

Brandgefahr Elektrofahrzeug

Keynote zum
Fachforum Brandschutz 2023

Brandgefahr Elektrofahrzeug



Politik Finanzen Regional Perspektiven Wissen Gesundheit Kultur Panorama Sport Di

Nachrichten > Auto > Ratgeber > Sicherheit > Feuerwehren warnen vor Elektroauto-Bränden: Extremer Wasserverbrauch

Autohersteller in der Kritik

Feuerwehren warnen: Brände bei Elektroautos sind kaum zu löschen

Teilen Pocket




WELT

WEBWELT & TECHNIK ELEKTROMOBILITÄT

Brandrisiko E-Auto? Die wahre Gefahr droht beim Löschen des Feuers

Veröffentlicht am 26.08.2021 | Lesedauer: 5 Minuten

Von Claudius Lüder



SZ | Meine SZ | SZ Plus | Coronavirus | Bundestagswahl | Österreich | Politik | Wirtschaft | Meinung | Panorama

4. März 2021, 12:25 Uhr Brand in Kulmbach

Parkhaus-Verbot für E- und Hybrid-Autos

Berichte über brennende Elektrofahrzeuge fallen in der Presse auf. Aber spiegeln sie die reale Gefahr wieder?

Brandgefahr Elektrofahrzeug



Die durch den Brand beschädigte Fremantle Highway beim Transport nach Rotterdam

Foto: Kees Torn

Die Diskussion zum Thema Elektrofahrzeug ist nach wie vor emotionsgeladen.

Brandgefahr Elektrofahrzeug



Die DEKRA Unfallforschung hat 2019 bereits Crash-Tests mit Elektrofahrzeugen durchgeführt. Die Pfahlanprall-Versuche mit 60, 75 und 84 km/h wurden durchgeführt mit 3 Nissan Leaf und 1 Renault Zoe.

Brandgefahr Elektrofahrzeug



Brandgefahr Elektrofahrzeug



Brandgefahr Elektrofahrzeug



Trotz massiver Verformung – auch der Antriebsbatterien – ist bei keinem der vier Versuche das Fahrzeug in Brand geraten.

Brandgefahr Elektrofahrzeug | Lösch und Bergegeräte



Fotos: Ellermann, Rosenbauer, Bridgehill

Neue Erkenntnisse und Forschungsergebnisse führen zu ständigen Veränderungen bei Berge- und Löschmethoden.

Brandgefahr Elektrofahrzeug | Risikoanalyse



	Größeres Risiko		Anmerkung
	Verbrenner	Elektro	
Brandlast	■		
Entzündung durch mechanische Einwirkung	■		
Entzündung durch thermische Einwirkung	■		
Entzündung durch elektrische Einwirkung		■	Ladevorgang
Explosionsgefahr, Verpuffung	■		Benzin / Gas
Verbrennungstemperatur (außerhalb des Fahrzeugs)	■		
Brand-Dauer		■	
Brand-Ausbreitung	■		
Rauchmenge (Spitze)	■		
Rauchausbreitung, zeitlicher Verlauf		■	längere Branddauer
Rauchgas-Toxizität	■		
Kontamination des Löschmittels	■		
Dampfentwicklung (Löschen)		■	größere Menge Löschwasser
Auswirkungen auf Stahlkonstruktionen		■	ggf. unter dem Fahrzeug
Auswirkungen auf (bestehende) Entrauchungsanlage	■		

Brandgefahr Elektrofahrzeug | Fakten



Die Brandlast eines Elektrofahrzeugs ist nahezu identisch mit der Brandlast eines vergleichbar großen Fahrzeugs mit Verbrennungsmotor.



Aufgrund strenger Zulassungsvoraussetzungen sind durch ein Elektrofahrzeug unmittelbar verursachte Explosionen o. ä. nahezu ausgeschlossen.



Wasser ist als Löschmittel (Kühlwirkung) geeignet; man benötigt jedoch recht viel davon.
Li-Ion-Batterien enthalten kein elementares Lithium. Der Kontakt mit Wasser führt zu keinen kritischen Reaktionen.



Der Hochvolt-Stromkreis für den Antrieb ist in sich geschlossen und nicht geerdet. Eine Gefahr beim Löschen mit Wasser besteht nur während des Ladevorgangs.
→ Trennung von der Ladeinfrastruktur vor dem Löschen



Fakten zum Thema Elektromobilität und Brandschutz

Zusammenfassung

- Die Brandlast eines Elektrofahrzeugs ist nahezu identisch mit der Brandlast eines vergleichbar großen Fahrzeugs mit Verbrennungsmotor. Falls ein Elektrofahrzeug in Brand gerät, ist jedoch bei Beteiligung des Akkus mit einer längeren Branddauer zu rechnen.
- Aufgrund strenger Zulassungsvoraussetzungen sind durch ein Elektrofahrzeug unmittelbar verursachte Explosionen o. ä. nahezu ausgeschlossen.
- Wasser ist als Löschmittel (Kühlwirkung) geeignet; man benötigt jedoch recht viel davon. Li-Ion-Batterien enthalten kein elementares Lithium. Der Kontakt mit Wasser führt zu keinen kritischen Reaktionen.
- Der Hochvolt-Stromkreis für den Antrieb ist in sich geschlossen und nicht geerdet. Eine Gefahr beim Löschen mit Wasser besteht nur während des Ladevorgangs. (Deshalb soll vor dem Löschen dringend die Trennung von der Ladeinfrastruktur erfolgen.)
- Die Gefahr der Brandentstehung ist während des Ladevorgangs größer als beim abgestellten Fahrzeug.
- Ladesäulen > 11 kW Leistung kommunizieren mit der Fahrzeugbatterie während des Ladevorgangs und schalten das System bei einem Fehler ab. Größere Gefahr besteht durch Wandanschlusboxen bis 11 kW Leistung oder beim Aufladen über die Steckdose, z. B. mit sogenannten Notladekabeln.
Empfehlung: In Garagen sollte das Aufladen von Elektrofahrzeugen ausschließlich über speziell dafür geschaffene und geprüfte Elektroinstallation zugelassen werden.

Risikoeinschätzung

Vergleich von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren zu Elektroantrieben

	Größeres Risiko bei:		Hinweise
	Verbrennung	Elektro	
Brandlast		X	
Entzündung durch mechanische Einwirkung		X	
Entzündung durch thermische Einwirkung		X	
Entzündung durch elektrische Einwirkung			X Ladevorgang
Explosionsgefahr, Verpuffung	X		Benzin / Gas
Verbrennungstemperatur (außerhalb d. Fzg.)		X	
Brand-Dauer			X
Brand-Ausbreitung		X	
Rauchmenge (Spitze)		X	
Rauchausbreitung, zeitlicher Verlauf			X längere Branddauer
Rauchgas-Toxizität		X	
Kontamination des Löschmittels		X	
Dampfentwicklung (Löschen)			X große Mengen Löschwasser
Auswirkungen auf Entrauchungsanlage		X	
Auswirkungen auf Stahkonstruktionen			X ggf. unter dem Fahrzeug

Brandlasten bei vergleichbaren Fahrzeuggrößen

Stoff	Menge	Brandlast		
		MJ / Einheit	Verbrennung	Elektro
Kunststoffe	300 kg ¹	30	9.000	9.000
Reifen (4 x 10 kg)	40 kg	28	1.120	1.120
Ottokraftstoff	50 l	32	1.600	-
Motor-/Getriebeöl	6 l	35	210	-
Lithium-Ionen-Akku 100 Ah/ 500 V	50 kWh ²	36 ³	-	1.800
Summe			11.930	11.920

¹ 25 Prozent des Gesamtgewichts, angenommen mit 1,2 t

² Akku-Kapazität

³ Brandlast = Akku-Kapazität x 10; 1 kWh = 3,6 MJ

Brandgefahr Elektrofahrzeug | Gefahrenmatrix



Die Gefahr der Brandentstehung ist während des Ladevorgangs größer als beim abgestellten Fahrzeug.



Ladesäulen > 11 kW Leistung kommunizieren mit der Fahrzeugbatterie während des Ladevorgangs und schalten das System bei einem Fehler ab.



Die größere Gefahr besteht beim Laden in der Ladebetriebsart 1 – z. B. beim Aufladen über Haushaltssteckdosen mit einem Notladekabel.

Empfehlung:

In öffentlichen und halböffentlichen Garagen sollte das Aufladen von Elektrofahrzeugen ausschließlich über speziell dafür errichtete und geprüfte Elektroinstallation zugelassen werden.



Ladeinfrastruktur E-Mobilität in Mittel- und Großgaragen

	Normalbetrieb	Fehlerfall	Hinweise
Wand- oder Direktladeelle	Bei der Ladung über eine Direktlade- stelle befindet sich die Ladeelektrik im Fahrzeug oder am Verbindungskabel zum Fahrzeug. Kabel und Geräte müssen einschlägigen Anforderungen an die elektrischen Sicherheit entsprechen.	Geringe Brandlast der Komponenten, Ablöschen mit herkömmlichen Mitteln (Pulver, Schaum, Wasser).	Beim Ladevorgang über eine Wechselstromsteckdose (230 V bzw. 400 V) oder eine Wandlade- station muss sichergestellt werden, dass die bauseits vorhandene elektrische Anlage für die andauernde Belastung ausgelegt ist. Eine Prüfung der elektrischen Anlage durch Sachverständige wird dringend empfohlen.
Ladesäule (> 11 kW)	Der Betreiber gewährleistet, dass von der elektrotechnischen Anlage keine Brandgefahr ausgeht.	Geringe Brandlast der Komponenten, Ablöschen mit herkömmlichen Mitteln (Pulver, Schaum, Wasser).	Die Auswahl der für den Einsatzzweck geeigneten Geräte und Sicherungseinrichtungen obliegt dem Betreiber und muss durch Sachverständige wiederkehrend geprüft werden. Ladestationen mit Zwischenspeicherung sind wegen der hohen Brandlast durch die Akkus nicht für Garagen geeignet. Gleiches gilt für Ladestationen, die eine eigene Stromversorgung mit Spannungen > 1.000 V benötigen.
Elektrofahrzeug (partenti)	Der Fahrzeughersteller gewährleistet, dass von einem unbeschädigten Elektrofahrzeug keine Brandgefahr ausgeht.	Die Brandlast eines E-Fahrzeugs ist vergleichbar mit der eines Fahrzeugs mit Verbrennungsmotor; Ablöschen mit Wasser ist empfohlen.	Das Einstellen eines (ggf. durch einen Unfall) beschädigten Fahrzeugs durch den Fahrer kann nicht verhindert werden. Die Wahrscheinlichkeit, dass ein beschädigtes E-Fahrzeug einen Brand verursacht ist nicht höher, als die Wahrscheinlichkeit einer Brandentstehung im 12-V-Bordnetz eines Fahrzeugs mit Verbrennungsmotor.
Elektrofahrzeug im Ladevorgang	Die Ladeelektronik unterbricht den Ladevorgang bei festgestellter Fehlfunktion der Batterie oder der Ladeelektronik und verhindert damit die Entstehung eines Brandes.	Bei Fehlfunktion der Ladeelektronik besteht die Gefahr der thermischen oder elektrischen Überlastung der Batterie und in Folge der Entstehung eines Brandes. Die Brandlast eines E-Fahrzeugs ist vergleichbar mit der eines Fahrzeugs mit Verbrennungsmotor; Ablöschen mit Wasser ist empfohlen.	Die Ladeelektronik in einem Elektrofahrzeug kann ggf. einen Fahrzeugbrand auslösen, ohne dass die Batterie aufgrund der Kapselung selbst am Brandgeschehen beteiligt ist.

Keine erhöhte Gefahr *)	Erhöhte Gefahr der Brandentstehung *) Geringe Auswirkung auf die Brandbekämpfung	Erhöhte Gefahr der Brandentstehung *) Auswirkungen auf die Brandbekämpfung
-------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------

*) gegenüber dem Betrieb mit Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor

08/2020

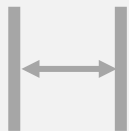
Brandgefahr Elektrofahrzeug | Planungsgrundsätze



In aktuellen bauordnungsrechtlichen Vorschriften gibt es für Elektrofahrzeuge keine expliziten Anforderungen.



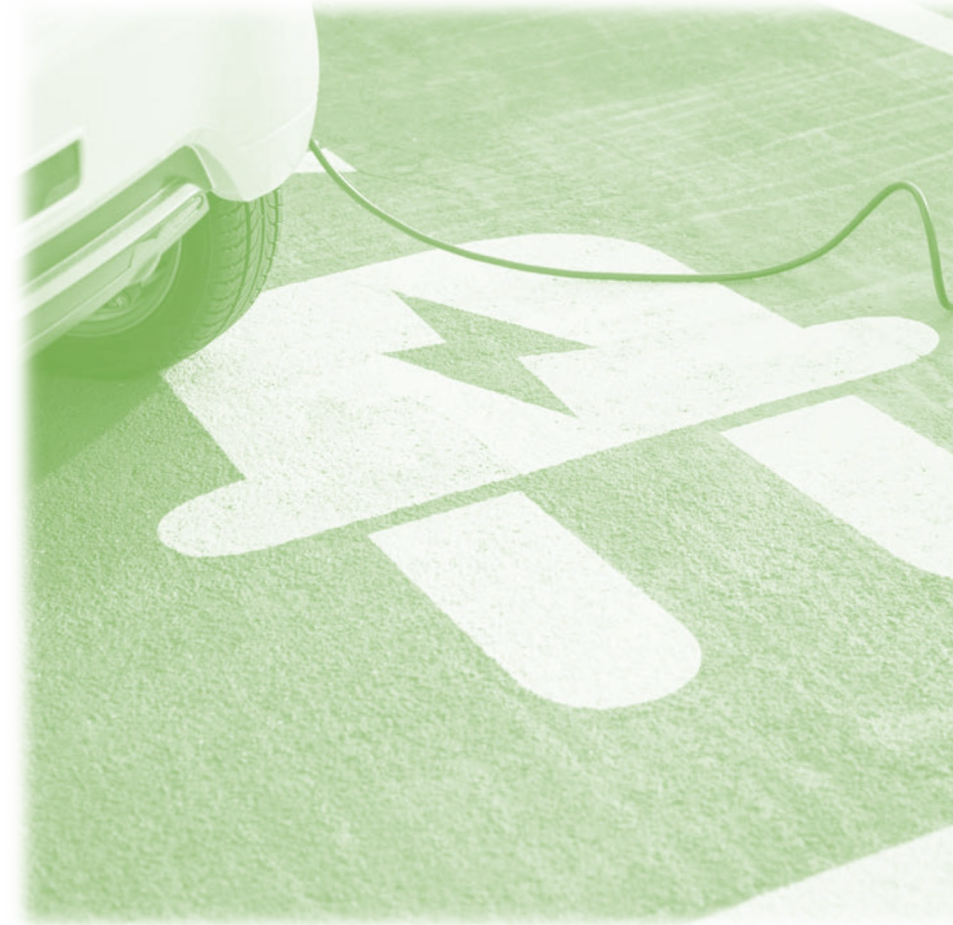
Parkflächen mit Ladepunkten für Elektrofahrzeuge in Großgaragen sollten von denen für Verbrennungsfahrzeuge getrennt sein, um Fehlalarme bei der Branderkennung zu vermeiden.




Zur Reduzierung der Brandausbreitung sollten größere Abstände zwischen den Parkständen für Elektrofahrzeuge eingehalten oder eine Feuerlöschanlage vorgesehen werden.



Ladebereiche für Elektrofahrzeuge sollten auf dem Dach oder ebenerdig bzw. in Tiefgaragen nahe der Zufahrt angeordnet werden, um Löscharbeiten durch die Feuerwehr zu erleichtern.



A decorative graphic on the left side of the page, consisting of two overlapping curved shapes in shades of green and dark green.

Lars Inderthal, M.Eng.
Fachgebietsverantwortlicher Brandschutz

DEKRA Automobil GmbH
Industrie, Bau & Immobilien
Fachbereich Gebäudetechnik
Handwerkstraße 15
D-70565 Stuttgart

Telefon +49.711.7861-2174
lars.inderthal@dekra.com

Download Faktenblatt und Gefahrenmatrix:
www.dekra.de/gebaeudetechnik



Quarantäneplätze für beschädigte Elektrofahrzeuge



Quarantäneplätze für beschädigte Elektrofahrzeuge

Bei beschädigten Elektrofahrzeugen (z. B. aufgrund eines Unfalls) besteht die Gefahr, dass die Traktionsbatterie auch Stunden oder Tage nach der Beschädigung einen Brand verursacht. Aus diesem Grund müssen solche Fahrzeuge auf einer dafür geeigneten Fläche abgestellt werden, um sowohl das Verletzungsrisiko für die beschäftigten Personen zu minimieren als auch die Auswirkungen eines Brandes zu verringern.

Bei der Bewertung von Quarantäneflächen für beschädigte Elektrofahrzeuge sind die nachfolgenden Anforderungen zu betrachten:

Anforderung	vorhanden	nicht erforderlich	erforderlich	Bemerkung
Platz ist im Freien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Platz ist temperaturbeständig befestigt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	siehe Hinweise
Unterweisung des Personals	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	siehe Hinweise
Sicherheitsdatenblätter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	für alle möglichen Fahrzeuge
Sicherheitsabstand 5 m zu Gebäuden und Grundstücksgrenze	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	gemessen bis Dachüberstand
Sicherheitsabstand 5 m zu brennbaren Stoffen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	auch zu anderen Fahrzeugen
Sicherheitsabstand 25 m zu leicht entzündlichen Stoffen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	z. B. zu Kraftstoffbehältern
Sicherung gegen unbefugten Zutritt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	z. B. Zaun mit Tor
Kennzeichnung der Abstellfläche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Modell, Unfalltag, Kontakt Halter
Geräte zur Temperaturüberwachung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	z. B. Wärmebildkamera
Feuerwehzufahrt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	auch geeignete Aufstellfläche
Löschwasserversorgung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hydrant im Umkreis von 100 m
Löschwasserrückhaltung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	in der Nähe von Vorflutern
Feuerwehrplan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	mit Darstellung der Fläche

Hinweise:

- Der Abstellplatz muss so befestigt sein, dass die Wärmentwicklung eines beschädigten Fahrzeugs nicht zu einem Vegetationsbrand führen kann. Geeignet ist Mineralgemisch oder Betonpflaster. Nicht geeignet sind wegen der geringen Hitzebeständigkeit asphaltierte Flächen.
- Die Unterweisung der Beschäftigten muss mindestens folgende Themen beinhalten:
 - Hochvolt sensibilisierung (Stufe 1)
 - Umgang mit Sicherheitsdatenblättern
 - Regelmäßige Kontrolle abgestellter Fahrzeuge zur Brandfrüherkennung
 - Frühzeitige und effektive Alarmierung der Feuerwehr

04/2021

DEKRA Automobil GmbH | Industrie, Bau & Immobilien | Handwerkstraße 15 | 70565 Stuttgart | Telefon +49.711.7861-3900 | kundencenter@dekra.com

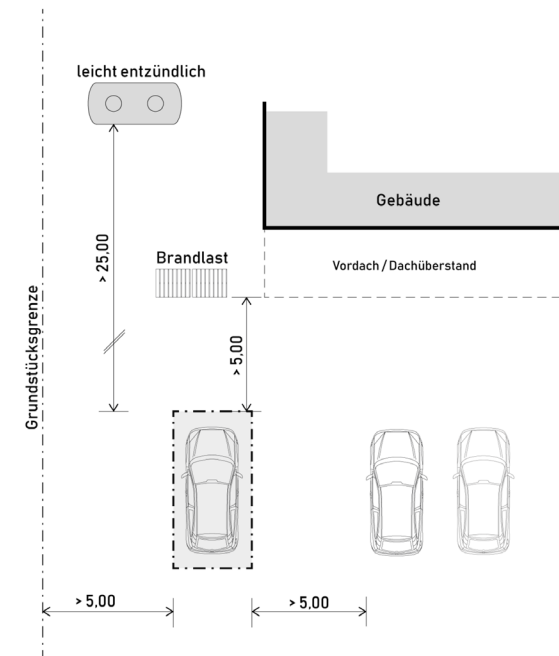


Quarantäneplätze für beschädigte Elektrofahrzeuge

Quarantäneflächen für beschädigte Elektrofahrzeuge sollten mindestens 3 m breit sein. Die Länge richtet sich nach der maximalen Länge der anzustellenden Fahrzeuge. Empfohlen ist eine Länge von mindestens 6,00 m.

Wenn der Quarantäneplatz auf einer Grünfläche angelegt wird, muss die Fläche z. B. durch Mineralgemisch befestigt werden. Die umliegende Vegetation muss regelmäßig kurzgehalten werden, um eine mögliche Ausbreitung von Bränden zu verhindern.

Die Fläche muss sowohl für die Anlieferung und Abholung beschädigter Fahrzeuge als auch für die Feuerwehr ständig erreichbar sein; auch zum Beispiel in Nachtstunden. Sie sollte dauerhaft freigehalten werden und z. B. durch Absperrband gekennzeichnet werden.



04/2021

DEKRA Automobil GmbH | Industrie, Bau & Immobilien | Handwerkstraße 15 | 70565 Stuttgart | Telefon +49.711.7861-3900 | kundencenter@dekra.com

Rettungsversuche



Foto: DEKRA

Löschversuche



Löschversuche



Foto: DEKRA

Löschversuche



Foto: DEKRA