

Brandbekämpfung von Hochvolt-/Elektrofahrzeuge

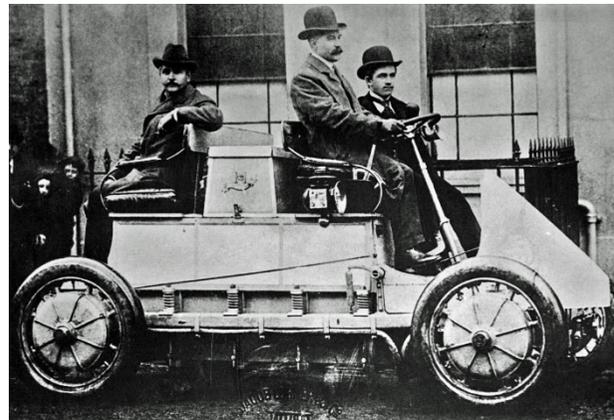


- 1. Fahrzeugtypen
 - 1.1 Hybrid Arten
 - 1.2 Aufbau

- 2. Unfall Szenarien und Gefahrenbeurteilungen
 - 2.1 Szenarien
 - 2.2 Schadstoffe
 - 2.3 Wasserkontamination

- 3. Umgang zur Brandbekämpfung
 - 3.1 Wie vorgehen?
 - 3.2 Wie löschen?
 - 3.3 Wie schneiden?

Eines der ersten Hybridfahrzeuge

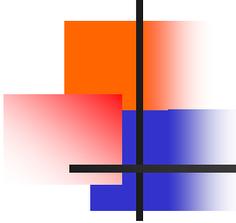


Lohner-Porsche 1900

Technische Daten:

Spannung 60-80V, Geschw. 35km/h, Reichw. ca 50km

Die Wiener Feuerwehr besaß 40 Fahrzeuge auf solcher Basis.



Definitionserklärung/Hybrid Arten

Bei Komponenten, die in Kraftfahrzeugen mit einer Wechselspannung oberhalb 30 - Volt oder einer Gleichspannung oberhalb 60 -Volt versorgt werden, spricht man von Hochvolt - Komponenten bzw. Hochvolt -Systemen.

- **Microhybrid** (Bordnetz bis 42V)
 - Start-Stopp Funktion, Bremsrückgewinnung

- **Mildhybrid** (Bordnetz bis 200V)
 - Start-Stopp Funktion, Bremsrückgewinnung, Antrieb dient zur Unterstützung der Verbrennungsmotors z.B. Boosten.

- **Plug In Hybrid od. PHEV**
 - Elektro- und Verbrennungsmotor kombiniert, Antriebs teils-/teils, Netzladefähig

- **Full Hybrid – Elektrofahrzeug** (Bordnetz >200V)
 - Wie Oben, zusätzlich rein für Vortrieb zuständig

Erkennungsmerkmale

1. Hochvolt-Leitungen (orangefarben) sowie Warnaufkleber auf Hochvolt-Komponenten
 2. Ladeanzeige im Kombiinstrument
 3. QR-Code für Einsatzkräfte an der B-Säule Fahrerseite als auch auf der Innenseite der Tankklappe
 4. Hochvolt-Ladedose hinter der Tankklappe (Elektrofahrzeug) oder im Heckstoßfänger (Plug-in-Hybrid)
 5. Typenkennzeichen am Kofferraumdeckel rechts
 6. „Blue HYBRID“, „Electric Drive“ Schriftzug an Kotflügel/A-Säule rechts/links „Electric Drive“ Symbol an der B-Säule rechts und links (nur bei smart)
- **Kein Abgassystem (nur bei Elektrofahrzeugen)**
 - **Alternativ kann das „E“ am Kennzeichen** ein Hinweis auf ein rein elektrisch angetriebenes Fahrzeug sein, dies ist jedoch nicht verpflichtend in Deutschland.



■ Variante 1

- Geringfügig Beschädigte Fahrzeuge

Rückhaltesysteme sind nicht ausgelöst;
Hochvolt-Batterie optisch unbeschädigt.



Vorgehen:

1. Zündschlüssel auf Position „0“ drehen und abziehen.
2. Bei KEYLESS-GO Fahrzeugen: Schlüssel mind. 5 m vom Fahrzeug entfernen.

■ Variante 2

- Stark beschädigtes Fahrzeug durch einen Unfall

- Auslösung eines der Rückhaltesysteme (Airbag oder Gurtstraffer)
- Hochvolt-System hat sich automatisch abgeschaltet (Hochvolt-Schütze geöffnet)
- Hochvolt-Batterie ist eventuell beschädigt



Vorgehen:

1. Zündschlüssel auf Position „0“ drehen und abziehen. Bei KEYLESS-GO Fahrzeugen: Schlüssel mind. 5 m vom Fahrzeug entfernen.
2. Hochvolt-Abschaltvorrichtung betätigen/öffnen (siehe Rettungskarte).
 - 2.1 Alternativ: Kabel der Hochvolt-Abschaltvorrichtung durchschneiden.

- Variante 3
 - Fahrzeugunfall im Stand auch ladend

- Keine Auslösung eines der Rückhaltesysteme (Airbag oder Gurtstraffer)
- Hochvolt-System ist eventuell noch aktiv
- Hochvolt-Batterie ist eventuell beschädigt



Vorgehen:

1. Wenn Fahrzeug an Ladesäule angeschlossen, Hotline der Ladesäule kontaktieren, dann Ladekabel trennen. Zum Trennen des Ladekabels (fahrzeugseitig) muss zuvor der Zentralverriegelungsschalter im Innenraum betätigt werden.
2. Hochvolt-Abschaltvorrichtung betätigen (öffnen) (siehe Rettungskarte).
 - 2.1 Alternativ: Kabel der Hochvolt-Abschaltvorrichtung durchschneiden.
 - 2.2 Falls Hochvolt-Abschaltvorrichtung nicht zugänglich, Rettungstrennstelle durchschneiden (Schneidlösung).

Hochvolt-System manuell deaktivieren

Hochvolt Abschaltvorrichtung



Mercedes-Benz

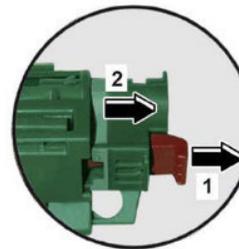
C-Klasse HYBRID PLUS
Limousine, Typ 205
ab 2014



Hochvolt-Abschaltvorrichtung

Die Hochvolt-Abschaltvorrichtung befindet sich im Motorraum in Fahrtrichtung rechts neben dem Kühlmittelausgleichsbehälter.

Lokalisierung im Motorraum. Am Bsp. einer Mercedes C-Klasse



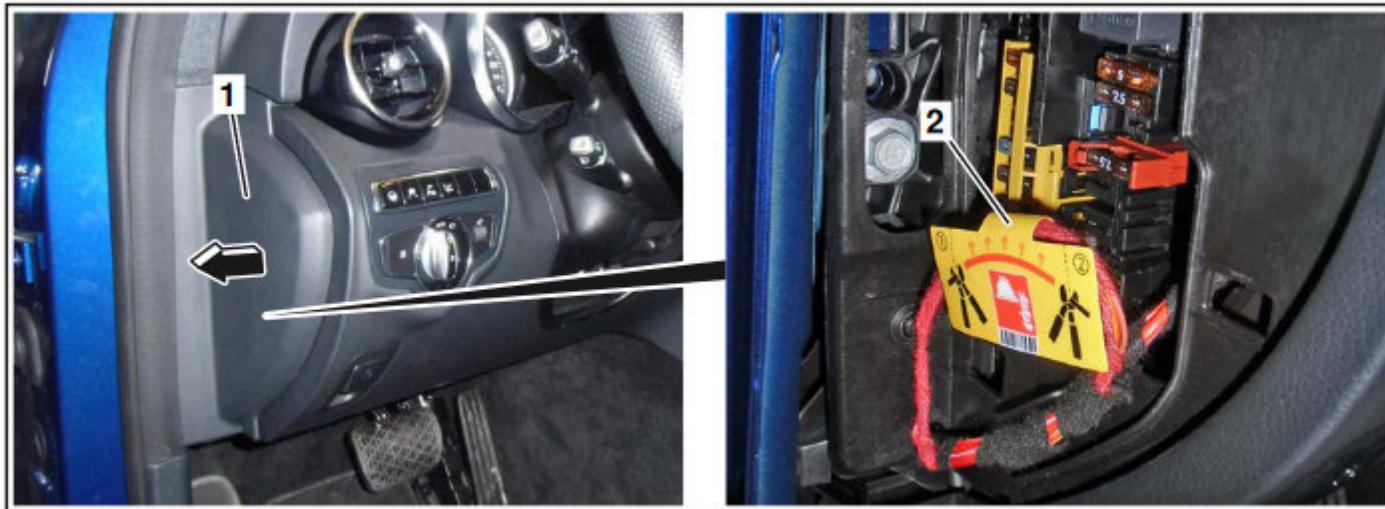
Hochvolt-Abschaltvorrichtung im Motorraum

Entriegelung (1) betätigen / Schalter (2) herausziehen

Alternative Hochvolt-Abschaltvorrichtung

Unter der Abdeckung des Sicherungskastens
Mit einem Hinweisschild
gekennzeichnet und soll dort
durchtrennt werden.

Hinweis: Nur dann zu durchtrennen
wenn die Hochvolt Abschaltvorrichtung
nicht zugänglich ist.

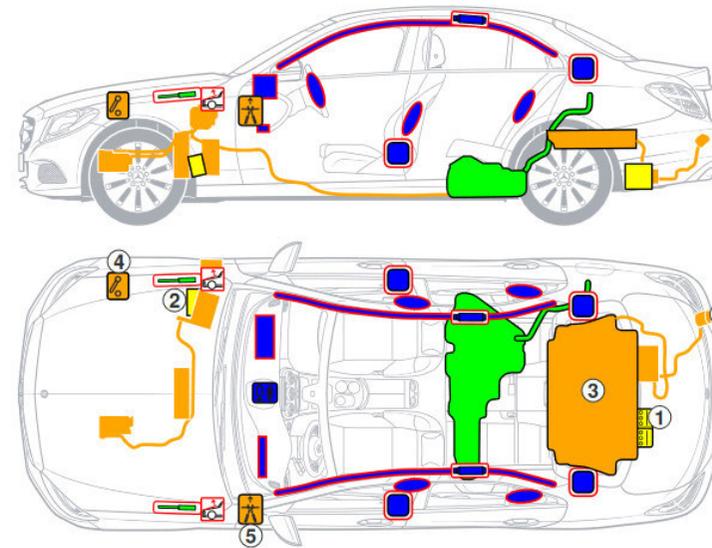


Abdeckung (1) des Sicherungskastens entfernen / Leitung an der markierten Stelle (2) durchschneiden

HV-Komponenten im Fahrzeug

Übersicht Anhand einer
Rettungskarte
Bsp.: Mercedes C-Klasse W205

- Keine Hochvolt-Leitungen (orangefarben) an der beschädigten Stelle berühren.
- Keine Hochvolt-Leitungen (orangefarben) durchtrennen.
- Keine Hochvolt-Komponenten mit beschädigtem oder gebrochenem Gehäuse berühren, da von diesen grundsätzlich eine elektrische Gefährdung ausgehen kann.



Die Unterlagen wurden freundlicherweise zur Verfügung gestellt von Mercedes-Benz Österreich.

- 1 Bordnetzbatteie
- 2 Zusatzbatteie
- 3 Hochvoltbatteie
- 4 Hochvolt-Abschaltvorrichtung
- 5 Alternative Hochvolt-Abschaltvorrichtung
- 6 HV-Ladesteckdose

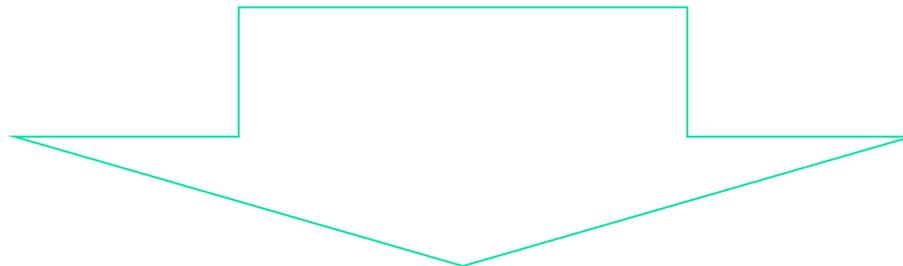
Hinweis

Die Alternative Hochvolt-Abschaltvorrichtung ist nur zu betätigen, wenn die Hochvolt-Abschaltvorrichtung im Kofferraum nicht zugänglich ist.



- **Thermisches Durchgehen** Die meisten Lithium-Ionen-Zellen sind nicht für über 60°C ausgelegt
 - starke äußere Erwärmung (z.B.: Feuer)
 - Äußerer Kurzschluss
 - Innerer Kurzschluss durch Crash

- **Entstehung und Freisetzung von Schadstoffen**
je nach Zusammensetzung der Batterie
 - Fluorwasserstoff,
 - PAK (polyzyklische aromatische HC's),
 - Schwermetalle (Nickel- und Cobaltoxiden,
 - Graphit



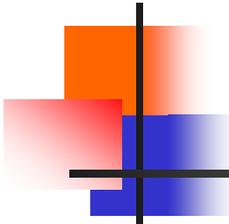
Gefahrenbeurteilung zusammengefasst

- Elektrischer Schlag
 - Stromfluss durch den menschlichen Körper
- Mechanische Gefahren
 - Bei Beschädigung der Zellen
- Hohe Temperaturen
- Gefahren durch hohe Energie
 - Lichtbögen, erzeugt Kurzschlüsse beim schneiden mit dem Rettungssatz
- Chemische Gefahren
 - z.B. Austritt von Säure
 - „Metallbrand“, → Entzündung metall. Werkstoffe in der Batterie
 - Chemische Gefahren
 - Kontaminiertes Löschwasser

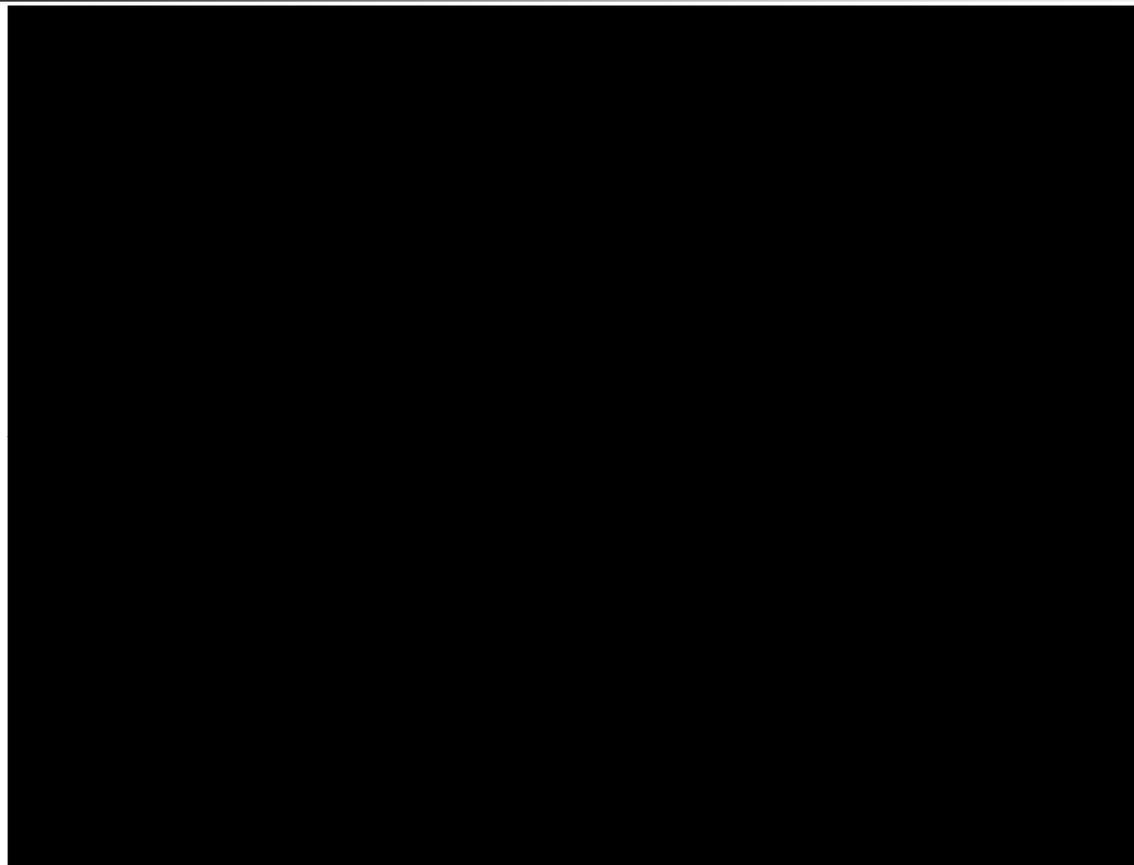
Brennbarkeit von Li-Ionen Akkus ist Grundsätzlich gegeben. Sollte also während eines VU's das Fahrzeug in Brand geraten sein so ist die Temperatur ein entscheidender Faktor.

Vorgehen:

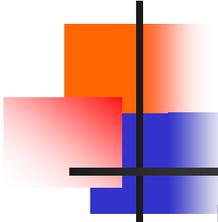
- Bei Objekttemperatur $> 300 \text{ }^{\circ}\text{C}$ – Löschen (Kühlen) **mit viel Wasser** aus sicherer Entfernung.
- Generell können brennende Lithium-Ionen Hochvolt-Batterien mit viel Wasser gelöscht (gekühlt) werden! Sollte ein Löschen mit viel Wasser nicht möglich sein, Löschversuche unterlassen, da mit zu wenig Wasser eine Knallgasreaktion stattfinden kann.
- Eventuell Nachforderung eines AB-Wasser. Im Kreis GP, FW Salach mit 9000l
 - ➡ Im Hinterkopf sollte eine evtl. Löschwasser-Rückhaltung behalten werden, da sich viele toxische und krebserregende Stoffe sich mit dem Löschwasser binden.



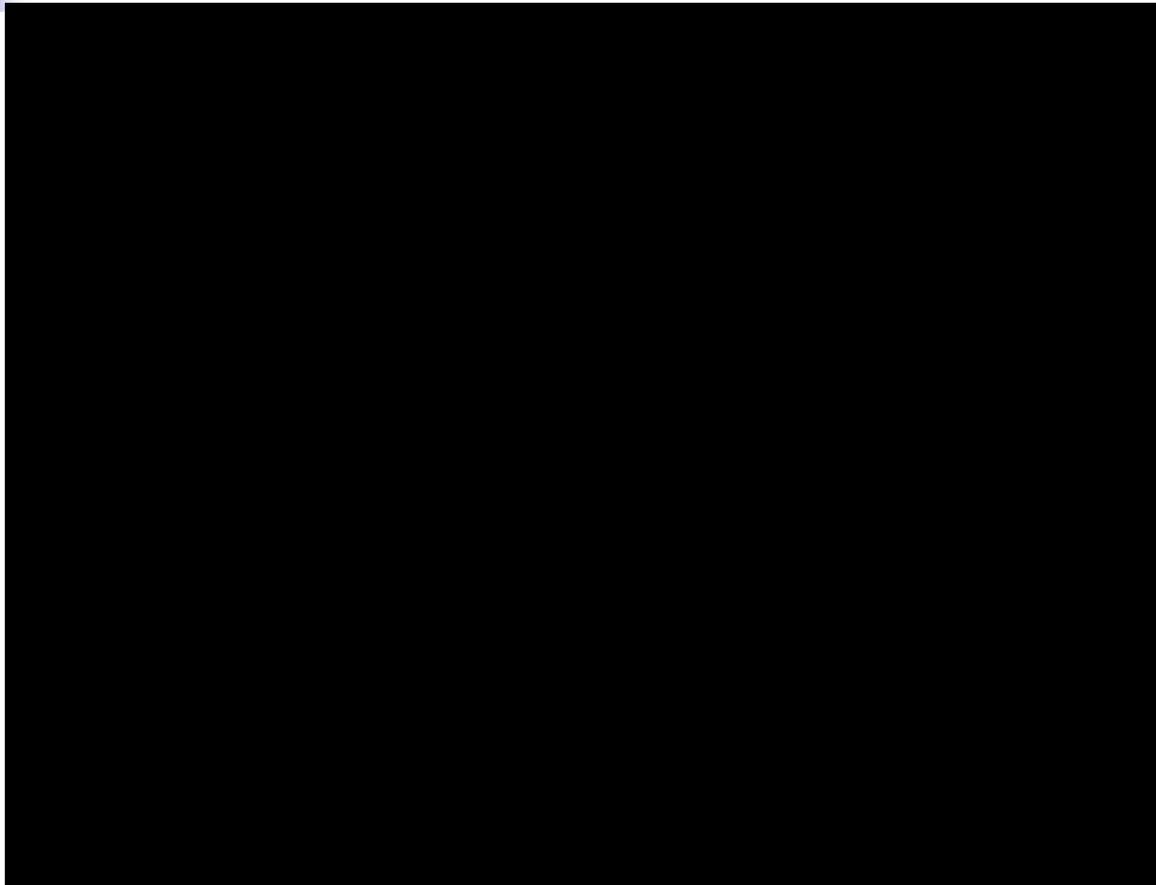
Video 1



<https://youtu.be/j-nzZjU8mEs>



Video 2



<https://www.youtube.com/watch?v=W4J5bWv2-QY>

- Bei Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor lassen wir den Zündschlüssel stecken, nicht dass Komfortfunktionen uns ein Problem bereitet
 - Wir gehen vor wie bisher, Einsatztaktik unterscheidet sich nicht
- Welche Spannung hat Ladekabel?
 - Zwischen 230 und 400V, abhängig von Stecker
- Ist die Klappe zur Durchtrennung der Hochvoltanlage gekennzeichnet?
 - Am Fahrzeug nicht, nur in der Rettungskarte
- Haben wir Behälter zum Auto versenken im Landkreis?
 - nein

Vielen Dank für Eure Aufmerksamkeit!

Für Fragen stehe ich gerne zur Verfügung:

Giuseppe Scarpulla

Wiesenstraße 6

73337 Bad Überkingen-Hausen

Tel. 0162-9016795

g.scarpulla@web.de