamera) in Verbindung mit einem stetigen Temperaturanstieg gemessen, ist das Gehäuse des Hochvolt-Energiespeichers mit Wasser zu kühlen.² Dies geschieht bis zur Übergabe an den Betreiber bzw. an das beauftragte Abschleppunternehmen. Die Dauer der Kontrolle liegt im Ermessen des Einsatzleiters.³

In Elektrofahrzeugen ist das Hochvolt-System konstruktiv vom restlichen Fahrzeug isoliert

¹ Lecocq, Amandine, Bertana, Marie, Truchot, Benjamin et al., Comparison of the fire consequences of an electric vehicle and an internal combustion engine vehicle, 2012

² VDA – „Unfallhilfe & Bergen bei Fahrzeugen mit Hochvolt- und 48V-Systemen“ (Stand: Juli 2020), Seite 15

³ DIN VDE 0132 – „Brandbekämpfung und technische Hilfeleistung im Bereich elektrischer Anlagen (Stand: Juli 2018), Seite 14, 5.1.5.3 Maßnahmen“

abgetrennt (galvanische / elektrische Trennung).⁴ Ist ein Elektrofahrzeug in Betrieb und in einen Unfall verwickelt, so wird in der Regel der Hochvolt-Energiespeicher vom restlichen Hochvolt-System bzw. Bordnetz elektrisch getrennt. Wichtige Hinweise liefern hier die Rettungsdatenblätter der Fahrzeughersteller oder andere elektronische Informationssysteme (z. B. SilverDat).⁵

2. Maßnahmen im Einsatz

2.1. Löschmaßnahmen

Brennende PKW werden mit dem Löschmittel Wasser gekühlt und schließlich abgelöscht. Bei Bedarf werden die Löschmaßnahmen mit einem Wasser-Schaum-Gemisch (i.d.R. Schwer-/ Mittelschaum) unterstützt.⁶ Diese allgemeine Löschtaktik hat sich bewährt. Hierbei ist es zweitrangig, welche Antriebsart der PKW besitzt.

Ist der Hochvolt-Energiespeicher selbst in Brand, ist dieser mit Wasser, mit mind. einem Meter Abstand zu kühlen / löschen.^{7 8} Der Löscherfolg wird einzig durch die Kühlwirkung des Wassers erzielt.

Bei Bedarf (z. B. Flüssigkeitsbrand durch auslaufendes Benzin) kann der Einsatzleiter den Einsatz von Löschmittelzusätzen anordnen.⁹ Wird Schaummittel verwendet, dann sollte dieses fluorfrei sein. Mögliche Auswirkungen auf die Umwelt sind in jedem Fall durch die Einsatzleitung zu berücksichtigen.



Abbildung 3: Brand eines E-Lieferwagens (Quelle: <https://www.waz-online.de/Nachrichten/Der-Norden/Grossfeuer-an-Verteilzentrum-Sechs-E-Scooter-ausgebrannt> [04.08.2020])



Abbildung 2: Brand eines E-Autos nach einem Unfall im Kanton Tessin (Quelle: <https://www.waz.de/region/beinahe-unloeschbar-die-probleme-der-feuerwehr-mit-e-autos-id216374225.html> [04.08.2020])

⁴ VDA – „Unfallhilfe & Bergen bei Fahrzeugen mit Hochvolt- und 48V-Systemen“ (Stand: Juli 2020), Seite 12

⁵ VDA – „Unfallhilfe & Bergen bei Fahrzeugen mit Hochvolt- und 48V-Systemen“ (Stand: Juli 2020), Seite 14

⁶ AGBF Bund – „Risikoeinschätzung Lithium-Ionen Speichermedien“ (Stand: April 2018), Seite 3

⁷ VDA – „Unfallhilfe & Bergen bei Fahrzeugen mit Hochvolt- und 48V-Systemen“ (Stand: Juli 2020), Seite 24

⁸ DIN VDE 0132 – „Brandbekämpfung und technische Hilfeleistung im Bereich elektrischer Anlagen“ (Stand: Juli 2018)

⁹ AGBF Bund – „Risikoeinschätzung Lithium-Ionen Speichermedien“ (Stand: April 2018), Seite 2

2.2. Persönliche Schutzausrüstung

Bei Arbeiten zum Löschen eines brennenden PKW im Gefahrenbereich ist umluftunabhängiger Atemschutz zu tragen. Die Schutzkleidung muss die Anforderungen nach EN 469 erfüllen.¹⁰ Erweiterte Schutzausrüstung (Hitzeschutz Form I, II und III bzw. Körperschutzform II / III) ist in der Regel nicht erforderlich.

2.3. Pflichten der Abschleppunternehmen

Nach Abschluss der Löschmaßnahmen wird das Fahrzeug an ein Abschleppunternehmen bzw. an den Betreiber / Besitzer übergeben.

Die Feuerwehr-Einsatzleitung sollte den Abschleppunternehmer bzw. Betreiber / Besitzer auf das Risiko einer Rückzündung, die eingeleiteten Maßnahmen der Feuerwehr sowie die Anforderungen an den Lagerplatz hinweisen. Die Abschlepprichtlinie Bayern (ARB) des Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Sport und Integration regelt etwa den Betrieb von Abschleppunternehmen. Darin ist beschrieben, dass jedes Abschleppunternehmen u.a. eine Fachkraft im Bereich der Hochvoltssysteme nachweisen muss.¹¹ Die Lehrinhalte für die Fachkraft gibt die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) in dem Dokument 200-005 vor. Daraus folgt, dass die Feuerwehr das betroffene Elektro- oder Hybridfahrzeug an ein Abschleppunternehmen übergeben kann. Das Unternehmen ist in der Pflicht alle weiteren Maßnahmen sicherzustellen.

2.3.1. Lagerung von verunfallten Elektrofahrzeugen

Das Abschleppunternehmen sollte das Elektrofahrzeug in einem abgesperrten Bereich im Freien lagern. Hierbei ist auf einen ausreichenden Abstand (ein Abstand von ≥ 5 Meter wird empfohlen) zu anderen brennbaren Materialien zu achten.¹² Ein geringes Restrisiko für eine Wiederentzündung bzw. eine verspätete Brandentstehung besteht grundsätzlich.¹³

Die kommunalen Feuerwehren benötigen in der Regel keine besonderen Transport- oder Kühleinrichtungen für Lithium-Ionen-Akkus. Hier wird die Zuständigkeit bei den Betreibern, Abschleppunternehmern bzw. Entsorgern gesehen.¹⁴

2.4. Löschwasser

Wie bei jedem Brand ist zu prüfen, ob Schadstoffe bzw. Löschwasser in den Boden oder das Abwassersystem gelangt sind. Ist dies der Fall, ist die zuständige Aufsichtsbehörde für Wasser-/Umweltschutz zu verständigen. Je nach Kanalisationssystem ist ggf. die örtliche Kläranlage zu informieren.

¹⁰ AGBF Bund – „Risikoeinschätzung Lithium-Ionen Speichermedien“ (Stand: April 2018), Seite 2

¹¹ Bayerisches Staatsministerium des Innern – „Abschlepprichtlinie Bayern (ARB)“

¹² VDA – „Unfallhilfe & Bergen bei Fahrzeugen mit Hochvolt- und 48V-Systemen“ (Stand: Juli 2020), Seite 30

¹³ VDA – „Unfallhilfe & Bergen bei Fahrzeugen mit Hochvolt- und 48V-Systemen“ (Stand: Juli 2020), Seite 24

¹⁴ Im Einsatz – „Lithium-Ionen-Speichermedien“ (Stand: Juni 2019, 26. Jahrgang)

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Brandbekämpfung bei Lithium-Ionen-Akkus (Quelle: Feuerwehr Landeck 2017)	0
Abbildung 2: Ablaufschema PKW-Brand (Quelle: BF-München)	Fehler! Textmarke nicht definiert.
<i>Abbildung 3: Brand eines E-Autos nach einem Unfall im Kanton Tessin (Quelle: https://www.waz.de/region/beinahe-unloeschbar-die-probleme-der-feuerwehr-mit-e-autos-id216374225.html [04.08.2020])</i>	4
<i>Abbildung 4: Brand eines E-Lieferwagens (Quelle: https://www.waz-online.de/Nachrichten/Der-Norden/Grossfeuer-an-Verteilzentrum-Sechs-E-Scooter-ausgebrannt [04.08.2020]).....</i>	4