

Haftungsausschluss: Dieses Dokument wurde sorgfältig von den Experten der vfdb erarbeitet und vom Präsidium der vfdb verabschiedet. Der Verwender muss die Anwendbarkeit auf seinen Fall und die Aktualität der ihm vorliegenden Fassung in eigener Verantwortung prüfen. Eine Haftung der vfdb und derjenigen, die an der Ausarbeitung beteiligt waren, ist ausgeschlossen. Ergänzend gilt der Haftungsausschluss des VDA auf den folgenden Seiten, da der Inhalt dieses Merkblattes wortgleich aus dem Dokument „Unfallhilfe & Bergen bei Fahrzeugen mit Hochvolt-Systemen – Antworten auf häufig gestellte Fragen, FAQ (Frequently Asked Questions)“ übernommen wurde.

Vertragsbedingungen: Die vfdb verweist auf die Notwendigkeit, bei Vertragsabschlüssen unter Bezug auf vfdb-Dokumente die konkreten Leistungen gesondert zu vereinbaren. Die vfdb übernimmt keinerlei Regressansprüche, insbesondere auch nicht aus unklarer Vertragsgestaltung.

Hinweis:

Der Inhalt dieses Merkblattes stimmt auf den folgenden Seiten mit dem Dokument „Unfallhilfe & Bergen bei Fahrzeugen mit Hochvolt-Systemen – Antworten auf häufig gestellte Fragen, FAQ (Frequently Asked Questions)“ überein.

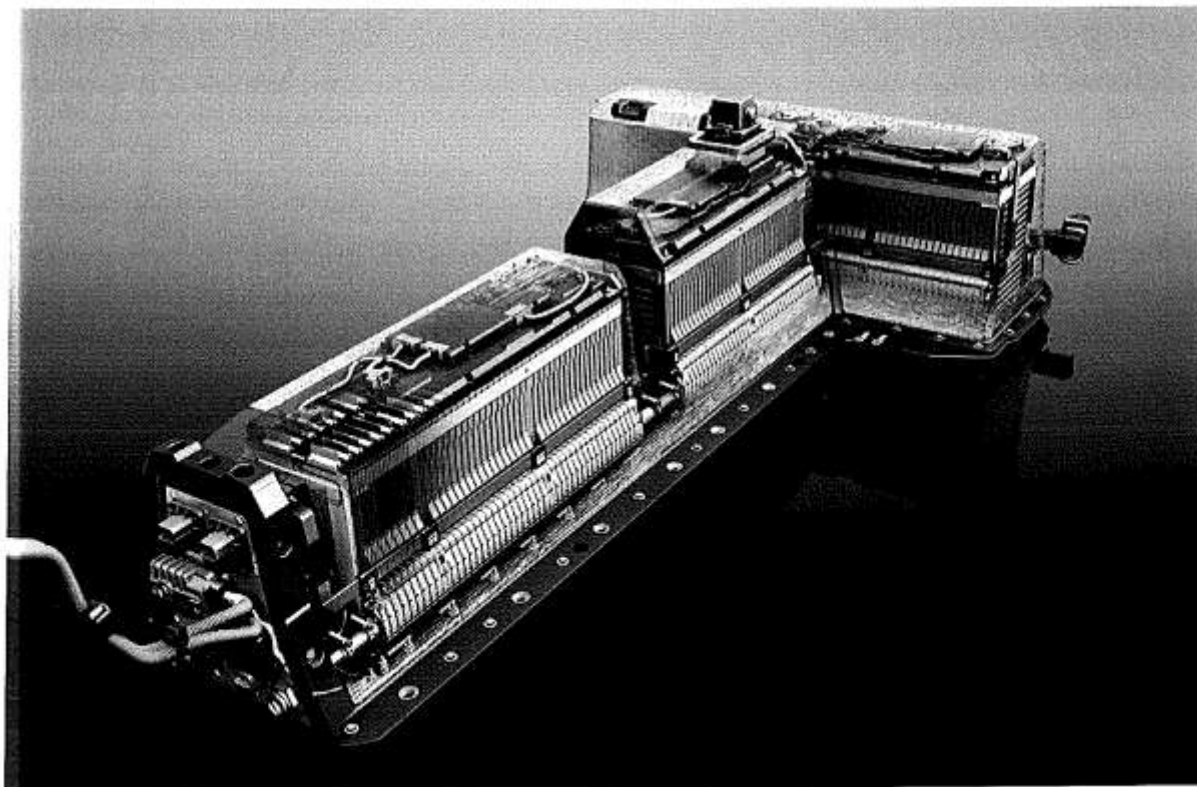
Vom Präsidium der vfdb freigegeben am 16. Juni 2014

Technisch-Wissenschaftlicher Beirat (TWB)**der Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes e.V.****Postfach 1231, 48338 Altenberge**

Unfallhilfe & Bergen bei Fahrzeugen mit Hochvolt-Systemen

Antworten auf häufig gestellte Fragen /
FAQ (Frequently Asked Questions)

VDA | Verband der
Automobilindustrie



Thema

Bergen von verunfallten Fahrzeugen und Komponenten mit Hochvolt (HV)-Energiespeicher/-Antrieben, soweit diese seitens der Fahrzeughersteller in Serie verbaut wurden oder durch die Fahrzeughersteller als Nachrüstlösungen freigegeben wurden.

Zielgruppe

Experten der polizeilichen und nicht polizeilichen Gefahrenabwehr (Polizei der Länder und des Bundes, Behörden, Feuerwehren, THW, Rettungskräfte, Bergungs- und Abschleppdienste und Notärzte)

Anwendungsbereich

Die Ausführungen beschränken sich ausdrücklich auf Fahrzeuge und Komponenten der Einstufung Personenkraftwagen und leichte Nutzfahrzeuge bis 3,5 t (M1 und N1 gemäß 2007/46/EG). Dieses Dokument ist nur für Maßnahmen in der Bundesrepublik Deutschland anwendbar. Bei der Verwendung in anderen Staaten ist dieses Dokument nationalen Gesetzgebungen anzupassen.

Hinweis

Nachrüstlösungen und Umbauten von nicht durch den Fahrzeughersteller freigegebenen Anbietern finden keine Berücksichtigung, da durch die Vielfältigkeit von Ausführung und Beschaffenheit dieser Systeme und Komponenten keine sichere Handlungsempfehlung abgeleitet werden kann, die der benannten Zielgruppe als Unterstützung dienen könnte.

Im Zweifelsfall gelten die jeweiligen Vorgaben der Hersteller. Hinweise können so u. a. auch in Betriebsanleitungen und/oder Bedienungsanleitungen sowie den fahrzeugspezifischen Rettungsdatenblättern hinterlegt sein.

Vorbemerkung und Haftungsausschluss der VDA

Durch die zunehmende Vielfalt an neuen Fahrzeugen mit elektrischen Antrieben, Produkten und Technologien wird eine Handlungsempfehlung für die polizeiliche und nicht-polizeiliche Gefahrenabwehr bei verunfallten Fahrzeugen anspruchsvoller. Als Unterstützung für die Einsatzkräfte vor Ort werden in enger Zusammenarbeit mit Notärzten, Feuerwehren und anderen Experten modellspezifische Rettungsdatenblätter als kostenfreies Download vom VDA/VDIK zur Verfügung gestellt. (www.vda.de und www.vdik.de)

Um den Beteiligten bei Einsätzen, die das Bergen von verunfallten Fahrzeugen mit Hochvolt-Systemen umfassen, weitere Handlungsempfehlungen zu geben, wurde dieses Dokument in der VDA Projektgruppe „Bergen von verunfallten Fahrzeugen mit Hochvolt-Systemen“ zusammen dem VDIK erarbeitet.

Es beantwortet typische Fragestellungen, die im Umgang mit verunfallten Fahrzeugen mit Hochvolt-Energiespeichern und -Antrieben auftreten.

Sollten Empfehlungen hieraus auch von Dritten (z. B. gewerblichen Bergungsunternehmen/Abschleppunternehmen) genutzt werden, so sind hier jeweils die Abweichungen nach gültigem Recht zu berücksichtigen. Dieses gilt vor allem für den gewerblichen Transport von Gefahrstoffen, Gefahrgut, pyrotechnische Rückhaltesysteme oder Notabschaltungs-/Notöffnungssysteme.

Dieses Dokument ersetzt weder Schulungen noch Ausbildungen zur Sach- und/oder Fachkunde.

Die Herausgeber übernehmen keine Gewähr für die Aktualität, Korrektheit, Vollständigkeit oder Qualität der nachfolgenden Hinweise zu Rettungsmaßnahmen. Haftungsansprüche gegen den Herausgeber, welche sich auf Schäden materieller oder ideeller Art beziehen, die durch die Nutzung der gegebenen Hinweise verursacht wurden, sind grundsätzlich ausgeschlossen, sofern seitens des Herausgebers kein nachweislich vorsätzlich oder grob fahrlässiges Verschulden vorliegt.

1. Erkundung/Fahrzeugidentifizierung

1.1. Wie kann man erkennen, dass es sich um ein Fahrzeug mit Hochvolt-System handelt?

- Die Typbezeichnungen am Fahrzeugheck wie z.B. Hybrid, Electric Drive oder zusätzliche Beschriftungen, z. B. am Kotflügel o. ä. weisen eventuell darauf hin.
- Verfügt das Fahrzeug über keine derartige Typbezeichnung, können folgende Merkmale auf ein Fahrzeug mit HV-System hinweisen:
 - Elektrischer Ladeanschluss
 - Orangefarbene Hochvoltleitungen
 - Warnaufkleber an elektrischen HV-Komponenten
 - Ladeanzeige im Kombiinstrument
 - Kennzeichnungen auf der Instrumententafel
 - Keine Abgasanlage

Das Fehlen dieser Kennzeichen ist jedoch kein eindeutiges Indiz dafür, dass es sich um ein Fahrzeug ohne ein HV-System handelt.

- Seit Januar 2013 ist in Deutschland eine Fahrzeugkennzeichenabfrage durch Rettungsleitstellen für in Deutschland zugelassene Fahrzeuge möglich, die eine eindeutige Zuordnung zum betreffenden Rettungsdatenblatt ermöglicht.

2. Gefährdung durch elektrischen Schlag

2.1. Besteht nach einem Unfall beim Berühren des Fahrzeuges oder von Fahrzeugteilen die Gefahr eines elektrischen Schlages?

- Eine Personengefährdung durch einen elektrischen Schlag ist grundsätzlich nicht gegeben, jedoch ist dies abhängig von der Art des Unfalls.
- Die Fahrzeuge sind mit mehreren, verschiedenartigen Schutzmechanismen ausgestattet.
 - Das HV-System ist berührungsgeschützt ausgeführt.
 - Das HV-System ist elektrisch vollständig von der Fahrzeugkarosserie isoliert (galvanische/elektrische Trennung).
 - Bei schweren Unfällen mit Airbag-Auslösung wird das HV-System bei den meisten Fahrzeugen abgeschaltet oder es sind vergleichbare Schutzmechanismen verbaut (Details siehe fahrzeugspezifisches Rettungsdatenblatt).
- Im Zweifelsfall ist das HV-System des Fahrzeugs sofern möglich manuell zu deaktivieren (siehe Frage 2.4).

2.2. Kann man bei einem verunfallten Elektro-/Hybrid-Fahrzeug erkennen, ob das HV-System abgeschaltet ist?

- Eine direkte Anzeige der Spannungsfreiheit nach einem Unfall ist aufgrund der verschiedenartigsten Schadensszenarien nicht möglich.
- Im Zweifelsfall ist das HV-System des Fahrzeugs sofern möglich manuell zu deaktivieren (siehe Frage 2.4).

2.3. Kann von einem geparkten Fahrzeug, das in einen Unfall verwickelt wurde (Standcrash) eine elektrische Gefährdung ausgehen?

- Das Fahrzeug-HV-System kann auch im Stand aktiv sein (z. B. Standklimatisierung).
- Eine Airbagauslösung wird bei HV-Fahrzeugen, die in einen „Standcrash“ verwickelt wurden, in aller Regel nicht erfolgen, so dass dadurch auch keine Abschaltung des HV-Systems herbeigeführt werden kann.
- Bei schweren Unfällen ist daher das HV-System des Fahrzeugs zu deaktivieren (siehe Rettungsdatenblatt).
- Dieses gilt sowohl für Fahrzeuge an einer elektrischen Ladestation als auch für geparkte Fahrzeuge, die nicht an einer Ladestation angeschlossen sind.

2.4. Ist eine manuelle Deaktivierung eines HV-Systems für die Einsatzkräfte möglich?

- Ja, Elektro-/Hybrid-Fahrzeuge verfügen über verschiedene Möglichkeiten der manuellen Deaktivierung des HV-Systems.
- Die meisten Fahrzeuge verfügen über eine zusätzliche Abschaltvorrichtung für das HV-System, die von Rettungskräften verwendet werden kann. Dabei handelt es sich um 12 V-Trennstellen. Diese können auch von Nicht-HV-Fachkräften zur Deaktivierung des HV-Systems betätigt werden. Hinweis: Der HV-Energiespeicher wird hierdurch nicht entladen – jedoch vom restlichen HV-System elektrisch getrennt.
- Die empfohlene Vorgehensweise zur manuellen Deaktivierung beschreibt das Rettungsdatenblatt des jeweiligen Herstellers.

2.5. Welche Gefahr geht von beschädigten Hochvoltkabeln nach einem Unfall aus, wenn zu erkennen ist, dass die Airbags nicht ausgelöst haben?

- Von beschädigten HV-Kabeln oder -Komponenten kann grundsätzlich eine elektrische Gefährdung ausgehen. HV-Kabel/-Komponenten dürfen nicht berührt werden.

Hinweis: HV-Kabel sind immer orangefarben.

3. Gefährdung durch HV-Energiespeicher

3.1. Können Hochvolt-Energiespeicher nach einem Unfall entladen werden?

- Nein, ein elektrisches Entladen der HV-Energiespeicher an der Unfallstelle ist nicht praktikabel.

3.2. Wie ist an der Unfallstelle mit einem beschädigten HV-Energiespeicher im Fahrzeug zu verfahren?

- Der beschädigte HV-Energiespeicher darf nicht berührt werden.
- Der Zustand des HV-Energiespeichers ist zu beobachten (z. B. Rauchentwicklung).

Es wird empfohlen, eine für Hochvolt-Systeme qualifizierte Elektrofachkraft über die zuständige Leitstelle anzufordern, um die konkrete elektrische Gefährdung zu beurteilen und das weitere Vorgehen festzulegen.

3.3. Wie ist mit einem durch Unfall vom Fahrzeug getrennten bzw. gelösten HV-Energiespeicher bzw. Teilen davon zu verfahren?

In diesem sehr unwahrscheinlichen Fall ist von elektrischen, chemischen, mechanischen und thermischen Gefährdungen durch den HV-Energiespeicher auszugehen.

- Der HV-Energiespeicher darf nicht berührt werden.
- Es wird empfohlen, eine für Hochvolt-Systeme qualifizierte Elektrofachkraft über die zuständige Leitstelle anzufordern, um die konkrete Gefährdung zu beurteilen und das weitere Vorgehen festzulegen.

4. Chemische Gefährdung

4.1. Was ist beim Umgang mit austretendem Elektrolyt aus HV-Energiespeichern nach einem Unfall zu beachten?

- Elektrolyte sind in der Regel reizend, brennbar und potentiell ätzend. Hautkontakt und Einatmen der Dämpfe sind unbedingt zu vermeiden.
- Es sind konventionelle Bindemittel zu verwenden.

4.2. Welche Gefährdungen bestehen beim „Ausgasen“ eines HV-Energiespeichers?

- In unmittelbarer Nähe sind die Gase reizend, brennbar, potentiell ätzend und sollten deshalb keinesfalls eingeatmet werden.
- Der Bergeprozess ist abubrechen und die weitere Vorgehensweise mit der Feuerwehreinsatzleitung abzuklären.

5. Thermische Gefährdung (Brand)

5.1. Muss in einem Brandfall mit einer Explosion eines Hochvolt-Energiespeichers gerechnet werden?

- Eine Explosion von HV-Energiespeichern ist aufgrund entsprechender Sicherheitstechnik grundsätzlich ausgeschlossen.
- Die HV-Energiespeicher als auch deren einzelne Zellen verfügen über mechanische Sicherungseinrichtungen, die z. B. bei einem brandbedingten Temperatur- und Druckanstieg öffnen und somit zu einer gezielten „Ausgasung“ und Druckentlastung führen.

5.2. Ist beim Brand eines Elektro-/Hybrid-Fahrzeugs von toxischem Brandrauch auszugehen?

- Ja, beim Brand von Elektro-/Hybrid-Fahrzeugen entsteht, wie bei konventionellen Fahrzeugen auch, aufgrund von brennenden Materialien, z. B. Kunststoffen, gesundheitsschädlicher Brandrauch.

5.3. Kann es auch zu einem späteren Zeitpunkt nach einem Unfall noch zu einem Brand der Hochvolt-Energiespeicher kommen?

- Ja, wie auch bei verunfallten konventionellen Fahrzeugen ist das Restrisiko einer verzögerten Brandentstehung nicht auszuschließen, dies gilt insbesondere bei beschädigten HV-Energiespeichern (siehe auch Frage 8.5).

5.4. Kann ein Fahrzeug mit HV-Energiespeicher gelöscht werden bzw. welches Löschmittel ist zu verwenden?

- Grundsätzlich ja.

Wasser ist als Löschmittel zu bevorzugen, da dieses auch kühlend auf den HV-Speicher wirkt. Es ist mit viel Wasser zu löschen bzw. zu kühlen.

6. Elektrische Lade-Infrastruktur

6.1. Was ist zu beachten, wenn ein an der Ladesäule angeschlossenes Elektro-/Hybrid-Fahrzeug in einen Unfall verwickelt ist (Standcrash)?

- Wenn möglich Ladekabel von Ladesäule abziehen oder Ladesäule abschalten. Das Ladekabel ist grundsätzlich vom Fahrzeug zu trennen.
- Vor dem Trennen sind Kabel und Stecker visuell auf eventuelle Beschädigungen zu prüfen.
- Bei **schweren Unfällen** ist das HV-System des Fahrzeugs zu deaktivieren (siehe Rettungsdatenblatt).

Hinweis: Das Fahrzeug-HV-System kann unabhängig von der Ladestation auch im Stand aktiv sein (z. B. Standklimatisierung).

6.2. Was passiert, wenn durch Vandalismus ein Ladekabel an einer öffentlichen Ladestation während des Ladevorgangs eines Elektro-Fahrzeugs durchgeschnitten wird?

- Dieser Fall ist von der technischen Infrastruktur der öffentlichen Ladestation abgesichert und es erfolgt in der Regel eine Abschaltung.
- Der Betreiber der öffentlichen Ladestation sollte informiert werden.

7. Fahrzeuge im Wasser

7.1. Sind bei einem Elektro-/Hybrid-Fahrzeug, das sich im Wasser befindet, besondere Risiken zu erwarten?

- Im Wasser besteht durch das HV-System grundsätzlich kein erhöhtes Stromschlagrisiko.
- Es gelten die gleichen Hinweise wie unter Kapitel 2 und 3 beschrieben.
- Die Vorgehensweise beim Bergen ist identisch zu konventionellen Fahrzeugen.

Dies gilt auch für Karosserien aus Kohlefaserverbundwerkstoffen (Karbon).

7.2. Besteht in einem Trinkwasserschutzgebiet (z. B. Talsperre) eine Gefahr für das Wasser, wenn ein Elektro-/Hybrid-Fahrzeug dort ins Wasser gerät?

- Gegenüber konventionellen Fahrzeugen besteht in der Regel keine zusätzliche Gefahr für das Trinkwasser.

8. Abschleppen, Bergen, Transportieren, Pannenhilfe und Verwahrung

8.1. Was ist zu beachten, wenn ein Elektro-/Hybrid-Fahrzeug aus einem Gefahrenbereich (z. B. Autobahnbaustellen) per Abschleppseil/-stange entfernt werden muss?

- Das Entfernen des Fahrzeugs aus dem unmittelbaren Gefahrenbereich **mit Schrittgeschwindigkeit** ist grundsätzlich immer zulässig.
- Weitere Angaben zum Abschleppen sind der Betriebsanleitung des Fahrzeugherstellers zu entnehmen.

8.2. Was ist beim Verladen eines Elektro-/Hybrid-Fahrzeuges nach einem schweren Unfall zu beachten?

- Vor dem Verladen sollte das HV-System deaktiviert sein. Hinweise dazu sind der Betriebsanleitung des Fahrzeugs bzw. dem Rettungsdatenblatt zu entnehmen.
- Bei der Übergabe an Behördenvertreter/Bergeunternehmer wird empfohlen, die erfolgten Feuerwehrmaßnahmen (HV-Deaktivierung) mitzuteilen. Insbesondere ist auf eine mögliche Gefährdung durch beschädigte HV-Komponenten (z. B. Stromschlag oder Brandrisiko durch Energiespeicher) hinzuweisen.
- Für das Verladen und den Transport sind nationale Vorschriften/Normen zu beachten (in Deutschland: BGI 800 und BGI 8664, BGI 8686 und BGI 5065).
- Wird das Fahrzeug an Dritte übergeben, wird empfohlen, die eingeleiteten Maßnahmen mitzuteilen und sich dieses schriftlich bestätigen zu lassen.
- Beim Heben mit dem Kran/Wagenheber oder Verladen wird empfohlen, auf folgendes hinzuweisen:

Bei Arbeiten mit der Seilwinde darauf achten, dass keine HV-Komponenten beschädigt sind/werden.

8.3. Was ist beim Transport/Abschleppen von verunfallten Elektro-/Hybrid-Fahrzeugen zu beachten?

- Ein Fahrzeugtransport sollte grundsätzlich mit einem Plateaufahrzeug bzw. gemäß Herstellervorgaben erfolgen.
- Beim Abschleppen in der Hubbrille kann es zu Schäden am Elektro-/Hybridsystem kommen, wenn die Antriebsachse(n) auf der Straße verbleibt/verbleiben. Hinweis: Fahrzeuge mit Allradantrieb beachten!
- Fahrzeuge mit beschädigter Batterie sollten möglichst zur nächstgelegenen geeigneten Fachwerkstatt bzw. zu einem sicheren Verwahrort transportiert werden (siehe auch Frage 8.5).

8.4. Gibt es Vorschriften, die Tunneldurchfahrten einschränken, wenn ein Abschleppfahrzeug ein beschädigtes Elektro-/Hybrid-Fahrzeug geladen hat?

- Nein, batteriebetriebene Fahrzeuge und Hybrid-Fahrzeuge unterliegen im Abtransport nicht den Regeln des ADR

(Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route - Europäisches Übereinkommen über die Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße)

- Unter Berücksichtigung vorheriger Maßnahmen (siehe 8.2) und dem Beschädigungsgrad hat der Bergeunternehmer die Verkehrssicherheit des Transportes sicherzustellen. Eine mögliche Gefährdung durch beschädigte HV-Komponenten (z. B. Stromschlag oder Brandrisiko durch Energiespeicher) ist zu beachten.
- Länderspezifische und betreiberspezifische Tunnelregelungen sind zu beachten.

8.5. Wie müssen verunfallte Elektro-/Hybrid-Fahrzeuge abgestellt und verwahrt werden?

- Verunfallte Elektro-/Hybrid-Fahrzeuge sind, wie konventionelle Fahrzeuge auch, aus Brandschutzgründen in einem abgesperrten Bereich auf einem **Abstellplatz im Freien** mit ausreichenden Abständen zu anderen Fahrzeugen, Gebäuden und anderen brennbaren Gegenständen abzustellen.
- Das Fahrzeug ist entsprechend zu kennzeichnen.
- Dies ist insbesondere bei Fahrzeuganlieferung außerhalb der Geschäftszeiten zu beachten.

9. Weitere Informationen

Zur Erkennung von alternativen Antriebstechniken hat sich die „AUTO-Feuerwehrregel“ bewährt:

A ustretende Betriebsstoffe
U nterboden erkunden
T ankdeckel öffnen
O berfläche absuchen

Zusätzliche Hinweise zu elektrischen Gefahren an der Einsatzstelle beschreibt auch die BGI/GUV-I 8677 (Elektrische Gefahren an der Einsatzstelle).

10. Danksagung

Wir danken folgenden Institutionen und Verbänden für die Mitarbeit und Unterstützung (alphabetisch sortiert):

- ADAC e.V.
- Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren in der Bundesrepublik Deutschland (AGBF Bund)
- Ausschuss für Feuerwehrangelegenheiten, Katastrophenschutz und zivile Verteidigung (AFKzV)
- AZT Automotive GmbH, Allianz Zentrum für Technik
- Berliner Feuerwehr- und Rettungsdienstakademie (BFRA)
- Bundesverband der freiberuflichen und unabhängigen Sachverständigen für das Kraftfahrzeugwesen e.V. (BSKV)
- Bundesvereinigung der Arbeitsgemeinschaften der Notärzte Deutschlands e.V. (BAND)
- DAT Deutsche Automobil Treuhand GmbH
- Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV)
- Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse (BG ETEM)

- Berufsgenossenschaft Holz und Metall (BGHM)
- Berufsgenossenschaft für Transport und Verkehrswirtschaft Feuerwehr
- Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin e.V. (DIVI)
- Deutscher Feuerwehrverband e. V. (DFV)
- Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. (GDV) und Unfallforschung der Versicherer (UDV)
- Referat 6 der Vereinigung zur Förderung des deutschen Brandschutzes e. V.
- Unfallkasse Mitte
- Verband der Bergungs- und Abschleppunternehmen e.V. (VBA)
- Verband der Internationalen Kraftfahrzeughersteller e.V. (VDIK)
- Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes e.V. (vfdb)