



**BERLINER
FEUERWEHR**

Brandbekämpfung bei Elektrofahrzeugen und Lithium-Batterien

Erkenntnisse aus Feuerwehreinsätzen

Dipl.-Ing.

Dr. Rolf Erbe

*Berliner Feuerwehr- und
Rettungsdienst-Akademie
Fachbereich Einsatzführung*

*Einsatzleiter Feuerwehr + Umweltdienst
Organisatorischer Leiter Rettungsdienst
Pressedienst*



Elektroantrieb 1901



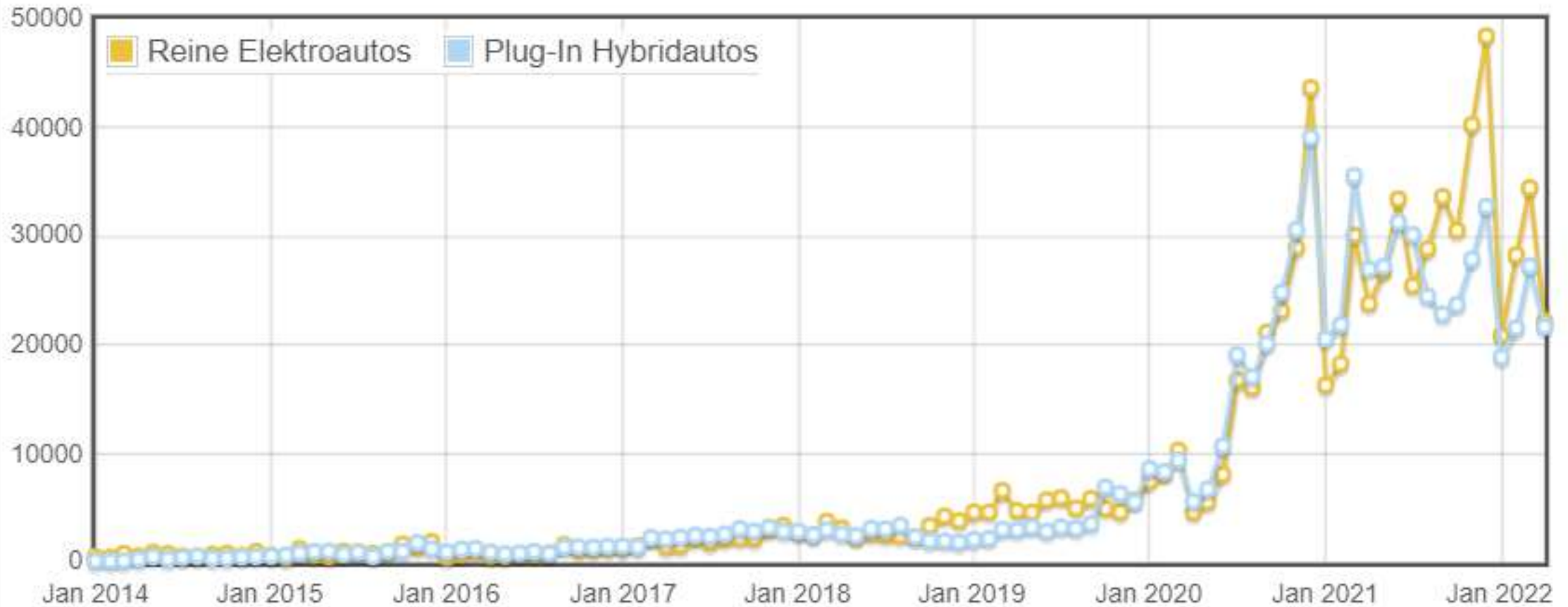
Elektroantrieb 2021

Zulassungszahlen von Elektroautos und Plug-in Hybriden

Reine Elektroautos



Plug-In Hybridautos



Stichworte:

- Schlagzeilen
- Gefahrenpotential
- Hochvoltsystem
- Einsatzverfahren
- Wissensdefizite
- Taktische Fehler
- Löschen / Kühlen /Ausbrennen
- Quarantäneplatz
- Tiefgarage
- Schadenspotential
- Kontamination
- Imageschaden
- Forschung
- Zusammenarbeit mit Industrie



ELEKTROTECHNIK STROMSCHLÄGE

Bergung von Elektroautos ist lebensgefährlich für Retter

Sicherer Betrieb von E-Fahrzeugen in Tiefgaragen

Seit Längerem wird diskutiert, ob eine erhöhte Brandgefahr von Elektrofahrzeugen besteht. Elektroautos und Hybride sind im Brandfall schwer zu löschen, weshalb in einigen Städten dieses Jahr entschieden wurde, dass diese Fahrzeuge in Tiefgaragen nicht mehr parken dürfen. Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt SUVEREH bieten Handlungsempfehlungen und einen Leitfaden für Planer, Betreiber und Rettungskräfte.



Rettungskräfte haben Angst vor E-Autos

ELEKTROFAHRZEUGE

Feuerwehrlaute fürchten sich vor Teslas

Stromschlag-Gefahr, Selbstentzündung, Giftgase – Elektrofahrzeuge bergen neue Risiken. Die Bedrohung zu erkennen, ist sehr schwierig.

R. Knecht

Besteht eine erhöhte Gefahr?

Wie sicher sind Elektroautos beim Unfall?

<https://www.tz.de/auto/elektroautos-wie-sicher-sind-sie-bei-unfaellen-zr-90987584.html>

Elektroauto-Hersteller sollen bei Unfällen selbst Spezialisten bereitstellen...

Elektroauto-Brände

Die Feuerwehren rufen um Hilfe

10.000 Liter Wasser, langwierige Löscharbeiten und Kontrollen: Brennende Elektroautos werden zum Problem für Feuerwehren. Sie verlangen, dass sich Hersteller stärker selbst um Unfallfahrzeuge kümmern.

27.08.2023, 18:42 Uhr • DER SPIEGEL 35/2021



Brennende Elektroautos – damit muss die Feuerwehr erst lernen umzugehen

Veröffentlicht am 19.04.2022 | Lesedauer: 4 Minuten

ELEKTROFAHRZEUGE

Feuerwehrleute fürchten sich vor Teslas

Publiziert 18. September 2017, 03:55

Stromschlag-Gefahr, Selbstentzündung, Giftgase – Elektrofahrzeuge bergen neue Risiken. Die Bedrohung zu erkennen, ist sehr schwierig.

von
R. Knecht

WELT BRANDRISIKO

Hilfe, mein Elektroauto brennt!

Veröffentlicht am 29.04.2019 | Lesedauer: 6 Minuten

Von Heiko Zwirner



Potsdam-Mittelmark

19-Jährige Frau verbrennt nach Unfall in ihrem Elektroauto

- Es sei schwierig gewesen, die Frau zu bergen.
- **E-Autos sind eine technische Herausforderung**
- Einsatzkräfte sprachen von Verpuffungen.
- Löscharbeit erschwert.
- **Mussten vom brennenden Wagen ablassen...**
- Container, Feuerwehrran
- Das Wrack kontrolliert ausbrennen lassen.
- **Auto musste 24 Stunden überwacht werden.**
- Wasser mit einem ph-Test geprüft.
- **Feuerwehr wird oft erst einmal nicht helfen können.**
- Da könne die Elektro-Mobilität zur **Todesfalle** werden.
- Autos könnten **explodieren**.



Quelle: rbb 24

Herausforderung Fake News

Für alle die welche diese Mobilen Krematorien der Grünen so lieben..
Charente-Maritime, Frankreich 🇫🇷 !! 🚗 Elektroauto explodiert auf A8



Herausforderung Umgang mit der Technik





EXPLOSION! HAUS BRENNT KOMPLETT AUS

So gefährlich sind Akkus von E-Bikes und E-Autos



Wie kamen drei Menschen nach lebend raus: Ein Feuer zerstörte dieses Haus in Bremen. Daher: alle verkauften E-Bike
Foto: Thomas Klotzberg



NOORDHOLLANDSDAGBLAD.NL

Woning uitgebrend in Wormerveer door laden accu elektrische fiets, flatgebouw ontruimd



Polizei.news Regio Basel

Gestern um 17:18 · 🌐

E-Bike-Akku verursacht Wohnungsbrand



POLIZEI.NEWS

E-Bike-Akku verursacht Wohnungsbrand

Mönchengladbach. Wie die Feuerwehr Mönchengladbach schon be...

Der Grossbrand von Laufen würde durch einen defekten Accu ausgelöst.



TELEBASEL.CH

Grossbrand in Laufen – defekter Akku löste Inferno aus

Die Baselbieter Polizei geht beim Grossbrand in Laufen BL vom ver...



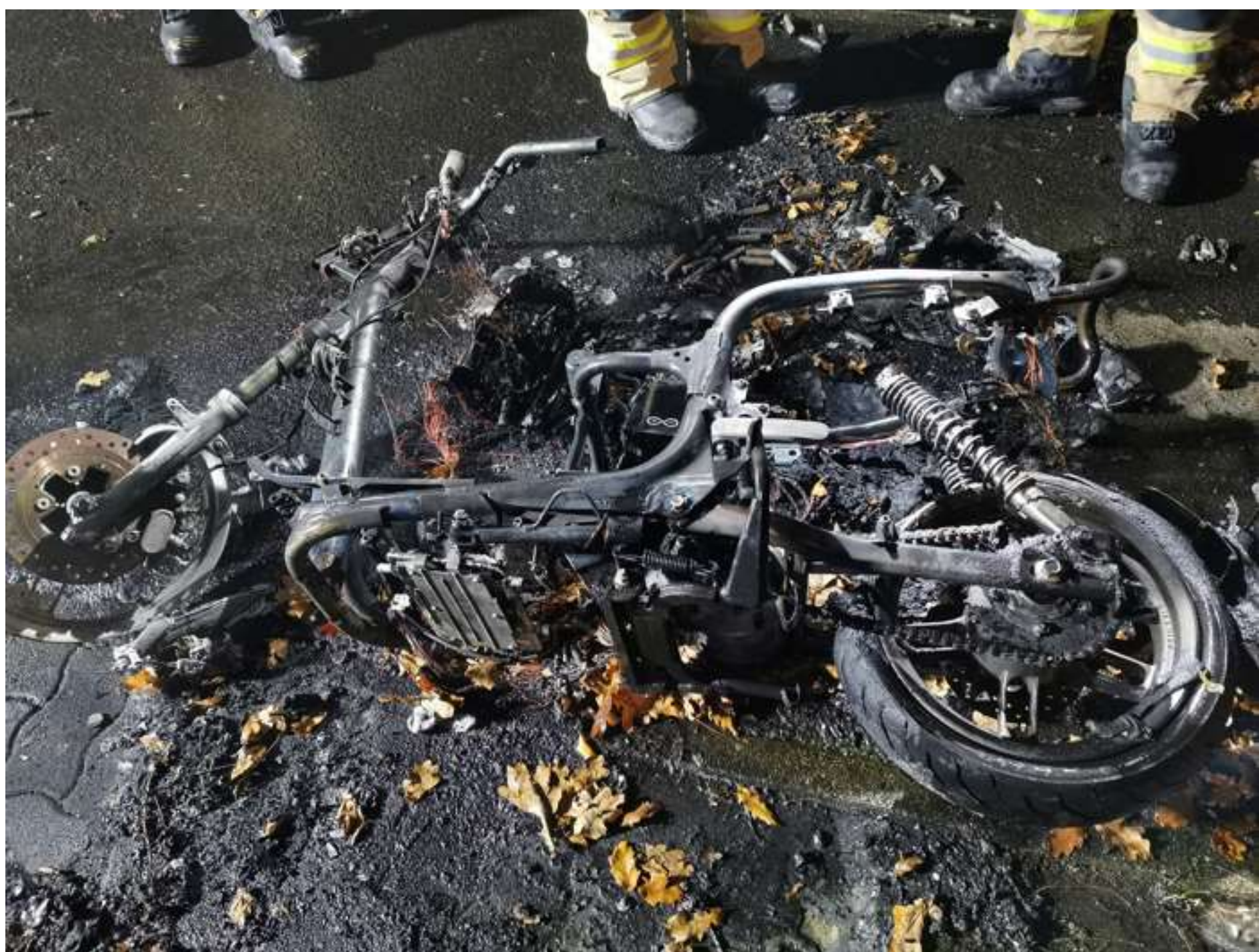






















Herausforderung für Feuerwehren: Wissen und Fachkunde

- Funktionsweise der Elektrofahrzeuge
- Maßnahmen zur Brandbekämpfung
- Maßnahmen im Havariefall
 - Deaktivierung des Hochvoltsystems
 - (Temperatur)Kontrolle der Batterie
 - Übergabe und Abstellen auf Havarieplatz

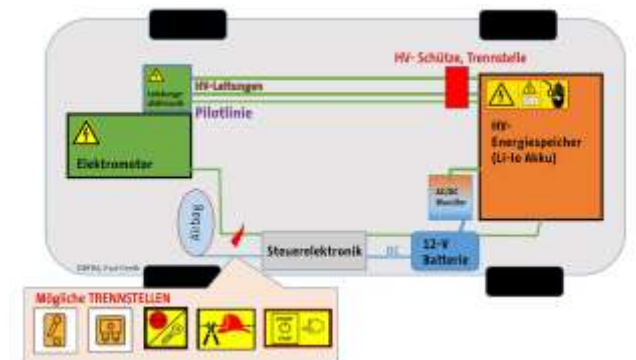
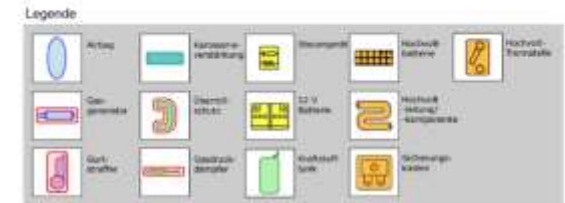
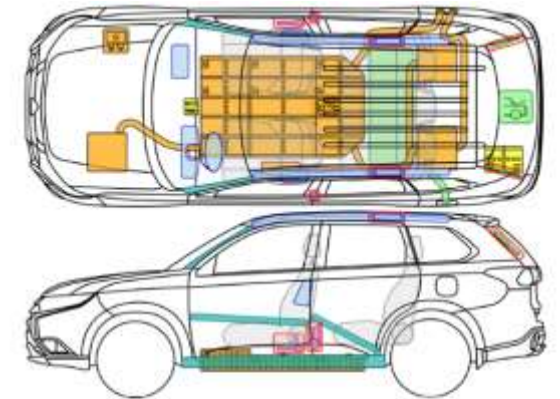
➔ Hinweise der Automobilindustrie

➔ Einheitliche Lehrunterlage der Feuerwehrsulen

➔ Empfehlungen und Richtlinien der Fachverbände

➔ Information der Unfallversicherungsträger

➔ Ergebnisse aus Forschungsprojekten



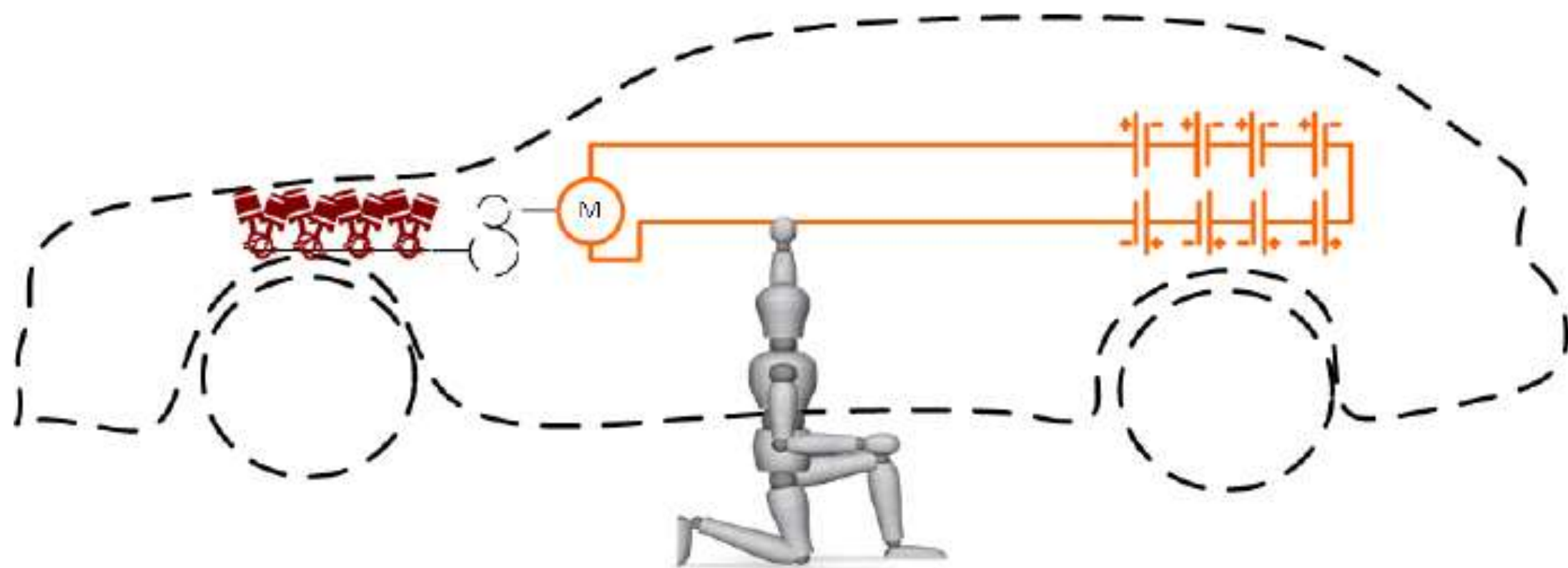
Schutzmaßnahmen

- Isolierung
- Schutztrennung und Potentialausgleich
- Isolationsüberwachung über Steuerelektronik
- Doppelte Abschaltung im Havariefall
- Hauptschalter (Service Disconnect Schalter)
- HV-Trennstelle/Überwachungskreis/Pilotlinie
- Fehlerstromüberwachung beim Ladevorgang

→ aber: Batterie hat immer Spannung!

IT-Netz (frz. „Isolé Terre“):

KEIN Leiter ist mit der Erde (oder Fahrzeugmasse) verbunden.
Bei Berührung nur eines Leiters wird kein Stromkreis geschlossen.
Die Berührung **EINES** Leiters ist deshalb **ungefährlich!**

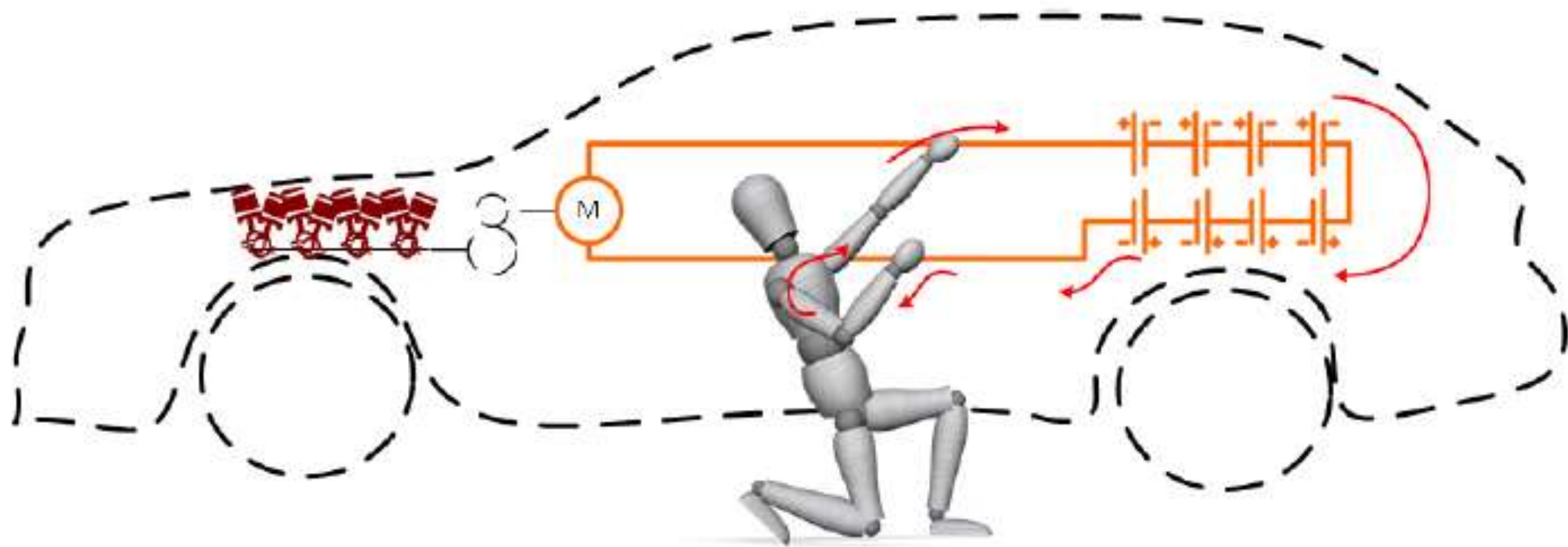


IT-Netz (frz. „Isolé Terre“):

KEIN Leiter ist mit der Erde (oder Fahrzeugmasse) verbunden.

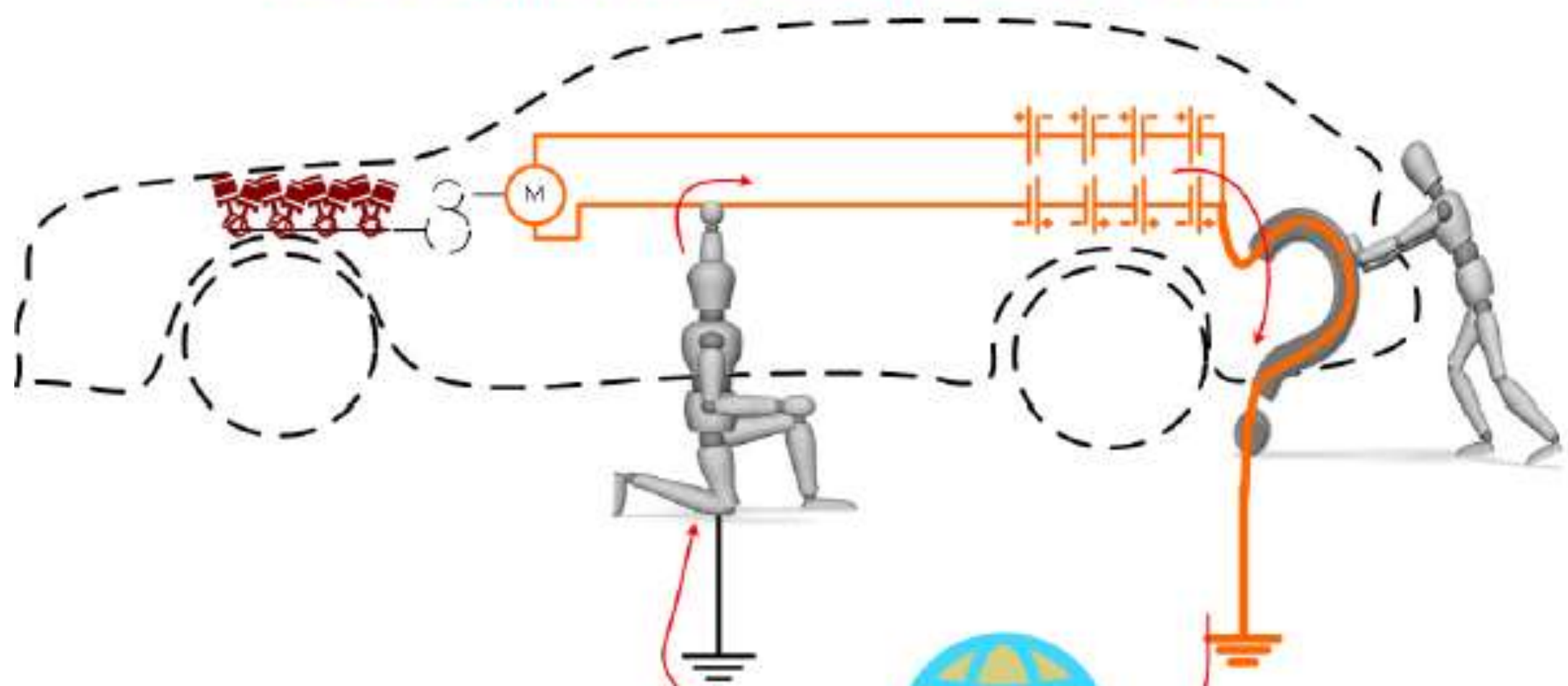
Bei Berührung nur eines Leiters wird kein Stromkreis geschlossen.

Erst bei Berührung **ZWEIER VERSCHIEDENER** Leiter fließt ein gefährlicher Strom!



IT-Netz (frz. „Isolé Terre“):

ACHTUNG: Wird ein IT-System **geerdet**, fließt auch bei Berührung **eines Leiters** ein gefährlicher Strom!





Crash Recovery System Leitstelle Ergebnisse (1) Beenden Aktualisieren

Kennzeichen: B 24.03.2022 21:44

Ford, Kuga, Mehrzweckfahrzeug, Schwarz, 28.07.2021, Hybr.B/E ext.aufl. >

Gültiges CRS Resultat (2).

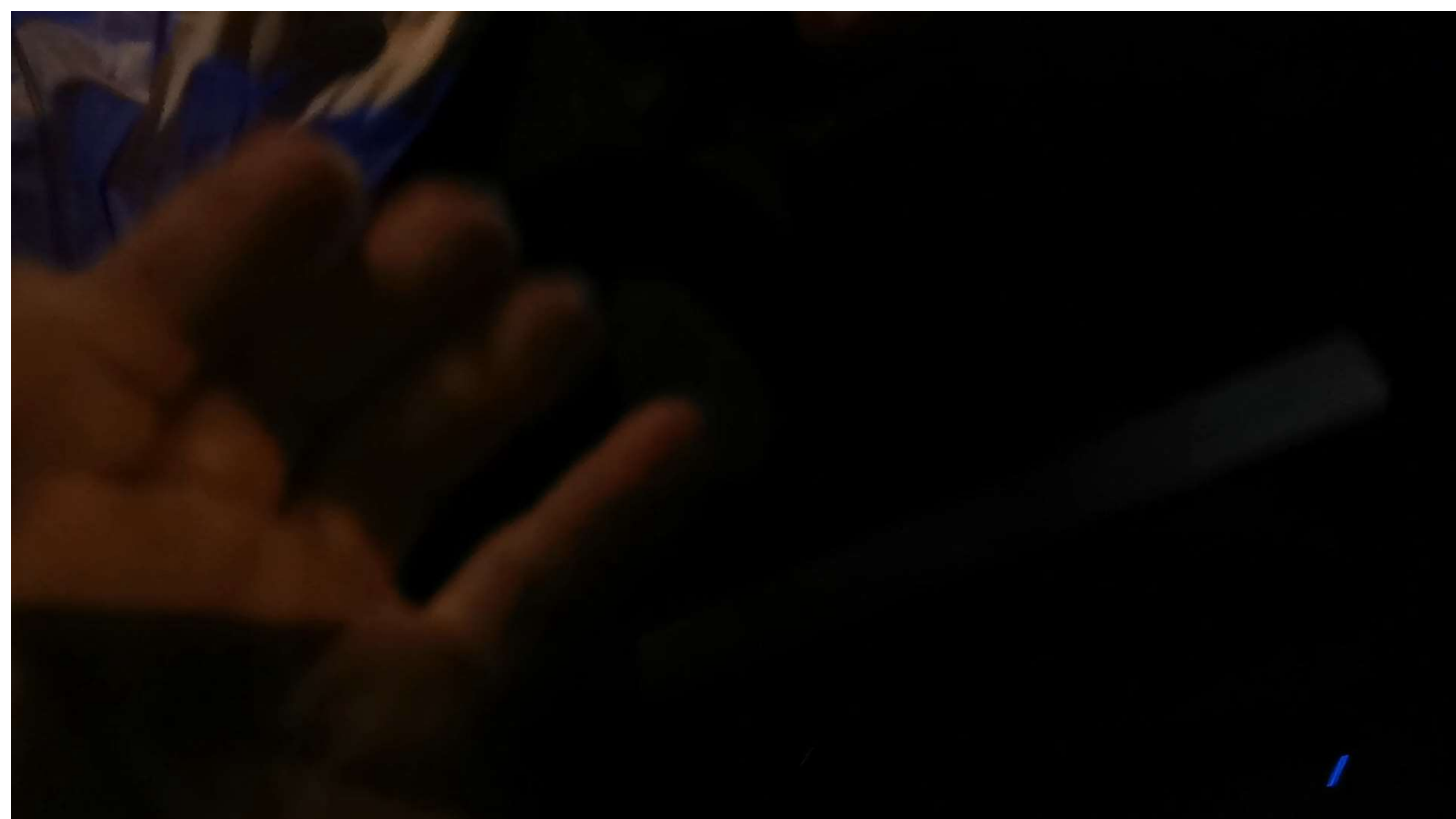
Achtung!

Elektroantrieb.

OK

CRASH Letztes Update: Donnerstag, 24. März 2022 22:45 RDW Edition (v3-32) Datenbank - Europa (29-Oct-2021-01)





Automotive

0. Apr. 2023 | 09:00 Uhr | 09:00 Uhr

Zweckmäßige Trennung bei Brand und Thermal Runaway

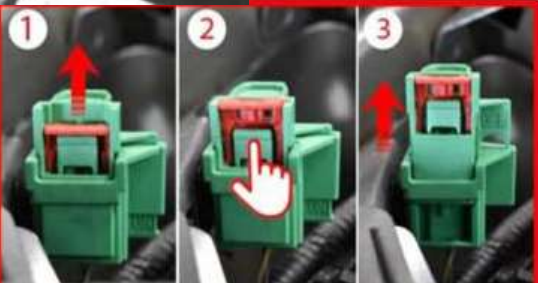
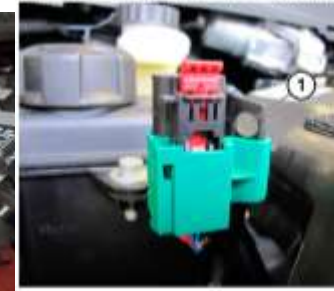
Wie Trennschalter die passive Sicherheit für E-Auto-Batterien erhöhen

Wird ein Thermal Runaway (Brand oder generell eine Übertragung von Lithium-Ionen-Akkus im E-Auto detektiert, ist unerwünscht die Systemspannung zu reduzieren. Hier kommt ein autoaktiver thermoresistiver Trennschalter ins Spiel.

BR
FR
K
L2



Abg. 1. Bei Thermal- oder Brand-Runaway werden bei Überhitzung von überhöhter Temperatur (abhängig von Hersteller) die Kontakte getrennt.



Sicherungskasten



Automotive

31. Apr. 2023 | 09:00 Uhr | 09:00 Uhr

Zurückliegende Trennung bei Brand und Thermal Run
Wie Trennschalter die passive Sic erhöhen

Wird ein Thermal Runaway (Brand oder generell ein Defekt), ist kann über die Systemspannung zu überwachbaren Trennschalter im Spiel.



Fig. 1. Die Trennung ist ein Thermal Runaway (Brand oder generell ein Defekt), ist kann über die Systemspannung zu überwachbaren Trennschalter im Spiel.

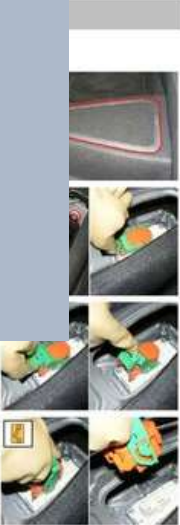
Kabel (1) für Hochvolt-Trennschalter (Schnedkür)



Quelle: Halbleitertechnik.de/Andreas

Symbolbild...

**Einheitliche
Deaktivierung an
mind. 2 Stellen
(Front und Heck)**





IMG-20220325-WA0004



IMG-20220325-WA0005



IMG-20220325-WA0009



IMG-20220325-WA0010



IMG-20220325-WA0012



IMG-20220325-WA0013



IMG-20220325-WA0015



IMG-20220325-WA0016



IMG-20220325-WA0021(1)



IMG-20220325-WA0021



IMG-20220325-WA0022



IMG-20220325-WA0023



IMG-20220325-WA0024



IMG-20220325-WA0025



IMG-20220325-WA0028



IMG-20220325-WA0029



IMG-20220325-WA0032



IMG-20220325-WA0033



IMG-20220325-WA0034



IMG-20220325-WA0035



IMG-20220325-WA0036



IMG-20220325-WA0037



IMG-20220325-WA0038

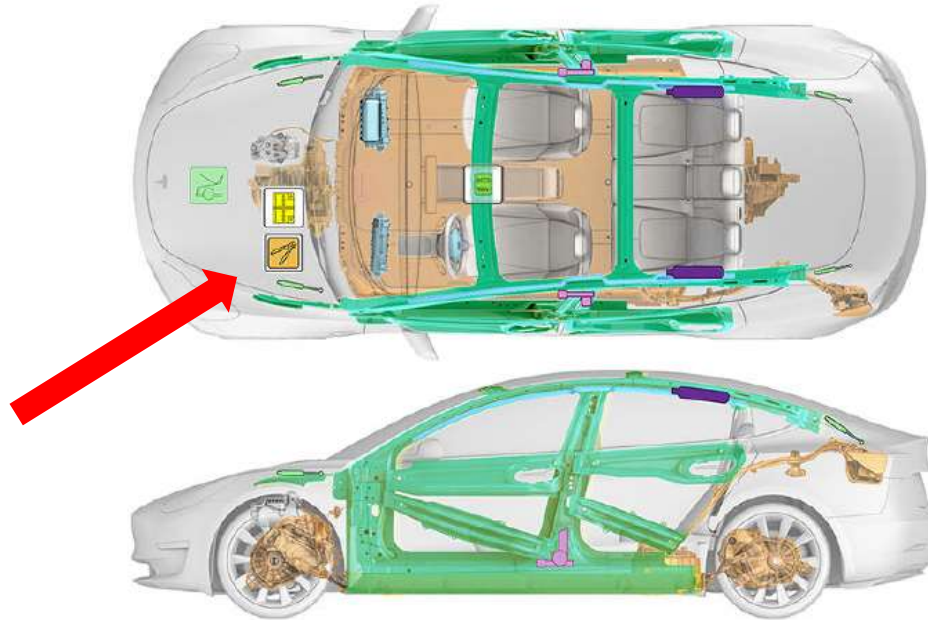


IMG-20220325-WA0042





Model 3 Notfall-Informationsblatt



| | | |
|---|--|---|
|  12-V-Batterie |  Notfalltrennung |  SRS-Steuereinheit |
|  Gaszylinder |  Airbags (Knie-Airbags, nur Nordamerika) |  Gurtstraffer |
|  Gasgenerator |  Hochvoltkomponenten |  Verstärkungen |





Einsatzbeispiele Berlin













Quelle: BFRA Dr. R. Erbe













Löschtaktik Batterie



Quelle: YouTube

Kühlen





Beispiel Löschsistem



FIRE
FIGHTERS DAY

01



FIREMAN ACCESS

Extinguish fire at the source

GROUPE
RENAULT

Herausforderung Brandbekämpfung

- **Löscharbeiten dauern in der Regel länger** als bei konventionellen Fahrzeugen.
- Taktik: Löschen des Fahrzeuges – dann
 - ggf. Kühlen mit **viel Wasser** (Löschhilfen) der Batterie
 - **oder Batterie ausbrennen lassen?**
- Es kann immer wieder zu **Rückzündungen** der Batterie kommen.
- Glühende oder brennende Teile aus beschädigten Batteriemodulen könnten meterweit weggeschleudert werden.
- Durch Venting-Öffnungen austretende **Stichflammen können benachbarte Fahrzeuge in Brand setzen** (nur Ausgasen → giftig / brennbar / Ex-Gefahr)
- Brand mehrerer Pkw, Löschen großer Aufwand. Frühzeitige Brandbekämpfung oder **geeignete Abgrenzungen** können einer **Brandausbreitung entgegenwirken**.

Einsatzbeispiel Berlin April 2021

22 Nissan-Pkw brennen, darunter 4 E-Autos...









Audi Elektro-SUV brennt: Löschmaßnahmen gestalteten sich sehr aufwändig - Feuerwehr in Bochum drei Stunden im Einsatz

Am Donnerstag (23.07.) wurde die Feuerwehr in Bochum gegen 16:36 Uhr zu einem brennenden PKW in die Kohlenstraße Ecke Weimarer Straße gerufen. Da es sich bei dem brennenden Fahrzeug um einen Elektro-PKW handelte, wurden neben den Kräften der Innenstadtwache weitere Kräfte der Hauptfeuerwache in Werne zur Einsatzstelle beordert.



Vor Ort stellten die Einsatzkräfte fest, dass ein voll elektrisch betriebener SUV nahe einer Hausfassade im Motorbereich brannte. Durch die sofort eingeleiteten Löschmaßnahmen konnte eine Ausbreitung des Feuers auf die Fassade verhindert werden. Die Löschmaßnahmen an dem PKW gestalteten sich sehr aufwändig. Da der Brand bereits auf Teile der, im Fahrzeug verbauten, Lithium-Ionen-Batterie übergreifen hatte, mussten die Arbeiten aus größerer Entfernung durchgeführt werden.

Bei derartigen Einsätzen besteht ein erhöhtes Risiko durch spannungsführende Teile für die Einsatzkräfte. Zudem musste die Antriebsbatterie lange und umfangreich mit Löschwasser gekühlt werden, da diese immer wieder zur Selbstentzündung neigte. Nach etwa drei Stunden war der Einsatz beendet und das Fahrzeug wurde durch einen Entsorgungsbetrieb abtransportiert. Insgesamt waren 15 Einsatzkräfte von Feuerwehr und Rettungsdienst im Einsatz.

Einsatzbeispiel Berlin April 2022

MINI COOPER SE



E-Auto brennt stundenlang an Spandauer Ladesäule



22.04.2022, 09:12 | Lesedauer: 2 Minuten

Thomas Schubert

Berliner  Morgenpost



Die Feuerwehr musste den Mini auf die Seite kippen, um an die brennende Batterie zu kommen.

Foto: Morris Pudwell

In der Nacht musste die Berliner Feuerwehr einen brennendes E-Auto der Marke Mini löschen. Die Antriebstechnik bereitet Rettern Sorge.

Komplizierter Löscheinsatz in Spandau

Elektroauto brennt vier Stunden lang

Fr 22.04.22 | 10:14 Uhr

24



rbb 24

Audio: rbb24 Inforadio | 22.04.2022 | Natascha Dutschmidt | Bild: Morris Pudwell

Feuerwehreinsatz in Berlin-Spandau

22.04.2022, 09:45 Uhr

Elektroauto brennt nach technischem Defekt vier Stunden lang

An einer Ladesäule bricht in einem Fahrzeug ein Feuer aus. Die Löscharbeiten dauern mehrere Stunden. Die Feuerwehr muss das Auto auf die Seite drehen.

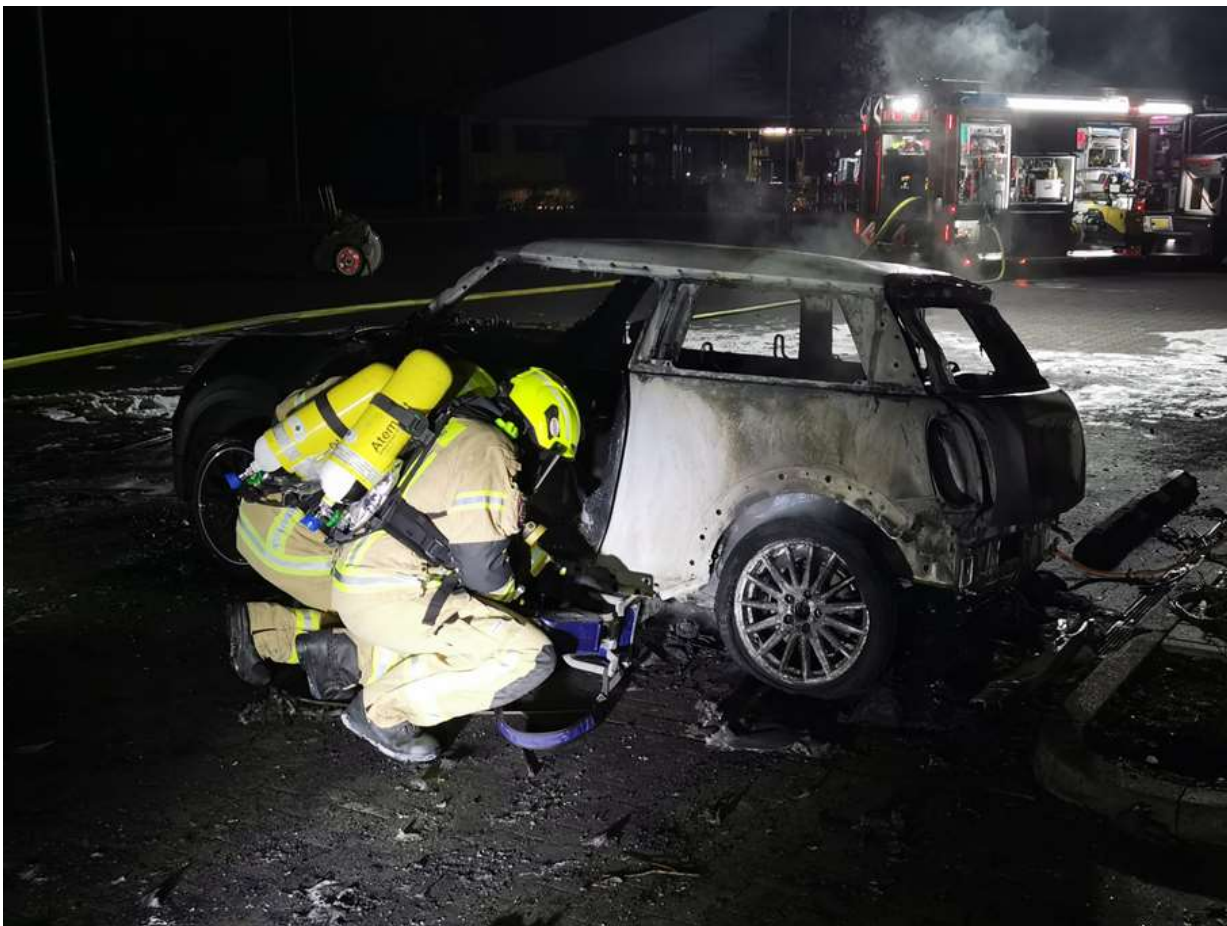


DER TAGESSPIEGEL

















In 1,5 h war es in der Nacht nicht gelungen, ein Bergeunternehmen zu finden, welches das havarierte Fahrzeug auf einen sicheren Abstellplatz verbringen konnte (wollte)...



Einsatzbeispiel Berlin, August 2022

Fiat 500 Elektro





Fiat - 500e - Electric - 3 Tüer Schrägheck - 2020-2021
ID: 101531 | Kennzeichen: F LY2984 | Kraftstofftyp: Elektro

Service-/Notfalltrennschalter

Dasch ausblenden
Seite ausblenden
Bild ausblenden
Druckansicht
Feuer
Gefahr
Zeigen Einl.

FSH
FL_20_11_00002 | v1.8 | DB: 20-Oct-2021-01
powered by ModTech Rescue Solutions BV









Herausforderung nach dem Einsatz

- Bergung evtl. aus Tiefgarage
- Hochvoltsystem deaktivieren
- Temperaturkontrolle Batterie
- Übergabe an Besitzer / Polizei /
Bergeunternehmen
- Sicheres Abstellen auf Quarantäneplatz
- Überwachung / Prävention in Werkstatt

Löschen und
kühlen
mit viel
Wasser



Elektro-Fahrzeuge im Wasserbad → ein zu lizensierender, kostenpflichtiger Vorgang für die Feuerwehren?



- Bachmeier betont bewusst, dass das Brandrisiko bei einem Elektroauto nicht höher als bei einem Benziner sei. Der eigentliche Löschvorgang eines Elektroautos sei jedoch komplizierter als bei einem Verbrenner. Denn das Löschen einer brennenden Batterie sei häufig komplizierter und langwieriger. „Ein normales Auto löscht man in einer Viertelstunde ab und braucht dafür 500 Liter Wasser“, so Bachmeier. „Beim E-Auto ist die Feuerwehr hingegen oft zwei bis drei Stunden beschäftigt und braucht 10.000 Liter Wasser.“
- Darüber hinaus sei es so, dass E-Fahrzeuge nach dem eigentlichen Brand bis zu 72 Stunden beobachtet werden müssten – um auszuschließen, dass die Batterie erneut Feuer fängt. Aus Sicht von Bachmeier könne dies nicht die Aufgabe der Feuerwehr sein. Hier seien eher die Automobilhersteller gefragt. Diese sollten Spezialisten entsenden, die das Fahrzeug später abtransportieren.

Sinn oder Unsinn?

Muss jedes E-Unfallauto künftig im Wasserbad versenkt werden?



Neustadt, Brennende Elektroautos müssen ertränkt werden. Anders

und die kann es Neustadt. Während die noch über die Feuerweh...



FireCon Weeze 2019

Auf Training Base Weeze ist dieses Wochenende FireCon 2019 ... Mehr anzeigen



Sinn oder Unsinn?

Muss jedes E-Unfallauto künftig im Wasserbad versenkt werden?



Neustadt. Brennende Elektroautos müssen ertränkt werden. Anders



FireCon Weeze 2019

Auf Training Base Weeze ist dieses Wochenende FireCon 2019. Mehr anzeigen



aktualisiert am 27.03.2022

www.infranken.de

Großer Feuerwehreinsatz

E-Auto fängt während dem Laden Feuer - doch nach Brand in Garage will es niemand abschleppen

In Colmberg (Kreis Ansbach) hat am Freitagabend (26. März 2022) ein E-Auto Feuer gefangen, während es geladen wurde. Insgesamt waren über 30 Feuerwehr-Kräfte im Einsatz, um den Brand des Elektrofahrzeugs zu löschen. Doch danach gab es das nächste Problem.



Elektroauto-News

News-Meldungen

Automobilindustrie

Hersteller / Marke

Testberichte

THG-Quote Vergleich

Events



Feuerwehr fordert mehr Unterstützung bei E-Auto-Bränden

Mo, 30. Aug 2021 5 Kommentare

Copyright Abbildungen: Shutterstock / Lizenzfile Stockfoto-Nummer: 1607599387

Nachrichten > Auto > Ratgeber > Sicherheit > Brandgefahr: Fahrer dieses E-Autos müssen mit 15 Meter Sicherheitsabstand

Milliarden-Schaden durch Rückruf

Brandgefahr: Fahrer dieses E-Autos müssen mit 15 Meter Sicherheitsabstand parken

Tellen Pocket



In den USA fing im September 2021 erneut ein Elektroauto vom Typ Cherokee County Fire & Emergency Services Chevrolet Feuer. Der Hersteller rief das Modell schon mehrfach zurück, bekommt aber das Brand-Problem offenbar nicht in den Griff

de





Die Freiwillige Feuerwehr Lage wurde am 18.09.2022 mit dem Stichwort “Feuer 2 Pkw Brand E-Auto - droht auf Gebäude überzugreifen” alarmiert.

„Da es sich bei dem Fahrzeug um ein Elektrofahrzeug handelte wurde die Einheit Hörste nachalarmiert. Bei der Einheit Hörste ist seit kurzer Zeit das System “EIS” stationiert. EIS steht für “**E Vehicle Isolation System**”. Mit Hilfe dieses Systems kann ein Elektrofahrzeug **eingepackt und mit Wasser zum Kühlen geflutet** werden. Im Anschluss kann das Fahrzeug eingepackt **abtransportiert** werden.

In Abstimmung mit dem zur Einsatzstelle geordneten Abschleppunternehmen musste das **System EIS nicht eingesetzt** werden.

Das **Abschleppunternehmen hat das Fahrzeug verladen** und kümmert sich um die sichere Unterstellung.



Feuerwehr Oranienburg

Kooperation mit Entsorger



Startseite > Wirtschaft

Bye, bye Tesla: Erstes Parkhaus in Bayern verbietet Elektroautos und Hybride

Nach Tiefgaragenbrand: Stadt Kulmbach sperrt Tesla und Co aus

Das Verbot geht auf einen Brand im September 2020 zurück. Damals brannte in der Tiefgarage ein alter [VW*](#) Golf. Danach wurde die Tiefgarage fünf Monate für 195.000 Euro saniert. Zwar handelte es sich bei dem ausgebrannten Fahrzeug um einen Benziner, dennoch befürchteten Stadt und Feuerwehr eine erhöhte Gefahr von Elektroautos: „Die Feuerwehr kann solche Fahrzeuge nicht löschen, sondern muss sie ausbrennen lassen. Auch ist die Tiefgarage nicht ausreichend hoch genug, um brennende Autos mit schwerem Gerät herauszuziehen“, erklärte Kuhnlein.

tz > Auto

Elektroautos müssen draußen bleiben! Streit um Parkhaus empört Autofahrer

Erstellt: 09.03.2021, 14:04 Uhr
Von: Anna Hund

Kommentare



Viele Parkhäuser stellen extra Plätze mit Elektro-Ladesäule. © Foto: Gentsch/Spa (Symbolbild)

EFAHRER.com News Tests Ratgeber Kaufberatung E-Autos E-Bikes

Stadt blamierte sich mit Tiefgaragen-Verbot für E-Autos: Nun ist es vorbei

08. Mai 2021 | Christian Lutz



Stadt blamierte sich mit Tiefgaragen-Verbot für E-Autos: Nun ist es vorbei

DMV Group

Elektroauto: Brandgefahr, Tiefgarage, Parkhaus, löschen

Sind unsere Tiefgaragen sicher genug für Elektroautos?



Zehnfaches der elektrischen Ladung als Wärme

Elektro- und **Hybridautos** mit ihren Lithium-Ionen-Batterien brennen zwar **nicht häufiger** als Benziner oder Diesel, aber sie **brennen anders**. Nach einer **Beschädigung**, wenn die Batterie durchgeht (Thermal Runaway), gibt sie das bis zu **Zehnfache** der elektrischen Ladung als **Wärme** frei. Tests ergaben: In weniger als einer Minute brennt der gesamte Innenraum, **Stichflammen** wie im Abgasstrahl eines Düsentriebwerks führen zu einem **Inferno**. Dabei entstehen Temperaturen von mehr als 1000 Grad Celsius.

Ladesäulen können ebenfalls zur Gefahr werden

Auch **Ladesäulen** können Ursache für einen **Brand** im **Parkdeck** sein. "Häufiger geht nach **Vandalismus**, einem technischen **Defekt** oder einem **Kabelbrand** eine Gefahr von Ladestationen aus", erläutert Matthias Bohnert, **Brandschutzexperte** beim Sicherheitsspezialisten Securiton. Entscheidend für das Ausmaß des Schadens sei die **Brandlast** des Autos, die abgegebene Wärme bei der Verbrennung: Kunststoffverkleidungen im Innenraum, Plastikabdeckungen im Motorraum und breitere Reifen führen zu einer etwa dreimal höheren Brandlast als noch vor 30 Jahren.

Solch **komplexe Brandherde** fordern Feuerwehren heraus. Rund **22.000 Liter Wasser** sind laut Brandexperten nötig, um die Batterie eines Tesla S herunterzukühlen. "Aus einem Liter Wasser werden circa 1700 Liter **heißer Wasserdampf**", so Matthias Bohnert, "und der kann die **Sicht** auf den Brandherd deutlich einschränken." So musste die Feuerwehr im holländischen Alkmaar bei einem **Tiefgaragenbrand** wegen dichtem Rauch und Hitze einen **Löschroboter** einsetzen.

Brandschutzvorschriften nicht gut genug



Einsatzbericht 30. Juli um 12:38 (K. Krebs)

Reaktion einer Li-Ionen Batterie eines Plug-In Hybriden (CRS ID 98161) an einer Ladestation im EG eines 5 geschossigen Parkhauses. Bei Eintreffen zeitlich versetzte Nebelbildung, die pulsierend im Bereich der Hinterachse sichtbar war.

- **Räumung Parkhaus**
- **Temperaturmessung** am Unterboden, 80°C im Bereich der Hinterachse (Grundsätzliche Annahme, Temperatur über 60°C Hinweis auf mögliches bevorstehendes thermisches Durchgehen, Einsatzschwerpunkt, mögliches sofortiges Verbringen aus dem Gebäude)
- **Trennung** der Stromversorgung durch den AT, Pilotlinie (**Service-Notfalltrennschalter**) wird nach Öffnen der Motorhaube mit einem Kombispreizer am Notfalltrennschalter getrennt.
- **Vorbereitung Brandbekämpfung** C-Rohr Wandhydranten
- PKW wird mit Rangierroller zum Herausrollen aus dem Parkhaus vorbereitet
- 2 Trupps unter PA bringen PKW auf den **Rangierroller aus dem Parkhaus** ins Freie
- Umfangreiche **Kühlung mit Hydroschild-B** wird eingeleitet, Temperaturmessung mittlerweile bei Werten um 120 °C
- Reaktion verlangsamt sich sichtbar, nach ca. **90 Minuten unter 80°C**
- Absprache zwischen Polizei und Feuerwehr, Ergebnis, Verbringen des Fahrzeugs in einer Schuttmulde an einen **sicheren Platz**, Begleitung mit einem TLF zur Absicherung
- PKW wird durch Polizei und Feuerwehr an einem Platz gebracht, der **überwacht** ist, **keine Flutung** des Containers!
- Nach 18 Stunden (Bis jetzt) kein weiteres eingreifen notwendig, Batterie reagiert nicht mehr. Temperatur deutlich unter 60°C





Ausbildung Umschulung Weiterbildung

BERLINER
FEUERWEHR

Herausforderung Prävention in Tiefgaragen

- Frühzeitiges Erkennen von Bränden oder Ausgasen (CO/H₂)
- Installation von halbstationären Löschanlagen.
- Automatische Löschanlagen zur Brandbekämpfung in der Entstehungsphase
- Wirksame Rauch- und Wärmeabzugsanlagen.
- Schutz der Gebäudestruktur vor Wärmeeinwirkung im Brandfall.
- Maßnahmen zur Vermeidung von Folgeschäden durch z. B. Rauch und korrosive Gase.

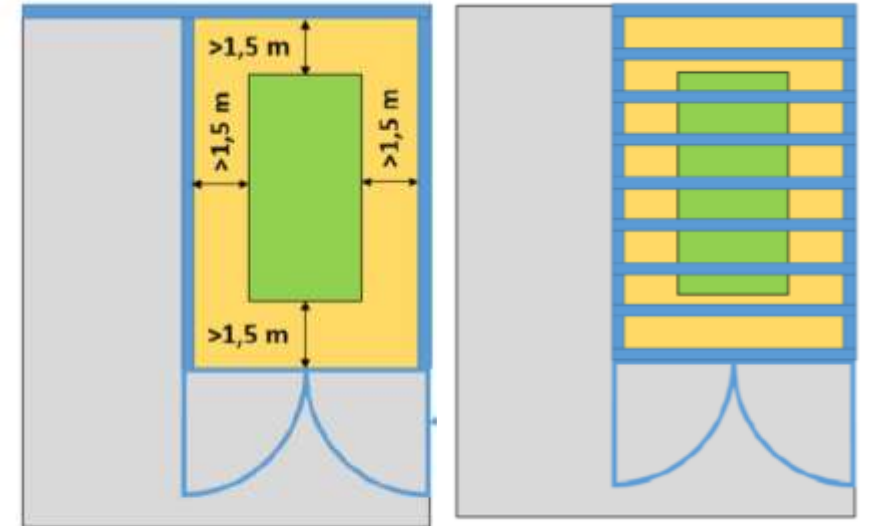
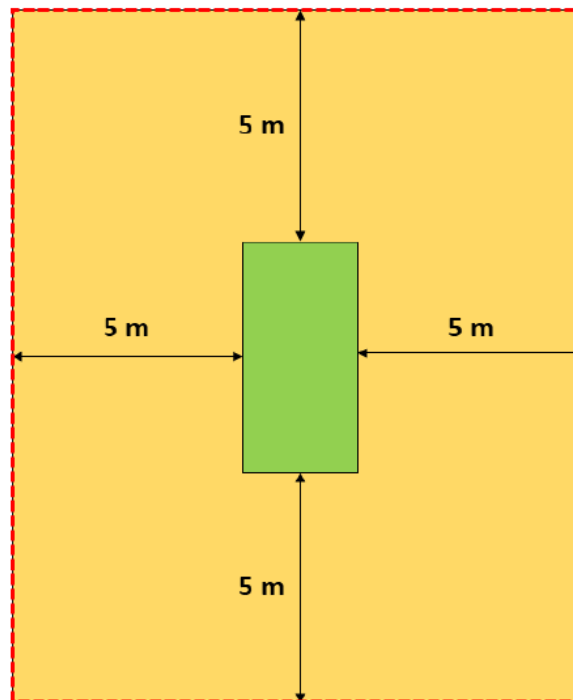



Technische Quarantäneflächen

für beschädigte Fahrzeuge mit Lithium-Ionen-Batterien
bei der BG auch "gesicherte Ruhefläche" genannt



Beispiele für Quarantäneflächen



 = Brandschutzmauer bzw. adäquate Maßnahme wie z.B. geeignete Brandbegrenzungsdecke (mindestens feuerhemmend / analog F30)



E-Auto gerät beim Laden in Brand

52.369 Aufrufe · 09.08.2020

TEILEN CLIP SPEICHERN ...





Übergabeprotokoll Kraftfahrzeuge (PKW, Busse, LKW, sonstige Nutzfahrzeuge)



Daten:

| | | | |
|---|--|-----------------------------|--|
| Fahrzeugtyp/marka | | Einsatzbeginn Datum/Time | |
| Kennzeichen | | Einsatzdatum Datum/Time | |
| Fahrer/Fahrzeughalter | | Einsatznummer | |
| Anschiff (Stufe, Hersteller, PLZ, Wohnort) | | Feuerweiche | |
| Polizei (Kategorie, Name, Kennzeichen) | | Einsatzleiter | |
| | | sonstiges: | |

Beschädigung/Vorfall:

Verkehrsunfall Fahrzeugbrand geflutet (z.B. Überschwemmung, Kanal etc.)

Antriebsart/en: (bei blockierten Fahrzeugen (Autogas oder Erdgas), den 2. vorhandenen Kraftstoff (Benzin oder Diesel) eintragen!)

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|-----|--|--|---|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> Benzin | | <input type="checkbox"/> Flüssiggas | | <input type="checkbox"/> Blockkraftstoffe | <input type="checkbox"/> verflüssigter Wasserstoff | --- | |
| <input type="checkbox"/> Diesel | | <input type="checkbox"/> Erdgas | | <input type="checkbox"/> verflüssigtes Erdgas | | <input type="checkbox"/> Brennstoffzelle | |
| <input type="checkbox"/> 48V-System | --- | <input type="checkbox"/> Hybrid (Benzin) | | <input type="checkbox"/> Hybrid (Diesel) | | <input type="checkbox"/> Elektroantrieb | |

Betriebszustand: Zündung/ausgeladene Airbags/Fahrzeugbatterien

| Zündung | | Rückfallsysteme (Luftgas, Druckgas, Gasflaschen, Gasbehälter, Überdruck, Überdruckventile) | | Fahrzeugbatterie(n) 12/48V | |
|--------------------|--------------------------|---|--------------------------|----------------------------|--------------------------|
| ausgeschaltet | <input type="checkbox"/> | ausgelöst | <input type="checkbox"/> | Anzahl | <input type="checkbox"/> |
| Schlüssel entfernt | <input type="checkbox"/> | nicht ausgelöst | <input type="checkbox"/> | abgeklemmt | <input type="checkbox"/> |
| Zündschlüssel | <input type="checkbox"/> | teilweise ausgelöst | <input type="checkbox"/> | nicht abgeklemmt | <input type="checkbox"/> |
| KeylessGo | <input type="checkbox"/> | | | Kabel durchtrennt | <input type="checkbox"/> |
| Schlüsselkarte | <input type="checkbox"/> | | | zerstört | <input type="checkbox"/> |

Betriebsmittel & -speichersysteme: Menge ist angegeben, wenn relevant (Ausnahme Mittel-HV-Fahrzeuge, die Ladestation ist von Bedeutung)

| Energiespeichersystem (Kraftstofftank / HV-Akkumulator) | Benzin/Diesel (l) | Flüssiggas (l) | Erdgas (kg) | Wasserstoff (kg) | elektr. Energie SOC (%) |
|--|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|
| mit Inhalt? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| entleert | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| beschädigt (Ausritt von Betriebsmitteln) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Bei HV-Akku (RESS): Typ? | austretende Betriebsstoffe? (z.B. Kühlwasser, Elektrolyten) Ja <input type="checkbox"/> welche <input type="text"/> Nein <input type="checkbox"/> kann nicht beurteilt werden <input type="checkbox"/> | | | | |

Fahrzeuge mit Druckgasbehältern (LPG, CNG, LNG, AD, LH2)

| | | |
|--|-------------------------------------|---|
| manuelles Absperrventil (z.B. Rückschlaube, Ventile) | <input checked="" type="checkbox"/> | Gasleitung defekt? |
| betätigt | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> Ja, Freisetzung von Gas? Menge |
| nicht betätigt / nicht zugänglich | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> Nein |
| zerstört | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> Kann nicht beurteilt werden |

1 Angabe von Füllstand, wenn relevant
 2 RESS, Rechargeable Energy Storage Systems (wiederaufladbare Energiespeichersysteme), z.B. 48V bzw. 400V oder 800V-Akkumulatoren
 3 Lithium (Lithium-Ionen), Li-Poly (Lithium-Polymer), NMC (Nickel-Mangan-Kobalt)

Rückseite



Hochvoltfahrzeuge (Elektro, Hybrid, Brennstoffzellenfahrzeuge)

| Trennstelle (Hochvolt-/Niedervolttrennstellen) | | Hochvoltleitungen beschädigt? (durch Unfall, Feuer, Wasser?) |
|---|---|--|
| betätigt | <input type="checkbox"/> Sicherung <input type="checkbox"/> übergeben | Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> kann nicht beurteilt werden <input type="checkbox"/> |
| | <input type="checkbox"/> Trennstecker <input type="checkbox"/> übergeben | |
| | <input type="checkbox"/> Not-Aus <input type="checkbox"/> betätigt | |
| | <input type="checkbox"/> Steuerleitung <input type="checkbox"/> geschnitten <input type="checkbox"/> geöffnet / anliegt | |
| nicht betätigt / nicht zugänglich | <input type="checkbox"/> | |
| zerstört | <input type="checkbox"/> | |
| HV-Akkumulator auf Lithium-Ionen-Basis: | | |
| <input type="checkbox"/> Temperaturüberwacht; Temperatur bei Übergabe <input type="text"/> °C <input type="checkbox"/> Fahrzeug geflutet (Wasserbad) über <input type="text"/> Stunden <input type="checkbox"/> Wasser ins Innere der Batterie gegeben (Kühöffnung / Löschlanze) <input type="checkbox"/> Temperaturmessprotokoll gefertigt (s. Temperaturmessprotokoll) | | |
| HV-Akku (RESS) | | |



Übergaben an (nichtzustreffendes streichen)

Fahrer/Fahrzeughalter (s.o.)
 Abschleppunternehmer/Hersteller/Verkäufer: _____
 Polizei: _____
 sonstige: _____

Weitergehende Informationen:
Kontaktadresse Feuerwehr
Dortmund:
 0231 / 945-0
 Feuerwehr Dortmund
 Sternstr. 25
 44122 Dortmund

| | |
|--|---|
| Ort, Datum: _____ | Ort, Datum: _____ |
| Unterschrift Feuerwehr (Einzelstelle): _____ | Unterschrift Übernehmender: _____ |
| Name in Druckbuchstaben: _____ | Firma & Ansprechpartner in Druckbuchstaben: _____ |

Temperaturmessprotokoll für Lithium-Ionen-Akkus

Protokoll ist auszufüllen, wenn eine Annahme auf Beschädigung des Akku's besteht oder Anzeichen einer Temperaturerhöhung/chemischer Reaktion o.ä. bestehen

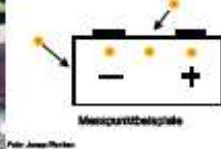
Durchführung:

Der Akkumulator wird über einen Zeitraum von 60min (nach erfolgter Brandbekämpfung) alle 10 min. an min. 3 verschiedenen Messpunkten (MP) mit 4 Kontrollmessungen (WBK, besser Temperaturmesssonde) durchgeführt:

| Uhrzeit | Kontrollmessung (Werte in °C) | | | | | | |
|---------|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 00:00Std | +10min | +20min | +30min | +40min | +50min | +60min |
| MP 1 | °C | °C | °C | °C | °C | °C | °C |
| MP 2 | °C | °C | °C | °C | °C | °C | °C |
| MP 3 | °C | °C | °C | °C | °C | °C | °C |

Wichtig:

- Bei der Messung geht es nicht um eine absolute Temperaturmessung, sondern lediglich um die qualitative Veränderung. Bei der Messung mit der WBK sollte immer der gleiche Messpunkt gewählt werden.
- Messpunkte sollten auf der gesamten Fläche verteilt sein.
- Wenn ein stetiger, deutlich über der Außentemperatur liegender Temperaturanstieg feststellbar ist, dann Akkumulator erneut mit Wasser für ca. 10min kühlen.
- Beobachten Sie die Überdruckventile (Borstventile) auf (Rauch-/)Gasaustritt, Gasaustritt mit Sprühstrahl niederschlagen, bei vorhandener Gefahr ggf. Brandbekämpfungsmaßnahmen am Borstventil einleiten



Zeichnen Sie die Messpunkte sowie die Lage der erkundeten Druckentlastungsventile in die graphische Zeichnung ein (48V-System kann aufgrund geringer Größe entfallen):

Elektro-PKW (Beispiel Renault Zoé und Kia):

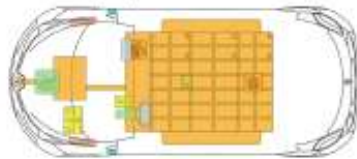


Foto: Webcar, CH

Hybrid-PKW (Beispiel Kia Niro-Hybrid):

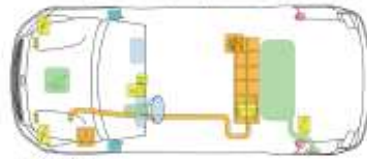
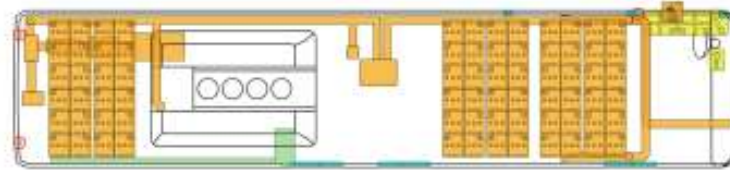


Foto: Webcar, CH

HV-Bus Beispiel: MAN Lions City E



Der Lithium-Ionen-Speicher wird mit folgenden Sicherheitshinweisen (gem. der aktuellen Fassung der DGUV FB/FHS-024) an den Übernehmenden übergeben:

- Empfehlung auf eine ordnungsgemäße Verwahrung (gemäß Herstellervorgabe)
- der Li-Ionen-Speicher (bzw. das Fahrzeug) sollte am Abstellplatz (gemäß Herstellervorgabe) gekennzeichnet werden.
- ggf. gegen „Wiedereinschalten“ sichern
- gültige Sicherheitsvorschriften der Hersteller (HV-Batterie und -Anlage) beachten!
- es geht weiterhin von dem Batteriespeicher/Fahrzeug eine potenzielle Brandgefahr aus
- es sollte der Fahrzeughersteller oder einen seiner Servicepartner kontaktiert bzw. informiert werden, damit die betroffene Batterie sachgerecht ausgebaut, entladen und transportiert werden kann. Für beschädigte Lithium-Ionen-Akkus gelten besondere Vorschriften, z.B. der ADR¹.

Temperatur bei Übergabe in C°: _____

sonstiges:

- es wird bestätigt, dass die ordnungsgemäße Übergabe, des oben angeführten Lithium-Ionen-Speichers, in Verbindung mit dem ausgefüllten Übergabeprotokoll stattgefunden hat.

Weitergehende Informationen:

Kontaktadresse Feuerwehr Dortmund:

0231 / 845-0
Feuerwehr Dortmund
Steinstr. 25
44122 Dortmund

Ort, Datum _____

Ort, Datum _____

Unterschrift Feuerwehr (Bereitschaft) _____

Unterschrift Übernehmender _____

Name in Druckbuchstaben _____

Firma und Ansprechpartner in Druckbuchstaben _____

¹ Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR)



 Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes
13. März um 10:00 · 🌐

Die Ad-Hoc-#Arbeitsgruppe zum #Thema #Lithium #Ionen #Batterien informiert zu #Brandbegrenzungsdecken für #E-PKW

Ein #Einsatz der #Decken zur #Löschung von #brennenden #Elektroautos wird nicht empfohlen, jedoch können sie #hilfreich sein, um z.B. neben dem #brennenden #Auto geparkte #PKW zu #schützen und damit die #Brandausbreitung zu #begrenzen. Für einen #erfolgreichen Einsatz der #Decken sind #Anwendungsvorschriften und #Eignungsnachweise sinnvoll. #Einsatzzweck und #Anforderungen sollten einheitlich #definiert und z.B. über eine #Normung der #Decken eine zuverlässige #Qualität sichergestellt werden.

#Schutz #Rettung #Sicherheit Weniger anzeigen

👍 67 9 Kommentare 47 Mal geteilt

👍 Gefällt mir 💬 Kommentieren ➦ Teilen 👤

Relevanteste ▾

 Kommentieren ... 😊 🗨️ 📄

Hinweise:

- Zum Löschen nicht empfohlen
- **Zur Brandbegrenzung vor Eintreffen Feuerwehr sinnvoll.**
- **Schutz angrenzender Objekte**

Voraussetzung:

- Leicht - höchstens 2 Personen
- Ausreichende Größe
- Mind. 1.200° über 1 h





CoolCar

Systems

Zusammenfassung

- **Beispiel Berlin:**

Bei allen bekannten Bränden von E-Autos, hat ~~keine~~ **eine** Batterie gebrannt.

- Elektroautos sind wie herkömmliche Fahrzeuge zu löschen.

Nicht immer brennt auch die Batterie!

- Wenn Batterie reagiert / brennt (sehr selten)

→ **Ausbrennen lassen (?) / Löschen (Kühlen!) / hoher Wasserbedarf**

- Einsätze dauern länger, ca. 2 bis 4-fache Zeit

- Kein präventives Versenken in Container!

- Keine Anwendung handgeführten Löschlanzen!

- **Kontamination** beachten!

- Fahrzeug immer sichern (lassen) **Quarantäneplatz!**

- Handlungsbedarf Ladeplätze / Parkhäuser / Tiefgaragen





A video recording shows the
start of the fire



Brand in SSB-Depot in Stuttgart

Das sagt die Feuerwehr zur Löschung von Elektrobussen



"Wir können Elektroautos mit genau den selben Löschmitteln – wie zum Beispiel Wasser – löschen wie andere in Brand geratene Autos auch... Manchmal dauert es etwas länger, besteht erhöhte Gefahr der Wiederentzündung..."

Video aus China

Anfrage bei Feuerwehr in Sanming-Fujian ohne Antwort



BJEV EX360
SUV in China seit 04/2020 ab 12.500 Euro
Schnellladeeinrichtung
3 Lithiumbatterien in 30 Minuten auf 80%



Ausgasen ?

➔ CO

➔ H₂ !

Aufgaben / Wünsche

- **Feuerwehren:**
 - Aus- und Fortbildung (einheitliche Lehrunterlagen)
 - Erweiterte Ausrüstung: Elektro-Schutzausrüstung / Löschhilfen
- **Industrie / Standards** für
 - Kennzeichenabfrage + **Rettungsdatenblatt**
 - „**Not-Aus**“ - **Deaktivierung** der Hochvoltanlage
 - **Löschzugang** zu den Batterien
 - **Datenzugriff** auf Batteriemanagementsystem
 - **Sprühwasserlöschanlagen/Belüftung/Havarietransport** (Tiefgaragen)
- **Infrastruktur / Ladestationen** (Tiefgaragen!)
Brandschutz / Parameter für Ladeplätze / zentrale Abschaltung
- **Nach Brandereignis** - Was passiert mit dem Auto?
 - Bergeunternehmen, ausgebildetes Personal / geeignete Fahrzeuge?
 - Sicherer Abstellplatz / - Entsorgung der Batterien / **Gefahrgut?**
- **Forschung** zu Löschmitteln, -geräten, -taktik und **Brandgasanalyse**



Battery Management System High Voltage (Quelle: Hella)

**Schnittstelle / Zugriff
auf das Batterie-
managementsystem**

FIRE
FIGHTERS DAY

01

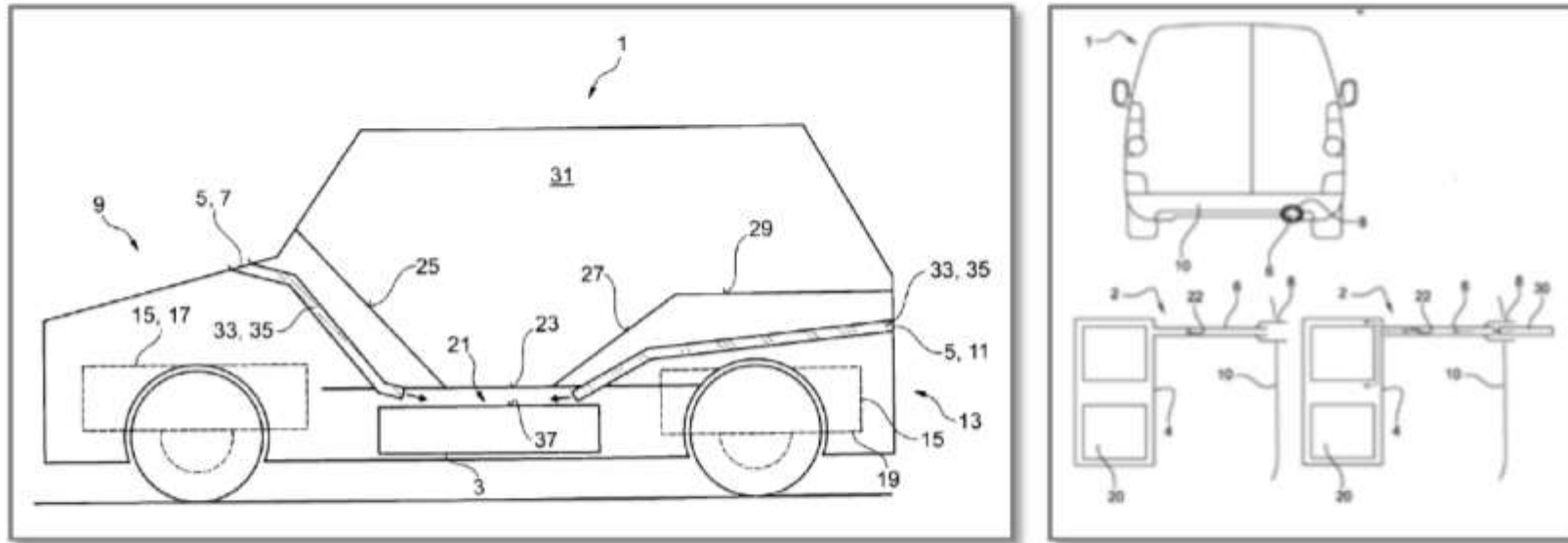


FIREMAN ACCESS

Extinguish fire at the source

**GROUPE
RENAULT**

Patentanmeldung Daimler AG / PSA Groupe



- ➔ Funktionsöffnung mit Fluidverbindung zur Hochvolt-Batterie, um im Brandfall Löschflüssigkeit zur Hochvolt-Batterie zu leiten

- Einheitliche Abschaltung - erreichbare Trennstellen
- Möglichkeit zum Fluten der Batterie
- Informationen über den Batteriezustand auslesbar für die Feuerwehr oder über das Kombiinstrument im Fahrzeug

**Schnittstelle / Zugriff
auf das Batterie-
managementsystem**

**Einheitliche Deaktivierung an
mind. 2 Stellen
(Front und Heck)**

Vorbeugender Brandschutz

- Brandfrüherkennung
- Entrauchung
- Sprühwasserlöschanlage

FIREMAN ACCESS

Extinguish fire at the source

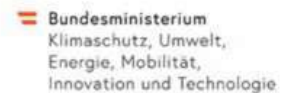
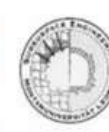
BRAFA

Brandauswirkungen von Fahrzeugen mit alternativen Antriebssystemen

Fire Effects of New Energy Carriers

BP03: Anwendung Löschlanze #2

BP03: Application of Fire Lance #2



<https://projekte.ffg.at/projekt/3290205>



SUVEREN

SIFO.de

Schnell und sicher über öffentlichen Verkehrsnetzen mit E-Cars zum Arbeitsplatz





Forschungsprojekt SUVEREN: Brandschutz für E-Fahrzeuge in unterirdischen Bereichen




Forschungsprojekt der EMPA Brände E-Fahrzeuge Tunnel / Tiefgarage

Logo of the Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz) and the logo of ALBERO.

Start | Ziele | Arbeitspakete | Aktivitäten | Ergebnisse | Förderung | Newsletter | Impressum |  

Transport alternativ betriebener Fahrzeuge auf BgRo-Fährschiffen



Der Einsatz von alternativ betriebenen Fahrzeugen soll in den kommenden Jahren deutlich zunehmen. Entsprechend werden diese Autos auch zunehmend mit Fährschiffen transportiert werden. Im Gegensatz zum Transport über Land entstehen auf See besondere Bedingungen wie z.B. ein geschlossenes Fahrgastdeck, sehr beengte Platzverhältnisse ohne die Möglichkeit, ein Fahrzeug zu verlassen oder frische und saubere Luft. Auf diese Herausforderung müssen Hersteller und Schiffbetreiberinnen vorbereitet sein.

Im Projekt ALBERO sollen technische, strukturelle und organisatorische Maßnahmen erarbeitet werden, die den sicheren Transport und für Elektrofahrzeuge eine sichere Aufladung während der Fahrt ermöglichen. Neben geeigneten Vorrichtungenskonzepten während des Boardings sollen spezielle Stell- und Ladestellen mit innovativen Gefahrenabschirm- und Sicherheitskonzepten erarbeitet und in ersten Labor- und Feldtests erprobt und evaluiert werden. Darüber hinaus sollen Empfehlungen für wirksame Maßnahmen in einer akuten Gefahrensituation sowie Schutzkonzepte und Lebensmaterialien für Schiffbetreiberinnen erarbeitet werden.

Ergebnisse + Schadstofffreisetzung

Forschungsbericht im Auftrag des Schweizer Bundesamts für Straßen
Quelle: Quelle: Empa – Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt - 18. August 2020

- Brennender Li-Ion-Akku setzt **giftige und ätzende Substanzen** frei
(Fluoride, Phosphorsäure, Phosphin, Lithiumverbindungen, PAK, Kobalt, Nickel, Mangan)
- Problem in **Tiefgaragen** ohne effiziente Lüftungssysteme.
- Erhöhte **Korrosionsschäden** an Gebäuden und Materialien.
- **Schwerwiegende Schäden** an Batterien können sofort zu **unkontrollierbaren Bränden** mit hoher Energiefreisetzung, starker Rauchentwicklung und bislang untypischen Rauchemissionen führen.
- **Thermische Brandgefahren** von Elektrofahrzeugen sind mit denen **herkömmlicher Fahrzeuge vergleichbar** (Freisetzung fünf Megawatt).
- **Batterie** eines E-Autos **grundsätzlich nicht zu löschen**, kann nur mit großen Mengen Wasser **gekühlt** werden.
- Löschwasser ist „**Sondermüll**“

Zusammenfassung

- **Beispiel Berlin:**
Bei allen bekannten Bränden von E-Autos, hat ~~keine~~ **eine** Batterie gebrannt.
- **Elektroautos sind zu löschen** wie herkömmliche Fahrzeuge.
Nicht immer brennt auch die Batterie!
- Wenn Batterie reagiert / brennt (sehr selten)
→ **Ausbrennen lassen (?) / Löschen (Kühlen!) / hoher Wasserbedarf**
- Einsätze dauern länger, ca. 2 bis 4-fache Zeit
- Kein präventives Versenken in Container!
- Löscharmaturen und Löschgeräte werden erprobt.
- **Ventinggase und Brandgase giftig! Kontamination beachten!**
- Fahrzeug immer sichern (lassen) **Quarantäneplatz!**
- Handlungsbedarf Ladeplätze/Parkhäuser/Tiefgaragen/**Händler+Werkstätten**

Noch Fragen?

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**

rolf.erbe@berliner-feuerwehr.de