

# Elektro-/Hybridfahrzeuge

## Maßnahmen

### Erkundung

Frühzeitig Antriebsart und Fahrzeug erkunden, um Risiko durch Beteiligung von Hochvolt-Komponenten einzuschätzen (siehe [Erkennung alternativer Fahrzeugantriebe](#)).

- Merkmale: E-Kennzeichen, orangene Hochvolt-Kabel, Tankdeckel / Ladeanschluss, „e“-Symbole, fehlender Auspuff.
- [Rettungskarte](#)
  - in Papierform hinter der Sonnenblende des Fahrers / QR-Code am Fahrzeug / bei Leitstelle elektronisch anfordern
  - Informationen über HV-Bereiche, Lage der Batterie(n), HV-Trennstelle

### Elektrische Gefahren durch Hochvolt (HV)

- HV-Batterien meist Lithium-Ionen-Batterien (LIB)
- HV-Bordnetz schaltet sich im Fehlerfall automatisch spannungsfrei bei:
  - [Airbag-Auslösung](#)
  - Branddetektion
  - Isolationsfehler durch bspw. Wasser
- typische Spannungen des HV-Systems: 400 V / 800 V
- Dennoch: **Niemals offen liegende elektrische Komponenten berühren**
- Im Zweifelsfall und bei möglicher Gefährdung der Einsatzkräfte HV-Trennstelle nutzen

## Maßnahmen

- Fahrzeug kann sich unvermittelt in Bewegung setzen:
  - System über Trennschalter in Motorraum oder Armaturenbrett deaktivieren bzw. Zündung ausschalten
  - Schalthebel auf „P“ bzw. Gang einlegen
  - Hand- bzw. Parkbremse anziehen
  - Schlüssel abziehen und mindestens 5 Meter entfernt vom Fahrzeug aufbewahren („Keyless-Entry“-Systeme)
- Hochvoltanlage außer Betrieb nehmen und gegen Wiedereinschalten sichern (siehe [Rettungsdatenblatt](#))
- Vorsicht bei Arbeit mit hydraulischen Rettungsgeräten - nicht in dicke (orangene) Kabel schneiden!
- Einsatzkräfte auf besondere Gefahren hinweisen
- vollständige Schutzkleidung tragen

### Brandbekämpfung

- Spannungen bis 1.500 V möglich (vgl. VDE 0140-1:2016-11 Tabelle1). [Strahlrohrabstände einhalten!](#)
- Akku kann im Brandfall am besten mit viel Wasser gelöscht und gekühlt werden, hierbei kann [Wasserstoff](#) entstehen (Wasserstoffflamme ist nicht sichtbar, [Wärmebildkamera!](#)!). Löschmittelzusätze führen i.d.R. zu schnellerem Löscherfolg.
- bei nicht sicher deaktiviertem System [Strahlrohrabstände](#) einhalten
- Sand/Metallbrandpulver ist eher nicht geeignet

## ausgelaufene Batterie

- bei ausgelaufenem Nickel-Metall-Hydrid-Akku [Körperschutz Form 2](#) und umluftunabhängigen Atemschutz.
- ggf. ausgelaufene Batterieflüssigkeit von Nickel-Metall-Hydrid-Akkus mit Öl- oder Chemikalienbinder aufnehmen. Bei Vermischung mit [Löschwasser dieses auffangen](#). Alternative zu Bindemittel: Neutralisation mit
  - verdünnter Borsäurelösung (800 g Borsäure auf 20 l Wasser) oder
  - Essig
- ggf. findet sich bei der Batterie auch Kühlmittel die auch auslaufen können

## besondere Gefahren

- Spannung in PKW bis zu 300 V, in Bussen bis zu 700 V. Es dauert bis zu 5 Minuten bis sich die Spannung in den Kabeln abgebaut hat.
- Fahrzeug kann geräuschlos, aber trotzdem fahrbereit sein. Der Verbrennungsmotor kann bei niedriger Batteriespannung selbsttätig starten.
- ab 100°C können Akkus aufplatzen, dann wird Wasserstoff frei
- toxische Gase im Brandfall

## weitere Hinweise

### Akkumulatoren

Akkus können durch Kühlflüssigkeit gekühlt werden.

Je nach verwendeter Akku-Technologie ergeben sich verschiedene Eigenschaften:

- Lithium-Ionen-Akku: siehe [Lithium-Ionen-Akkumulatoren](#)
- Nickel-Metall-Hydrid-Akku: Batterieflüssigkeit ist stark alkalisch, [pH-Wert](#) 13,5! Bestandteile sind
  - [ERICard Kaliumhydroxid \(UN-Nr. 1814\)](#)
  - [ERICard Natriumhydroxid \(UN-Nr. 1824\)](#)

## Nach dem Einsatz

- Elektro- und Hybridfahrzeuge können auch Stunden nach dem Unfall noch in Brand geraten. Abschleppunternehmen und Polizei darauf hinweisen!
- Beschädigte Hochvolt-Batterien sind Gefahrgut und sind nur von Berechtigten zu verladen, zu transportieren und zu lagern.

## Merkmale Elektro- und Hybridfahrzeuge

### Merkmale Hybridfahrzeuge

- Versuchen alle Komponenten des Systems zu lokalisieren
  - Akku ist i.d.R. im Heck des Fahrzeugs; unter Kofferraumboden und unter Fahrzeug nachsehen. Dabei auf Warnhinweise („Gefahr durch Strom“) achten. Batteriegehäuse unter keinen Umständen öffnen oder gar entfernen!
  - auf dicke (orange) Kabel im Schweller/unter dem Fahrzeug achten
  - Elektromotoren können auch direkt an den Rädern sein

### zusätzliche Merkmale reiner Elektrofahrzeuge

- Meist Werbeaufkleber vorhanden
- kein Auspuff und andere typische Elemente von Verbrennungsmotoren
- E-Kennzeichen („E“ am Ende des KFZ-Kennzeichens)

## Quellenangabe

- Einsatzhinweise für Elektrofahrzeuge. Landesfeuerwehrschule Baden-Württemberg, Bruchsal 2011.
- vfdb-Merkblatt "Einsätze an Kraftfahrzeugen mit alternativen Antriebsarten und -kraftstoffen", Oktober 2007
- BGI/GUV-I 8664: Rettungs- und Löscharbeiten an PKW mit alternativer Antriebstechnik, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV) 2012
- Gerhard Schmöller, Tim Pelzl, Rolf Erbe: Einsatz an Fahrzeugen mit alternativen Antrieben. In: Brandschutz 2/2013, S. 96 ff.

Hinweis zur Wartung des Artikels: bei Aktualisierung mit Informationen auf der Seite [Erkennung alternativer Fahrzeugantriebe](#) abgleichen.

## Stichwörter

### besondere Gefahren

- Spannung in PKW bis zu 300 V, in Bussen bis zu 700 V. Es dauert bis zu 5 Minuten bis sich die Spannung in den Kabeln abgebaut hat.
- Fahrzeug kann geräuschlos, aber trotzdem fahrbereit sein. Der Verbrennungsmotor kann bei niedriger Batteriespannung selbsttätig starten.
- ab 100°C können Akkus aufplatzen, dann wird Wasserstoff frei
- toxische Gase im Brandfall

## weitere Hinweise

### Akkumulatoren

Akkus können durch Kühlflüssigkeit gekühlt werden.

Je nach verwendeter Akku-Technologie ergeben sich verschiedene Eigenschaften:

- Lithium-Ionen-Akku: siehe [Lithium-Ionen-Akkumulatoren](#)
- Nickel-Metall-Hydrid-Akku: Batterieflüssigkeit ist stark alkalisch, [pH-Wert](#) 13,5! Bestandteile sind
  - [ERICard Kaliumhydroxid \(UN-Nr. 1814\)](#)
  - [ERICard Natriumhydroxid \(UN-Nr. 1824\)](#)

## Nach dem Einsatz

- Elektro- und Hybridfahrzeuge können auch Stunden nach dem Unfall noch in Brand geraten. Abschleppunternehmen und Polizei darauf hinweisen!
- Beschädigte Hochvolt-Batterien sind Gefahrgut und sind nur von Berechtigten zu verladen, zu transportieren und zu lagern.

## Merkmale Elektro- und Hybridfahrzeuge

### Merkmale Hybridfahrzeuge

- Versuchen alle Komponenten des Systems zu lokalisieren
  - Akku ist i.d.R. im Heck des Fahrzeugs; unter Kofferraumboden und unter Fahrzeug nachsehen. Dabei auf Warnhinweise („Gefahr durch Strom“) achten. Batteriegehäuse unter keinen Umständen öffnen oder gar entfernen!
  - auf dicke (orange) Kabel im Schwellen/unter dem Fahrzeug achten
  - Elektromotoren können auch direkt an den Rädern sein

### zusätzliche Merkmale reiner Elektrofahrzeuge

- Meist Werbeaufkleber vorhanden

- kein Auspuff und andere typische Elemente von Verbrennungsmotoren
- E-Kennzeichen („E“ am Ende des KFZ-Kennzeichens)

## Quellenangabe

- [Einsatzhinweise für Elektrofahrzeuge. Landesfeuerwehrschule Baden-Württemberg, Bruchsal 2011.](#)
- [vfdb-Merkblatt "Einsätze an Kraftfahrzeugen mit alternativen Antriebsarten und -kraftstoffen", Oktober 2007](#)
- [BGI/GUV-I 8664: Rettungs- und Löscharbeiten an PKW mit alternativer Antriebstechnik, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. \(DGUV\) 2012](#)
- Gerhard Schmöller, Tim Pelzl, Rolf Erbe: Einsatz an Fahrzeugen mit alternativen Antrieben. In: Brandschutz 2/2013, S. 96 ff.

Hinweis zur Wartung des Artikels: bei Aktualisierung mit Informationen auf der Seite [Erkennung alternativer Fahrzeugantriebe](#) abgleichen.

## Stichwörter

[Verkehrsunfall](#)