



BRAND- UND KATASTROPHENSCHUTZ

FEUERWEHR LKR. CHAM

KREISBRANDINSPEKTION

Handlungsanweisung Einsatz einer Kfz-Löschdecke und /oder Abrollbehälter Notkühlung

Stand. 06/2022

KBR Michael Stahl – KBM Christian Scheuer

Einführung

Die massive Entwicklung von Elektro-Fahrzeugen (Mild-Hybrid, Hybrid oder reine E-Fahrzeuge) stellt die Feuerwehr vor neue Herausforderungen. Dies gilt im Besonderen bei einem Brand des E-Fahrzeugs mit Beteiligung der Batterie

Grundsätzlich gilt hinsichtlich der Einsatztaktik bei der Bekämpfung von Bränden mit E-Fahrzeugen kein Unterschied zu herkömmlichen Fahrzeugen.

Grundsätzliches

Diese Handlungsanweisung befasst sich nicht mit der Feuerwehr-Taktik und Technik beim Brand von Elektro-Fahrzeugen. Wir verweisen hier auf die umfangreiche und frei zugängliche Literatur:

- Merkblatt „Alternativ angetriebene Fahrzeuge“ – www.feuerwehr-lernbar.bayern
- vfdb Merkblatt 06/04 „Unfallhilfe und Bergen bei Fahrzeugen mit Hochvolt-System“
- DGUV Merkblatt „Hinweise für die Brandbekämpfung von Lithium-Ionen-Akkus bei Fahrzeugbränden“
- DFV & AGBF Bund – „Brandbekämpfung von Fahrzeugen mit elektrischen Antrieben“
- u. v. a. m.

Fahratterie – in der Handlungsanweisung beziehen wir uns immer darauf.

Informationsbeschaffung

Grundsätzlich empfiehlt es sich, über die ILS (Übermittlung des Amtlichen Kennzeichens) das Rettungsdatenblatt abzufragen. In diesem Datenblatt ist die Lage der Batterien, deren Größe und Leistung sowie die Sicherheitseinrichtungen dargestellt.

Haupt-Gefahren

- Flammen, Hitze und freiwerdende Atemgifte (Brandrauch und -gase)
- Hochvolt-Anlage
- Kontaminiertes Löschwasser

Löschverfahren und -mittel

Wasser zum Kühlen und Löschen!

Kommt es zum Fahrzeugbrand, brennen Akkumulatoren in Elektrofahrzeugen unter sehr hohen Temperaturen. Ein Löscherfolg ist oft nur mit erheblichem Aufwand zu erreichen. Die derzeitige Lehrmeinung besagt, dass für die erfolgreiche Brandbekämpfung ein massiver Löschwassereinsatz zur Kühlung der „Akkus“ zielführend ist.

Einige Fahrzeugtypen haben eine Öffnung, um das Löschwasser gezielt einbringen zu können. Hinweise dazu gibt es auf den Rettungskarten. Eine mechanische Manipulation an den Akkus, z.B. durch Löschanlagen oder Löschnägel, wird kontrovers diskutiert und von der DGUV zur Zeit nicht empfohlen.

Auch ein kontrolliertes Abbrennen ist eine Möglichkeit, wobei Dämpfe niedergeschlagen werden sollten. Das Löschwasser bzw. Kühlwasser kann Rückstände aus der Verbrennung des Fahrzeugs an sich bzw. der Akkumulatoren enthalten. Ggf. sind hier Maßnahmen zum Auffangen von Löschwasser zu treffen und die Untere Wasserbehörde zu informieren.

D. h. jede Feuerwehr kann mit den üblichen Mitteln Brände bei E-Fahrzeugen bekämpfen.

Aufgaben der Feuerwehr

Nach dem Bayerischen Feuerwehr-Gesetz hat die Feuerwehr ausschließlich die Maßnahmen der unmittelbaren Gefahrenabwehr vorzunehmen. Dazu gehören alle unaufschiebbaren Sofortmaßnahmen, wie z. B. die Rettung verunfallter Personen und/oder das Löschen eines Fahrzeugbrandes.

Die Probleme entstehen hier meist erst nach den Löschmaßnahmen mit der weiteren Versorgung des E-Fahrzeugs.

Situation für die Feuerwehren im Landkreis Cham

- Für die Erstbrandbekämpfung ist weiterhin die örtliche Feuerwehr zuständig und auch geeignet
- Für Problemfälle hat der Landkreis Cham bei der Feuerwehr der Stadt Furth im Wald einen Abrollbehälter Notkühlung stationiert. Auf diesem AB ist zudem eine spezielle Löschdecke für Fahrzeugbrände mit E-Beteiligung gelagert.
- Dieser AB kann im Nachalarm nachgefordert werden und wird mit dem WLF Furth 36/1 zur Einsatzstelle transportiert.

ABROLLBEHÄLTER NOTKÜHLUNG





Ausstattung

- Seilwinde
- Füll- und Entnahmemöglichkeiten
- 4 hydraulische Rangierhilfen, um ein Fahrzeug „verfahren“ zu können
- Elektro-Werkzeug
- Spezielle Löschdecke für Brände von E-Fahrzeugen

CAR FIRE BLANKET PROFESSIONAL v4 – Löschdecke

- Löscht konventionelle Fahrzeugbrände innerhalb von Sekunden
- Lösung, brennende E-Mobile über lange Zeiträume zu isolieren
- Größe ausreichend für SUV-Modelle – z.B. XC90 und Land Rover



Handlungsempfehlung für Rettungskräfte bei Einsätzen mit Elektrofahrzeugen



Achtung: Hochvolttechnik (bis zu 1.500 Volt)

- orangefarbige Hochvoltkabel nicht durchtrennen
- Hochvoltbatterie nicht beschädigen
- Trennstelle schalten (siehe Rettungskarte)

Hinweise: Rettungskarten

- Merkblatt 06/04 der vfdb
- FAQ des VDA
- VDE 0132 und DGUV 203-052
- DGUV Publikation FBFHB-024

Einsatzkräfte

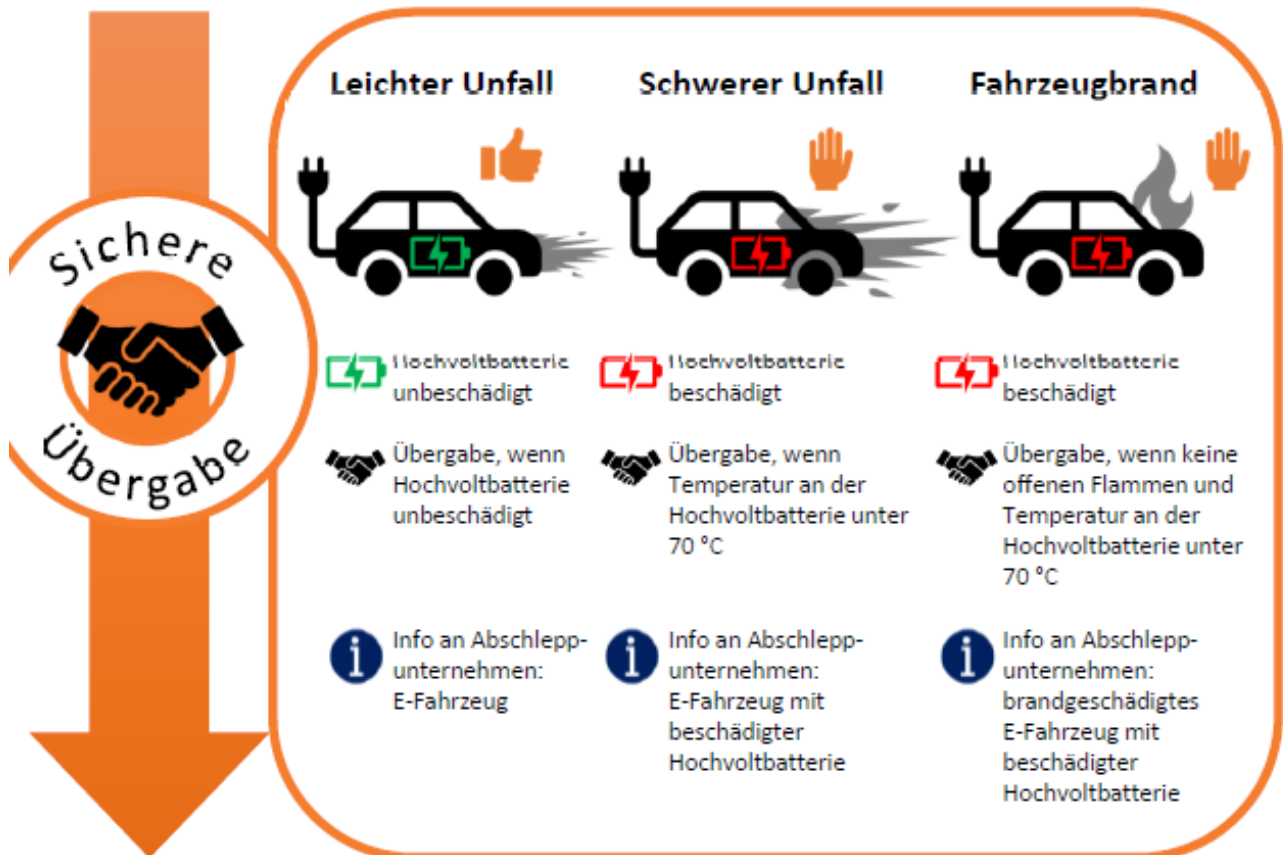
Feuerwehr führt Technische Hilfe bzw. Brandbekämpfung durch



Feuerwehr übergibt Einsatzstelle an Polizei

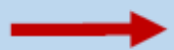


Berechtigter (z. B. Fahrer, Halter)/Polizei veranlasst Abtransport

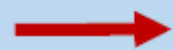


Abschlepp-/Entsorgungsunternehmen

Abschleppunternehmen transportiert Fahrzeug zum Abstellplatz



Fahrzeug wird an ausgewiesenem Abstellplatz ggf. zwischengelagert



Weiterverwertung

Mögliche Szenarien bei Einsätzen im Landkreis Cham bei Bränden von E-Fahrzeugen mit Batterie-Beteiligung

Szenario A - örtl. zuständige Feuerwehr kann den Brand des E-Fahrzeuges und der - Batterie löschen

- Batterie beobachten – Übergabe an den Abschleppunternehmer bei Batterie-Temperatur < 70 Grad Celsius
- Kontaminiertes Löschwasser – evtl. Verdünnung herbeiführen und über die Kanalisation entsorgen. Evtl. Löschwasser-Rückhaltung soweit möglich.
- Abschleppunternehmer verbringt Fahrzeug zu einem „gesicherten Abstellplatz“

Szenario B - örtl. zuständige Feuerwehr kann den Brand der Batterie des E-Fahrzeuges nicht löschen – d. h. das Feuer flammt immer wieder auf

- Alarmierung Feuerwehr der Stadt mit AB-Notkühlung, dieser wird mit dem WLF zur Einsatzstelle verbracht
- Die spez. Löschdecke für Brände von E-Fahrzeugen kommt zum Einsatz
- **Die Löschdecke zeigt Wirkung, der Brand der Batterie ist aus – Nachbeobachtung – Temperaturkontrolle**
- Übergabe an den Abschleppunternehmer bei Batterie-Temperatur < 70 Grad Celsius
- Abschleppunternehmer verbringt Fahrzeug zu einem „gesicherten Abstellplatz“

Szenario C - der Einsatz der spez. Löschdecke zeigt keine Wirkung – Fahrzeug wird in den AB-Notkühlung verbracht

- Verwendung der Seilwinde des AB Notkühlung – Fahrzeug wird in den AB Notkühlung gezogen
- Alternativ – Verbringen des Fahrzeugs z. B. mit dem Feuerwehr-Kran der Feuerwehr der Stadt Cham
- Vor Flutung muss der richtige Lagerplatz für den AB Notkühlung bedacht werden. Ein späteres Verfahren des gefluteten AB ist äußerst schwierig. (Beispiel: Brennendes Fahrzeug – ca. 2 t – Löschwasser-Flutung – in Höhe über der verbauten Batterie – ca. 10 to. + AB-Gewicht & Problematik „Gefahrgut-Transport“)
- E-Fahrzeug wird bis in Höhe über Batterie geflutet. E-Fahrzeug verbleibt im AB.
- Die Problematik ist hier die Übergabe an den Abschleppunternehmer. Dieser ist auch für die ordnungsgemäße Entsorgung des Löschwassers zuständig. Brände von E-Fahrzeugen sind bisher die Ausnahme. Im Einsatzfall muss die Übernahme daher rechtssicher geklärt werden.
- Ein Verbringen zu einer Feuerwache sollte zwingend unterbleiben. Es gilt das Verursacher-Prinzip und es handelt sich nicht mehr um eine Sofortmaßnahme der Feuerwehr.
- Die Entscheidung ist dann nicht mehr zeitkritisch – daher sollte der KBR zugezogen werden.

Dokumentation

Grundsätzlich empfiehlt es sich, bei diesen Einsätzen eine gute und „rechtssichere“ Dokumentation vorzunehmen.

Im Internet können bei www.feuerwehr-lernbar.bayern folgende Formulare zugezogen werden:

- Temperaturmessprotokoll für Lithium-Ionen-Akkus
- Übergabeprotokoll Kraftfahrzeuge

Beide Formulare befinden sich auch im Anhang.

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 Hochvoltsysteme nachweisen muss. 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.

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. Ein geringes Restrisiko für eine Wiederentzündung bzw. eine verspätete Brandentstehung besteht grundsätzlich. Die kommunalen Feuerwehren benötigen in der Regel keine besonderen Transport- oder Kühleinrichtungen für Lithium-Ionen-Akkus – der Landkreis Cham hat aber hier höchstfürsorglich reagiert und einen Abrollbehälter Notkühlung bei der Feuerwehr der Stadt Furth im Wald stationiert. Trotzdem wird die Zuständigkeit zuerst bei den Betreibern, Abschleppunternehmen bzw. Entsorgern gesehen.

Temperaturmessprotokoll für Lithium-Ionen-Akkus

Protokoll ist auszufüllen, wenn eine Annahme auf Beschädigung des Akkus besteht oder Anzeichen einer Temperaturerhöhung / chemischen Reaktion o.ä. bestehen

Durchführung:

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

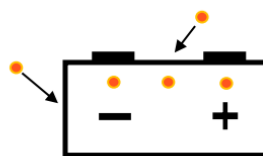
Uhrzeit	Kontrollmessung (Werte in °C)						
	00:00 Std	+ 10 min	+ 20 min	+ 30 min	+ 40 min	+ 50 min	+ 60 min
MP 1	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C
MP 2	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C
MP 3	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C

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. **10 min** kühlen.
- Beobachten Sie die Überdruckventile (Berstventile) auf (Rauch-)/Gasaustritt, Gasaustritt mit Sprühstrahl niederschlagen, bei vorhandener Gefahr ggf. Brandbekämpfungsmaßnahmen am Berstventil einleiten.



Foto: Jonas Planken



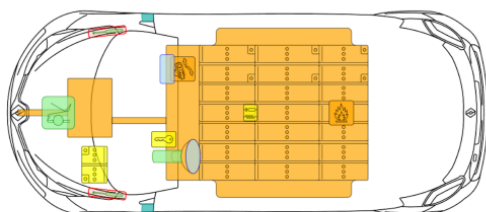
Messpunktbeispiele



Druckentlastungsventile

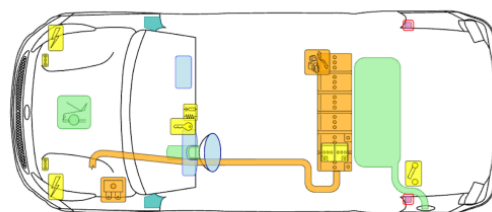
Zeichnen Sie die Messpunkte sowie die Lage der erkundeten Druckentlastungsventile in die graphische Zeichnung ein (48V-System kann aufgrund geringer Größe entfallen):

Elektro - PKW (Beispiel Renault Zoé und Kia):



Quelle Grafiken: Moditech Rescue Solutions B.V., Crash-Recovery-System

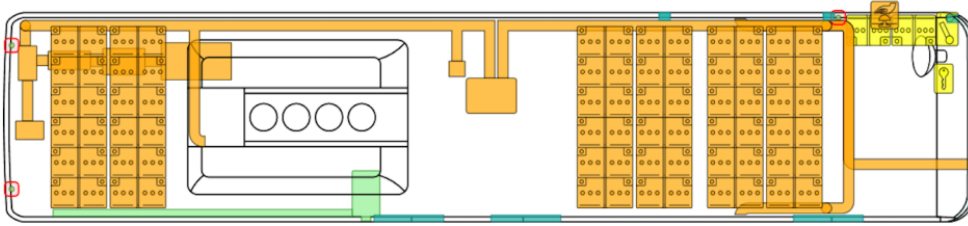
Hybrid - PKW (Beispiel Kia Niro-Hybrid):



Quelle Grafiken: Moditech Rescue Solutions B.V., Crash-Recovery-System

HV-Bus Beispiel: MAN Lions City E

Quelle Grafiken: Moditech Rescue Solutions B.V., Crash-Recovery-System



Der Lithium-Ionen-Speicher wird mit folgenden Sicherheitshinweisen (gem. der aktuellen Fassung der DGUV FBFB-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
- geltende Sicherheitsvorschriften der Hersteller (HV-Batterie und -Anlage) beachten
- es geht weiterhin von dem Batteriespeicher/Fahrzeug eine potenzielle Brandgefahr aus
- es sollte der Fahrzeughersteller oder einer 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. das 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:

Kontakt Feuerwehr / ILS:

Tel. / Mobil

Ort, Datum

Ort, Datum

Unterschrift Feuerwehr (Einsatzleiter)

Unterschrift Übernehmender

Name in Druckbuchstaben

Firma und Ansprechpartner in Druckbuchstaben

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

Übergabeprotokoll Kraftfahrzeuge

(PKW, Busse, LKW, sonstige Nutzfahrzeuge)

Daten:

Fahrzeugtyp/-marke		Einsatzbeginn <small>Datum/Uhrzeit</small>	
Kennzeichen		Einsatzende <small>Datum/Uhrzeit</small>	
Fahrer/Fahrzeughalter		Einsatznummer	
Anschrift <small>Straße, Hausnummer PLZ, Wohnort</small>		Feuerwehr	
		Einsatzleiter	
Polizei <small>(Rufname, Name, Kennzeichen)</small>		sonstiges	

Beschädigung/Vorfall:

<input type="checkbox"/> Verkehrsunfall	<input type="checkbox"/> Fahrzeugbrand	<input type="checkbox"/> geflutet (z.B. Überschwemmung, Kanal etc.)
---	--	---

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

<input type="checkbox"/> Benzin		<input type="checkbox"/> Flüssiggas		<input type="checkbox"/> Biokraftstoffe	<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

Quelle Symbole: ISO 17840

Betriebszustand: Zündung/ausgelöste Airbags/Fahrzeuggatterien

Zündung		Rückhaltesysteme <small>(Airbags, Druckgasgeneratoren, Gurtstraffer, Überrollbügel, Fußgängerschutz)</small>		Fahrzeuggatterie(n) 12/48V	
ausgeschaltet	<input type="checkbox"/>	ausgelöst	<input type="checkbox"/>	Anzahl	
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"/>

Quelle Grafiken: Moditech Rescue Solutions B.V., Crash-Recovery-System

Betriebsmittel & -speichersysteme: Menge ist anzugeben, wenn relevant (Ausnahme bilden HV-Fahrzeuge, der Ladezustand ist von Bedeutung)

Energiespeichersystem (Kraftstofftank / HV-Akkumulator)	Benzin/Diesel (l)	Flüssiggas (l)	Erdgas (kg)	Wasserstoff (kg)	elektr. Energie SOC (%)
mit Inhalt ¹	<input type="checkbox"/> <input style="width: 50px;" type="text"/>	<input type="checkbox"/> <input style="width: 50px;" type="text"/>	<input type="checkbox"/> <input style="width: 50px;" type="text"/>	<input type="checkbox"/> <input style="width: 50px;" type="text"/>	<input type="checkbox"/> <input style="width: 50px;" type="text"/>
entleert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
beschädigt <small>(Austritt von Betriebsmitteln)</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
bei HV-Akku (RESS ²): Typ ³ 	ausretende Betriebsstoffe? (z.B. Kühlwasser, Elektrolyte) Ja <input type="checkbox"/> welche: <input style="width: 150px;" type="text"/> Nein <input type="checkbox"/> kann nicht beurteilt werden <input type="checkbox"/>				

Quelle Grafiken: Moditech Rescue Solutions B.V., Crash-Recovery-System

Fahrzeuge mit Druckgasbehältern (LPG, CNG, LNG, H2, LH2)

manuelles Absperrventil (z.B. Rändelschraube, Ventil)	<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 des Füllstands: wenn bekannt

2 RESS, Rechargeable Energy Storage Systems (wiederaufladbares Energie-Speichersystem, u.a. 48V bzw. 400V oder 800V-Akkumulatoren)

3 Li-Ion (Lithium-Ionen), Li-Pol (Lithium-Polymer), NiMH (Nickelmetallhydrid)

Rückseite

Quelle Grafiken: Moditech Rescue Solutions B.V., Crash-Recovery-System

Hochvoltfahrzeuge (Elektro-, Hybrid-, Brennstoffzellenfahrzeuge)	
Trennstelle (Hochvolt-/Niedervolttrennstellen)	
betätigt 	<input type="checkbox"/> Sicherung <input type="checkbox"/> übergeben  <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 / entriegelt
nicht betätigt / nicht zugänglich	<input type="checkbox"/>
zerstört	<input type="checkbox"/>
HV-Akkumulator auf Lithium-Ionen-Basis:	
HV-Akku (RESS)	<input type="checkbox"/> Temperatur überwacht; 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 (Kühlöffnung / Löschlanze)  <input type="checkbox"/> Temperaturmessprotokoll gefertigt (s. Temperaturmessprotokoll)
Hochvoltleitungen beschädigt? (durch Unfall, Feuer, Wasser?) 	
Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> kann nicht beurteilt werden <input type="checkbox"/>	



Übergeben an (Nichtzutreffendes streichen)

Grafiken: www.stock.adobe.com

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

Ort, Datum _____

Ort, Datum _____

Weitergehende Informationen:

Kontakt Feuerwehr / ILS:

Unterschrift Feuerwehr (Einsatzleiter) _____

Unterschrift Übernehmender _____

Name in Druckbuchstaben _____

Firma & Ansprechpartner in Druckbuchstaben _____

Tel. / Mobil _____