



Technische Hilfeleistung -Verkehrsunfall- (F-TH-VU)

„Grundlagen der Fahrzeugtechnik“

Inhalt

- Konstruktionsmerkmale
- Sicherheitstechnischer Fahrzeugaufbau
- Sicherheitssysteme im PKW
- Fahrzeugelektrik
- Fahrzeugverglasung
- Alternative Antriebssysteme
- Informationssysteme
- Fazit

Konstruktionsmerkmale

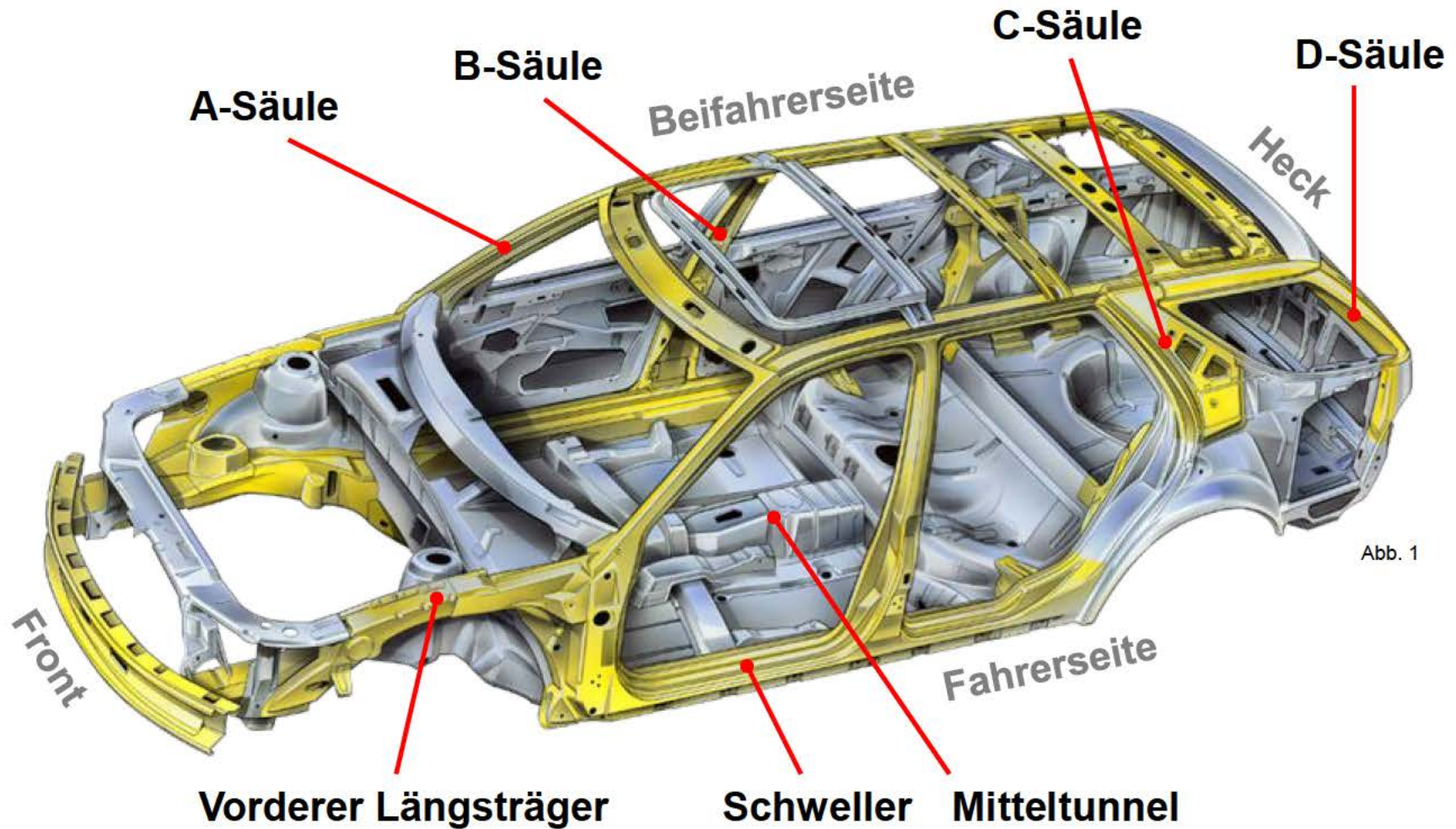


Abb. 1

Sicherheitstechnischer Fahrzeugaufbau

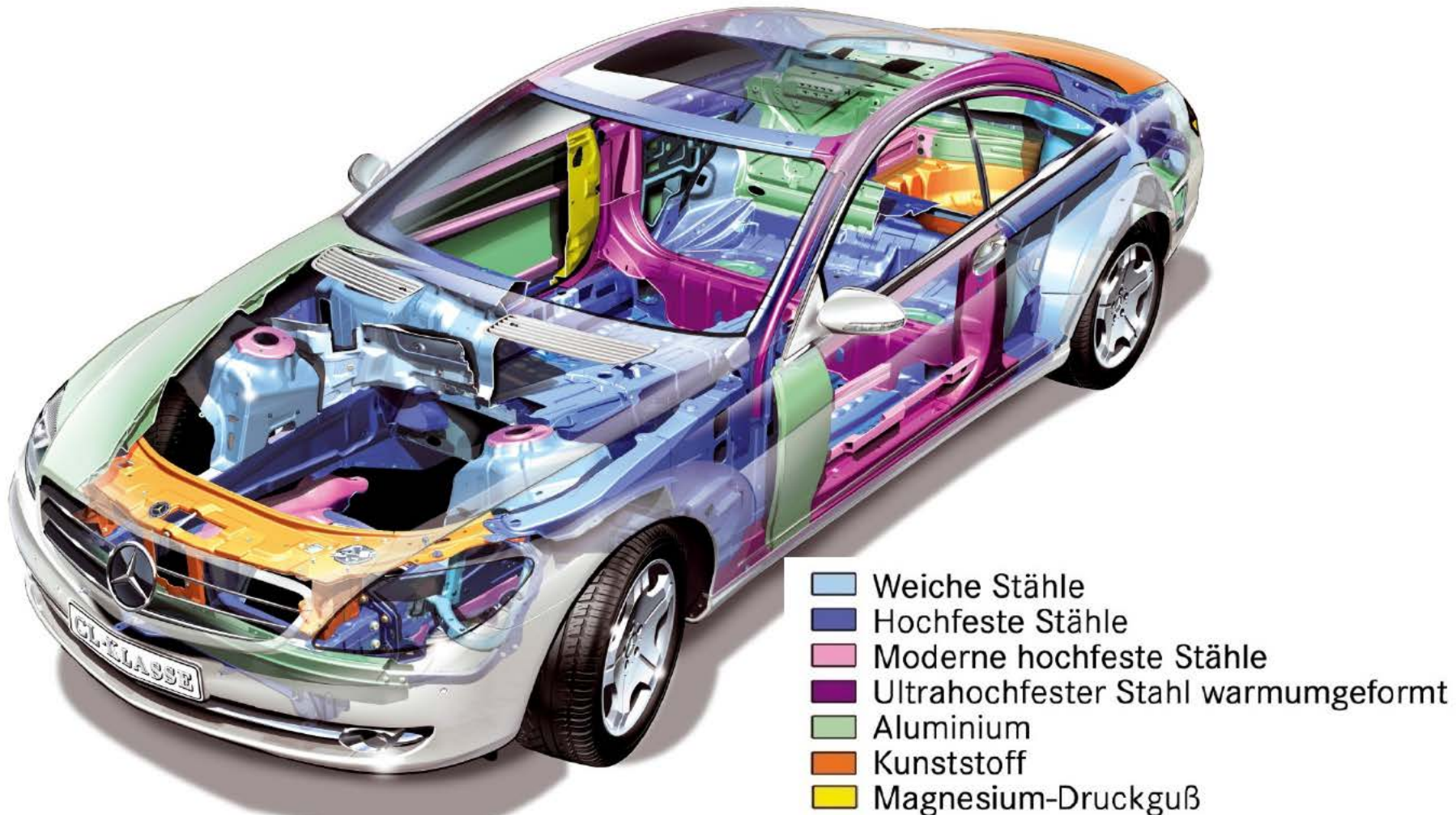


Abb. 2

Sicherheitstechnischer Fahrzeugaufbau

- Zum Trennen der Strukturen sind hohe Kräfte erforderlich.
- Für moderne B-Säulen/Schweller reicht die Öffnungsweite alter Schneidgeräte oft nicht aus.
- Hoher Zeitbedarf, auch bei modernen Schneidgeräten.
- Je nach Material kann die Struktur entweder komprimiert oder abgesichert werden.
- Der Einsatz von z. B. Säbelsägen ist eventuell in Erwägung zu ziehen.

Entwicklung B-Holm

Baujahr 1990

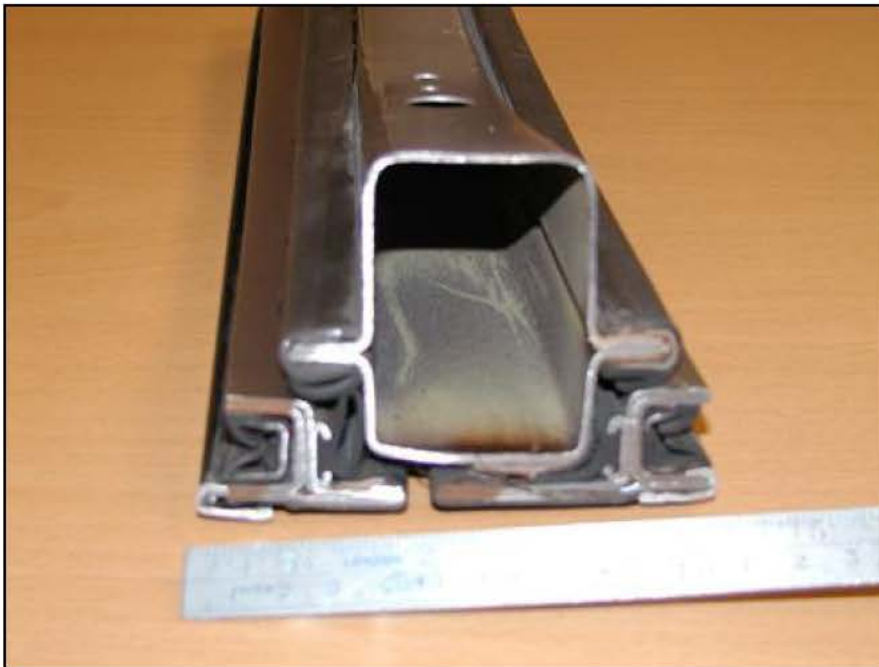


Abb. 3

Baujahr 2000



Abb. 4

Entwicklung B-Holm

Heute



Abb. 5

Mehrfach gefaltete
B-Säulen (BMW 7er Serie)

18 mm
Rundstahl

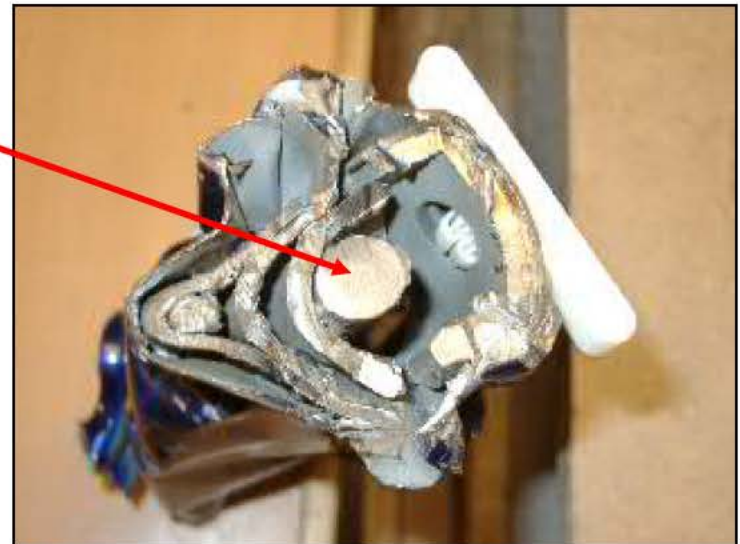


Abb. 6

Mehrfach gefaltete
B-Säulen mit Verstärkungen

Sicherheitssysteme im PKW

Aktive Sicherheitssysteme

- Antriebsschlupfregelungen (ASR)
- Bremsassistenten (BAS)
- Elektronische Stabilitätsprogramme (ESP), usw.

Passive Sicherheitssysteme

- Knautschzonen
- Airbag-Systeme
- Gurtstraffer
- Seiten- und Kopfaufprallschutz
- Unzerstörbare Fahrgastzellen
- Rückenlehnen aus HSLA Stahl
- Verglasungen, usw.

Airbags

Einbauorte:

- Lenkrad
- Armaturenbrett auf der Beifahrerseite
- Sitzlehnen des Fahrer- und Beifahrersitzes
- Zwischen A- und C-Säule, etc.

Die Einbauorte sind meist mit der Aufschrift **SRS / Airbag** gekennzeichnet.

(**S**upplementary **R**estrain **S**ystem = Zusätzliches Rückhaltesystem)

Fahrerairbag



Abb. 7

Beifahrerairbag



Abb. 8



Abb. 9

Seitenairbag



Abb. 10

Kopfairbags



Abb. 11

Knieairbag



Abb. 12



Abb. 13

Gurtairbag



Abb. 14

Fußairbag

Einsatztaktische Maßnahmen (Airbag)

- Innenraumerkundung (Wo sind die Airbag-Gasgeneratoren verbaut?)



Abb. 15

Einsatztaktische Maßnahmen (Airbag)

- Nur die notwendigen Trupps arbeiten im Wirkungsbereich.
- Niemals mit dem Oberkörper im Wirkungsbereich des Airbags aufhalten.
- Merkregel (**AIRBAG-Regel**) beachten:
 - Abstand halten (30 cm zu Seiten- und Kopfairbags, 60 cm zu Fahrer- und 90 cm zu Beifahrerairbags)
 - Innenraum erkunden
 - Rettungskräfte warnen
 - Batteriemanagement
 - Abnehmen der Innenverkleidung
 - Gefahr an den Airbag-Komponenten

Einsatztaktische Maßnahmen (Airbag)

- Keine Manipulation an Airbags oder Steuereinheiten durchführen.
(möglicher Kurzschluss)
- Keine Werkzeuge im Wirkungsbereich von Airbags ablegen.
- Insassen soweit wie möglich weg von Airbags bewegen
(Zurückdrehen/- schieben der Sitze).
- In jedem Fall ist ein mit Airbags ausgerüstetes, verunfalltes Fahrzeug spannungsfrei zu machen, um ein ungewolltes Auslösen von Airbags zu verhindern.

Aktive Kopfstützen

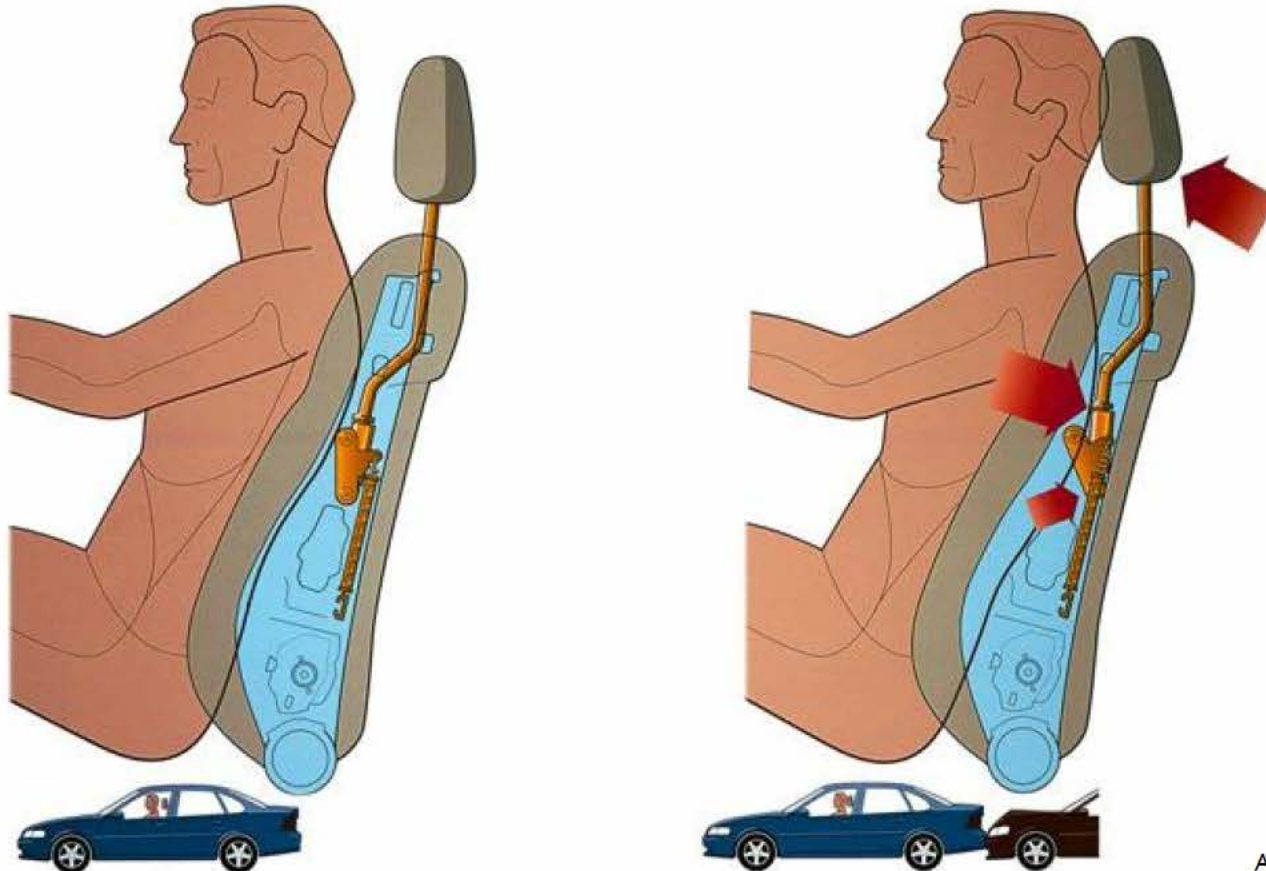


Abb. 16

Mechanische oder pyrotechnische Auslösung

Gurtstraffer

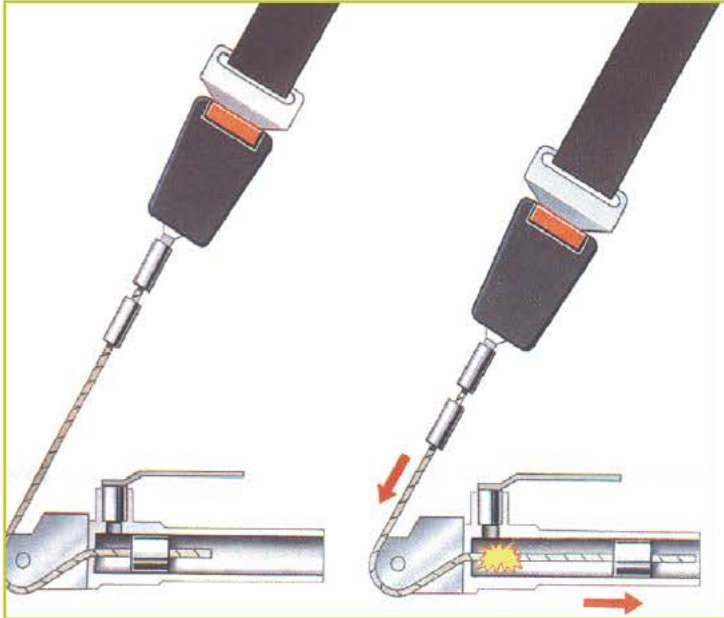


Abb. 17

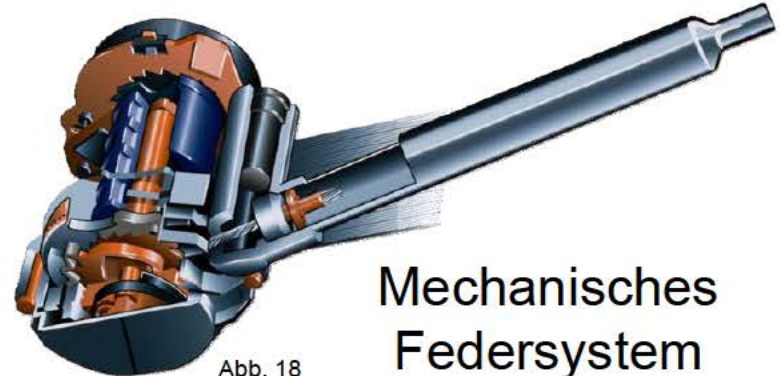


Abb. 18

Mechanisches
Federsystem

Pyrotechnisches
System

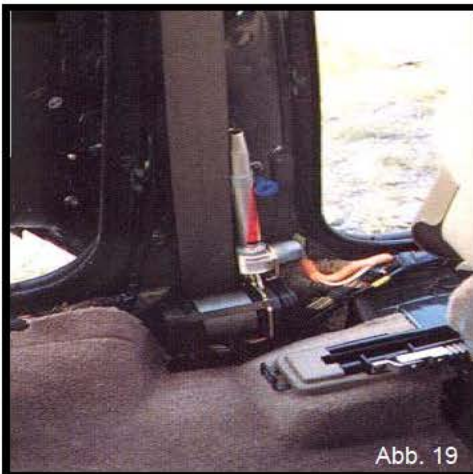


Abb. 19

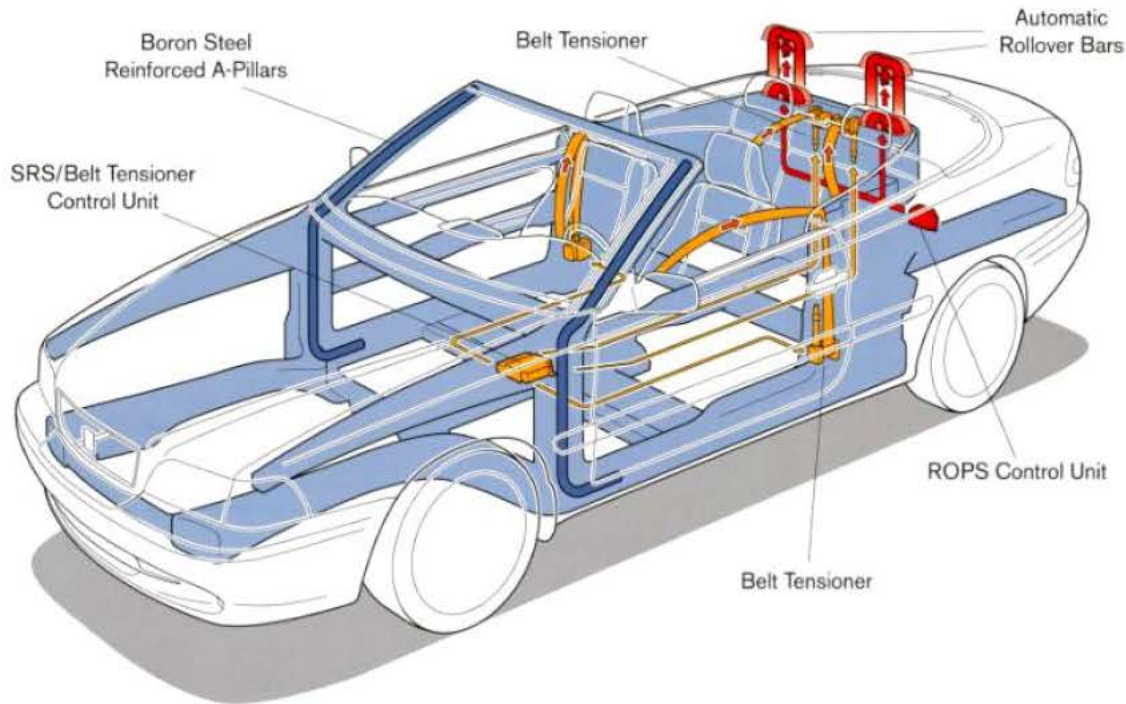


Abb. 20

- Auslösung bei Aktivierung der Front- und Seitenairbags.
- i. d. R. keine Auslösung bei Heckcrash oder Überschlag.
- Reduzierung der Gurtlose von 100 mm bis 200 mm.

Überrollschutz

ROPS (Rollover Protection System)



Volvo C70 Convertible

Abb. 21



Abb. 22



Abb. 23

Fahrzeugbatterie

Einbauorte:

- im Motorraum
- im Kofferraum
- unter dem Fahrer- / Beifahrersitz
- unter dem Rücksitz
- im Fußraum, etc.

Anmerkung:

Es kann auch mehr als eine Batterie verbaut sein!



Abb. 24



Abb. 25

Sicherheitsbatterieklammer

- Trennt den Batteriepluspol von der Batterie.
- Verhindert Kurzschlüsse.
- Restliche Verbraucher und Sicherheitssysteme bleiben unter Spannung.

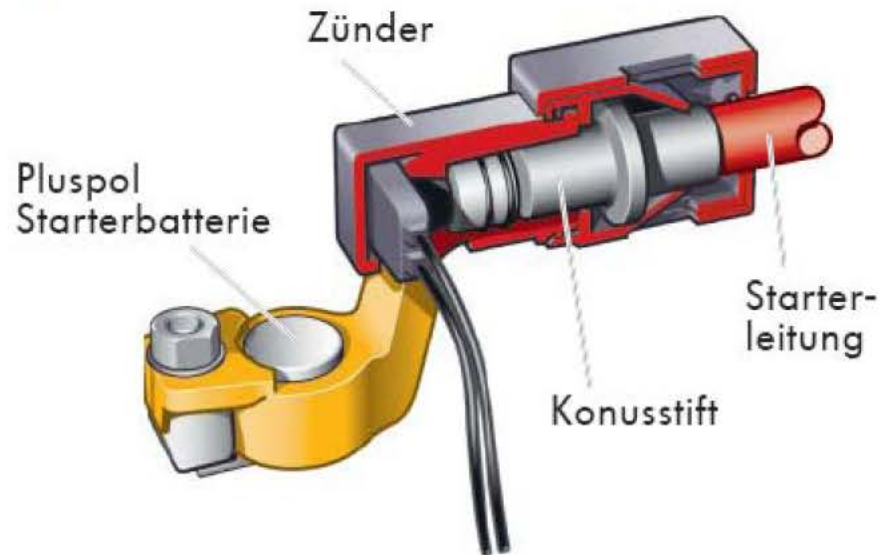


Abb. 26

Einsatztaktische Maßnahmen (Fahrzeugbatterie)

- Laufenden Motor (Zündung) abschalten
- Batterie(n) lokalisieren
- Warnblinkeranlage einschalten
- Elektrische Einrichtungen zum Nutzen der Rettung verwenden
 - Elektrische Fensterheber
 - Elektrisches Schiebedach
 - Elektrische Sitzverstellung
 - Elektrische Verstellung der Lenksäule
 - Elektrische Entriegelung des Kofferraums, etc.

Einsatztaktische Maßnahmen (Fahrzeugbatterie)

- Wenn die Batterie abgeklemmt wird, sollte wie folgt vorgegangen werden:
 - Erst Minuspol, dann Pluspol
 - Leitungen nicht durchtrennen
 - Spannungsfreiheit überprüfen
 - Erlöschen der Warnblinkanlage
 - Erlöschen der Innenraumbeleuchtung

Das Abklemmen der Fahrzeugbatterie wird durch den Einheitsführer unter Anwendung des Führungsvorgangs entschieden!

Fahrzeugverglasung

▪ Einscheibensicherheitsglas (ESG)

- Heck- und Seitenscheiben
- unkontrollierbares Zersplittern
- Kennzeichnung ESG, tempered, „I“ ...

▪ Verbundsicherheitsglas (VSG)

- Frontscheiben, auch Seiten- und Heckscheiben
- Achtung Glasstaub beim Sägen!
- Kennzeichnung VSG, laminated, „II“ ...
- verstärkte Fahrgastzelle, Insassen- und Einbruchschutz

▪ Polykarbonatglas

Alternative Antriebssysteme

- Flüssiggasantrieb (Autogas)
- Erdgasantrieb
- Wasserstoffantrieb
- Elektroantrieb/Elektrohybridantrieb

Flüssiggasantrieb (Autogas)

- in der Regel bivalente Fahrzeuge (Gas/Benzin)
- Gemisch aus Propan und Butan
- Bezeichnung: LPG (Liquified Petroleum Gas) oder GPL (Gaz Petroleum Liquide)



Abb. 27



Abb. 28



Abb. 29

Flüssiggasantrieb (Autogas)

- Der Fülldruck im Gastank beträgt in der Regel zwischen 8 und 10 bar.
- Am Gastank befindet sich ein Multiventil, welches diverse Sicherheitsfunktionen miteinander vereint. Das Ventil enthält unter anderem:
 - automatisches, über Zündung gesteuertes Magnetventil,
 - handbetätigtes Absperrventil,
 - Überdrucksicherung, die im Falle eines Brandes bei einem Tankinnendruck von ca. 25 bis 28 bar öffnet,
 - Rückschlagventil, dass das Zurückströmen des Gases aus dem Gastank in die Befüllleitung verhindert.

Flüssiggasantrieb (Autogas)

- In umfassenden Testreihen (Crash-Tests, Beflammung) konnte nachgewiesen werden, dass die Gasbehälter, Leitungen, Verschraubungen und sonstige Ausrüstung auch bei Unfällen größte Sicherheit gewährleisten.
- Die erforderlichen taktischen Maßnahmen bei Störung richten sich danach, ob Gas austritt, kein Gas austritt oder Gas brennend austritt.

Erdgasantrieb

- in der Regel bivalente Fahrzeuge (Gas/Benzin)
- Erdgas (Methan) ist farblos und im Ursprungszustand geruchlos
- für den Vertrieb wird Erdgas odorisiert
- Bezeichnung: CNG (Compressed Natural Gas), Eco Fuel, Bi Fuel, LNG (Liquefied Natural Gas), NGV (Natural Gas Vehicle) oder NGT (Natural Gas Technology)



Abb. 30



Abb. 31



Abb. 32



Abb. 33

Erdgasantrieb

- Erdgas wird in Druckgasflaschen gasförmig gespeichert (Fülldruck ca. 200 bar, Betriebsdruck ca. 8 bar)
- Ventilblock an der Gasflasche erfüllt diverse Sicherheitsfunktionen



Abb. 34



Abb. 35

Erdgasantrieb

- In umfassenden Testreihen (Crash-Tests, Beflammung) konnte nachgewiesen werden, dass die Gasbehälter, Leitungen, Verschraubungen und sonstige Ausrüstung auch bei Unfällen größte Sicherheit gewährleisten.
- Die erforderlichen taktischen Maßnahmen bei Störung richten sich danach, ob Gas austritt, kein Gas austritt oder Gas brennend austritt.

Wasserstoffantrieb

- Gas (Druckwasserstoff)
- Wasserstoff ist das leichteste Gas (14-mal leichter als Luft)
- Verflüchtigt sich im Freien sehr schnell
- Notwendige Energie zum Zünden sehr gering
- Wasserstoff wird nicht odorisiert
- Bezeichnung: H₂ (Liquid Hydrogen), CGH₂ (Compressed Hydrogen), F-Cell 2, Necar oder Hydrogen



Abb. 36



Abb. 37



Abb. 38



Abb. 39

- Noch nicht in Serie erhältlich, aber als Konzeptfahrzeuge bereits auf den Straßen unterwegs.
- Zur Speicherung von Wasserstoff sind gegenwärtig zwei unterschiedliche Systeme verfügbar:
 - Druckwasserstoffspeicherung (vergleichbar Erdgasspeicherung, allerdings Drücke bis zu 700 bar, Sicherheitseinrichtungen vergleichbar mit denen eines Erdgasfahrzeuges)
 - *Flüssigwasserstoffspeicherung (-253 °C in speziellen Tanks)*
- Unabhängig davon, wie der Wasserstoff im Fahrzeug gespeichert wird, gibt es zwei grundsätzliche Antriebskonzepte:
 - *Wasserstoff als Treibstoff in herkömmlichen Verbrennungsmotoren*
 - Wasserstoff als Energielieferant für sogenannte Brennstoffzellen
- Die erforderlichen taktischen Maßnahmen bei Störung richten sich danach, ob Gas austritt, kein Gas austritt oder Gas brennend austritt.

Elektroantrieb/Elektrohybridantrieb

Aufgrund der Tatsache, dass es sich bei Elektrohybridfahrzeugen um Elektrofahrzeuge handelt und damit in Bezug auf den Einsatz der Feuerwehr vergleichbare Risiken bilden, werden diese Fahrzeuge gemeinsam betrachtet.

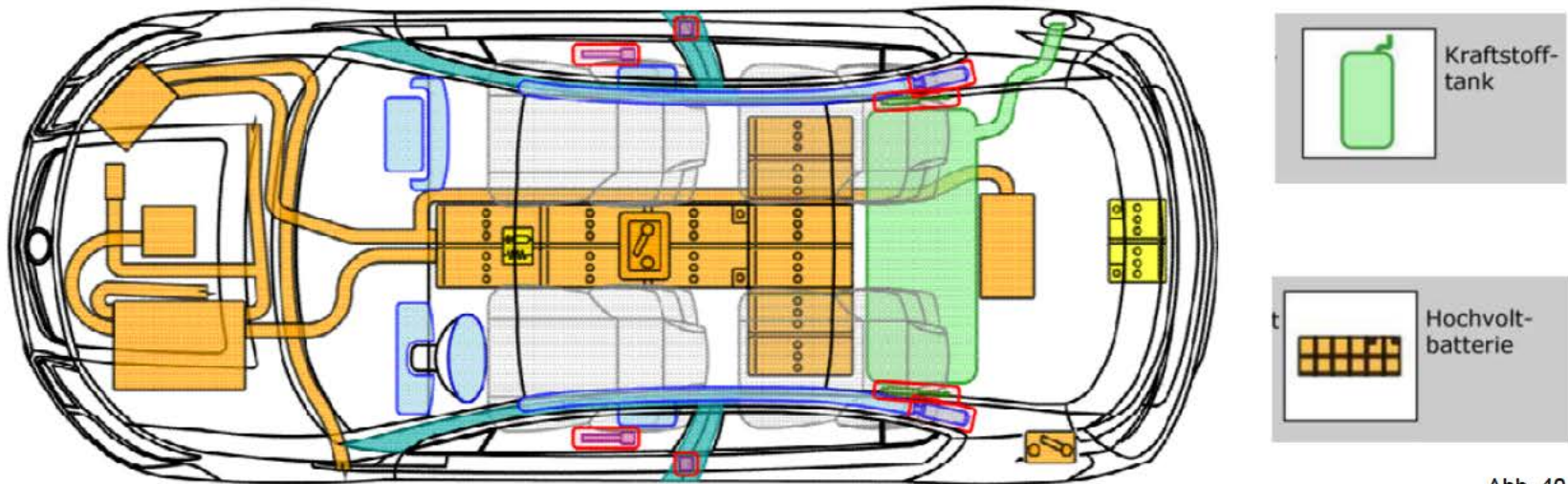


Abb. 40

Elektro- oder Elektrohybridfahrzeuge verfügen zusätzlich zur normalen 12 V Batterie über Hochvoltbatterien mit einer Nennspannung von bis zu 700 V Gleichspannung.

Elektroantrieb/Elektrohybridantrieb

- Die Hochvoltbatterien verfügen über Schutzrelais, die den Stromfluss aus der Hochvoltbatterie unterbinden, wenn die Zündung des Fahrzeuges ausgeschaltet oder ein Unfall erkannt ist.
- Das Hochvoltnetz ist galvanisch vom normalen Bordnetz getrennt.
- Hochvoltkomponenten sind in der Regel mit Warnaufklebern versehen und berührungssicher ausgeführt.



Abb. 41

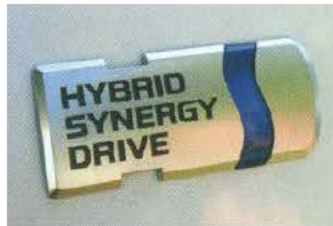


Abb. 42



Abb. 43

Lagefeststellung (Erkundung/Kontrolle)

Während der Erkundungsphase nach einem Verkehrsunfall oder bei einem Fahrzeugbrand sollte immer versucht werden, die Antriebsart zu identifizieren.

Fahrzeuge mit alternativen Antriebsarten unterscheiden sich allerdings äußerlich häufig nicht oder kaum von Fahrzeugen mit konventionellem Otto- oder Dieselantrieb.

Trotzdem gibt es an den Fahrzeugen bauliche Gegebenheiten, die auf einen alternativen Antrieb hinweisen.

Um erste Anhaltspunkte zu erhalten, um welchen Antrieb es sich handelt, kann die **AUTO – Regel** angewendet werden.

A – Austretende Betriebsstoffe

- Nebelbildung am bzw. unterhalb des Fahrzeuges
- Knattergeräusche
- Abblasgeräusche (Rauschen/Zischen)
- austretende Flüssigkeiten



Abb. 44

U – Unterboden erkunden

- Sind auf dem Fahrzeugboden farblich hervorgehobene Leitungen oder sonstige Hinweise sichtbar?
- Sind ungewöhnliche Vertiefungen sichtbar?
- Sind Gastanks im Kofferraum sichtbar?

T – Tankdeckel öffnen

- Tankverschluss für Erdgas und Benzin
- Füllanschluss eines Flüssiggasfahrzeuges zu erkennen



Abb. 45

O – Oberfläche absuchen

- Sind weitere Füllanschlüsse außerhalb des Tankdeckels vorhanden?
- Sind ungewöhnliche Öffnungen am Fahrzeug vorhanden (z. B. auf dem Fahrzeugdach oder an den Fahrzeugsäulen)?
- Sind Typenschilder, Abkürzungen oder Aufkleber auf dem Fahrzeug angebracht, die zur Identifizierung beitragen können?



Abb. 46

Rettungsdatenblätter

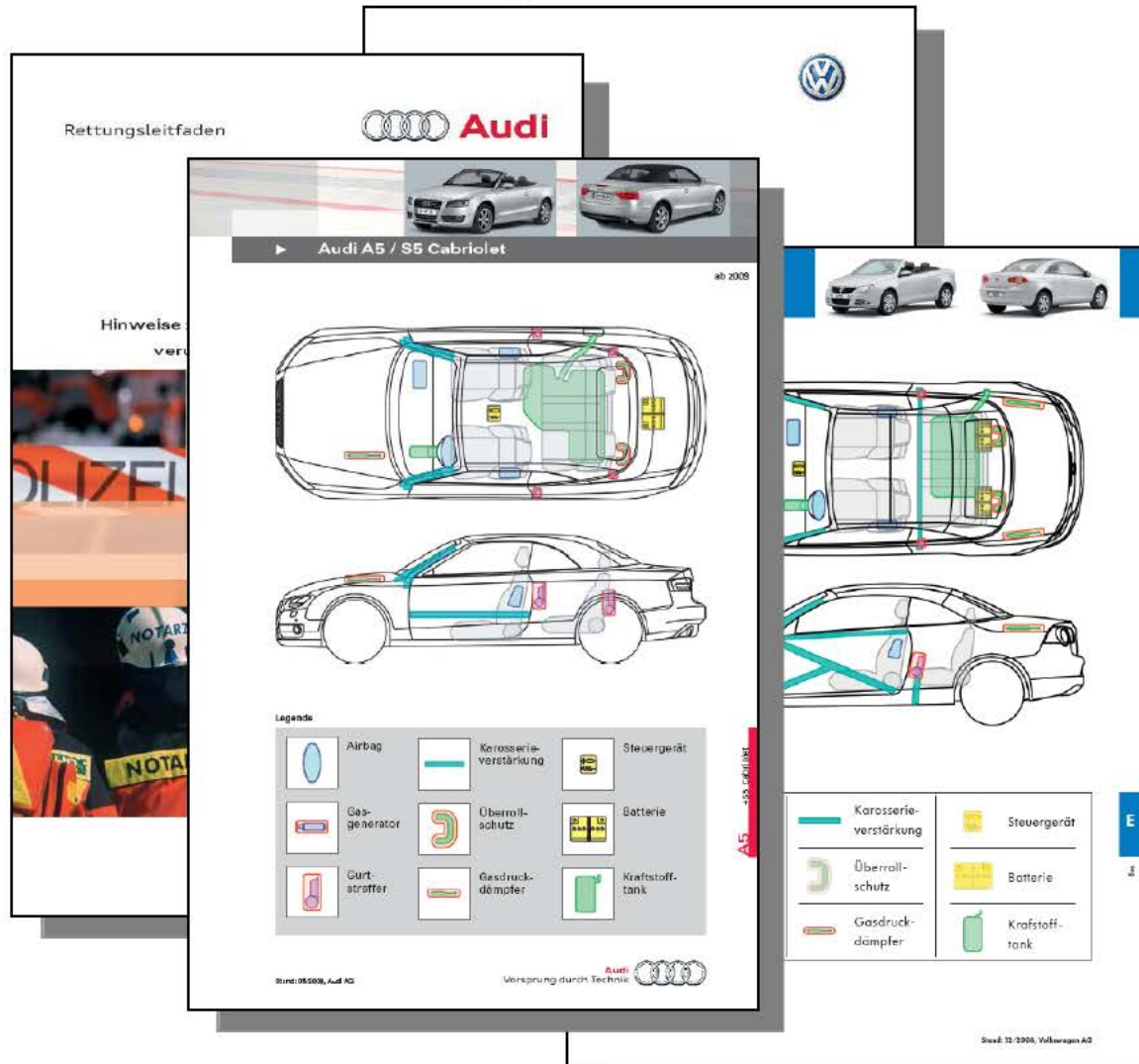


Abb. 47

Online Fahrzeugidentifikationssystem

The screenshot shows the SilverDAT® - FRS web application. The interface is divided into several sections:

- Header:** SilverDAT® - FRS with standard window controls.
- Menu:** Datei, Einstellungen, Datenaktualisierung, Hilfe, Haftungsausschluss.
- KBA Fahrzeugermittlung:** Fields for 'Amtl. Kennz.' (set to 'D'), 'VIN', 'KBA-Schlüssel', and 'Kraftstoffdaten'. A 'Suchen' button is located to the right of the VIN field.
- Fahrzeug-Auswahl:** A series of dropdown menus for 'Hersteller' (set to 'Opel'), 'Haupttyp' (set to 'Ampera (07.2011->)'), 'Motor' (set to 'ALLE'), 'Karosserie' (set to 'ALLE'), 'Ausstattung 1' (set to 'ALLE'), and 'Ausstattung 2' (set to 'ALLE'). Below these is a 'Datenblatt-ID' field with the value '01-650-0056' and an 'Auswahl zurücksetzen' button.
- Vehicle Images:** A large central area displaying two views of a white Opel Ampera electric car.
- Footer:** Includes a language dropdown (set to 'de'), a 'Rettungsdatenblatt öffnen' button, another language dropdown (set to 'de'), a 'Hersteller-Hinweise' button, and a 'Daten-Aktualisierung' button with a red 'X' icon.

Abb. 48

Fazit

Vielfalt und Komplexität der Technik stellt hohe Anforderungen an die Einsatzkräfte.

Fehlende Einheitlichkeit bei Hinweisen an Fahrzeugen erhöht den Erkundungsaufwand.

Der Einheitsführer erkundet unter Anwendung des Führungsvorganges, ob es sich bei dem verunfallten Fahrzeug um ein Fahrzeug mit einem alternativen Antrieb handelt.
(AUTO-Regel, augenscheinliche Wahrnehmung, befragen von Personen, Informationssysteme [z. B. Rettungskarten], etc.)

Fazit

Die grundsätzliche Einsatztaktik bei der patientenorientierten Rettung von verunfallten Personen aus Fahrzeugen mit alternativen Antrieben ändert sich gegenüber Fahrzeugen mit Otto- oder Dieselmotor nicht.

Feuerwehren müssen die technischen Entwicklungen aktiv begleiten.

Alle Maßnahmen dienen dem Ziel, der verletzten Person so schnell wie möglich und notwendig unter Berücksichtigung einer patientenorientierten Rettung zu helfen.

Abbildungsverzeichnis

Hessische Landesfeuerwehrschule

Abb. 1, 3, 4, Abb. 7 bis Abb. 9, Abb. 15, 19, 24, 25, 28, 29, Abb. 30 bis Abb. 34, Abb. 41, 42, Abb. 44 bis Abb. 46 und Abb. 48

VDA

Abb. 40 und Abb. 47

BMW

Abb. 5, 6, 10, 11, 26, Abb. 36 bis Abb. 39

Toyota

Abb. 12 und Abb. 13

Volvo

Abb. 16 bis Abb. 18 und Abb. 20 bis Abb. 23

Mercedes-Benz

Abb. 2

Abbildungsverzeichnis

Volkswagen AG

Abb. 43

Adam Opel AG

Abb. 35

Renault

Abb. 14

AFE-tec, Sinzig

Abb. 27