

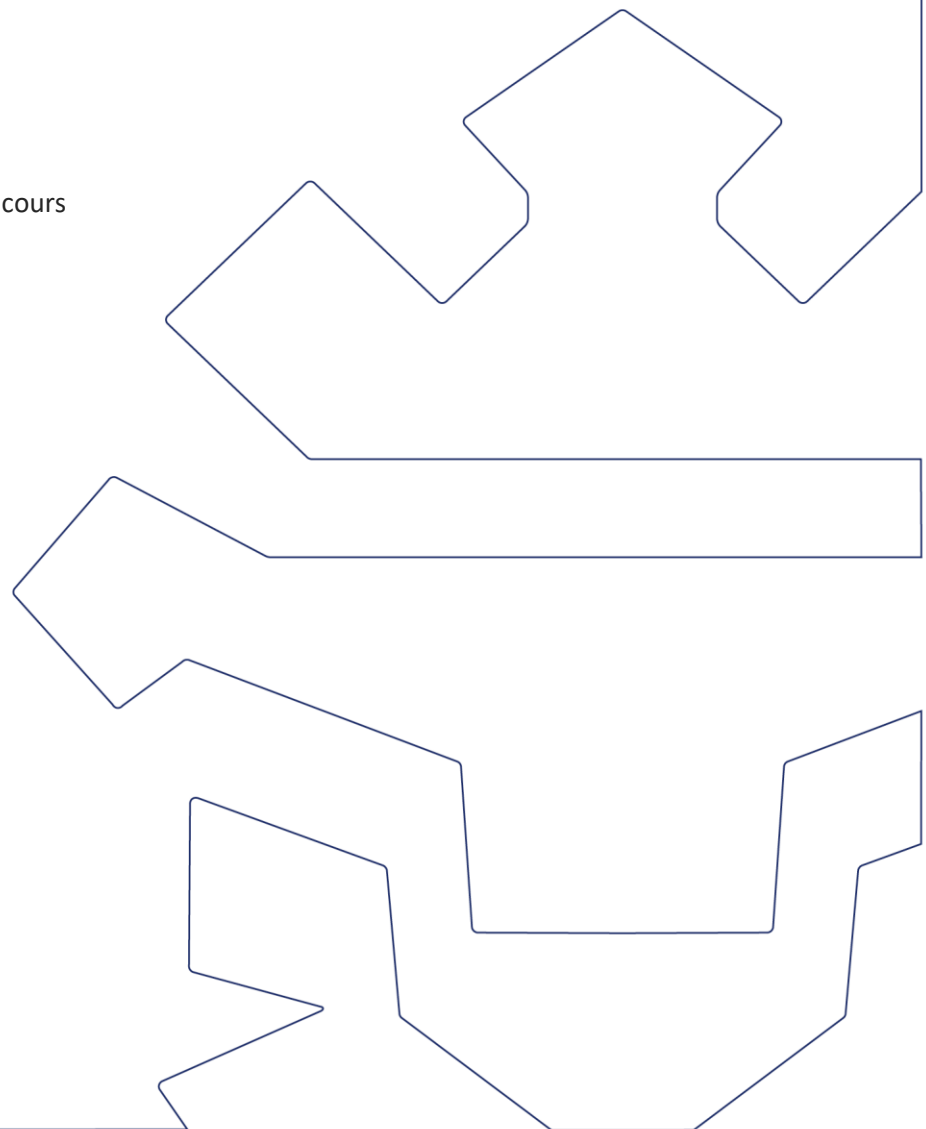
FIS II.4

Moderne Fahrzeugtechnologien, Aktive & passive Fahrzeugsicherheit, Alternative Fahrzeugantriebe

, Patientenorientierte Rettung – PKW, SER – THL Verkehrsunfall - PKW

Institut National de Formation des Secours

INFS ; 2021 ; Version 2.0



INHALT

1	Moderne Fahrzeugtechnologien	5
1.1	Einleitung moderne Fahrzeugtechnologien	5
1.2	Unfallvermeidung	6
1.2.1	Aktive Sicherheitssysteme	6
1.2.2	Unfallgeschehen	7
Beim Frontalaufprall nehmen die Längsträger im Fahrzeug die Kraft auf. Die meiste Kraft wird an der vorderen Knautschzone aufgenommen. Die Kraft verringert sich weiter nach hinten im Fahrzeug.		7
1.3	Nach dem Unfall	11
1.3.1	Informationen einholen	11
1.3.2	Werkstoffe und Karosserie	14
1.3.3	Fazit zur Materialkunde	15
2	Aktive & passive Fahrzeugsicherheit	16
2.1	Einleitung	16
2.2	Fahrzeugverglasung	17
2.2.1	Verbundsicherheitsglas (VSG)	17
2.2.2	Einscheibensicherheitsglas (ESG)	17
2.3	Airbag System	18
2.3.1	Einleitung	18
2.3.2	Die Sensorik	18
2.3.3	Typen von Airbags	19
2.3.4	Der Gasgenerator	23
2.3.5	Der Luftsack	24
2.3.6	Das Airbaggehäuse	24
2.3.7	Einsatzhinweise	25
2.3.8	Das Airbag Steuergerät	28
2.4	Der Sicherheitsgurt	29
2.4.1	Einleitung	29
2.4.2	Der Gurtstraffer	29
2.5	Cabriolet	30
2.5.1	Einleitung	30
2.5.2	Der Überrollbügel	30
3	Alternative Fahrzeugantriebe	31
3.1	Antriebe	31
3.1.1	Verbrennungsmotor	31
3.1.2	Elektroantrieb	31
3.1.3	Hybridantrieb	31
3.1.4	Erkennen von einem Auto mit alternativem Antrieb (Auto-Regel)	32

3.2	Kraftstoffe	33
3.2.1	Welche Kraftstoffe gibt es?	33
3.2.2	Flüssiggas/ Autogas (LPG)	33
3.2.3	Erdgas (CNG)	33
3.2.4	Einsatzmaßnahmen bei Flüssiggas und Erdgas	34
3.2.5	Elektro- und Hybrid-Antrieb	35
3.2.6	Die verschiedenen Hybridarten	37
3.2.7	Einsatzmaßnahmen	38
3.2.8	Gefahren	38
3.2.9	Wasserstoff	39
3.3	FAQ zu Elektro- und Hybridfahrzeugen	40
3.3.1	Wie ist an der Unfallstelle mit einem beschädigten und nicht brennenden Hochvolt-Energiespeicher im Fahrzeug zu verfahren?	40
3.3.2	Wie ist mit einem durch Unfall vom Fahrzeug getrennten bzw. gelösten Hochvolt-Energiespeicher bzw. Teilen davon zu verfahren?	40
3.3.3	Wie ist mit einem durch Unfall vom Fahrzeug getrennten bzw. gelösten Hochvolt-Energiespeicher bzw. Teilen davon zu verfahren, wenn gleichzeitig eine Person im Fahrzeug eingeklemmt ist?	40
3.3.4	Was ist beim Umgang mit austretendem Elektrolyt aus Hochvolt-Energiespeichern nach einem Unfall zu beachten?	40
3.3.5	Muss in einem Brandfall mit einer Explosion eines Hochvolt-Energiespeichers gerechnet werden?	41
3.3.6	Muss in einem Brandfall mit einer Ausgasung eines Hochvolt-Energiespeichers gerechnet werden?	41
3.3.7	Ist beim Brand eines Elektro-/Hybrid-Fahrzeugs von toxischem Brandrauch auszugehen?	41
3.3.8	Kann es auch zu einem späteren Zeitpunkt nach einem Unfall noch zu einem Brand der Hochvolt-Energiespeicher kommen?	41
3.3.9	Was ist zu beachten, wenn ein an der Ladestation angeschlossenes Elektro-/Hybrid-Fahrzeug in einen Unfall verwickelt ist (Standcrash)?	41
3.3.10	Sind bei einem Elektro-/Hybrid-Fahrzeug, das sich im Wasser befindet, besondere Risiken zu erwarten?	42
4	Patientenorientierte Rettung - PKW	43
4.1	Einleitung	43
4.2	Optimierung der Einsatzzeit	43
4.3	Rettungsmodus – Die S-Frage	44
4.4	Richtige Kommunikation vor Ort	45
4.4.1	Unter den beteiligten Einsatzkräften	45
4.4.2	Zwischen dem Notarzt (NA) und dem Einsatzleiter (“COS”)	45
4.4.3	Die 3 W-Fragen	45
4.5	Der Einsatzablauf	46
4.5.1	Phase I: Erkundungs- und Sicherungsphase	48
4.5.2	Phase II: Erstöffnung	54
4.5.3	Stabilisierungssysteme in Luxemburg	59
4.5.4	Phase III: Versorgungsöffnung	61
4.5.5	Phase IV: Befreiungsöffnung	67
4.5.6	Phase V: Rettungsphase und Patientenübergabe an den Rettungsdienst	89

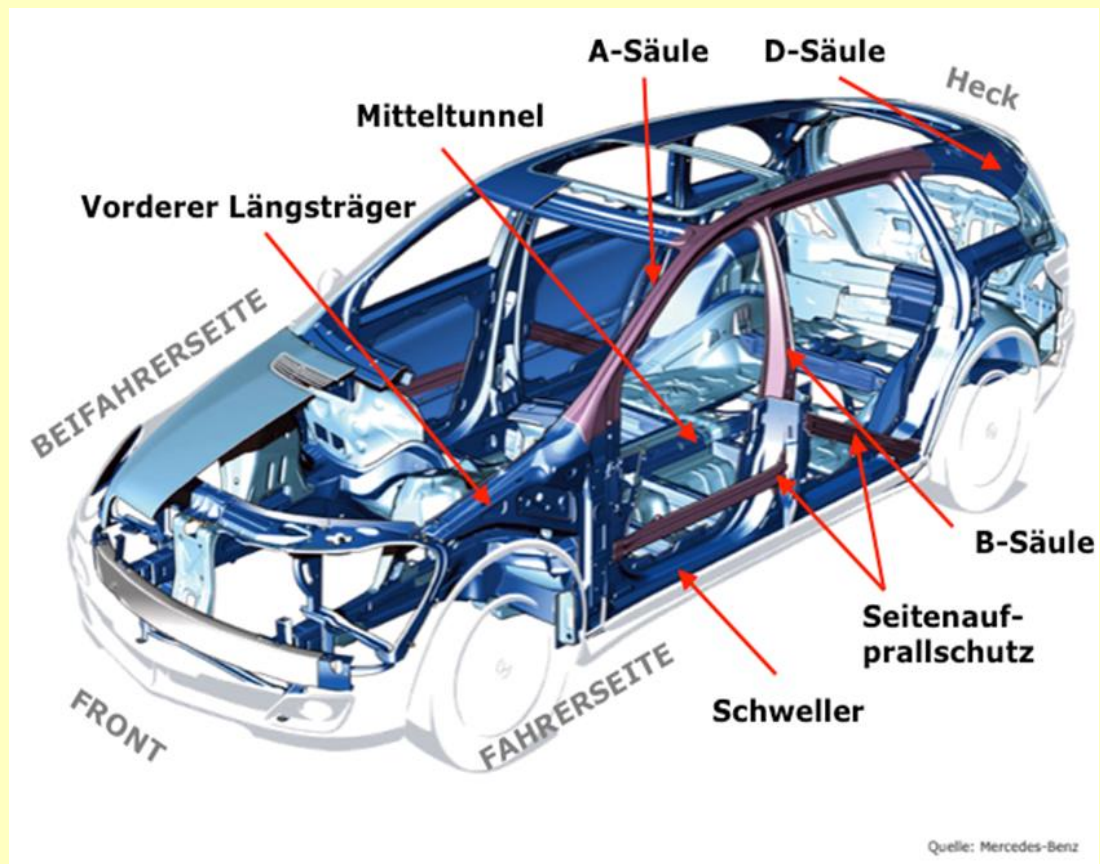
4.5.7	Phase VI: Folgearbeiten	89
4.6	Spezielle Lagen	90
4.6.1	Unterfahrunfall	90
4.6.2	PKW in Dachlage	92
4.6.3	Pkw in Seitenlage	93
5	SER – THL Verkehrsunfall - PKW	95
5.1	Definition	95
5.2	Taktische Einheit im technischen Hilfeleistungseinsatz – Verkehrsunfall	95
5.2.1	Sitzordnung	96
5.3	SER – Technische Hilfeleistung VU - Allgemein	97
5.3.1	Zeitliche Aufteilung der patientenorientierten Rettung	97
5.3.2	Standardausrüstung	97
5.3.3	Zusatzausrüstung für den technischen Hilfeleistungseinsatz	98
5.4	SER – Technische Hilfeleistung – VU – Einsatzverlauf	99
5.4.1	Grobe Aufgabenverteilung innerhalb einer taktischen Einheit	99
5.4.2	Einsatzverlauf SER - VU	99
5.4.3	Einsatzverlauf SER – VU – Detaillierte Aufgabenverteilung	100
5.5	Anwendungsmöglichkeit bei einem Einsatz	101

1 Moderne Fahrzeugtechnologien



1.1 Einleitung moderne Fahrzeugtechnologien

Die Komplexität der Sicherheitseinrichtungen nimmt zu. Bei schweren Unfallverläufen mit erheblichen Deformationen an den Fahrzeugen kann nur dann eine effektive, vor allem zeitnahe Rettung von eingeklemmten Fahrzeuginsassen durchgeführt werden, wenn die Fahrzeugkonstruktion an den richtigen Stellen geschwächt wird und dabei die Sicherheitseinrichtungen nicht zur Gefahr für die Helfer und Betroffenen werden.



Das Kernstück jeder modernen Fahrzeugkonstruktion ist die Sicherheitsgastzelle: Sie bildet mittels eines äußerst steifen Käfigs, einen Schutzraum für die Insassen.

Ein weiterer besonders verstärkter Fahrzeugbereich ist der Übergangsbereich zwischen den A-Säulen und den Schwellern.

1.2 Unfallvermeidung

In neuen Fahrzeugen, gibt es immer mehr sogenannte Helfer, die einen Unfall verhindern sollen. Auch sollen sie im Falle eines Unfalles die Unfallschwere vermindern.



Fahrzeugsicherheit kann in aktive und passive Sicherheit eingeteilt werden.

Aktive Sicherheit: Alles was Unfälle verhindern soll.

Passive Sicherheit: Alles was die Unfallschwere vermindern soll.

Aktive Sicherheitseinrichtungen dienen auch dazu beizutragen Unfallfolgen zu mildern, indem beispielsweise die Aufprallgeschwindigkeit reduziert wird (automatische Notbremsung, wenn Crash nicht vermeidbar ist).



1.2.1 Aktive Sicherheitssysteme

Aktive Sicherheitssysteme sind:

- Spurerkennung mit Lenkmanöver
- Spurwechselassistent
- Fußgänger Erkennung
- Abstandshalterradar
- City-Notbrems-Funktion
- Rundum Sicht

Bei verschiedenen Herstellern erfolgt auch eine Vorbereitung der Insassen auf den Unfall:

- Vorstraffen des Sicherheitsgurtes
- Schließen der Fenster
- Aufrichten der Sitze





1.2.2 Unfallgeschehen

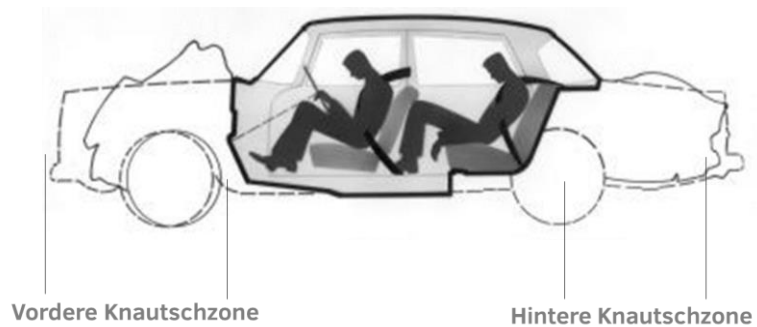
1.2.2.1 Frontalaufprall

Beim Frontalaufprall nehmen die Längsträger im Fahrzeug die Kraft auf. Die meiste Kraft wird an der vorderen Knautschzone aufgenommen. Die Kraft verringert sich weiter nach hinten im Fahrzeug.

Über den Querträger vorne und über Lastpfade vor der Stirnwand soll die Kraft auf beide Fahrzeugseiten verteilt werden. Auch Türen und A-Säule haben eine Last Pfad Funktion.



Als Knautschzone bezeichnet man Bereiche eines Fahrzeugs, die sich im Falle einer Kollision verformen und so Energie durch Verformungsarbeit absorbieren.





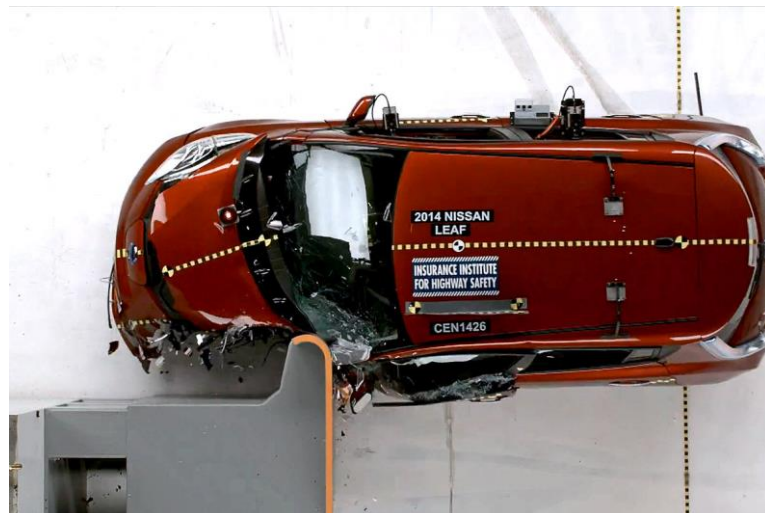
1.2.2.2 Offset-Aufprall

Beim Offset-Aufprall wird das Fahrzeug mit 64 km/h und einer 40% Überlappung gegen ein verformbares Hindernis gefahren, das ein entgegenkommendes Fahrzeug repräsentiert.



1.2.2.3 Small overlap Test

Beim Small overlap Test wird das Fahrzeug mit 64 km/h und einer 25% Überlappung gegen eine starre Barriere gefahren.





1.2.2.4 Frontalaufprall

Beim Frontalaufprall wird das Fahrzeug mit 50 km/h durch Aufprall der kompletten Fahrzeugfront auf ein massives, unverformbares Hindernis gefahren.



Um diese Anforderungen zu bestehen werden beispielsweise Querverstrebungen zwischen den A-Säulen eingezogen um ein Eindringen des Motors in den Insassenraum zu verhindern.



Auch der Bereich Übergang A-Säule/Schweller wird verstärkt. Kollabiert dieser dreht das Rad nach Innen und man hat schnell schwere Verletzungen der Füße. Durch die Verstärkung soll sich das Rad am Schweller abstützen und der Last Pfad „Schweller“ wird so „geschlossen“.



Das Lenkrad soll nach Möglichkeit am Platz bleiben (Airbag soll Insassen schützen, nicht Sonnenblende hochklappen)
Die Lenksäule ist deshalb mehrfach geteilt, Kardangelenke, Lenksäule können kollabieren. Das Lenkrad wird so von der Vorbaubewegung entkoppelt.

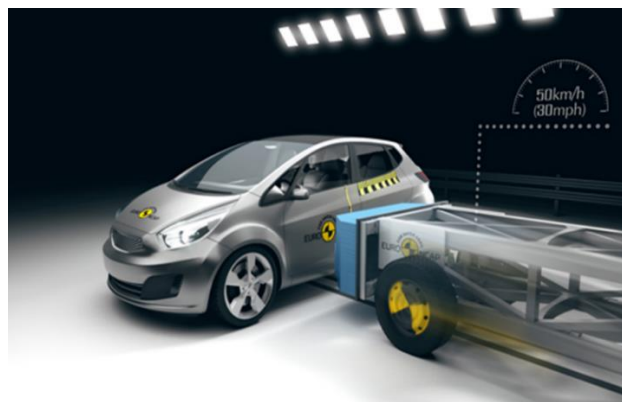
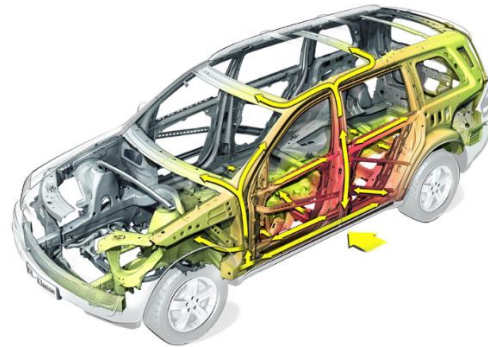


1.2.2.5 Der Seitenaufprall

Beim Seitenaufprall sind die Anforderungen höher, da die Knautschzone fehlt. Die Struktur muss sehr steif ausgebildet werden, was insbesondere für B-Säule und Schweller gilt. Türverstärkungen verteilen die Kraft auf die Fahrzeugsäulen. Die Querträger leiten die Kraft durch die Karosserie. Die fehlende Knautschzone und der Schutz der Insassen durch Eindringende Teile wird durch Seiten- und Kopfairbags sichergestellt.

Für den Seitenaufpralltest wird ein verformbares Objekt auf einen Wagen montiert und mit 50 km/h im rechten Winkel gegen die Fahrzeugseite gelenkt.

Bei gewissen Seitenkollisionen wird das Fahrzeug seitlich in starre Objekte wie Bäume oder Pfähle geschleudert. Solche Unfälle sind ernst und die Häufigkeit von tödlichen oder schweren Verletzungen ist hoch.



Beim Euro NCAP-Test wird das Fahrzeug mit 32 km/h seitlich gegen einen festen, schmalen Pfahl geschleudert. Dabei wird das Fahrzeug rechtwinklig zur Bewegungsrichtung gehalten mit einem etwas geringeren Winkel zum Pfahl. Wenn die notwendige Steifigkeit nicht durch mehrlagigen Aufbau und Säulen erreicht werden kann, dann werden ggf. Rohre eingezogen, die Säulen oder Schweller verstärken, der sogenannte Seitenaufprallschutz aus.



Durch die Krafteinwirkung kann es jedoch auch zur Verschiebung der Rohre oder Verstreben des Seitenaufprallschutzes in Richtung der Fahrzeugsäulen kommen. Dann besteht die Gefahr, dass dadurch die betroffene Fahrzeugtür verriegelt wird.



Auch der Armaturenquerträger, der die beiden A-Säulen miteinander verbindet und in der Regel als Träger für die Lenksäule und weiterer Komponenten dient, ist besonders verstärkt.

1.3 Nach dem Unfall

Bei Erkennung eines Unfalls treffen einige Fahrzeuge bereits Vorbereitungen für die Post-Crash Phase. Nach dem Unfall kommt es zu einer Abschaltung von Kraftstoff- und Stromversorgung. Die Fenster gehen alle ein paar Zentimeter runter zur Belüftung des Innenraums. Es kommt zu einem Öffnen der Zentralverriegelung. Die Warnblinkanlage schaltet sich ein. Der Automatische Notruf/eCall wird abgesetzt.

1.3.1 Informationen einholen

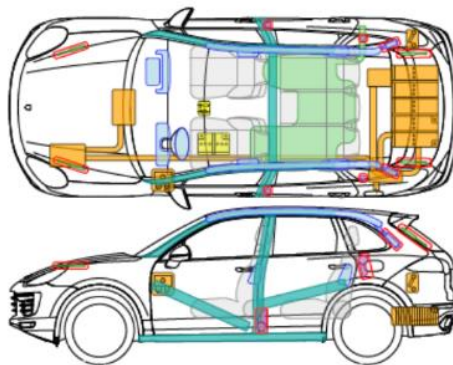
1.3.1.1 Das Rettungsdatenblatt (Rescue-Sheet)



Hier sind die Einbauorte von Airbags, Gasgeneratoren, Gurtstraffer, Steuergeräten, Karosserieverstärkungen, Lage der Batterien, Airbags, Gasdruckdämpfer eingezeichnet. Die Rescue sheets falls im Auto vorhanden, sollen sich unter der Sonnenblende des Fahrers befinden.



Cayenne S E-Hybrid (92A) MJ 2015



Legende

Cayenne S E-Hybrid (92A) MJ 2015

Stand: 01/2016

Besonderheit: Hochvoltbedarf! Wichtiges Informationen finden Sie hierzu auf den Folgenden.

Seite 1 von 6

1.3.1.2 Das Crash-Recovery-System



Auf dem Crash-Recovery-System, eine Art Laptop, kann man fast alle Fahrzeuge finden. Auf Ihren Crash-Recovery-Karten kann man verschiedenste Teile vergrößern und anklicken. So kann man sich genau ansehen, wo Gefahrenpunkte oder Schwierigkeiten für die Rettung sein könnten. Es ist vorgesehen, dass wir über das Kennzeichen das genaue Baujahr und Modell einholen können.



1.3.1.3 Der QR-Code



Der Hersteller kann z.B. im Tankdeckel oder in der B-Säule Fahrerseite, einen QR-Code haben. Über diesen QR-Code könne wir mit einem Smartphone wichtige Informationen zum Fahrzeug einholen.



1.3.1.4 Das Internet



Im Internet kann man sich Informationen über die Fahrzeuge einholen. Dies kann aber sehr ungenau sein, da man nicht genau weiß um welches Modell es sich handelt. Der Hersteller kann ein Facelift gemacht haben und verschiedene Komponenten geändert haben.

1.3.1.5 Apps



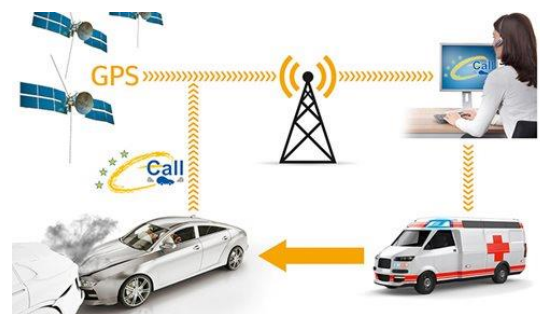
Die kostenlose APP RESCUECODE hat Rescue-Sheets für die meisten Fahrzeuge. Diese wird regelmäßig aktualisiert und ist auch offline benutzbar. Diese ist für iOS und Android verfügbar. Verschiedene Autohersteller bieten auch Firmeneigene Apps an, welche dann jedoch nur die Fahrzeuge von der jeweiligen Marke beinhalten.



1.3.1.6 Emergency Call – E-Call



eCall ist ein vorgeschriebenes automatisches Notrufsystem. Im Fahrzeug montierte Geräte sollen einen Verkehrsunfall automatisch an die Notrufnummer 112 melden. Er kann auch manuell ausgelöst werden, so dass auch Zeugen eines schweren Unfalls den Notruf verständigen können.

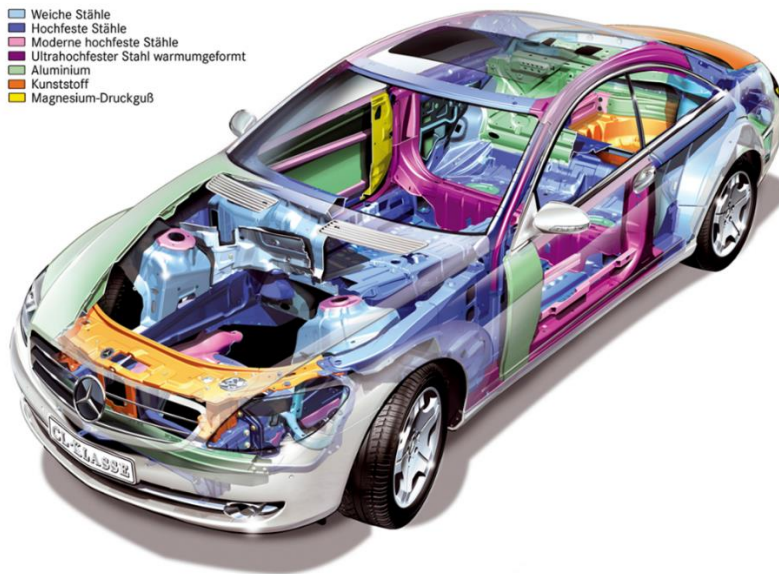


Vorteile des eCall-Systems:



- Verbale Kommunikation mit den Insassen
- Übermittlung von Fahrzeuginformationen
- GPS-Lokalisation bei der Auslösung des eCall
- Anzahl von Insassen und Fahrzeugtyp
- Fahrzeugantriebsart
- Fahrgestellnummer

1.3.2 Werkstoffe und Karosserie



Man kann sehen, dass in der Karosserie verschiedenste Werkstoffe kombiniert werden können (Stahl, Alu, Kunststoff, Magnesium).

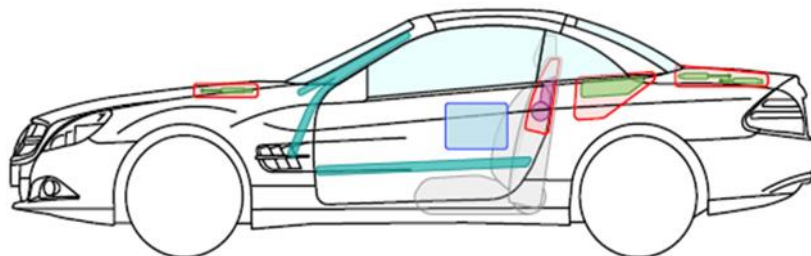
Insbesondere in den crashrelevanten Bereichen werden oftmals hochfeste Stähle verwendet. Nahezu alle Bereiche in denen Einsatzkräfte arbeiten sind aus ultrahochfesten Stählen gefertigt.

Zusätzlich wird zur Verstärkung dann mit Rohren gearbeitet (s. A-Säule, Dachkante). Hinzu kommt, dass weitere Werkstoffe verwendet werden, wo dies Vorteile hat, beispielsweise Kotflügel aus Aluminium oder Kunststoff oder ein Türinnenblech aus Magnesium.

Schwierig wird es, wenn Strukturen zusätzlich durch Rohre verstärkt sind. Rohre können beim direkten Schneiden nicht dort gegriffen werden, wo das Gerät die meiste Kraft hat.



Bei Cabriolets ist fast immer die A-Säule verstärkt, i.d.R. mit einem Rohr oder Profil. Diese Verstärkung endet i.d.R. im oberen Bereich der A-Säule, d.h. dort kann man die A-Säule durchtrennen (Faustregel). Alternative Möglichkeiten zur Dachentfernung. Das Dach elektrisch entriegeln und mit dem Rettungszylinder vom Schweller aus der Verriegelung drücken.



1.3.3 Fazit zur Materialkunde



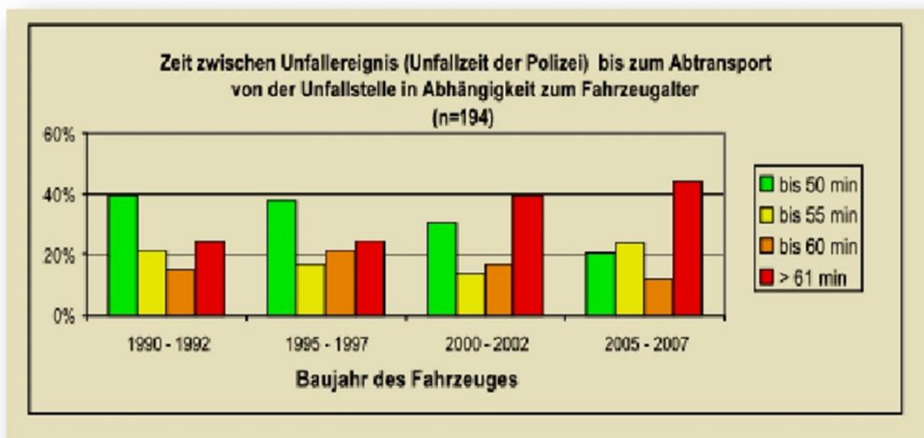
Die Fahrzeuginformationen schnellstens einholen.

Nach Möglichkeit dort schneiden, wo sich keine Verstärkung befindet, dies spart enorm Zeit!

Wenn man Rohrverstärkungen durchtrennen muss:



- Stufenschnitttechnik, d.h. erst weiches Material wegknabbern
- Ggf. Weiches Material abschälen mit dem Spreizer
- Bei Rohren mit großem Durchmesser ggf. Eindringender Schnitt
Vorsicht, Arbeiten mit den Spitzen
- Zum Trennen kann die Struktur entweder komprimiert oder abgesichert werden.
- Kraftvolles durchtrennen mit der Säbelsäge, ggf. Funkenflug,
Vorsicht bei losen Enden.
- Hoher Zeitbedarf auch bei modernem Schneidgerät.



Auf dieser Grafik, wie die Zeit für die Rettung aus einem modernen Fahrzeug massiv steigt, je neuer das Fahrzeug ist.

Aber die Unfallforschung und Crashtests haben positive Auswirkungen auf die Konstruktion der Fahrzeuge! Die vorgenommenen Veränderungen in der Konstruktion führen u.a. zu einer starken Reduktion der im Straßenverkehr Getöteten!

2 Aktive & passive Fahrzeugsicherheit

2.1 Einleitung

In modernen Fahrzeugen, gibt es immer mehr aktive und passive Sicherheitssysteme, die einen Unfall vermeiden sollen. Falls ein Unfall nicht vermieden werden kann, sollen die Insassen aber wenig bis überhaupt nicht verletzt werden.

Als Unfallvorbeugende (aktive) Sicherheit gelten die Faktoren:

- Der Mensch, der in guter Kondition sein soll.
- Das Fahrzeug, das in einem einwandfreien Zustand sein soll.
- Die Umwelt soll mitspielen:
 - Gutes Wetter,
 - Wenig Verkehr
 - Funktionierende Beleuchtung und Ampeln



Als Unfallfolgenmildernde (Passive) Sicherheit gelten die Faktoren:

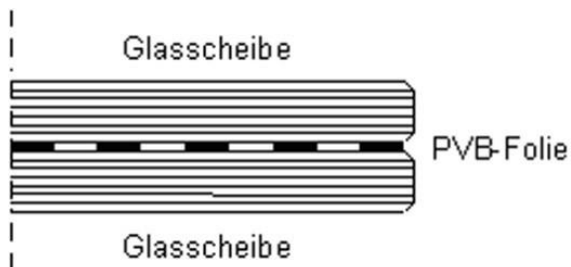
- Während des Unfalls:
 - Passagierschutz durch Rückhaltesysteme, die Fahrgastzelle und die Knautschzone.
 - Fußgängerschutz durch die Anordnung der Stoßfänger und keine scharfkantigen Bauteile außen am Auto.
- Nach dem Unfall sollen die Rettungsmöglichkeiten erleichtert werden:
 - Leicht zu öffnende Türen.
 - Es soll eine ärztliche Versorgung möglich sein.
 - Ein Brand soll verhindert werden.

2.2 Fahrzeugverglasung

2.2.1 Verbundsicherheitsglas (VSG)



Verbundsicherheitsglas besteht aus mehreren Schichten Glas die zusammengeklebt werden. Dazwischen befindet sich eine Folie um zu verhindern, dass dieses Glas zersplittern kann.



Das VSG findet man heute normalerweise in Frontscheiben oder Panoramadächern. Moderne Frontscheiben sind mit dem Rahmen verklebt. Sie dienen auch zur Steifigkeit der Karosserie. Deshalb muss nach dem Entfernen der Frontscheibe die Unterbauung des Fahrzeuges kontrolliert werden.

2.2.2 Einscheibensicherheitsglas (ESG)

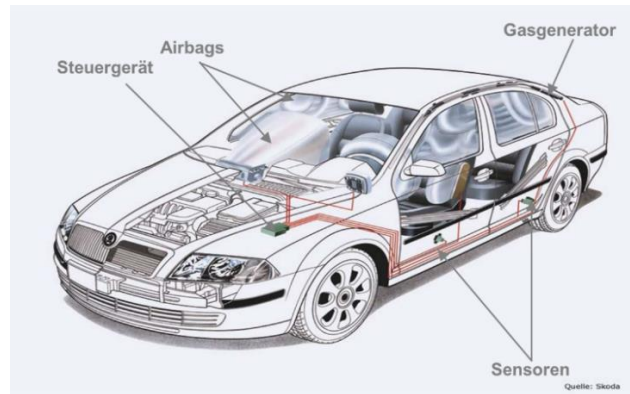


Einscheibensicherheitsglas findet man normalerweise in Seitenscheiben, in Heckscheiben oder in kleineren Glasdächern. Es zersplittert im Gegensatz zu normalem Flachglas in viele kleine Scherben. Dadurch reduziert sich die Verletzungsgefahr erheblich.

2.3 Airbag System

2.3.1 Einleitung

In vielen Fahrzeugen werden neben dem Fahrer- und Beifahrerairbag auch diverse andere Airbags verbaut. Bei einer Kollision lösen Fahrer- und Beifahrerairbag gezielt aus. Mithilfe von Sensoren wertet das Airbag Steuergerät relevante Informationen (z.B. Beschleunigung und Luftdruck in den Türen) aus, prüft die Messwerte und löst bei Bedarf (etwa, wenn der jeweilige Sitz auch belegt und nicht gesperrt ist) die entsprechend notwendigen Airbags aus.



Das Airbag System besteht aus:



- Den Sensoren, die den Unfall erkennen und dies an das Steuergerät weitergeben.
- Dem Airbag selbst.
- Dem Gasgenerator, der den Airbag aufbläst.
- Dem Steuergerät das den Impuls, zur Auslösung des Airbags gibt.



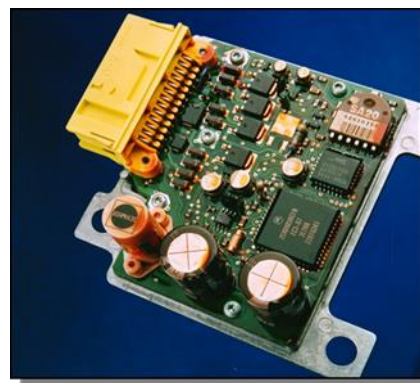
Nicht immer lösen alle Airbags aus:
Bei einem Frontalaufprall nur der Fahrer-, Beifahrer- und Knieairbag
Beim Seitencrash der Kopf- und Seitenairbag
Beim Heckaufprall eventuell kein Airbag



2.3.2 Die Sensorik

Folgende Sensoren sind heute verbaut:

- Sensor für Crashintensität
 - Elektronische Frontsensoren
 - Seitenaufprallsensoren
 - Sitzpositionssensor
 - Gewichtssensor
 - Sensoren für Sicherheitsgurte
 - Infrarotsensor für Kindersitze vorne
- Diagnosemodul mit Überschlagsensor

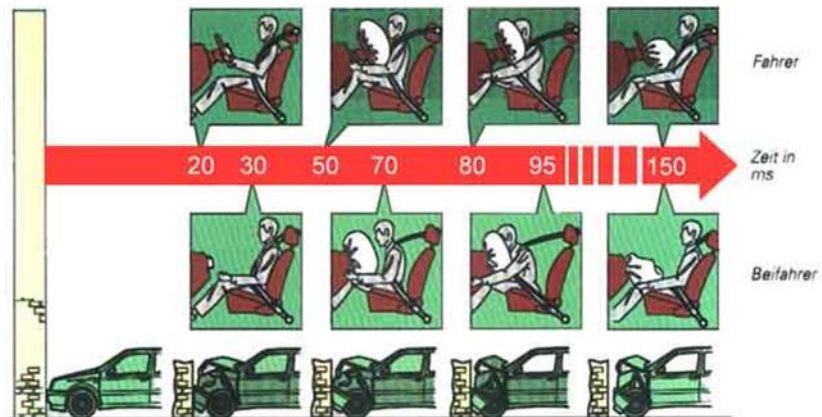




2.3.3 Typen von Airbags

2.3.3.1 Frontairbagsysteme

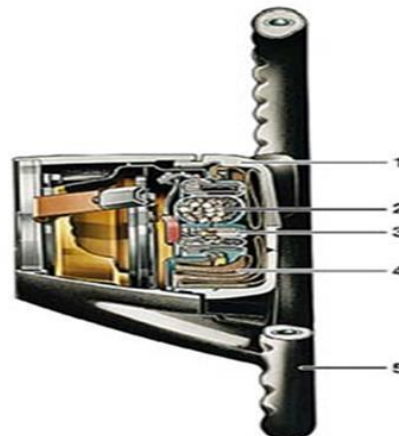
Das Frontairbagsystem besteht aus dem im Lenkrad integrierten Fahrerairbag sowie dem über dem Handschuhfach versteuerten Beifahrerairbag. Sie lösen bei einer Frontalkollision mit einer Geschwindigkeit von etwa 25 bis 30 km/h gegen ein festes Hindernis aus.



2.3.3.1.1 Der Fahrer-Airbag

Der **Fahrer-Airbag** (2) befindet sich im Lenkrad (5) und wird durch einen Gasgenerator (3) entfaltet, in dem sich ein Festtreibstoff in Form von Tabletten befindet, der den gefalteten Luftsack (4) füllt. Dieser tritt dann kontrolliert durch die Abdeckung (1) aus. Der Airbag fällt anschließend innerhalb von Bruchteilen einer Sekunde wieder in sich zusammen.

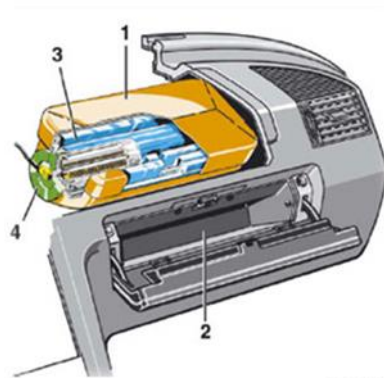
Volumen: 35-75 Liter



2.3.3.1.2 Der Beifahrer-Airbag

Der **Beifahrer-Airbag** (1) befindet sich meist oberhalb des Handschuhfaches (2) und wird wie der Fahrer Airbag durch einen Feststoffgasgenerator (4) entfaltet. Der entfaltete Airbag (3) ist jedoch wegen des größeren Abstandes zwischen Beifahrer und Armaturenbrett ca. doppelt so groß.

Volumen: 60-160 Liter



2.3.3.1.3 Intelligenter Airbag

Fahrer- und Beifahrerairbag sind intelligent und können sich an Unfallschwere und Insassen anpassen. D.h. der Fülldruck des Airbags wird entsprechend angepasst.

Der Grund ist insbesondere, dass Insassen nicht vom Airbag angeschossen werden, weil dies zu Verletzungen führen kann (z.B. Kleine Frau die nahe am Lenkrad sitzt). Der unterschiedliche Druck wird durch Verwendung von zwei Gasgeneratoren erzeugt, die zeitversetzt gezündet werden. Es werden immer beide Zündstufen abgefeuert.



2.3.3.2 Seitliche Airbagsysteme

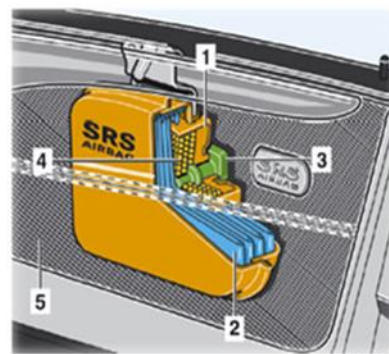
Die seitlichen Airbagsysteme werden in Seitenairbags und Kopfairbags unterteilt.

2.3.3.2.1 Der Seitenairbag (Sidebag)

Seitenairbags dienen als Schutz für Brustkorb und Becken der Fahrzeuginsassen

Der **Seitenairbag** ist meist in den Türen, den Frontsitzlehnen, den Seitenverkleidungen oder in den C-Säulen verbaut. Er öffnet meist nur auf der Seite, auf der sich der Unfall ereignet. In der Airbag Einheit (1) befinden sich der Luftsack (2), die Zündpillen (3) und der Festtreibstoff (4)

Volumen: bis 15 Liter

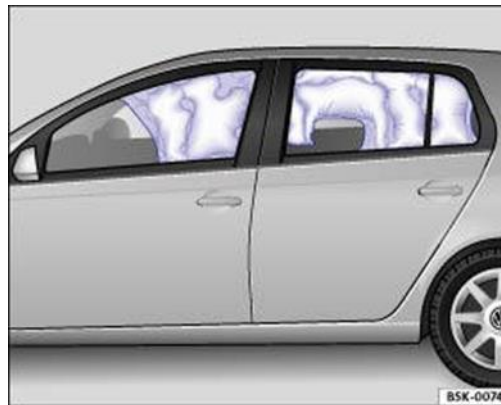


2.3.3.2.2 Der Kopfairbag

Kopfairbags verhindern den Aufprall des Kopfes auf die Seitenfenster und wirken dem übermäßigen Beugen des Kopfes zur Seite entgegen. Bei einer seitlichen Kollision bilden sie ein Luftpolster, welches den direkten Kontakt des Kopfes der Insassen mit dem Fahrzeugscheiben, Dachrahmen und B-Säule verhindert.

Die die Kopfairbags bleiben länger gefüllt als Frontairbags. Zur Befüllung werden Hybridgasgeneratoren verwendet. Diese befinden sich in der A-Säule oder im Dachholm.

Volumen :60-160 Liter



2.3.3.2.3 Kopf-Thorax Airbag

Der Kopf-Thorax Airbag ist eine Kombination aus Seitenairbag und Kopfairbag. Er schützt den Brustbereich und den Kopf der Insassen im Falle eines Seitenaufpralls gleichermaßen. Er ist in den Sitz oder der seitlichen Fahrzeugstruktur verbaut.



2.3.3.3 Ergänzende Airbagsysteme

2.3.3.3.1 Der Knieairbag

Knieairbags sollen nicht nur die Knie und die Hüfte der Insassen schützen, sondern sie reduzieren auch das Risiko des Submarining-Effekts. Knieairbags werden für gewöhnlich im unteren Bereich des Armaturenbrettes verbaut und stehen jeweils auf Fahrer- und Beifahrerseite zur Verfügung.

Volumen: ca. 18 Liter



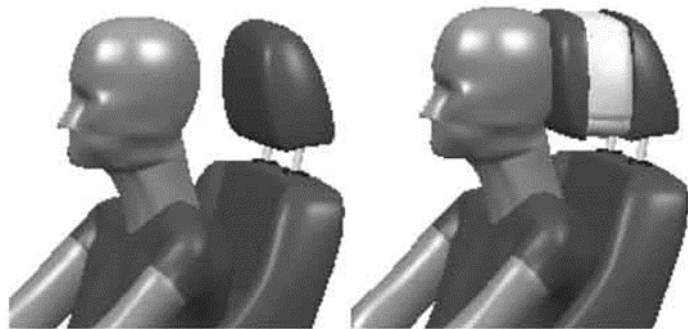
2.3.3.3.2 Der Fußairbag

Der Fußairbag reduziert die Belastungen auf die Füße, die Knöchel und die Unterschenkel der Insassen, indem sie wie ein Polster wirken und die Füße von der Bodenplatte wegschieben. Im Falle eines Frontalzusammenstoßes wird der als flaches Kissen in der Bodenmatte integrierte Airbag mit Hilfe eines Hybridgasgenerators aufgeblasen und breitet sich unter den Pedalen der Fahrerseite und im Fußraum der Beifahrerseite aus.



2.3.3.3.3 Der Kopfstützenairbag

Nach einem Aufprall füllt ein in den Kopfstützen untergebracht Airbag den Raum zwischen Kopf und Kopfstütze aus und verhindert damit das Zurückschleudern des Kopfes. Das Risiko eines auftretenden Schleudertraumas wird deutlich vermindert. Ein ähnliches Prinzip ohne Airbag sind die aktiven Kopfstützen. Diese werden mit Hilfe eines Gasgenerators in Position gebracht. Aktive Kopfstützen werden schon in Serie eingesetzt.



2.3.3.3.4 Der Fontairbag

Die Entwicklung konzentriert sich bislang auf hauptsächlich zwei unterschiedliche Airbagvarianten. Zum einen sind dies die in der Lehne des vorderen Sitzes verbauten Fontairbags und zum anderen die im Sicherheitsgurt untergebrachten Beltbags. Beide Systeme bilden bei einem Crash ein großes Kissen vor dem Schoß des Insassen.



2.3.3.3.5 Der Airbag zwischen Fahrer und Beifahrer

Dieser Airbag, der sich zwischen dem Fahrer und dem Beifahrer befindet, soll bei einem Seitencrash verhindern, dass die beiden Insassen mit dem Köpfen und dem Körper zusammenstoßen



2.3.3.3.6 Der Fußgängerairbag



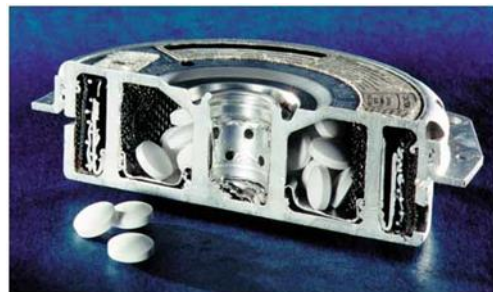
2.3.4 Der Gasgenerator

2.3.4.1 Der Festtreibstoffgenerator

Der Gasgenerator dient zur Erzeugung eines Gases und zum Aufblasen des Airbags.

Es gibt Rund- und Rohrgeneratoren:

- Rundgeneratoren kommen durch ihre flache Bauweise hauptsächlich für den Einbau im Lenkrad und in den Türen zum Einsatz.
- Rohrgeneratoren werden wegen ihrer schmalen langen Bauweise zur Integration in Sitzen und im Dachrahmen verwendet.



2.3.4.2 Der Hybridgasgenerator

Hybridgasgeneratoren sind pyrotechnisch geöffnete Druckflaschen. Durch die hohe Zündtemperatur wird das freiwerdende Füllgas temperiert und die Volumenausbeute optimiert. Diese können auch mehrstufig aufgebaut sein.

Hybridgasgeneratoren eignen sich aufgrund ihrer geringeren Größe vor allem zum Befüllen der Seitenairbags.





2.3.5 Der Luftsack

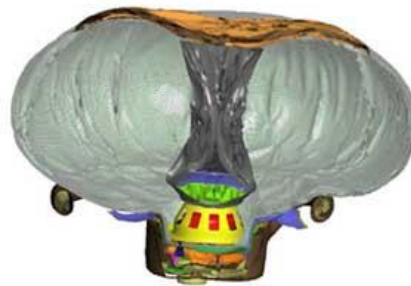
Der Luftsack ist Bestandteil des Airbagmoduls und gleichzeitig Namensgeber des Airbagsystems. Damit der Kontakt zwischen Luftsack und Insassen während des Entfaltungsvorgangs sichergestellt werden kann, bedarf es speziellen innenliegenden Fangbändern oder Reißnähten. Diese reduzieren die Entfaltungslänge bzw. verlangsamen die Entfaltungsgeschwindigkeit und geben dem Airbag nach dem Aufblasen die Form eines Kissens.



Das verbindende Element zwischen Generator und Luftsack ist das Airbaggehäuse. Der Generator und Luftsack sind dabei unmittelbar im Lenkrad, unter der Instrumententafel oder in einem anderen Einbauort installiert.



2.3.6 Das Airbaggehäuse



2.3.7 Einsatzhinweise



2.3.7.1 Airbag: Gefahren

1. Auslösung durch Rettungsarbeiten
 - Große Kraft, enorme Geschwindigkeit
 - Einsatzkräfte „out of Position“ beim Schneiden und Spreizen
 - Hoher Schalldruck (170 – 180 dBa)
 - Heiße Verbrennungsgase
2. Durchtrennen von Gasgeneratoren
 - Gasgeneratoren stehen unter hohem Druck und können beim Trennen umherfliegen; ggf. auch Airbag Auslösung durch Beschädigung des Generators
3. Kurzschlüsse in Kabelverbindungen
4. Manipulationen am Airbag Steuergerät
5. Schlag/ Druck auf mechanische Sensoren
6. Hitzeeinwirkung an Airbag-Modulen

2.3.7.2 Fazit Airbag



- Ausgelöste Airbags sind nicht gefährlich!
- Der Bereich des Gasgenerators ist einige Zeit heiß.
- Störende Airbags können weggedrückt/abgeschnitten werden.
- Die Rückstände des Füllgases (Rauch-/Staub) sind nicht giftig.
- Das Fahrzeug belüften.

2.3.7.3 Die AIRBAG Regel



- A** bstand halten (30-60-90 Regel)
- I** nnenraum erkunden
- R** ettungskräfte warnen
- B** atteriemangement
- A** bnehmen der Innenverkleidung
- G** efahr durch Airbag Komponenten



Quelle: Volkswagen



1. Abstand halten



1. 30cm vom Seiten-/Kopfairbag
2. 60 cm vom Fahrerairbag
3. 90cm vom Beifahrerairbag

2. Innenraum erkunden



Mögliche Kennzeichnungsorte sind das Lenkrad (1) und das Armaturenbrett (2), Sitzlehne und Sitzfläche vorne und hinten (3, 4, 5), Türinnenverkleidungen (6, 7), Säulen bzw. die Dachkante (8, 9, 10) sowie der Bereich unterhalb der Lenksäule bzw. des Handschuhfaches (11, 12).



3. Rettungskräfte warnen



- Alle beteiligten Rettungskräfte über nicht ausgelöste Airbag Systeme informieren.
- Hinweis auch an Polizei und Abschleppdienste.
- Klare Kommandos geben.
- Vollständige Schutzausrüstung tragen
- Die Schnittführung bestimmt der Sektionschef



4. Batteriemanagement

Beim Batteriemanagement systematisch vorgehen:



- Den laufenden Motor ausschalten.
- Die „Warnblinker einschalten“.
- Die elektrischen Systeme zum eigenen Nutzen verwenden.
- Die Zündung ausschalten.
- Die Batterie(n) lokalisieren.
- Die Batteriepole an allen Batterien abklemmen. Masse (Minuspol) zuerst.
- Falls möglich, auf Spannungsfreiheit überprüfen!

5. Abnehmen der Innenverkleidung

Durch das Abnehmen der Innenverkleidung können wir sehen:



- Wo befinden sich Kopfairbags?
- Wo befinden sich die Patronen zu auslösen des Airbags?
- Wo befinden sich der Gurtstraffer?
- Wo sind von außen sichtbare Verstärkungen?
- Wo laufen elektrische Leitungen?
- Wo ist die Schiene für die Gurtverstellung?
- Welche sonstige Gefahren sind vorhanden?

6. Gefahren an den Airbagkomponenten



- Arbeiten im Bereich unausgelöster Airbags vermeiden, Plan B anwenden!
- Nicht in Airbag Komponenten hineinschneiden.
- Vorsicht im Bereich des Airbag-Steuergerätes.
- Keine Hitzeeinwirkung auf Airbag Module.
- Keine Gegenstände auf dem Airbag oder zwischen Airbag und Patient platzieren.
- Stört ein ausgelöster Airbag, kann dieser weggedrückt oder abgeschnitten werden
- Verbrennungsrückstände sind nicht giftig, Reizungen jedoch möglich.

Bei Fahrzeugbrand:



- Airbag Module explodieren in der Regel nicht!
- Normale Taktik kann angewendet werden (vollständige Schutz-Ausrüstung, Atemschutz).
- Das Löschmittel wie gewohnt einsetzen.
- Vorgehen mit Bedacht, Annäherung an das Fahrzeug von schräg vorne!
- Reichweite des Strahlrohres ausnutzen.

2.3.8 Das Airbag Steuergerät



2.3.7.4 Was ist ein Airbag Steuergerät?



Das Airbag-Steuergerät ist die zentrale Einheit des gesamten Rückhalte- und Sicherheitssystems.

Das Steuergerät verarbeitet die von den Sensoren eingehenden Signale und errechnet z.B. im Fall eines von vorne drohenden Aufpralls den Zeitpunkt des Aufpralls, die Aufprallgeschwindigkeit, den Aufprallwinkel, die benötigten Rückhalteeinrichtungen und den günstigsten Zeitpunkt der Zündung der einzelnen Rückhalteeinrichtungen.

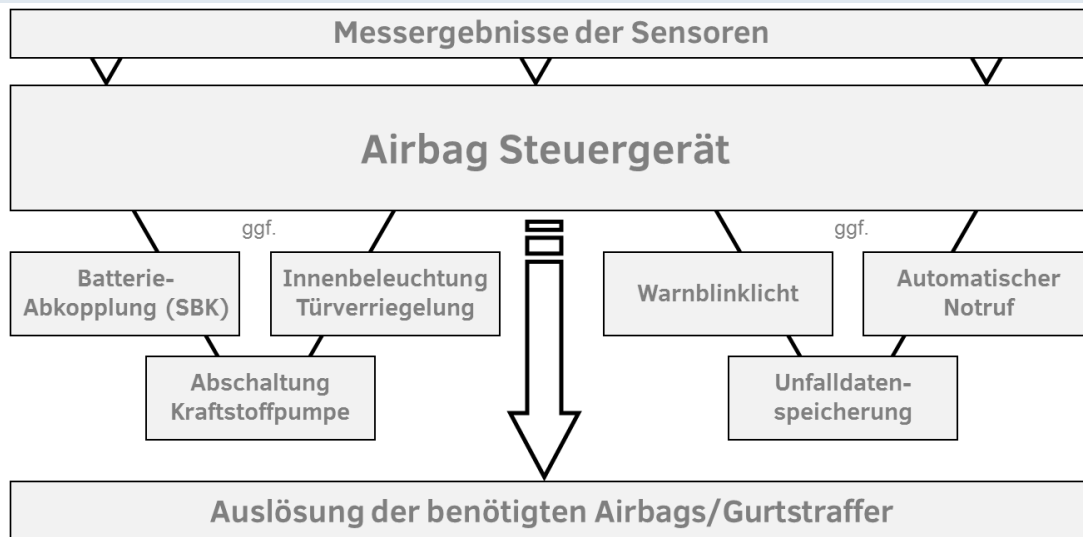


2.3.8.1 Was sind die Aufgaben des Airbag Steuergeräts?

- Crasherkenkung
- Zündzeitpunktermittlung für Airbags, Gurtschlossstrammer und Sicherheitsbatterieklammer
- Zündung der Airbags, Gurtschlossstrammer, Sicherheitsbatterieklammer
- Selbsttest
- Fehleranzeige und diagnosefähiger Fehlerspeicher
- Sitzbelegungs- und Gewichtserkennung des Beifahrersitzes



Das Airbag Steuergerät löst die Airbags, Gurtstraffer etc. aus, die bei der erfassten Unfallart und -schwere notwendig sind.



Ein Spreizen gegen das Steuergerät ist zu vermeiden.
Der Airbag kann so nachträglich auslösen.
Das Steuergerät befindet sich normalerweise im Mittelunnel, in der Nähe der Gangschaltung.

2.4 Der Sicherheitsgurt



2.4.1 Einleitung

Die Wirkung des Gurtsystems beruht auf der Rückhaltung der Insassen. Durch hochfeste Gurtbänder werden bei einem Unfall die angegurten Insassen auf ihren Sitzen festgehalten und bleiben dadurch mit dem Fahrzeug verbunden.

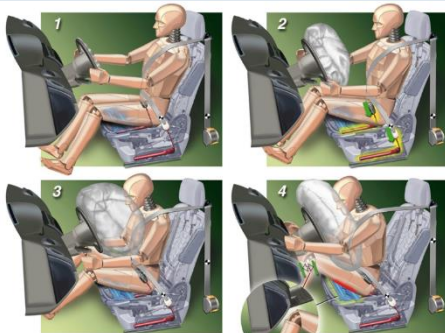
Der Dreipunktgurt ist heute das am meisten verbaute Gurtsystem.

Die im Kraftfahrzeug eingebauten Sicherheitsgurte sind für Erwachsene konzipiert.

Der Sicherheitsgurt ist Lebensretter Nr. 1 (auch im Feuerwehrfahrzeug). Seine Funktion wird durch Gurtstraffer und Sicherheitsgurt ergänzt.

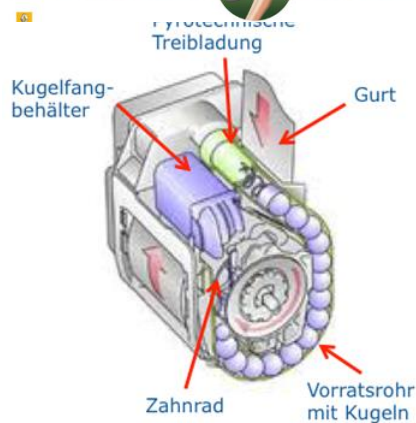


2.4.2 Der Gurtstraffer



Der Gurtstraffer sorgt bei einem Unfall dafür, dass die Sicherheitsgurte stramm angezogen werden. Gurtstraffer werden entweder mechanisch oder durch einen Treibsatz ausgelöst. Bei ausgelösten Airbags sind auch die Gurtstraffer ausgelöst.

Diese hier gezeigte Gurtstrafferart wird durch Kugeln betrieben, die durch eine pyrotechnische Treibladung in Bewegung gesetzt werden.



2.5 Cabriolet

2.5.1 Einleitung

Eine Besonderheit stellen auch Unfälle mit Cabriolets und Roadstern dar. Heute findet man vermehrt versenkbare Hardtops, die mittels einer komplizierten Mechanik elektrisch geöffnet und geschlossen werden.



Man sollte zuerst versuchen diese auf normalem Weg zu öffnen.
Ist ein Öffnen der vorderen Verriegelung nicht möglich, kann man das Dach mit Hilfe eines Rettungszylinders oder Spreizers aus der Verriegelung herauszudrücken.

ACHTUNG

Verdeckstreben im Bereich der C-Säule können aus hochfestem Stahl bestehen.

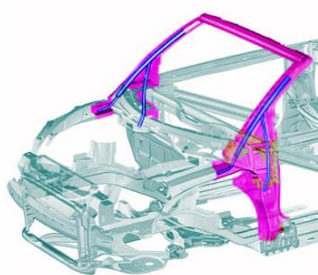


2.5.2 Der Überrollbügel

Automatische Überrollbügel sollen die Fahrzeuginsassen von Cabriolets bei Fahrzeugüberschlägen vor schweren Verletzung schützen. Der Überrollbügel wird bei einem Unfall oder einer fahrkritischen Situation, z.B. starke Neigung des Fahrzeuges, ohne Pyrotechnik ausgelöst

Sie sind mit ROPS/RPS gekennzeichnet, evtl. kann diese Kennzeichnung fehlen.

Bei einigen Herstellern besteht die Möglichkeit, den über einen Schalter auf dem Armaturenbrett manuell auszufahren oder per Hand ausziehen.



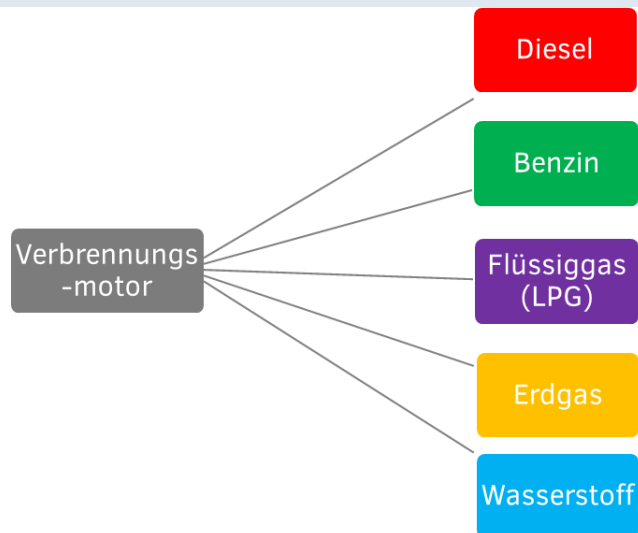
Quelle: Porsche

3 Alternative Fahrzeugantriebe

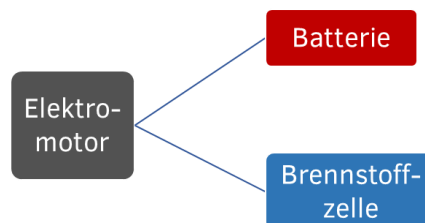
3.1 Antriebe



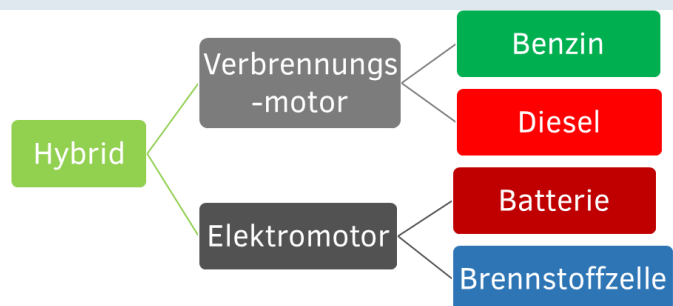
3.1.1 Verbrennungsmotor



3.1.2 Elektroantrieb



3.1.3 Hybridantrieb



3.1.4 Erkennen von einem Auto mit alternativem Antrieb

(Auto-Regel)



- A**ustretende Betriebsstoffe
- U**nterboden kontrollieren
- T**ankdeckel öffnen
- O**berfläche absuchen

Austretende Betriebsstoffe

Es wird überprüft, ob vielleicht Betriebsstoffe bei dem Auto auslaufen. Dies kann zu dem Hinweis führen, dass ein Verbrennungsmotor eingebaut ist.

- Sehen! Hören! Riechen!
- Diesel- oder Benzinlachen;
- Gasgeruch;
- Zischen oder Luftschlieren

Unterboden kontrollieren

Es wird unter dem Auto nachgesehen, ob es vielleicht einen Auspuff gibt, oder sich Gastanks oder ein Batteriepack drunter befinden.

- Gasflaschen;
- Orange oder rote Kabel (Hochspannungsleitung!);
- Achtung: bei Bussen oft auch Tanks auf dem Dach;



Tankdeckel öffnen

Dieser soll geöffnet werden. Hinter dem Tankdeckel könne wir dann sehen, ob es einen normalen Füllstutzen gibt, oder ob vielleicht eine Steckdose oder ein Gasstutzen dahinter ist. Auch können 2 Tankdeckel da sein, dies könnte auf ein Hybrid-Auto hinzeigen.

- Abnorme Tankstutzen;
- Mehrere Tankstutzen;
- Beschriftungen auch auf der Innenseite der Tankdeckel

Oberfläche absuchen

Das ganze Auto wird auf der Oberfläche nach Beschriftungen abgesucht, die auf die Antriebsart hinweist.

- Aufkleber (z.B. „ich fahre mit Erdgas!“);
- Herstellerbezeichnungen.

3.2 Kraftstoffe



3.2.1 Welche Kraftstoffe gibt es?

- Diesel
- Benzin
- Flüssiggas (LPG)
- Erdgas (CNG)
- Wasserstoff
- BIO-Ethanol/Methanol
- Zusatzstoffe (AdBlue)

3.2.2 Flüssiggas/ Autogas (LPG)



Die Eigenschaften von Flüssiggas (Liquified Petroleum Gas):

- gasförmig, bei tiefen Temperaturen auch flüssig
- geruchlos, durch Verunreinigungen kommt es zu einem charakteristischen Gasgeruch
- schwerer als Luft
- Gefahr von Schwaden Bildung in Bodennähe und Vertiefungen, Gefahr des Eindringens in Keller und Kanalisationen

LPG Einfüllstutzen links



LPG Logo (Belgien)



3.2.3 Erdgas (CNG)



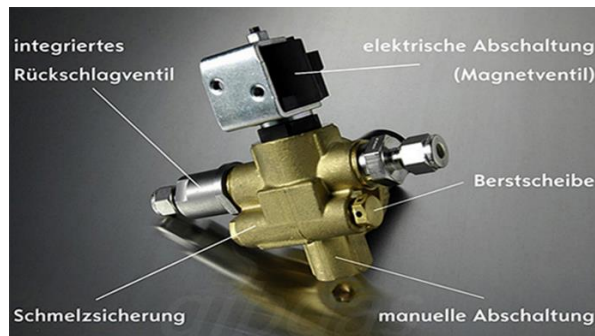
Die Eigenschaften vom Erdgas (Compressed Natural Gas) sind:

- gasförmig
- Geruchlos, jedoch ist ein Geruchsstoff beigemischt (riecht nach faulen Eiern)
- leichter als Luft.

3.2.3.1 Das 5-fach Sicherheitsventil



Beim Erdgas-Auto gibt es ein sogenanntes 5-fach Sicherheitsventil.



1. Dieses Ventil lässt im Falle eines Unfalles kein Gas mehr aus dem Tank. (Magnetventil).
2. Es lässt kein Gas mehr in den Tank (Rückschlagventil).
3. Im Falle eines Feuers lässt das Ventil ab einer bestimmten Temperatur das Gas kontrolliert ab (Schmelzsicherung).
4. Bei einem gewissen Überdruck im Tank, lässt das Ventil das Gas entweichen, bis der Druck wieder normal ist im Tank (Berstscheibe).
5. Auch kann das Ventil manuell zuge dreht werden. (manuelle Abschaltung).

3.2.4 Einsatzmaßnahmen bei Flüssiggas und Erdgas

Beim Unfall eines Gas-Autos sollen folgende Maßnahmen eingehalten werden:



- Die 360°Erkundung.
- Auto-Regel einsetzen.
- Abstand halten: 50m bei Feuer, 100m bei Berstgefahr
- Sofort 3-Facher Brandschutz mit ausreichend Wasser vorbereiten
- Bei Brand, Gas brennen lassen. Jedes verbrannte Gas ist verbrannt.
- Batterie Management. Batterie so lange angeschlossen lassen wie möglich.
- Bei austretendem Gas: EX-Lüfter einsetzen
- Auto aus Garage schieben, nicht starten.



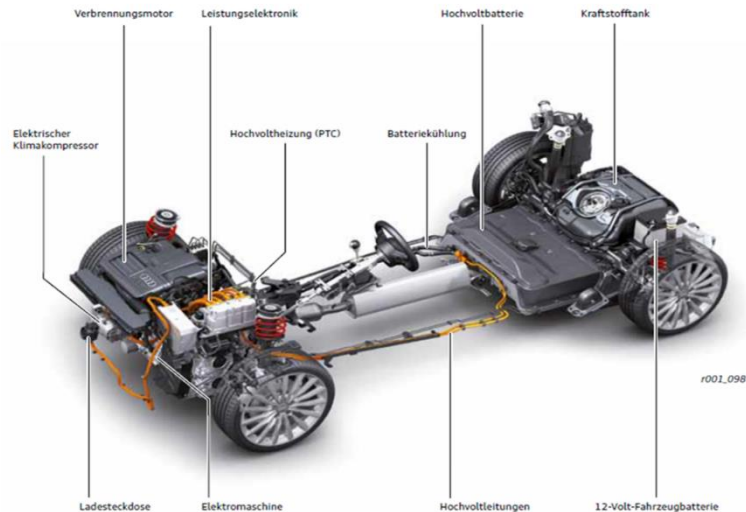
▪ **Keine
Kennzeichnungspflicht.**

Bei nachträglichem Einbau nicht erkennbar ob Gas-Auto oder nicht.



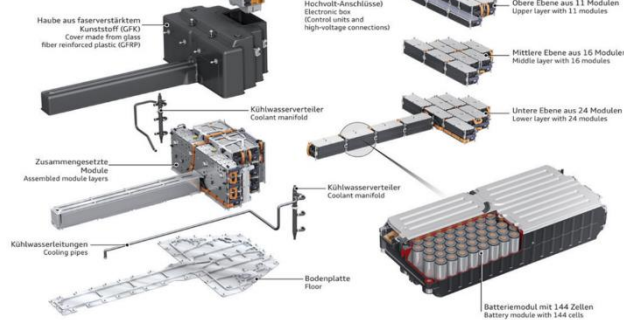
3.2.5 Elektro- und Hybrid-Antrieb

3.2.5.1 Aufbau und Wirkungsweise

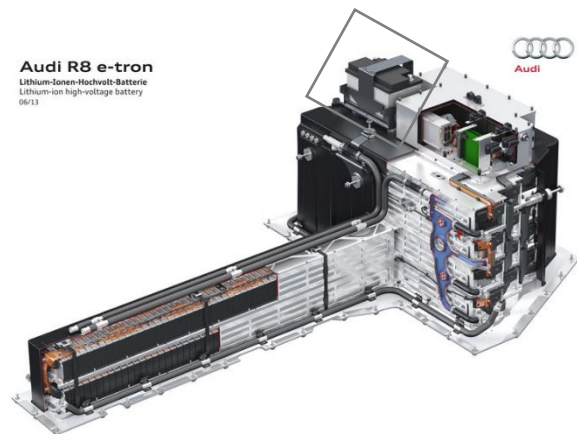


Alle Elektroautos treiben die Räder über Elektromotoren an. Die Antriebsenergie wird dem Fahrzeug hauptsächlich als Elektroenergie zugeführt. Sie wird in Akkumulatoren gespeichert. Auch beim Bremsen kann Energie gewonnen werden. Diese wird dann wieder in die Batterien eingespeist. Beim Hybrid-Auto lädt der Verbrennungsmotor die Batterie während der Fahrt auf. Der Verbrennungsmotor unterstützt aber auch den Elektromotor, falls mehr Leistung gefordert wird.

Audi R8 e-tron Aufbau der Hochvolt-Batterie Structure of the high-voltage battery 06/15



Audi R8 e-tron Lithium-Ionen-Hochvolt-Batterie Lithium-ion high-voltage battery 06/15



Auf den beiden Fotos, sieht man den Aufbau eines Batteriepacks. Man beachte aber, dass es aber noch immer eine 12 V Batterie gibt (grau umrandet). Diese wird für alle Verbraucher genutzt, die noch mit 12 V funktionieren. Es muss aber drauf geachtet werden, dass bei verschiedenen Herstellern selbst nach dem Losklemmen der Masseverbindung, an der Batterie immer noch 12 V anliegen können. Die Hochvoltspannung kann momentan von 400V bis 900V reichen. Im Falle eines Unfalls müssten die Hochvoltbatterien alle stromführenden Kabel kappen. Natürlich steht aber der Batteriepack immer noch unter Spannung.

3.2.5.2 Rettungsdatenblatt mit Hochvolttrennstelle



Auf diesem Foto sehen wir das Rettungsdatenblatt eines BMW i3. Gut zu sehen ist die Hochvolttrennstelle für die Feuerwehr. Diese Trennstelle kann ohne spezielles Werkzeug durchtrennt oder gezogen werden.

Wenn man bei der Trennstelle einen Stecker abzieht, ist dieser dem Abschleppunternehmer auszuhändigen, da dieser den Stecker vielleicht später wieder einstecken will.



	BMW i01 Kombilimousine (11/2013 – 11/2015)								
Legende									
	Airbag		Gasgenerator		Gurtstraffer		SRS Steuergerät		aktives Fußgängerschutz-System
	automatisches Überroll-Schutzsystem		Gasdruckdämpfer vorgespannte Feder		Karosserie-Verstärkung		Achtung-Zone		Hochvolt-Trennstelle (Schneidlösung)
	Niedervolt-Batterie		Niedervolt-Kondensator		Treibstofftank		Gas tank		Sicherheitsventil
	Hochvolt-Batterie		Hochvolt-Kabel / -Komponente		Hochvolt-Trennstelle		Hochvolt-Sicherung		Hochvolt-Kondensator
In dieser Übersicht ist die maximale Ausstattung des Fahrzeugs dargestellt									
ID Nr.		Version Nr.		Version Datum		Seite			
WBV-i01		1		11/2013		01			

3.2.6 Die verschiedenen Hybridarten



Welche Hybridarten gibt es?

Plugin-Hybrid	Beim Plugin-Hybrid kann eine Aufladung durch die Steckdose erfolgen und rein elektrisches Fahren ist möglich.
Voll-Hybrid	Die Batterie wird durch den Verbrennungsmotor während der Fahrt aufgeladen. Ist die Batterie geladen, schaltet der Motor ab und eine rein elektrische Fortbewegung ist möglich.
Mild-Hybrid	Ein rein elektrisches Fahren ist nicht möglich. Der Elektromotor dient zur Unterstützung, z. B. Anfahrhilfe beim Ampelstart, um den Kraftstoffverbrauch zu verringern.
Micro-Hybrid	In der Regel ist damit eine Start-Stopp-Automatik gemeint. So, dass die meisten neuen Fahrzeuge Micro-Hybrid-Fahrzeuge sind.
48V System	Das 48V System kann die hohe Energie im Auto besser bewältigen. Zusatzgeräte wie Turbolader, Servosteuerung, Heizung, usw. können damit betrieben werden. Der 48V Starter/Generator startet den Motor und lädt die Batterie beim Bremsen. Die Kabelfarbe bei 48V ist blau. Dies ist aber noch nicht genormt.



48V System

3.2.7 Einsatzmaßnahmen

Einsatzmaßnahmen bei einem Elektro- oder Hybrid-Fahrzeug:



- 360° Erkundung.
- Auto-Regel anwenden.
- Auto gegen Wegrollen sichern.
- Verbrennungsmotor abschalten.
- Zündung ausschalten.
- Schlüssel aus dem Auto entfernen.
- 12 V Batterie Management.
- Wenn bekannt, Hochvoltbatterie deaktivieren.
- 3-Facher Brandschutz.
- Nicht in Hochvoltkabel schneiden.
- Nicht gegen Hochvoltbatterie spreizen



- **Nicht in Hochvoltkabel schneiden.**
- **Nicht gegen Hochvoltbatterie spreizen.**

3.2.8 Gefahren

Gefahren bei Elektro- und Hybrid-Fahrzeugen:



- Fahrzeugstatus nicht erkennbar von außen.
- Gefahr an Hochvoltkabeln.
- Gefahr an Hochvoltbatterien.
- Plötzliches wegrollen des Autos.
- Gefahr von Batteriekurzschluss.
- Gefahr von Batteriebrand.

Gefahr	Gefahr erkennen	Maßnahmen
Elektrische Spannung	Orangene Kabel	Ausschalten 12V Batterie abklemmen Abstand halten
Chemische Gefahr (Batterie) Lauge	Batterie lokalisieren	Gehäuse nicht beschädigen
Knallgas	Batterie wird heiß Wärmebildkamera	Kühlen Abstand halten

3.2.9 Wasserstoff

3.2.9.1 Eigenschaften



- Kann in Brennstoffzellen oder in Verbrennungsmotoren benutzt werden.
- Es ist leichter als Luft.
- Wenn es brennt, ist bei Tageslicht keine Flamme zu sehen.
- Wasserstoff wird mit einem Druck von 700 bar im Tank befördert.
- Wasserstoff ist geruchlos.
- Deshalb befinden sich Wasserstoffsensoren im Auto.

3.2.9.2 Einsatzmaßnahmen

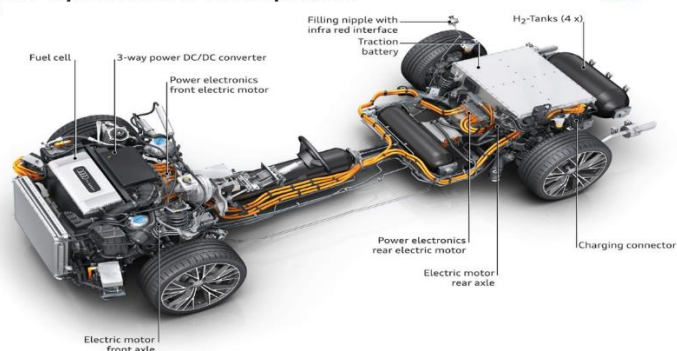


- 360°Erkundung
- Auto-Regel.
- Bei Brand immer Wärmebildkamera benutzen,
- Es kann ein Straßenbesen zur Kontrolle benutzt werden. Wenn die Borsten der Bürste schmoren, ist eine Fla-
- Es besteht eine absolute Explosionsgefahr.
- Es muss ständig eine Ex-Messung durchgeführt werden.
- Abstand einhalten 50 m bei Feuer, Berstgefahr 100 m.
- Batterie-Management.



Audi A7 Sportback h-tron quattro

Drivetrain
11/14



Aufbau eines Wasserstoffautos

3.3 FAQ zu Elektro- und Hybridfahrzeugen

3.3.1 Wie ist an der Unfallstelle mit einem beschädigten und nicht brennenden Hochvolt- Energiespeicher im Fahrzeug zu verfahren?



Der beschädigte Hochvolt-Energiespeicher im Fahrzeug darf nicht direkt berührt werden. Der Zustand des beschädigten Hochvolt-Energiespeichers ist zu beobachten (z.B. Rauchentwicklung, Geräusche, Funken, Wärmeentwicklung).

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



In diesem Fall ist von Gefährdungen durch den Hochvolt-Energiespeicher auszugehen. Der Hochvolt-Energiespeicher darf nicht direkt berührt werden. Separierte Bestandteile von Hochvolt-Energiespeichern sind nur mit elektrisch isolierender Ausrüstung vom Boden aufzuheben. Der Zustand des Hochvolt-Energiespeichers ist zu beobachten (z.B. Rauchentwicklung, Geräusche, Funken, Wärmeentwicklung)

3.3.3 Wie ist mit einem durch Unfall vom Fahrzeug getrennten bzw. gelösten Hochvolt- Energiespeicher bzw. Teilen davon zu verfahren, wenn gleichzeitig eine Person im Fahrzeug eingeklemmt ist?



Der Hochvolt-Energiespeicher darf nicht direkt berührt werden. Sind Hochvoltkomponenten oder Hochvoltleitungen beschädigt (z.B. offene Bauteile, abgerissene Leitungen), muss ein Berühren dieser Schadstellen vermieden werden. Bei unvermeidbaren Arbeiten in diesen Bereichen sollen beschädigte Teile oder Hochvolt-Energiespeicher elektrisch isolierend abgedeckt werden. Der Zustand des Hochvolt-Energiespeichers ist zu beobachten (z.B. Rauchentwicklung, Geräusche, Funken, Wärmeentwicklung).

3.3.4 Was ist beim Umgang mit austretendem Elektrolyt aus Hochvolt- Energiespeichern nach einem Unfall zu beachten?



Elektrolyte sind in der Regel reizend, brennbar und potentiell ätzend. Hautkontakt mit dem Elektrolyten und das Einatmen von freiwerdenden Gasen infolge chemischer Reaktionen des austretenden Elektrolyten sind unbedingt zu vermeiden. Bei Kontakt mit Inhaltsstoffen der Hochvolt-Energiespeicher oder deren Gasen sind betroffene Hautflächen mit viel Wasser abzuspülen. Verschmutzte Kleidung ist auszuziehen und zu reinigen. Im Nachgang ist ein Arzt zu konsultieren.

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



Eine Explosion des kompletten Hochvolt-Energiespeichers ist aufgrund entsprechender Sicherheitstechnik ausgeschlossen.

Sowohl der Hochvolt-Energiespeicher als auch dessen 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.

Hinweis: Ein Bersten von offenliegenden defekten Zellen mit einhergehender exothermer Reaktion ist nicht auszuschließen.

3.3.6 Muss in einem Brandfall mit einer Ausgasung eines Hochvolt-Energiespeichers gerechnet werden?



Ja, sowohl der Hochvolt-Energiespeicher als auch dessen 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.

3.3.7 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.

3.3.8 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 Hochvolt-Energiespeichern.

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



Wenn möglich Ladekabel von Ladestation/Steckdose oder vom Fahrzeug trennen. Alternativ kann die Ladestation/Steckdose abgeschaltet werden.

Vor dem Trennen sind Kabel und Stecker visuell auf eventuelle Beschädigungen zu prüfen. Beschädigte Stellen dürfen nicht berührt werden.

Bei schweren Unfällen ist das Hochvolt-System des Fahrzeugs zu deaktivieren (siehe Rettungsdatenblatt).

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

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



Im Wasser besteht durch das Hochvolt-System grundsätzlich kein erhöhtes Stromschlagrisiko. Es gelten die allgemeinen Sicherheitshinweise für Fahrzeuge mit alternativen Antrieben.

4 Patientenorientierte Rettung - PKW

4.1 Einleitung

Bei der Rettung eingeklemmter Personen nach Verkehrsunfällen steht das Wohl des Patienten im Mittelpunkt. Dazu bedarf es der gut koordinierten, schnellen und effektiven Durchführung technischer und medizinischer Rettungsmaßnahmen.

Die Aufgaben und der Enderfolg - ein erfolgreicher Einsatz - sind das vorrangige Ziel.



4.2 Optimierung der Einsatzzeit

Die patientenorientierte Unfallrettung ist grundsätzlich zeitkritisch und daher immer möglichst schnell durchzuführen. Dabei gibt der Zustand und die Verletzungsschwere/-art des Patienten vor, ob der Einsatz mit dem Schwerpunkt möglichst schonend oder möglichst schnell durchgeführt wird.



Die "Golden Hour of Shock" stellt lediglich den «Lebenslauf» der Einsatzstelle als Schema dar. Dieses Schema sieht vor, dass die Patienten innerhalb einer Stunde der endgültigen Versorgung in einem Krankenhaus zugeführt werden, um deren Prognosen nicht zu verschlechtern.



Unfallgeschehen – Eintreffen der Einsatzkräfte

- AAO optimiert

Versorgung / Befreiung durch die Einsatzkräfte

- Optimale Ausrüstung
- Intensive Ausbildung:
 - a) Technische Rettung
 - b) Medizinische Versorgung
 - c) Zusammenarbeit beider

Transport ins Krankenhaus

- Rettungshubschrauber
- RTW

4.3 Rettungsmodus – Die S-Frage

Der Rettungsmodus ist von vielen Faktoren abhängig, es sollte aber immer auf eine sichere Rettung des Verunfallten geachtet werden, da dieser nach unserem Eingreifen keine zusätzliche(n) Verletzung(en) davontragen soll.



Der Schwerpunkt der technischen Rettung bei einer eingeklemmten Person basiert auf den Vorgaben des behandelnden Notarztes. Zur Abstimmung des Ablaufes der technischen Rettung muss sich der Einsatzleiter bzw. der Leiter der technischen Rettung mit dem Notarzt abstimmen.



4.3.1.2 Schnelle Rettung:

Ist die schnellstmögliche Rettung des Patienten unter Beobachtung zeitgerechter, einsatztaktischer und medizinischer Aspekte.

Zeitfenster: **Maximal 20 Minuten**

- oder auf Anordnung des Notarztes durchgeführt.



4.3.1.3 Schonende Rettung:

Lässt der Zustand des Patienten es zu und besteht der Verdacht einer Verletzung der Halswirbelsäule wird der Patient bestmöglich medizinisch versorgt und mittels der zu Verfügung stehenden Rettungsgeräte schonend gerettet. Die Ganzkörperimmobilisation und die achsengerechte Rettung des Verunfallten stehen hier im Vordergrund.



4.4 Richtige Kommunikation vor Ort

4.4.1 Unter den beteiligten Einsatzkräften



Reifenwechsel in der Formel 1
jeder Beteiligte ist für eine bestimmte Arbeit eingeteilt



Patientenrettung bei einem VU jede Einsatzkraft möchte seinen Beitrag zur Rettung des Verunfallten beitragen
TRAUBENBILDUNG

4.4.2 Zwischen dem Notarzt (NA) und dem Einsatzleiter ("COS")



An der Einsatzstelle sollte darauf geachtet werden, dass zwischen dem COS und dem NA der gleiche technische und verständliche Wortschatz gewählt wird.

Auch sollte der Zeiteinsatz für die Befreiung (durch den COS) oder die Rettung aus medizinischer Sicht (durch den NA) klar erläutert werden, um Missverständnisse vorzubeugen.



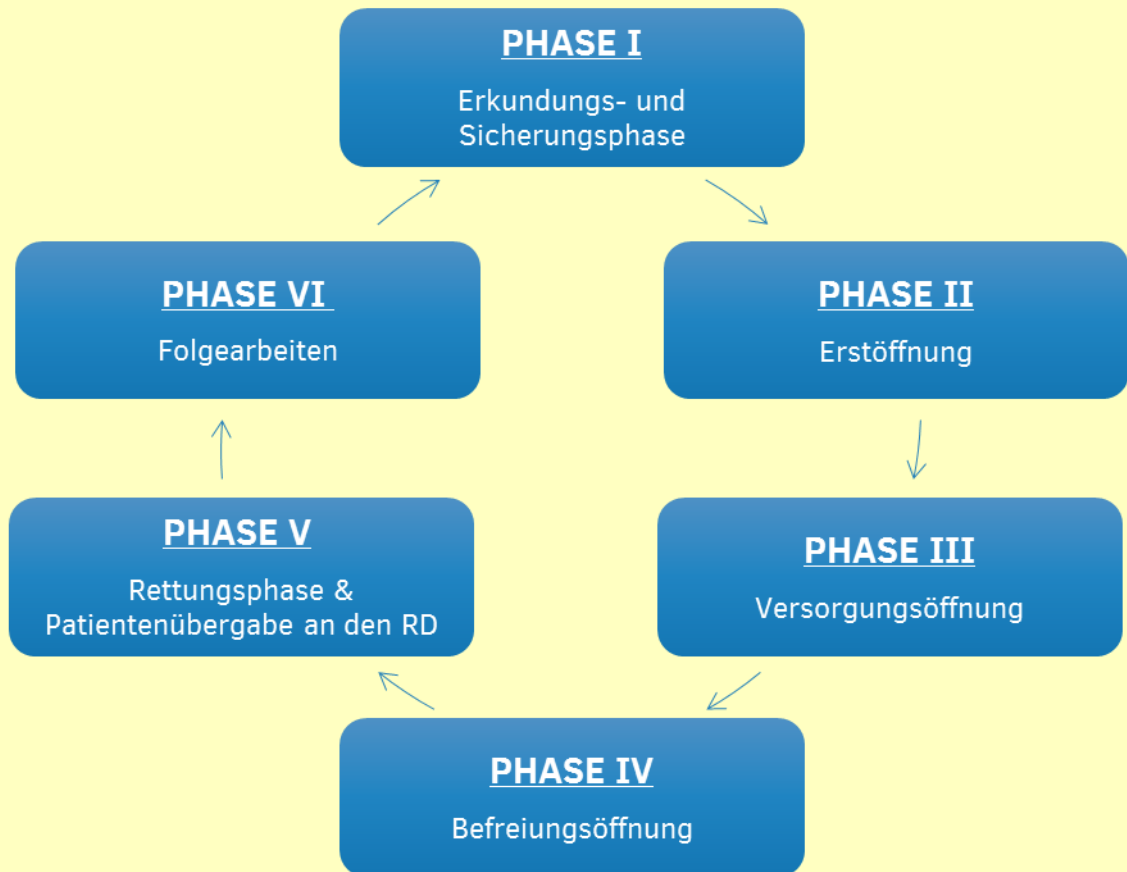
4.4.3 Die 3 W-Fragen

- **Wo** brauchst du Platz
- **Wo** soll der Patient aus dem Fahrzeug gerettet werden?
- **Wie** lange haben wir Zeit

4.5 Der Einsatzablauf



« 6 Phasen der patientenorientierten Rettung »



Phase I: Erkundungs- und Sicherungsphase



Phase II: Erstöffnung



Phase III: Versorgungsöffnung



Phase IV: Befreiungsöffnung



Phase V: Rettungsphase & Patientenübergabe an den Rettungsdienst



Phase VI: Folgearbeiten



4.5.1 Phase I: Erkundungs- und Sicherungsphase



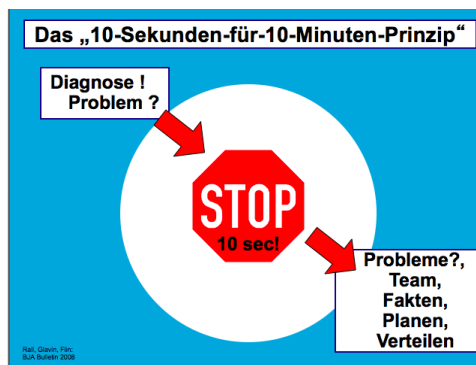
- Erkundung der Einsatzstelle
- Sicherungsmaßnahmen
- Sicherungsmaßnahmen am Unfallfahrzeug
- Einsatzstellenorganisation



4.5.1.1 Erkundung der Einsatzstelle

Der Fahrzeugführer des ersten eintreffenden Fahrzeugs muss als erstes die Einsatzstelle erkunden. Hierzu führt er eine komplette **innere und äußere Erkundung des Unfallwagens** (360° Erkundung) sowie eine **Umfelderkundung** durch.

Fehler, die in dieser Anfangsphase gemacht werden, lassen sich später nur schwer korrigieren. Daher sind die Einsatzstelle und deren Umgebung zwar schnell, aber auch so genau wie in der Kürze der Zeit möglich zu erkunden.



4.5.1.2 Sicherungsmaßnahmen

- Fließender Verkehr (innerhalb v. Ortschaften, Landstraße, Autobahn);
- Verkehrsabsicherung
- Brandschutz sicherstellen (Wasser, Pulver, ggf. Schaum);
- Abstellen des Motors
- Stabilisierung des Unfallfahrzeuges
- Ausleuchten der Einsatzstelle;



2-facher Brandschutz



3-facher Brandschutz



4.5.1.3 Sicherungsmaßnahmen am Unfallfahrzeug



Sichern gegen Abrutschen

Sichern gegen Wegrollen



Sichern gegen Umkippen



AUFGEPASST



Eine Einsatzkraft darf sich erst in einen PKW, welcher sich in Seiten- oder in Dachlage befindet, begeben, wenn dieser komplett stabilisiert ist.



4.5.1.3.1 Material zum Sichern des Unfallfahrzeuges (Beispiele)



4.5.1.4 Einsatzstellenorganisation

4.5.1.4.1 Fahrzeugaufstellung

Bei der Fahrzeugaufstellung ist Folgendes zu beachten:

- Fahrzeugaufstellung so wählen, dass die eingesetzte Mannschaft im Schutz der Einsatzfahrzeuge arbeiten kann.
- Fahrzeug auf der Einsatzstellenseite zwischen Unfallfahrzeug und ankommendem Verkehr anhalten
- Die Räder des Fahrzeuges auf die verkehrsabgewandte Seite einschlagen
- Fahrzeug außerhalb des Gefahrenbereiches aufstellen
- RW, resp. HLF am Rande außerhalb der Bereitstellungszone aufstellen
- An- und Abfahren von Rettungswagen vorsehen
- Bereitstellungsräume für Einsatzmittel einplanen
- Gliederung des unmittelbaren Einsatzbereiches beachten
- Fließender Verkehr
- ggf. Windrichtung



Schlechte Fahrzeugaufstellung



Gute Fahrzeugaufstellung

4.5.1.4.2 Absperrbereiche

4.5.1.4.2.1 Innerer Absperrbereich (0-5m)



Um das Unfallfahrzeug wird von den Einsatzkräften ein ca. **5m breiter** «Innerer Absperrbereich» (**rot**), der sogenannte **“Arbeitsbereich”** gebildet. Nur die direkt dort tätigen Einsatzkräfte halten sich darin auf.

4.5.1.4.2.2 Äußerer Absperrbereich (5-10m)

Um diesen Inneren Bereich wird ein weiterer Bereich gebildet (+ ca. 5m). In dieser Zone, der sogenannten **“Bereitstellungszone”** (**blau**) halten sich die unterstützenden und zuarbeitenden Einsatzkräfte auf. In dieser Zone, bzw. an deren äußeren Rand werden die Geräte- und Schrottablagerung gebildet.

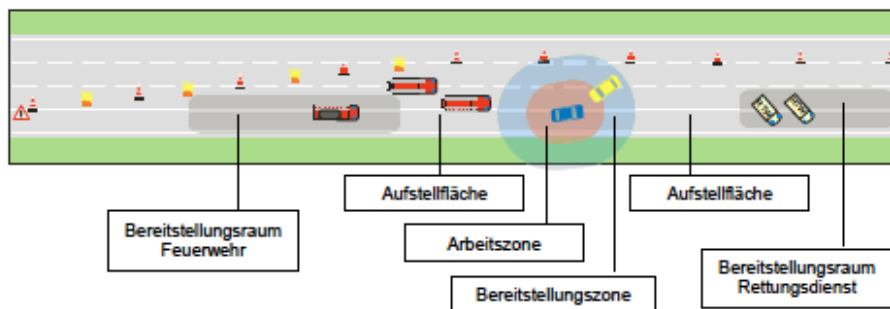
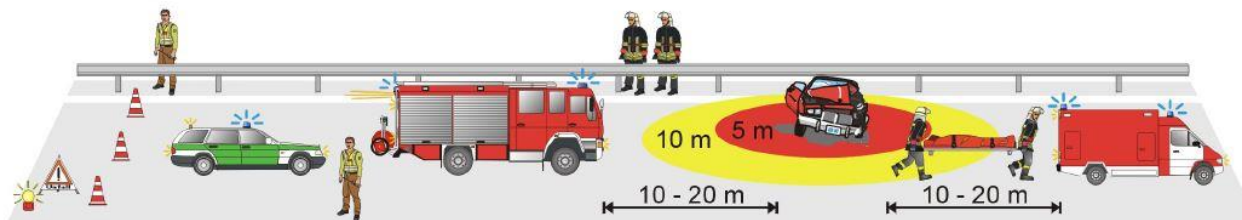


Abb.: Ordnung des Raumes am Beispiel einer Unfallstelle auf der BAB





4.5.1.4.3 Die verschiedenen Ablagen an der Einsatzstelle

Technische Ablage



Medizinische Ablage



Schrottablage



Geräte zur technischen Rettung

- Folie für Geräteablage
- Kompletter hydraulischer Rettungssatz
- Schwelleraufsatz und Druckplatten
- Unterbaumaterial, Stabilisierungsmaterial und Zurrgurte
- Kantenschutz
- Glasmanagement Koffer
- THL-Werkzeugtasche oder Koffer VU (Heberle, Federkörner, Rope-Ratchet, Gurtmesser, Seitenschneider, Bandschlinge, Kleiderschere, ...)
- Airbagsicherung
- Säbelsäge
- Halligan Tool / Brecheisen mit Schneideklaue
- Brandschutz
- Rad- oder Auffahrkeile

Geräte zur medizinischen Rettung

- Folie für Materialablage
- Notfallrucksack
- Beatmung / Sauerstoff
- HWS-Stabilisierungsmaterial
- Absaugpumpe
- Defibrillator
- XT-Board / KED-System
- Spineboard mit Befestigungsgurten
- Schaufeltrage
- Rolltrage/Krankentrag
- Material zum Patientenschutz
- Material SAMU
- ...

Schrott vom Unfallfahrzeug



4.5.1.4.4 Die verschiedenen Ablagen an der Einsatzstelle – Schema

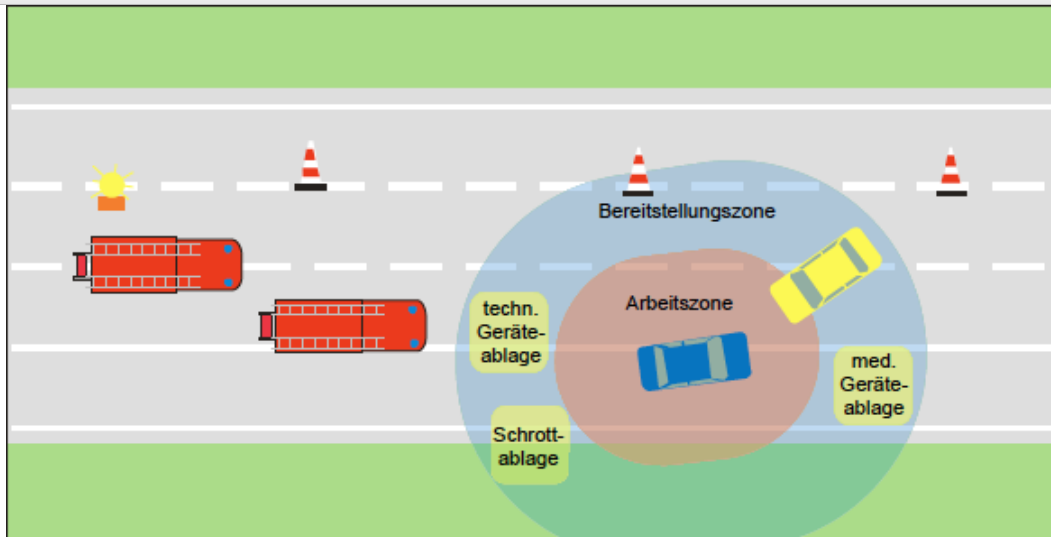
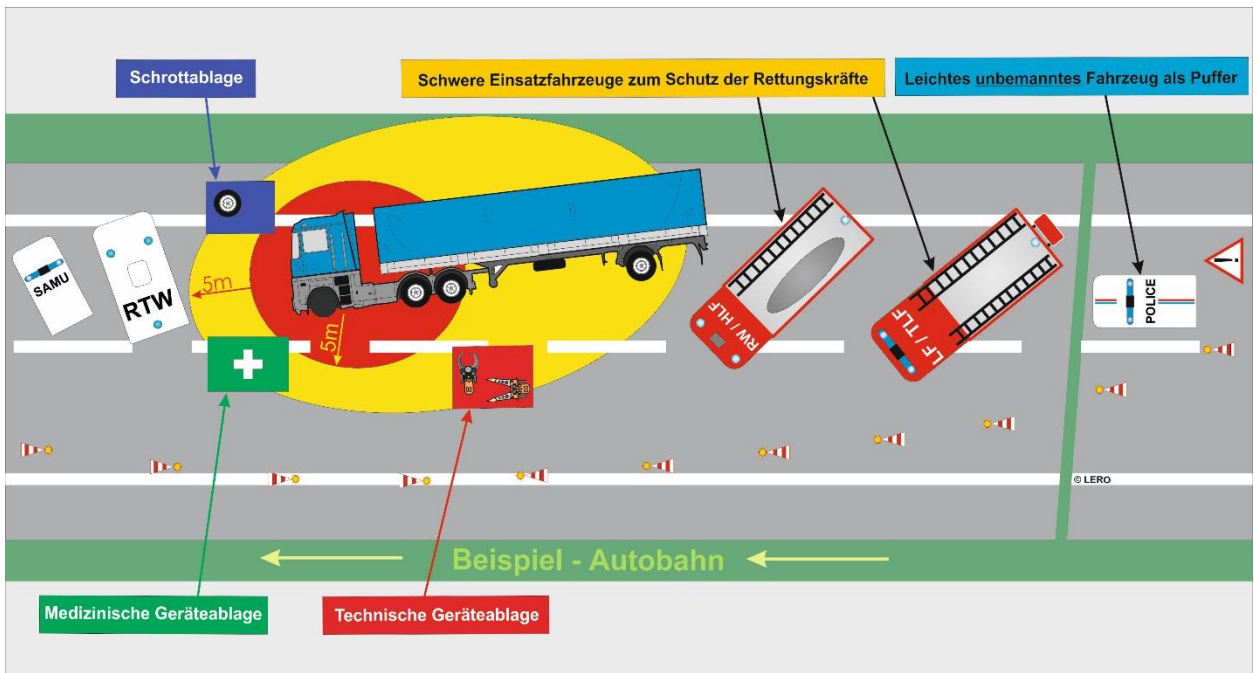


Abb.: Räumliche Gliederung des unmittelbaren Einsatzbereiches

4.5.2 Phase II: Erstöffnung

Die erste mit der Patientenbetreuung beauftragte Einsatzkraft soll sich, zur Kontaktaufnahme, von vorne dem Patienten nähern, um ein Drehen des Kopfes zu vermeiden.

Vordringlichste Aufgabe des Inneren Retters ist es, so schnell wie möglich mit dem eingeklemmten Patienten **Kontakt aufzunehmen**.

Ziel der Erstöffnungsphase ist es dem Inneren Retter dies zu ermöglichen.

Er übernimmt die Erstversorgung des Patienten, die Innenraumerkundung und mittelt zwischen technischer und medizinischer Rettung.

Während der Erstöffnungsphase werden des Weiteren, falls notwendig, noch folgende Arbeitsschritte am Fahrzeug durchgeführt:

- Glasmanagement
- Batteriemanagement
- Stabilisieren des Unfallfahrzeuges

4.5.2.1 Innenraumerkundung / Innenraumsicherung

Checkliste: Innenraumerkundung / Innenraumsicherung

- Zugang ins Fahrzeuginnere bzw. zum Patienten verschaffen
- Türen entriegeln / öffnen
- Fenster herunterkurbeln / herunterfahren
- Erkundung im Innenraum
- Airbag-Scanning
- Patientenzustand ermitteln
- Sicherheitsgurte lösen oder durchtrennen
- Handbremse anziehen, Automatik in Stellung «Parken»
- Elektrische Verbraucher zum Nutzen der späteren Befreiung verwenden
- Zündung ausschalten, Schlüssel bleibt im Schloss bzw. am Armaturenbrett
- Schutz des Patienten
- Rettungsdienstliche und psychologische Betreuung
- Kommunikation Innen – Außen
- Beleuchtung im Fahrzeuginneren
- ausreichenden Patientenschutz in Form von weichen und harten Abdeckungen sowie Augen-Kopfschutz



4.5.2.2 Glasmanagement und Patientenschutz

4.5.2.2.1 Glasmanagement

Die Insassen von Unfallfahrzeugen und Einsatzkräfte können durch Glassplitter oder Glasstaub gefährdet werden. Um dies auszuschließen, muss ein zielgerechtes Glasmanagement – sicherer Umgang mit der Fahrzeugverglasung - betrieben werden. Das heißt, es müssen geeignete Maßnahmen ergriffen werden um die Fahrzeugverglasung so zu entfernen, dass möglichst keine Glasbestandteile ins Fahrzeuginnere eindringen können.



4.5.2.2.1.1 ESG-Einscheibensicherheitsglas

Scheiben aus ESG werden oft mit den Kürzeln «ESG», «Tempered», «Temperlite» oder ähnlich gekennzeichnet.



Vor der Vornahme von hydraulischen Rettungsgeräten müssen alle Scheiben aus Einscheibensicherheitsglas (ESG) vollständig entfernt werden, damit diese nicht unkontrolliert zerbersten.

Wie in den obigen Bildern gezeigt, ist darauf zu achten, dass der Federkörnner an einer Ecke der Scheibe angesetzt wird.



Wenn das Fenster gekörnert wurde, soll das restliche Glas **nicht** mit den Arbeitshandschuhen entfernt werden. Es soll dafür z.B. ein Kantenschutz, Autoteppich benutzt werden. Die Splitter setzen sich in den Handschuhen fest und können uns oder den Patienten verletzen.

Auch können die Seitenfenster vor dem Körnern abgeklebt werden. Sie können ganz in die Tür runtergefahren werden und dann gekörnert werden.



4.5.2.2.1.2 VSG-Verbundsicherheitsglas

Scheiben aus VSG tragen oft die Kürzel "VSG", "laminated" oder "lamisafe".





Muss die Scheibe (bei Dachentfernung) entfernt werden, ist es ausreichend, die Windschutzscheibe einmal quer auf Höhe des Schnittes (2) (wurde im Voraus mit der Rettungsschere an den A-Säulen (1) ausgeführt) an der A-Säule mit einer Glassäge zu durchtrennen.

Scheiben aus VSG sollten, solange sie nicht behindern, im Fahrzeug belassen werden. Mit der Karosserie verklebte VSG-Scheiben sollten nur dann entfernt/durchtrennt werden, wenn dies einsatztaktisch vorteilhaft ist, da beim Sägen Glassplitter und Glasstaub entsteht.

Durchtrennen von VSG - Scheiben



 **AUFGEPASST** 
Feiner Glasstaub beim Entfernen der VSG – Scheibe
Tragen von Schutzbrille und Einwegatemschutzmaske erforderlich



4.5.2.2.2 Patientenschutz

Während der gesamten Rettung ist für die Sicherheit des Patienten auf einen geeigneten Patientenschutz zu achten. Dafür kann ein harter oder weicher Patientenschutz benutzt werden. Des Weiteren sind sämtliche scharfe Kanten mittels Schutzdecken abzudecken, so dass eine Verletzungsgefahr für den Patienten und für die Einsatzkräfte ausgeschlossen werden kann.



Schutzdeckenset



4.5.2.3 Batteriemanagement



Fahrzeugspannung ausnutzen:

- Laufenden Motor ausschalten
- „Warnblinker einschalten“
- Elektrische Systeme zum eigenen Nutzen verwenden
- Zündung ausschalten / Zündschlüssel entfernen
- Batterie lokalisieren
- Batteriepole (-) an allen Batterien abklemmen
- Spannungsfreiheit überprüfen!

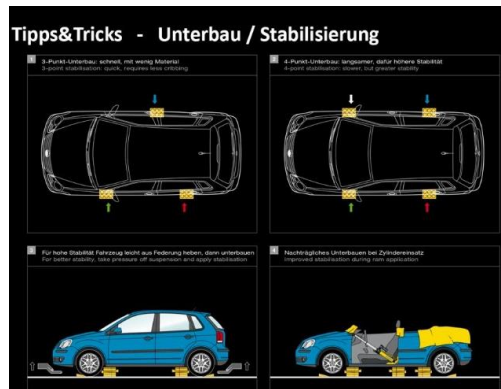
4.5.2.4 Stabilisieren des Unfallfahrzeuges



4.5.2.4.1 Fahrzeug auf vier Rädern stehend

Das Unterbauen eines Unfallfahrzeuges, welches sich auf den vier Rädern stehend befindet sollte mindestens an 3 Stellen erfolgen. Besser an 4. In der Regel ist dies unter den A- und C-Säulen sinnvoll.





4.5.3 Stabilisierungssysteme in Luxemburg

4.5.3.1 Weber Rescue – Stabfast (Set bestehend aus 3 Stützen)

Eingefahrene Länge: 1.070 mm
 Ausgefahrene Länge: 1.720 mm
 Max. Belastung der Stütze in Längsrichtung: 1.500 kg
 Verstellmöglichkeiten: 4



Einsatzmöglichkeiten mit dem Stabfast

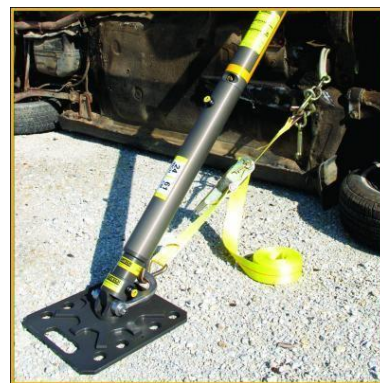
4.5.3.2 Paratech

Die Stützen werden in 2 Größen in den HLF verladen:

2 AcmeThread Rettungsstützen 64 – 91 cm

2 AcmeThread Rettungsstützen 91 – 147 cm

Diese sind um bis zu 91cm verlängerbar



4.5.4 Phase III: Versorgungsöffnung



Die Versorgungsöffnung soll dem Notarzt und dem Rettungsdienstpersonal eine erste medizinische Versorgung des Patienten erlauben. Je nach Einsatzlage entscheidet der Leiter der technischen Rettung, nach Absprache mit dem Notarzt welche Möglichkeiten bestehen und wie die Versorgungsöffnung zu erfolgen hat.

Um die Versorgungsöffnung zu schaffen kommt in den meisten Fällen hydraulisches Rettungsgerät zum Einsatz.



4.5.4.1 Die hydraulischen Rettungsgeräte

Hydraulische Rettungsgeräte sind heute aus dem Einsatzbereich der Technischen Hilfeleistung nicht mehr wegzudenken. Dies ist vor allem auf das günstige Verhältnis von Gerätegröße und der Kraft, die diese Geräte aufbringen zurückzuführen.

Alle Geräte verfügen über einen Totmannschalter, d.h. wenn der Bediener den Schieber für das Ventil auslöst, geht dieser automatisch in Nullstellung und die Gerätebewegung stoppt sofort.

Ein hydraulischer Rettungssatz setzt sich prinzipiell aus Folgenden Geräten zusammen:



- **Aggregate**
- **Spreizgeräte**
- **Schneidgeräte**
- **Pedalschneider**
- **Rettungszylinder**

Zusätzlich gibt es noch Kombigeräte, die jedoch nicht zum standardmäßigem Rettungssatz gehören.



4.5.4.1.1 Hydraulikaggregate

Hydraulikaggregate haben die Aufgabe, für die hydraulischen Rettungsgeräte den erforderlichen Arbeitsdruck zu erzeugen. Durch ein Schlauchsystem wird die Hydraulikflüssigkeit zu den angeschlossenen Rettungsgeräten transportiert.



Zum Antrieb der hydraulischen Rettungsgeräte gibt es verschieden Möglichkeiten:

- Elektromotor
- Verbrennungsmotor
- Akkubetrieben



Weber Rescue
Hydraulikpumpe Elektroantrieb
E 70 W-SAH 20 COAX



Weber Rescue
Hydraulikpumpe
Kompaktbauweise
V-ECOCOMPACT



Weber Rescue
Hydraulikpumpe
Akkuggregat
B-Compact ECO



Holmatro
Hydraulikpumpe
SR 20 PC 2 E



Holmatro
Hydraulikpumpe - Akkuggregat
SPU 16 BC



4.5.4.1.2 Hydraulische Spreizgeräte

Hydraulische Spreizgeräte werden zur Rettung eingeschlossener oder eingeklemmter Unfallopfer eingesetzt. Sie dienen vornehmlich zum Aufsprengen von Türen und Wegspreizen von Karosserieteilen.



Weber Rescue
SP 49



Holmatro
SP-5240



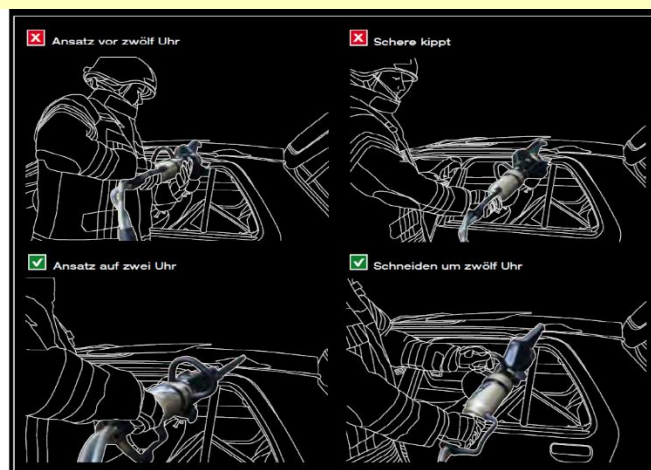
4.5.4.1.3 Hydraulische Schneidgeräte

Hydraulische Schneidgeräte werden zur Rettung eingeschlossener Unfallopfer eingesetzt. Sie dienen zum Durchtrennen von Türpfosten, Türschweller, Dachholmen, usw.

Das Pedalschneidergerät ist ein sehr kompaktes und leichtes Schneidgerät welches auch mit einer Hand bedient werden kann. Vornehmlich einzusetzen in beengten Bereichen oder zum Durchtrennen von Metall mit geringerem Durchmesser (z.B. Halterung der Kopfstützen).



Um ein Verdrehen beim Schneiden zu vermeiden, sollte die Rettungsschere auf 2 Uhr zum Schnittgut gesetzt werden.



Rettungsschere

Pedalschneider



Weber Rescue
RSU 180 Plus



Holmatro
CU 5050i (inclined)



Weber Rescue
S 50-14



Holmatro
Pedalschneider
CU 4007 C



4.5.4.1.4 Hydraulische Rettungszyylinder

Hydraulische Rettungszyylinder dienen hauptsächlich zum Hochdrücken, Wegdrücken von Metalteilen, Frontpartien, Fahrzeugdächern sowie anderen Hindernissen.

Bedingt durch die modernen Fahrzeugtechnologien kommen die Rettungszyylinder immer mehr in den Einsatz, vor allem um das verformte Blech, Fahrzeugbereiche bei verunfallten Fahrzeugen wieder in Ihre Ursprungsposition zurückzudrücken. Des Weiteren können sie auch genutzt werden um z.B. die B-Säule vom Dach abzutrennen (abzureißen).

Die hier gezeigten Rettungszyylinder sind alle 2-stufige Teleskopzylinder.



Weber Rescue
RZT 2-600



Weber Rescue
RZT 2-1170



Weber-Rescue
RZT 2-1500



Holmatro
TR 5340 LP



Holmatro
TR 5350 LP



Holmatro
TR 5370 LP



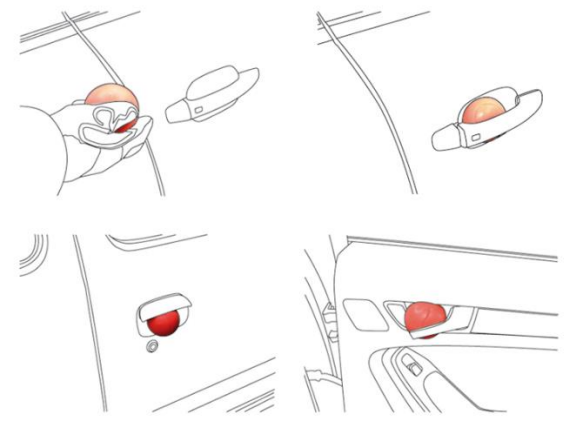
4.5.4.2 Zugang schaffen

Aufgrund der vielfältigen Lagen, mit denen die Rettungskräfte bei Verkehrsunfällen in der Praxis konfrontiert werden, gibt es keinen „goldenen Weg“ für die technische Rettung. Der Grundsatz lautet daher:

„Erlaubt ist was unter den gegebenen Umständen am schnellsten und sichersten zum Ziel führt, ohne die Betroffenen weiter zu gefährden.“

4.5.4.3 Tür öffnen

Tipps & Tricks - Türschloss freigeben



Grundsätzlich sollte im Vorhinein getestet werden ob die Tür sich nicht ganz normal öffnen lässt ehe man den Spreizer einsetzt.



Einsatz von Hebelwerkzeugen



Aufspreizen der Tür an der Schlossseite

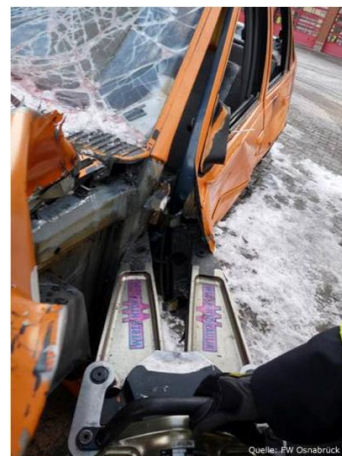
Aufspreizen an der Scharnierseite



Einsetzen des Spreizers zwischen Fensterrahmen und Tür (von oben aufspreizen).

Tür quetschen um einen Spalt an der Scharnierseite zu schaffen

Wegdrücken des Kotflügels



Freilegen der Scharniere durch wegdrücken des Kotflügels od. weiten des vorhandenen Spaltes

Die oberen und unteren Türscharniere mit dem Spreizer herauszudrücken. Anschließend die elektrischen Leitungen durchtrennen.



Türscharniere sind meistens gehärtetes Material.
Rettungsschere möglichst nicht benutzen

4.5.5 Phase IV: Befreiungsöffnung

Die Befreiungsöffnung hat zum Ziel, noch störende Karosserieteile zu entfernen, um den größtmöglichen Freiraum zu schaffen um den Patienten bestmöglich zu stabilisieren, eventuelle Einklemmungen zu beseitigen und eine schonende Rettung aus dem Fahrzeug zu ermöglichen.

Folgende Punkte sind bei Arbeiten mit dem hydraulischen Rettungsgerät immer zu beachten:

- Bei jedem Schritt überlegen, welche Folgen der Arbeitsvorgang hat
- Falls Plan A nicht funktioniert – Plan B und C bereithalten
- Vor dem Arbeiten im Arbeitsbereich die Einscheibensicherheitsgläser entfernen
- Vor dem Arbeiten Innenverkleidung abnehmen und auf Gefahren achten
- Ankündigung der Arbeiten
- Scharfe Kanten immer abdecken
- Abgetrennte Blech- und Plastikteile auf der Schrottablage sammeln.
- Auf sicheren Stand achten.



Grundsätzliche Tipps:

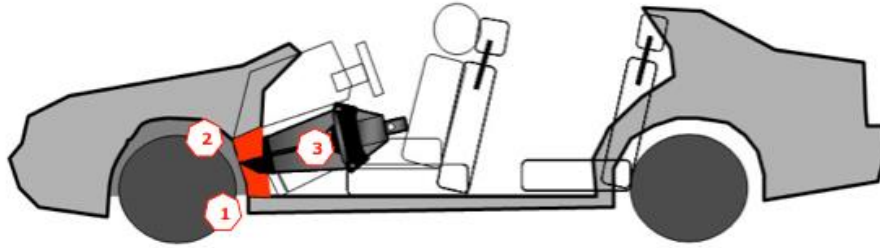
Helmvisier verwenden – Schutzbrille ist besser.

- Bei den Arbeiten mit dem hydraulischen Rettungsgerät sind der Spreizer und der Rettungszylinder gegenüber der Schere zu bevorzugen (weniger Erschütterung – mehr Stabilität).
- Türen am besten beim Schloss öffnen (geringster Widerstand).
- Handzeichen (siehe Maschinist) und Schnittmarkierungen sind Hilfsmittel, um Ruhe in die Einsatzstelle zu bringen. Lautes Umherschreien ist zu vermeiden.
- Maximaldruck der Geräte ausnutzen (es dauert ein paar Sekunden, bis dieser aufgebaut ist).
- Öffnungsweite der Geräte ausnutzen. Ein Umsetzen von Spreizer oder Rettungszylinder ist dann notwendig, wenn die gewählten Ansatzpunkte keine ausreichende Festigkeit mehr besitzen.
- Fahrzeugdeformierung in die ursprüngliche Form bringen. Z.B. bei einem Seitenaufprall auf ein Hindernis, Fahrzeug mit Rettungszylinder vom Hindernis wegdrücken (Cross-Ramming).
- Das zu schneidende Material so dicht als möglich an den Drehpunkt der Messer heranführen. Durch Um- und Nachsetzen der Schere kann die Schneidkraft erhöht werden.
- Neue Fahrzeugtechnologien können die Arbeiten erschweren. Alternativen suchen wie z.B. B-Säule mit Rettungszylinder nach oben hin „ausreißen“.
- Lenksäule keinesfalls mit Ketten und Spreizer hochziehen – die Verletzungsgefahr für den Patienten ist viel zu groß. Rettungszyylinder verwenden.



4.5.5.1 Fußraumöffnung

Vor jeglichem Rettungsversuch muss sichergestellt sein, dass die Füße nicht im Fußraum verkeilt sind. Um die Füße zu befreien wird ein Sichtfenster geschaffen.



Entlastungsschnitt an der A-Säule kurz über dem Fahrzeugschweller.



Zweiter Entlastungsschnitt an der A-Säule zirka 30cm über dem ersten Entlastungsschnitt.

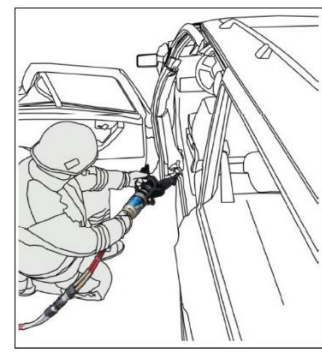
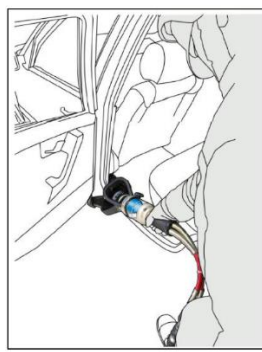
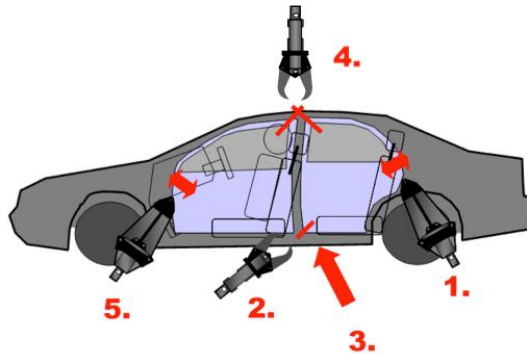


Spreizer zwischen den beiden Entlastungsschnitten einsetzen und heraushebeln.



4.5.5.2 Seitenöffnung

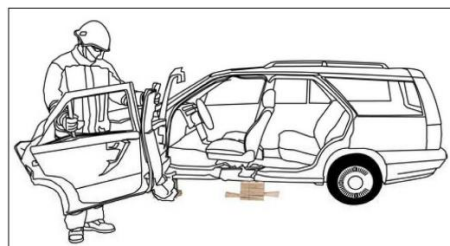
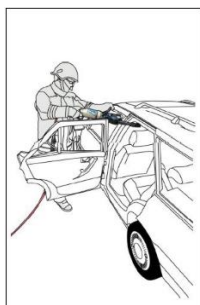
Zur Schaffung einer Versorgungsöffnung kann eine sogenannte große Seitenöffnung hergestellt werden. Bei viertürigen Fahrzeugen werden dafür die vordere und hintere Fahrzeurtür sowie die B-Säule entfernt.



1. Spreizer im Spalt zwischen der hinteren Tür und der C-Säule anzusetzen um die Tür soweit wie möglich aufzuspreizen.

2. B-Säule so dicht wie möglich am Fahrzeugschweller durchschneiden

3. B-Säule mit Spreizer oder Rettungszylinder rausreißen



4. Dann wird die B-Säule am Übergang zum Fahrzeugdach durchgeschnitten

5. Dann kann der komplette Bereich der vorderen Tür, B-Säule und hinteren Tür einfach nach vorne geöffnet werden oder abgespreizt werden

6. Zum Schutz des Patienten müssen sämtliche Kanten mit dem Kantenschutz abgedeckt werden

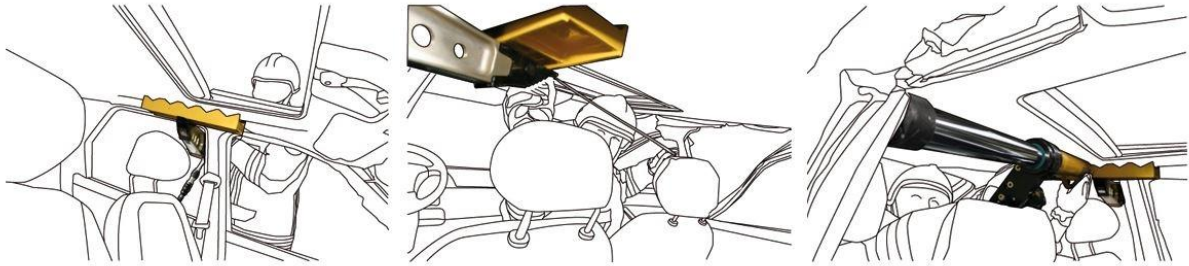


AUFGEPASST



Bevor die Fahrzeugsäulen durchtrennt werden, müssen die Innenverkleidungen an den Säulen abgenommen werden bzw. abgeschnitten werden und auf Airbagkomponenten, Gurtstraffer usw. überprüft werden. Daraufhin sollten die sicheren Schnittbereiche von außen gut sichtbar markiert werden.

Tipps & Tricks - Druckplatten

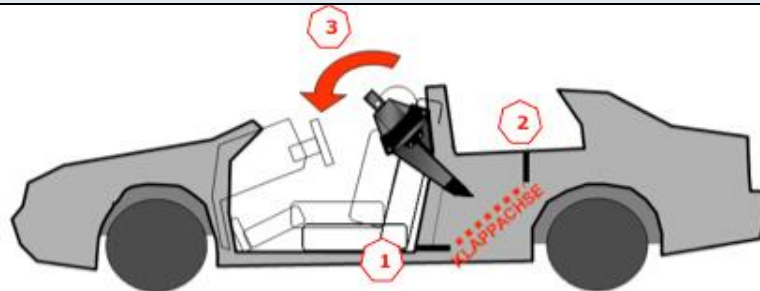


1. Die Druckplatte wird in der Höhe der B-Säule mit dem Spreizer fixiert (**Bild links**).
2. Größe des Rettungszyinders ermitteln (**Bild Mitte**).
3. Die C-Säule wird mit dem Rettungszyylinder herausgedrückt (**Bild rechts**).





4.5.5.3 Dritte Tür



Voraussetzung zur Schaffung einer dritten Tür:

- vordere Tür muss geöffnet sein; besser ganz entfernen.
- 2 B-Säule oben durchtrennen.



1. Ein tiefer Einschnitt erfolgt von der Unterkante des Fensterrahmens senkrecht nach unten – ungefähr auf Höhe des ersten Drittels des Radkastens.



2. Ein zweiter Schnitt erfolgt etwa eine Handbreite über dem Schweller und so tief wie möglich

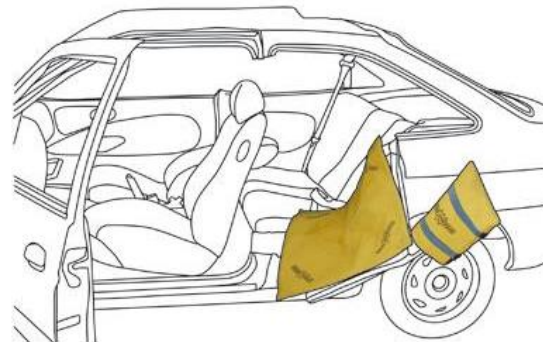


3. Mit dem Spreizer lässt sich am Radkasten das Blech zusammenstauchen. Dann wird mit dem Spreizer in die obere Ecke des angeschnittenen Bereichs gegriffen und der Bereich zwischen 1 und 2 umgebogen.



4. Die scharfen Kanten müssen anschließend mit dem Kantenschutz abgedeckt werden.

Tipps & Tricks - Dritte Tür mit Rettungszylinder



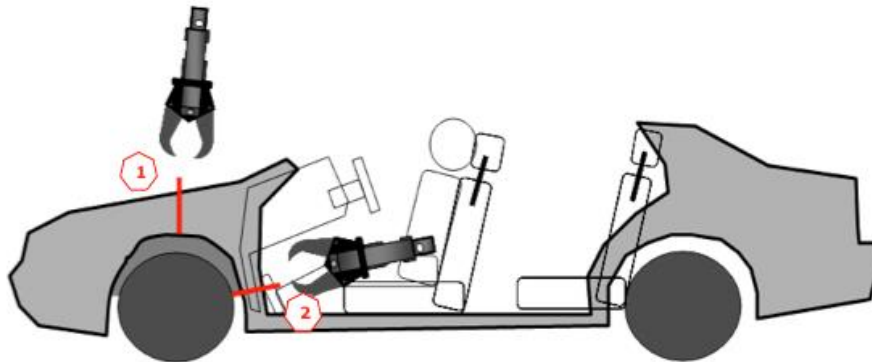
- Einschneiden des Fahrzeuges an den 3 gekennzeichneten Stellen
- Positionieren des langen RZT zwischen A- und B-Säule (Höhe Unterkante Fenster)
- Nach außen wegklappen





4.5.5.4 Armaturenbrett kippen bzw. anheben

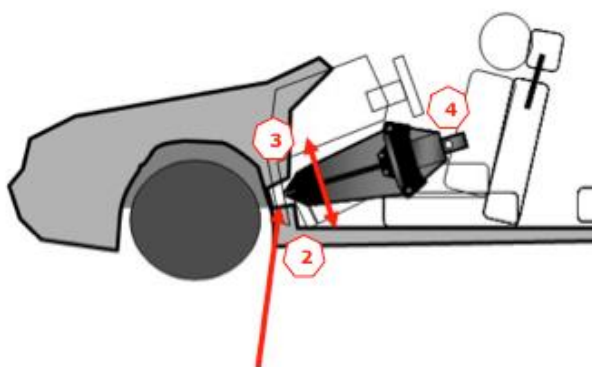
Hier geht es darum das Armaturenbrett nach vorne zu kippen bzw. anzuheben um den Patienten zu befreien.



1. Nach entfernen des Kotflügels die Verstärkung durchschneiden



2. Zusätzliche Verstärkung in der A-Säule bis in den Radkasten einschneiden



3. Einen zusätzlichen Schnitt wird mehrere cm oberhalb des ersten Entlastungsschnitt durchgeführt.



4. Mittels Spreizer kann nun das Armaturenbrett nach oben bewegt werden.



Die meisten modernen Fahrzeuge verfügen über einen sogenannten Armaturenquerträger. Dieser Träger verbindet in der Regel die beiden A-Säulen und kann sowohl als Rohr als auch als Gussteil ausgeführt sein. Er trägt wichtige Komponenten wie beispielsweise die Lenksäule und dient als Abstützungspunkt für den Beifahrerairbag. In manchen Fällen verfügt der Armaturenquerträger über eine oder mehrere Verbindungen zum Mitteltunnel des Fahrzeuges. Beim Versuch das Armaturenbrett durch Wegdrücken der A-Säule zu bewegen, könnte es zum Abreißen der Verbindung Armaturenquerträger und A-Säule kommen. Dadurch würde nur die A-Säule und nicht das Armaturenbrett bewegt werden.



Wie in der Abbildung links dargestellt, wird der Rettungszylinder direkt am Armaturenquerträger angesetzt um diesen so mitsamt Armaturenbrett zu verschieben. Man erkennt außerdem, dass der Armaturenquerträger auf Höhe des Mitteltunnels abgeknickt ist.



4.5.5.5 Vorderwagen drücken bzw. kippen

Um Platz für die Befreiung einer eingeklemmten Person im Frontbereich zu schaffen, kann auch der gesamte Vorderwagen nach vorne gekippt werden. Im Vorfeld sollte das Fahrzeugdach nach hinten geklappt oder ganz entfernt werden. Zum Kippen des Vorderwagens ist ein Entlastungsschnitt in der A-Säule (eventuell durch das Fußraumfenster schon vorhanden) vorzunehmen. Der Entlastungsschnitt ist oberhalb des Schwellers und so tief wie möglich (möglichst bis zum Radkasten) in die A-Säule nach vorne einzuschneiden. Bevor dieses jedoch erfolgt, kann man den Rettungszyylinder bereits in Stellung bringen und leicht unter Druck setzen, dadurch werden ein Einklappen des Armaturenbrettes und weitere Verletzungen des Verunfallten verhindert. Wenn erforderlich, kann parallel auch ein zweiter Rettungszyylinder auf der Beifahrerseite eingesetzt werden.

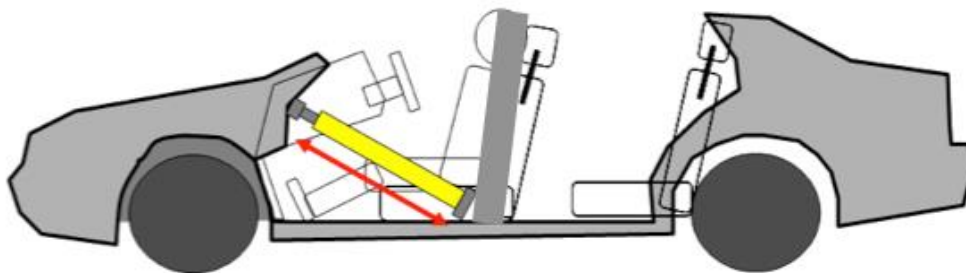


Bild 1: Bsp. mit vorhandener B-Säule

Sollte wie im **Bild 2** die B-Säule nicht mehr vorhanden sein, so muss man zum Kippen des Vorderwagens zusätzlich den Spreizer und Schwelleraufsatz zu Hilfe nehmen. Der Schwelleraufsatz wird in Stellung gebracht (Länge des vorhandenen Rettungszyinders) und mit dem Spreizer auf dem Schweller fixiert. Diese Methode ist auch zu benutzen, wenn die B-Säule instabil ist und beim Drücken mit dem Rettungszyylinder nachgeben kann.

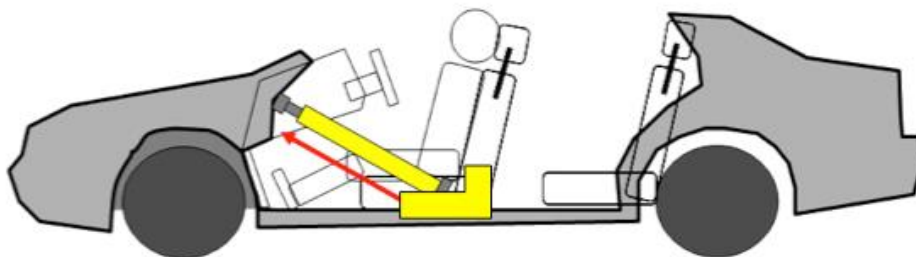
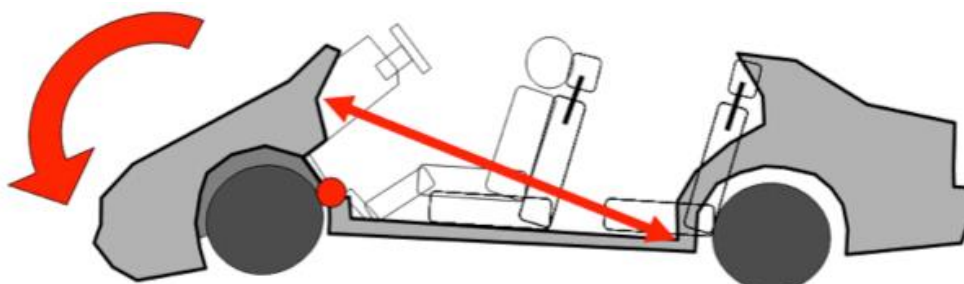


Bild 2: ohne B-Säule aber mit zusätzlicher Hilfe vom Spreizer und Schwelleraufsatz

Nun wird der Rettungszyylinder langsam ausgefahren, wobei die Bewegung des Vorderwagens genau beobachtet werden muss. Ist auf jeder Seite ein Rettungszyylinder eingesetzt, sollten beide möglichst gleichmäßig ausgefahren werden. Kommt es während des Vorgangs zur Streckung der Beine des Eingeklemmten, muss sofort abgebrochen werden!



Ohne vorhandene B-Säule mit Ansatzpunkt des Rettungszylinders am Radkasten hinten.



Mit Entlastungsschnitt am Motorträger

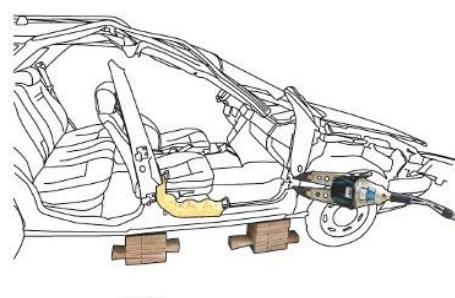
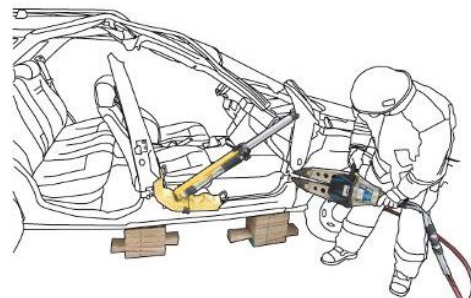
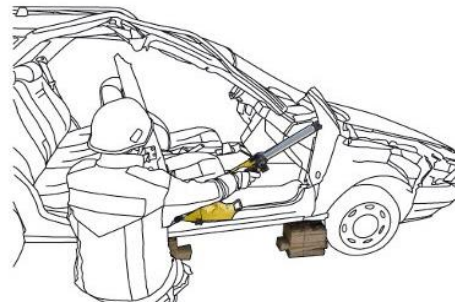
Bei modernen Fahrzeugen wird der Vorderwagen nicht gekippt sondern eher abgerissen



AUFGEPASST



**Beim Überstrecken besonders auf den Beinraum achten.
Werden die Beine des Patienten dadurch gestreckt muss sofort abgebrochen werden**

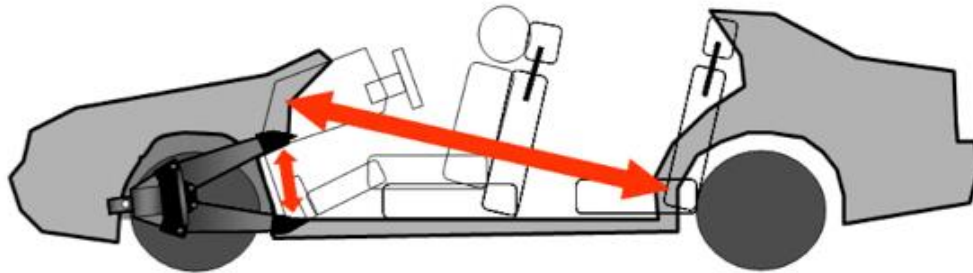




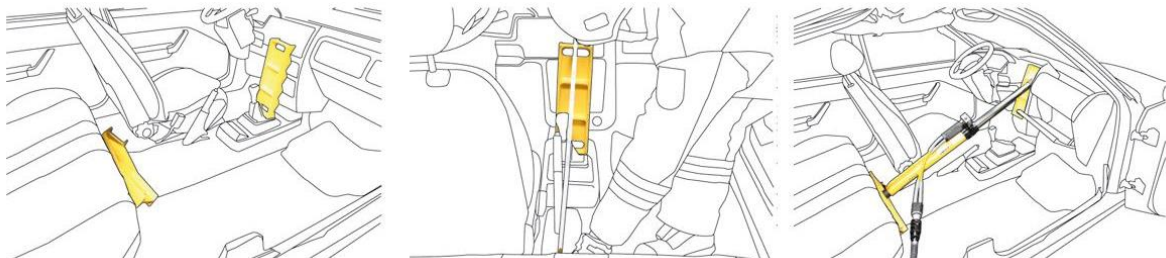
4.5.5.6 Hoch und weg

Hoch und weg bedeutet:

Hochdrücken des Armaturenbretts mit dem Spreizer und gleichzeitiges Wegdrücken des Vorderwagens mit dem Rettungszylinder. Dieses kann gleichzeitig aber auch nacheinander durchgeführt werden.



Zusammenarbeit mit RZ und Spreizer





4.5.5.7 Lenksäule drücken

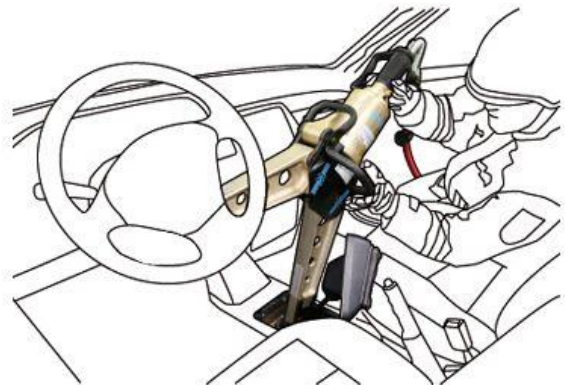
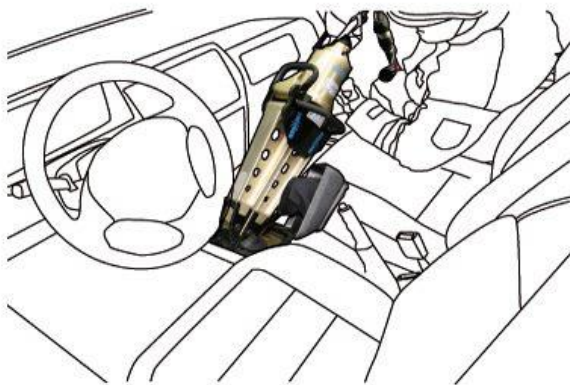
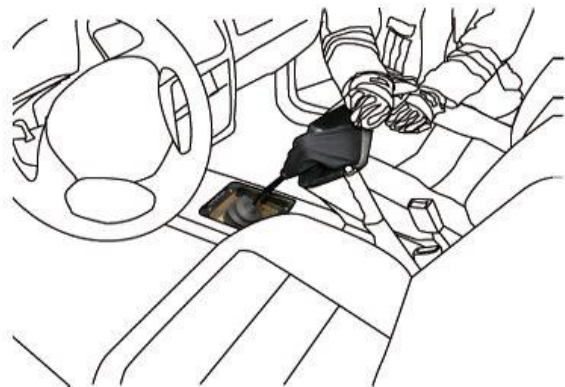
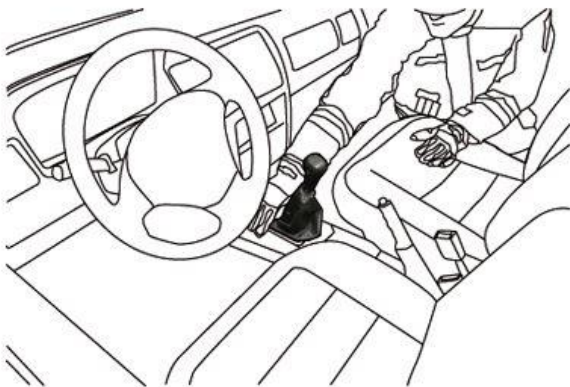
Das Ziehen von Lenksäulen mit Ketten sollte inzwischen nur noch mit Vorsicht durchgeführt werden. Eine Alternative ist das Drücken mit dem Spreizer über den Mittelunnel.



AUFGEPASST



**Auf das Airbagsteuergerät im Mittelunnel achten.
Deswegen Abdeckung des Schalthebels entfernen!!**





4.5.5.8 FüÙe freilegen



AUFGEPASST



Auf weitere Verletzungsgefahr des Patienten achten



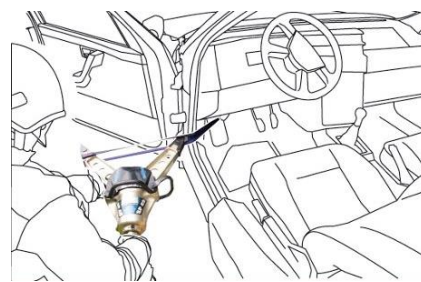
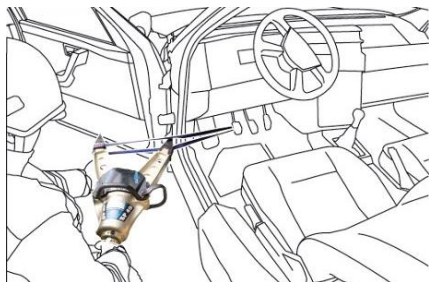
Schneiden der Pedalen mit dem Pedalschneider



Befreien des Fußes durch ausziehen der Schuhe.



Ziehen der Pedalen mit Hilfe einer Rundschlinge oder eines Sicherheitsgurtes



Ziehen der Pedalen mit Hilfe einer Rundschlinge und des Spreizers



4.5.5.9 Dach entfernen

Die vollständige Dachentfernung ermöglicht einen sehr guten Zugriff von allen Seiten auf das Unfallfahrzeug.



Dach vollständig entfernt um eine patientengerechte Rettung zu ermöglichen.



Der erste Schnitt sollte an der Säule durchgeführt werden, welcher sich nahe am Patienten befindet (Patientenschutz beachten). Anschließend werden die Säulen auf der gleichen Seite durchtrennt ehe die andere Seite an der Reihe ist (ergonomisches Arbeiten).



Schneiden der A-Säule



Verschiedene Schnitte zum Trennen der B-Säule



Schneiden der C-Säule



4.5.5.10 Dach zur Seite klappen

1. B-Säule mit Rettungszylinder abreißen oder mit Schere schneiden
2. alle Fahrzeugsäulen auf der entsprechenden Seite durchtrennen
3. Rettungszylinder zwischen Mittelunnel und dem oberen B-Säulen-Ansatz platziert und soweit ausgefahren, bis das Fahrzeugdach um 90° nach oben verbogen wurde.

Oder

eine andere Möglichkeit ist der Einsatz zwischen der Unterkante des hinteren Fensterrahmens und dem Dach)



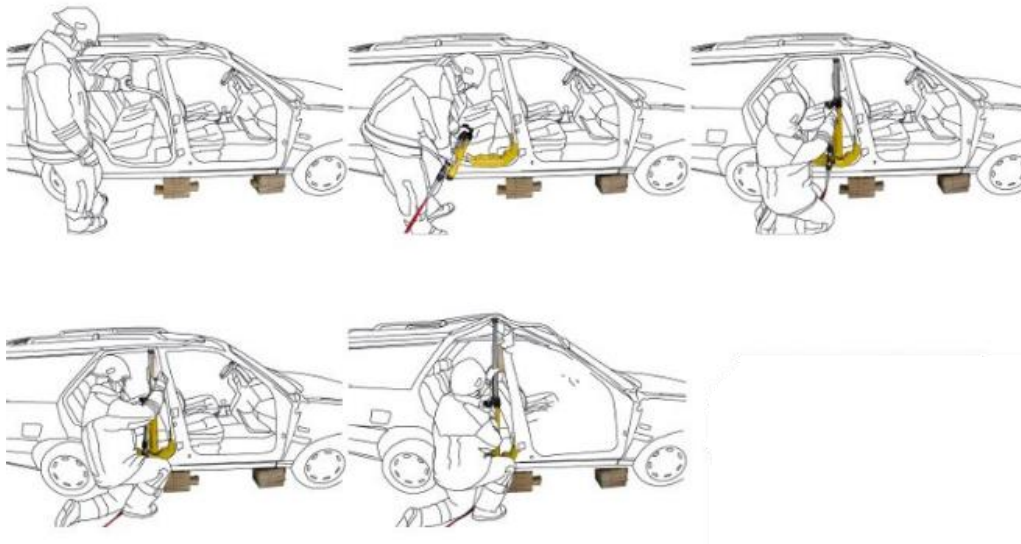
Herausreißen des Daches im Bereich der B-Säule



Dach aufgeklappt

4.5.5.10.1 Fahrzeugsäulen reißen

Bei aktuellen Fahrzeugen kann das Schneiden von Fahrzeugsäulen auch mit leistungsstarken Schneidgeräten sehr viel Zeit kosten. Eine Alternative zum Schneiden ist hier das Reißen der Säule mit einem Rettungszylinder.





4.5.5.11 Dach nach hinten oder vorne abklappen

1. Entfernung sämtlicher Verglasung aus Einscheibensicherheitsglas
2. Entfernung der eingeklebten Windschutzscheibe aus Verbundsicherheitsglas durch einmal quer durchschneiden der Fenster auf Höhe des Schnittes an den A-Säulen (entfällt wenn das Dach nach vorne soll geklappt werden)
3. Durchtrennen der A- und B-Säulen (wenn nach hinten geklappt werden soll)
Oder
Durchtrennen der C-Säulen (wenn nach vorne geklappt werden soll)
4. Entlastungsschnitt auf beiden Seiten vor den C-Säulen (wenn nach hinten geklappt werden soll)
Oder Entlastungsschnitt auf beiden Seiten hinter den A-Säulen (wenn nach vorne geklappt werden soll)
5. Umklappen des Daches nach Vorne oder Hinten
6. Umgeklappte Fahrzeugdach gegen zurückschlagen sichern.



Fahrzeugdach nach hinten geklappt

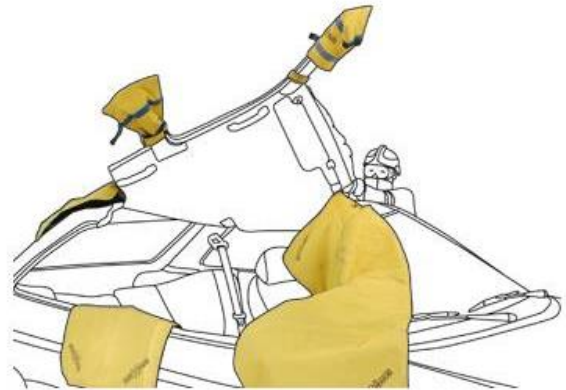
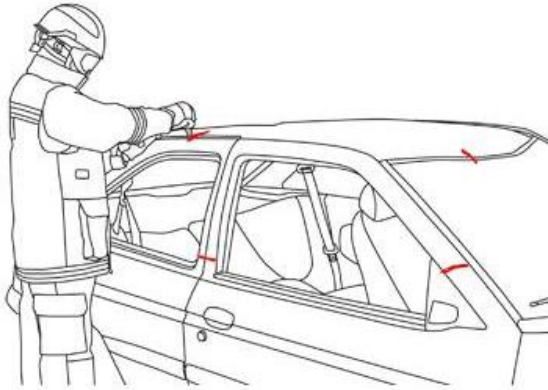


Fahrzeugdach nach vorne geklappt



4.5.5.12 Roof sectioning

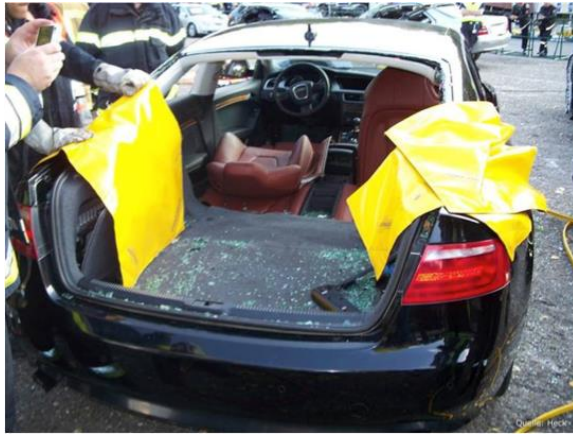
Nicht immer muss das ganze Dach abgenommen werden! Auch mit Teilöffnungen lassen sich Patienten gezielt und achsengerecht aus dem Fahrzeug holen.





4.5.5.13 Hecköffnung

Hecköffnung (Kofferraum)



Bei diesem System wird nach dem Glasmanagement die Heckklappe und die Rückbank entfernt. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit der achsengerechten Rettung des Verunfallten nach hinten heraus.

Hecköffnung (Heckfenster)



Bei dieser Methode wird das Heckfenster entfernt. Anschließend wird ein Rettungszyylinder zwischen der Rücklehne und Ablage in Stellung gebracht. So kann das Dach gezielt an einer oder zwei Stellen nach oben weggedrückt werden.





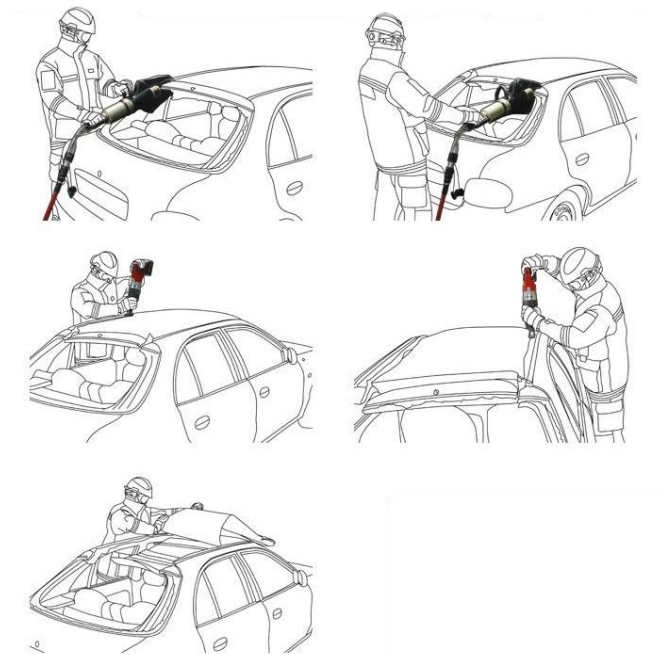
4.5.5.14 Fischdose

4.5.5.15 Fischdose mittels Säbelsäge

Hier wird das Dach innen an den Dachläufen durchtrennt und nach vorne geklappt. Achten Sie auf den Patientenschutz.

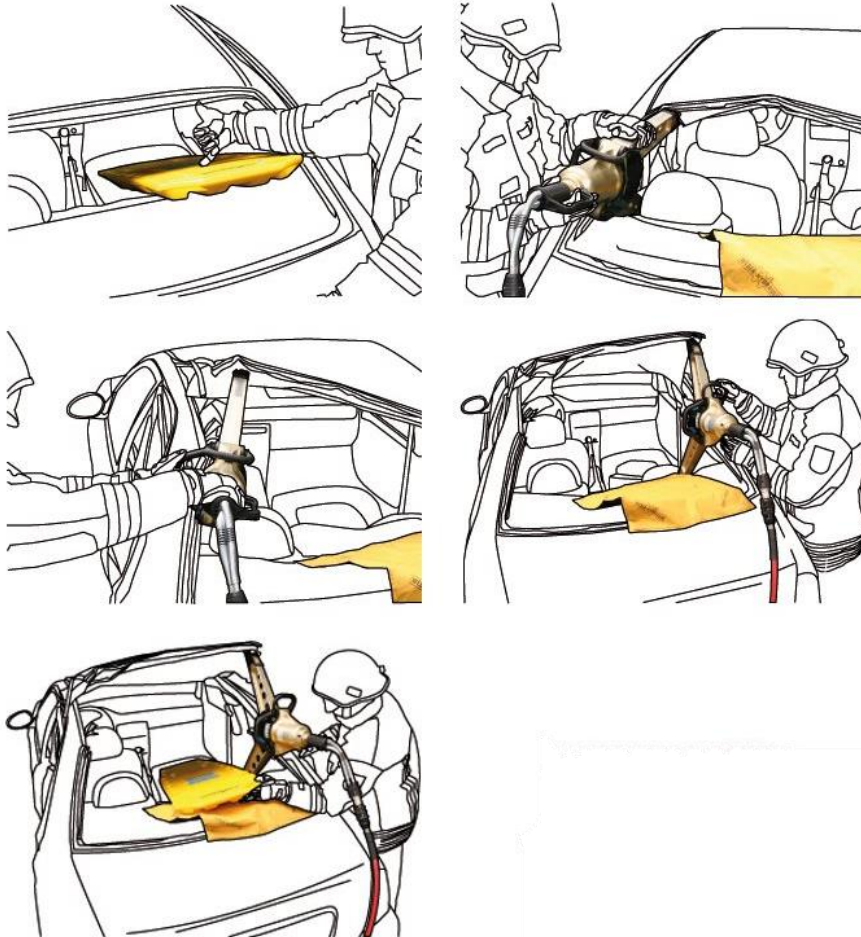
Vorteil: Das Durchtrennen der Säulen wird umgangen

Nachteil: Lärm beim Arbeiten mit der Säbelsäge



4.5.5.15.1 Fischdose mittels hydraulischem Spreizgerät

Hier wird das Dach von hinten nach vorne mit Hilfe des Spreizers aufgeschält. So ist es möglich einen Verunfallten mit dem Spineboard nach hinten heraus zu bergen.





4.5.5.16 Lenkrad ziehen

Die beiden Spreizerspitzen werden durch die Kettenschlösser mit Bolzen ersetzt. In diese müssen die beiden Ketten eingefügt werden. Der Spreizer wird anschließend ganz geöffnet. Ein Kettenende wird an der Achse des Fahrzeuges befestigt und das andere Ende um das Lenkrad gelegt. Nun kann der Spreizer vorsichtig geschlossen werden. Das Lenkrad wird sich vom Patienten wegbewegen.



AUFGEPASST



**Methode der letzten Wahl!!
Die Lenksäule kann reißen oder nach innen klappen und den Patienten verletzen.
Harter Patientenschutz ist Pflicht!!**

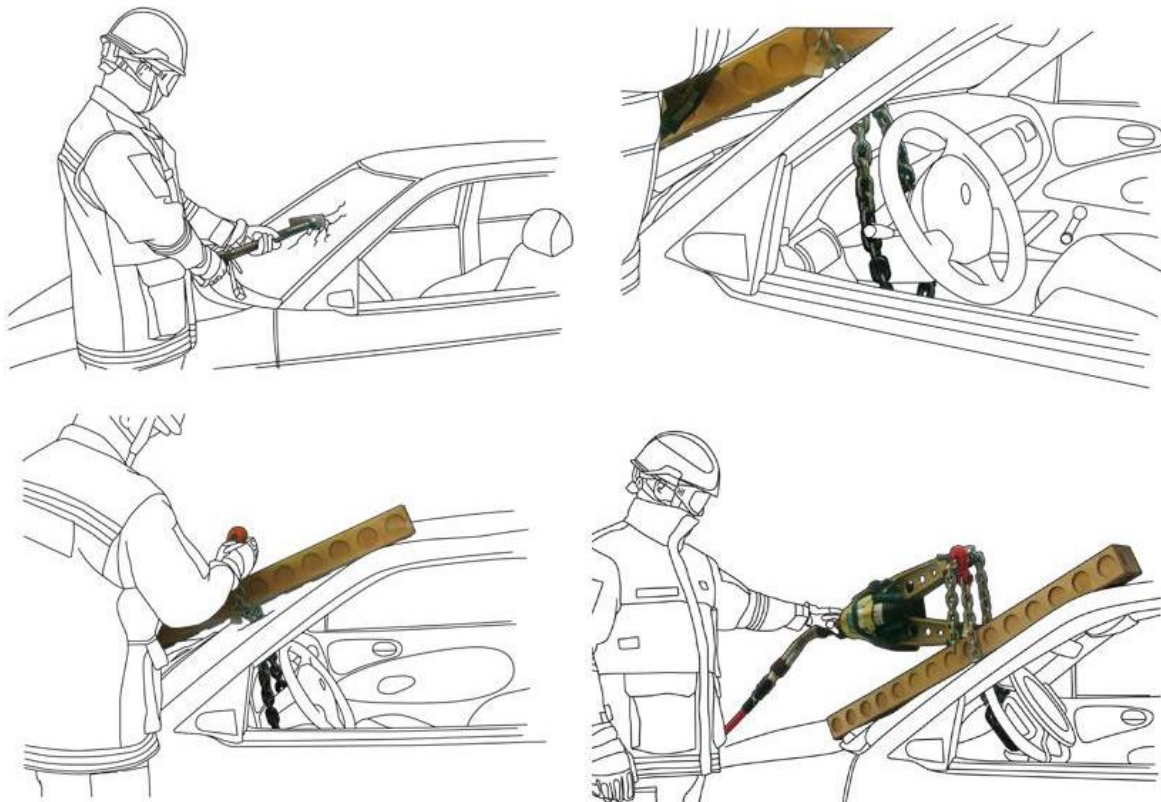


4.5.5.17 Lenkrad ziehen - Alternative

Vorgehensweise:

Zuerst ein Loch in die Frontscheibe schlagen, Kette oder Spanngurt in einer Schlinge um das Lenkrad legen, ein langes Kantholz als Widerlager auflegen und das Lenkrad mit dem Spreizer nach oben ziehen.

Vorteil: Bewegung läuft geradlinig und kontrolliert ab und es besteht keine Gefahr, dass die Kardangelenke der Lenksäule in den Beinbereich schlagen können (wenn man es mit dem Ziehen nicht übertreibt).



4.5.6 Phase V: Rettungsphase und Patientenübergabe an den Rettungsdienst



Nach der Personenrettung des Patienten wird dieser an den Rettungsdienst übergeben.

Folgende Punkte sind dabei zu beachten:

- Rettungstrage so nah als möglich an den Verletzten heranbringen.
- Verletzte mit so wenig Bewegungen wie möglich auf die Trage bringen.
- Arbeiten am Patienten sind vor den Blicken von Schaulustigen zu schützen (z.B. Decken).
- Mithilfe beim Abtransport.

4.5.7 Phase VI: Folgearbeiten



Die Reinigungsmaßnahmen vor Ort werden durch den Einsatzleiter angeordnet. Auslaufende Betriebsmittel werden aufgenommen (Gefahrenabwehr). Bei allen Reinigungsmaßnahmen ist auch zu beachten, dass dadurch unter Umständen Unfallspuren beseitigt werden. Eine vorherige Freigabe durch die Polizei ist daher immer erforderlich. Verschmutztes Material und Wrackteile werden entweder gleich dem Abschleppunternehmen mitgegeben oder von den „P&CH“ bzw. der „Straßenbauverwaltung“ entfernt.

Nach der Rückkehr ins Einsatzzentrum werden die Geräte gereinigt, Auffangmittel aufgefüllt und die Einsatzbereitschaft des Fahrzeuges wiederhergestellt. Dieses nach dem Motto

„NACH DEM EINSATZ IST VOR DEM EINSATZ“

4.6 Spezielle Lagen



4.6.1 Unterfahrunfall

Bei einem Unterfahrunfall handelt es sich meistens um ein PKW welches unter ein LKW gekommen ist. Meistens sind die Insassen des PKWs schwer verletzt und eingeklemmt. Befindet sich das Fahrzeug unter dem LKW, gestaltet sich der Rettung als sehr Zeitaufwendig und schwierig.



Vor dem Arbeiten am PKW, muss der LKW ausreichend gesichert und unterbaut werden so dass dieser nicht absinken kann.



Unterbauen des LKWs



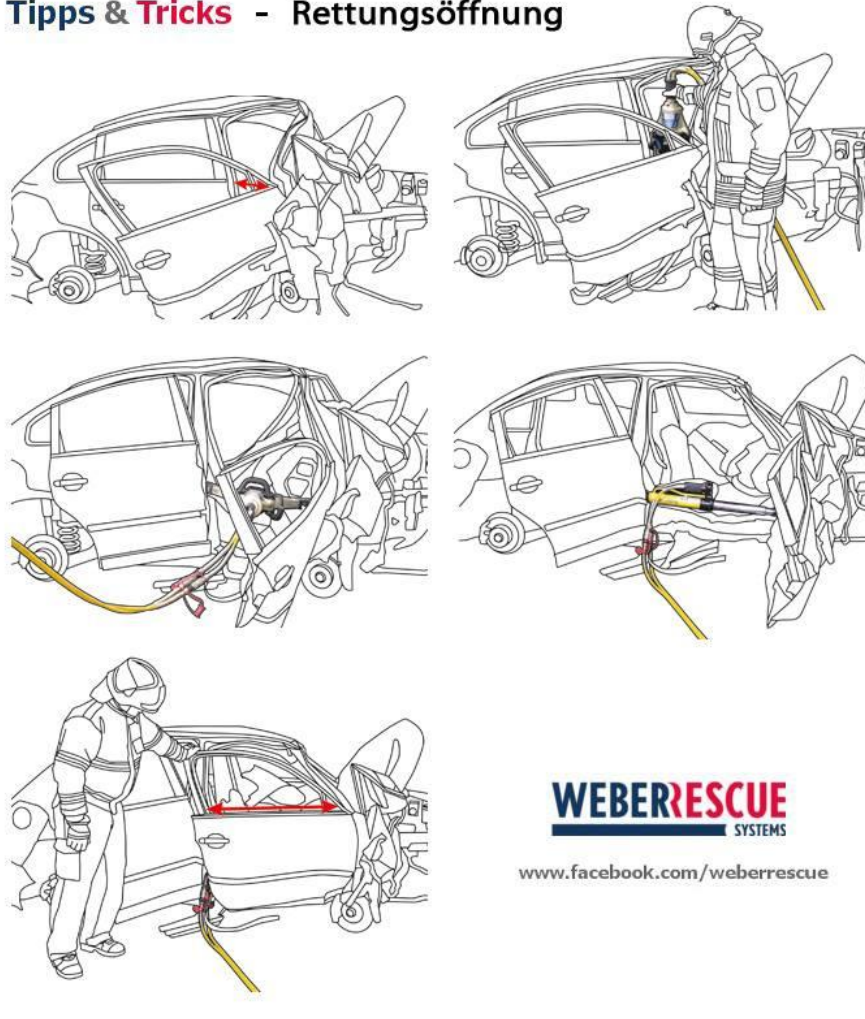
Bei der Erkundung sank der LKW und der FM wurde zwischen dem LKW und PKW eingeklemmt!!

Der letzte Ausweg für die Befreiung der Insassen des PKWs sollte das Herausziehen sein. Dabei muss im Voraus der LKW angehoben werden (Kran, Büffelheber, hydraulische Winden, usw.).

Für eine Rettungsöffnung muss nicht immer geschnitten werden. Oftmals ist es völlig ausreichend das Fahrzeug in den ursprünglichen Zustand zurück zu drücken, um genug Platz für die Rettung zu erhalten (siehe rote Pfeile).

Dabei ist eine Kombination aus Spreizer und Rettungszyylinder ideal geeignet, um aus einer kleinen Öffnung eine große zu machen. Im realen Einsatz sind dafür noch nicht einmal die sonst so oft geübten Entlastungsschnitte notwendig. Durch die Verformung haben sich automatisch schon Drehpunkte gebildet und wir wollen nicht überdehnen.

Tipps & Tricks - Rettungsöffnung



WEBERRESCUE
SYSTEMS

www.facebook.com/weberrescue





4.6.2 PKW in Dachlage

Zur Stabilisierung von auf dem Dach liegenden Unfallfahrzeugen können Kanthölzer, Unterlegeblöcke in Treppenform, Baustützen oder andere Abstützsysteme verwendet werden.

Der Erstzugang erfolgt i.d.R. über eine der Fensteröffnungen. Es sollte aber immer auch geprüft werden, ob sich nicht doch eine der Fahrzeurtüren oder die Heck-/Kofferraumklappe öffnen lässt. Wenn das Fahrzeug in seiner Lage stabil ist bzw. stabilisiert worden ist, sollte der „innere Retter“ die eingeklemmte Person nach der Kontrolle der Vitalfunktionen und möglicher schwerwiegender Verletzungen durch Stützen entlasten. Anschließend muss der Einsatzleiter festlegen wie der Patient aus dem Fahrzeug geborgen werden soll. Dort gibt es verschiedene Möglichkeiten (große Seitenöffnung, anheben des Fahrzeuges, Dach entfernen).



Abstützung Mittels Stab-Fast und Anheben mit Rettungszylinder



Abstützung Mittels Stab-Fast ohne Anheben mit dem Rettungszylinder sondern Abnahme des Fahrzeugdaches



4.6.3 Pkw in Seitenlage

Unfallfahrzeuge die auf der Seite liegen, können durch Abstützsysteme, Baustützen und mithilfe von Steckleiterteilen in ihrer Lage stabilisiert werden. Die Auflagepunkte müssen entsprechend z.B. mit Holzklötzen unterbaut werden. Um sicher am Fahrzeug arbeiten zu können, sollte bei Bedarf die Rettungsplattform eingesetzt werden.

Wenn Fahrzeugteile auf der oberen Seite geschnitten werden, muss unbedingt darauf geachtet werden, dass diese nicht auf die eingeklemmte Person fallen können. Für die Befreiung bietet es sich an, das Fahrzeugdach zur Seite wegzuklappen. Dafür sind auf der oberen Seite alle Fahrzeugsäulen zu durchtrennen, die Windschutzscheibe einmal möglichst weit oben zu durchschneiden und auf der Unterseite ein Entlastungsschnitt auf jeder Seite ins Dach (nahe über der C-Säule und A-Säule) zu setzen. Beim Abklappen des Daches sollte der Auflagepunkt ebenfalls unterbaut werden. Alle scharfen Kanten müssen unbedingt abgedeckt werden!



Umklappen des Daches und stabilisieren des Patienten mittels B-Schlauch



Bergen des Patienten mittels Spineboard



Kantenschutz und Entklemmen des Patienten mit Rettungszylinder

4.6.3.1 Schnelles Stabilisieren des Verunfallten durch die Windschutzscheibe



Mit Glasmaster einen Ausschnitt in die Windschutzscheibe schneiden.



Patient mittels Spineboard stabilisieren.
Auflage des Spineboardes
(Windschutzscheibe und Beifahrersitz)

Die hier gezeigten Techniken zur Rettung von verunfallten Personen aus PKWs sollen als Leitfaden dienen. Je nach Schwere des Unfalls und Verformung des Fahrzeuges, muss die Vorgehensweise vom "COS" angepasst werden.

KEIN EINSATZ ist wie der andere und wir müssen uns jedes Mal den vorhandenen Bedingungen anpassen!!!!

5 SER – THL Verkehrsunfall - PKW

5.1 Definition



Standardeinsatzregeln (SER) sind Vorgehensweisen für Standardsituationen bereits im Vorfeld festgelegt und müssen daher von allen Einsatzkräften beherrscht werden. Handlungsabläufe werden optimiert und Handlungssicherheit geschaffen.

5.2 Taktische Einheit im technischen Hilfeleistungseinsatz – Verkehrsunfall

Laut AAO wird zu jedem Einsatz ein taktisches Einsatzmittel alarmiert. Bei den Luxemburger Feuerwehren handelt es hierbei um einen RW bzw. HLF mit einer Mannschaftsstärke von 6 Feuerwehrleuten.

Chef de Section (C Sec)



Maschinist



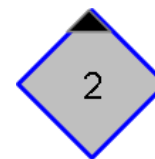
Binôme 1 (Bin1)
Chef de Binôme (CBin)



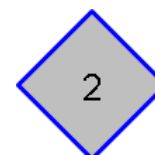
Binôme Equipier (EBin)



Binôme 2 (Bin2)
Chef de Binôme



Binôme Equipier



5.2.1 Sitzordnung

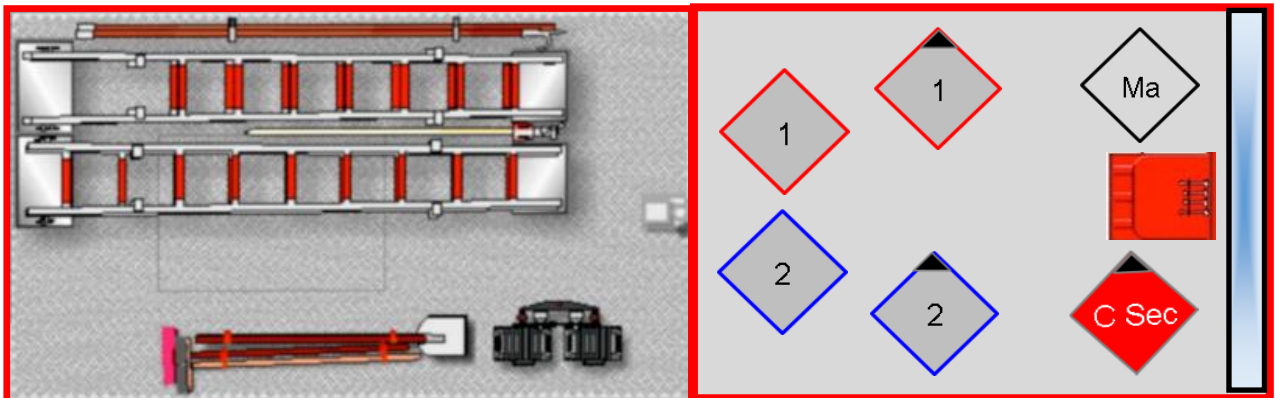


Die Sitzordnung (**Section – 1+5**) in einem RW bzw. HLF sieht wie folgt aus:

Fahrer: Fahrerhaus links	CSec: Fahrerhaus rechts
CBin1: MK vorne links	CBin2: MK vorne rechts
EBin1: MK Rückseite links	EBin2: MK Rückseite rechts



Das Material welches vom Bin1 zum Einsatz benötigt wird befindet sich prinzipiell auf der Fahrerseite, das vom Bin2 benötigte Material kann sich, bedingt durch das nach Beladungsgruppen verladene Material, sowohl auf der Fahrerseite als auch auf der Beifahrerseite befinden.

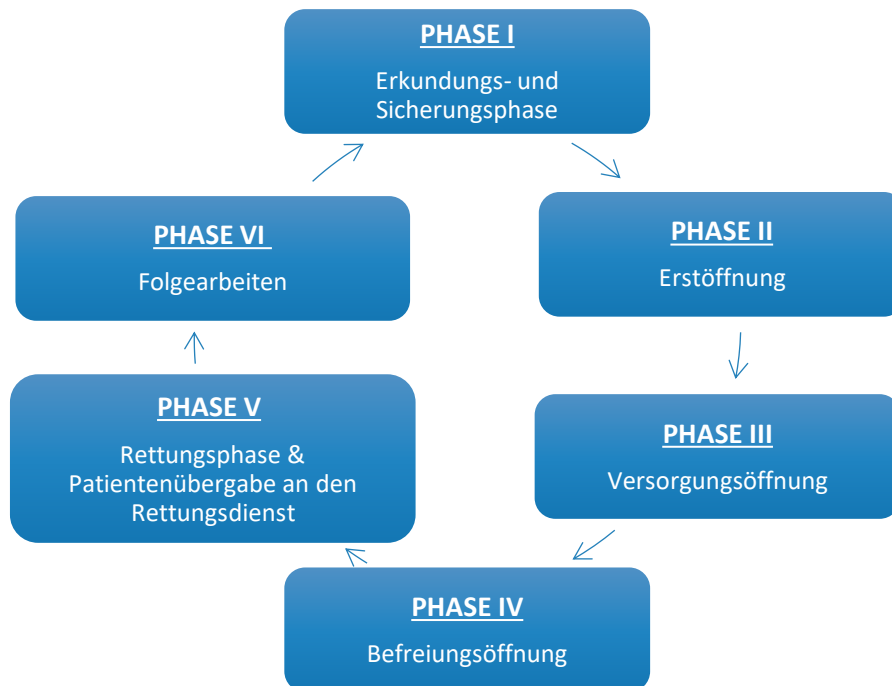


5.3 SER – Technische Hilfeleistung VU - Allgemein



5.3.1 Zeitliche Aufteilung der patientenorientierten Rettung

Für die zeitliche Aufteilung der patientenorientierten Rettung beim technischen Hilfeleistungseinsatz–Verkehrsunfall mit eingeklemmter Person sollte nach dem Grundsatz der 6-Phasen der patientenorientierten Rettung vorgegangen werden.



5.3.2 Standardausrüstung



Bei technischen Hilfeleistungseinsätzen ist folgende persönliche Schutzausrüstung zu tragen, beziehungsweise mitzuführen:

- Schutzausrüstung (Hose & Jacke)
- Einsatzhelm
- Augenschutz, Schutzbrille, ggf. Gesichtsschutz
- Einsatzhandschuhe
- Einsatzstiefel
- Untersuchungshandschuhe
- Warnwesten

5.3.3 Zusatzausrüstung für den technischen Hilfeleistungseinsatz

Bei technischen Hilfeleistungseinsätzen kann, einsatzbedingt, die vorgegebene persönliche Schutzausrüstung durch folgende Ausrüstung ergänzt werden:



Chef de Section

- 2 Funkgeräte (Rot/CSec und Schwarz/Mannschaft)
- Funktionsweste
- Beleuchtungsgerät
- Markierstift
- Rettungsleitfäden, Fahrzeugdatenbanken
- Dokumentationsmaterial
- Lagedarstellungssysteme (Whiteboard, Taktikfolie, ...)


Rest der Mannschaft

- Funkgerät (Schwarz/Mannschaft)
- Beleuchtungsgerät

5.4 SER – Technische Hilfeleistung – VU – Einsatzverlauf


In diesem Kapitel wird das Vorgehen, der Einsatzverlauf bei einem Verkehrsunfall mit eingeklemmter Person (Alarmstichwort VU3), Fahrzeug auf vier Rädern stehend, beschrieben.

5.4.1 Grobe Aufgabenverteilung innerhalb einer taktischen Einheit



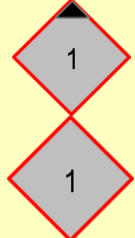
Chef de Section

- Ist verantwortlich für seine Mannschaft (Sicherheit der Mannschaft)
- Führt seine taktische Einheit, leitet und koordiniert den Einsatz
- Erkundet das Unfallfahrzeug und das Umfeld
- Strukturiert die Einsatzstelle
- Formuliert den Rettungs- und Sicherungsplan
- Plant die Schritte zur Befreiung
- Vordenken alternativer Schritte (Plan B und Plan C)
- Einsatzstellenkommunikation, insbesondere Verbindung mit der Leitstelle und anderen Einsatzorganisationen
- Absprache mit dem Notarzt/RD über die grundsätzliche Verfahrensweise



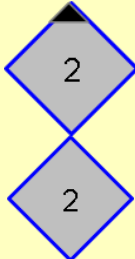
Maschinist

- Ist Kraftfahrer und verkehrsrechtlich verantwortlich
- Sichern der Einsatzstelle mittels Warnblinkanlage und Blaulicht
- Bedienung der fest eingebauten Gerätschaften
- Unterstützung bei der Geräteentnahme
- Sicherstellen des Brandschutzes



Binôme1 (Chef de Binôme & Equipier)

- Führt die patientenorientierte Rettung durch



Binôme2 (Chef de Binôme + Equipier)

- Übernimmt bis zum Eintreffen des RTW die Patientenbetreuung
- Unterstützt das Bin1 bei Sicherungsaufgaben

5.4.2 Einsatzverlauf SER - VU



Inhalt des Befehles durch den „Chef de section“ (S.M.E.S.), Beispiel:

S Situation: Verkehrsunfall, 1 PKW auf 4 Rädern stehend, 1 Person

		eingeklemmt
M	Mission:	Patientenorientierte Rettung des Verunfallten, Verschlechterung des Patientenzustandes vermeiden
E	Exécution:	
	Maschinist:	Absichern der Einsatzstelle Inbetriebnahme und Bedienung der fest eingebauten Gerätschaften.
	Bin1:	Patientenorientierte Rettung mittels hydraulischem Rettungsgerät
	Bin2:	Kontaktaufnahme Patient und Sichern des Unfallfahrzeuges
S	Sécurité:	Eigenschutz / Eigensicherung beachten



Sämtliche erteilte Befehle sollten vom Maschinisten, CBin1 und CBin2 wiederholt werden um sicher zu stellen, dass die vom CSec erteilten Befehle richtig verstanden wurden.

5.4.3 Einsatzverlauf SER – VU – Detaillierte Aufgabenverteilung

Die detaillierte Aufgabenverteilung der Einsatzkräfte während den einzelnen Phasen der patientenorientierten Rettung stehen im Anhang.

Die SER-THL-VU sieht 4 verschiedene Mannschaftszusammensetzungen vor:



Variante 1: RW / HLF (1+5)

Variante 2: RW / HLF (1+5) & RTW (1+1)

Variante 3: LF (1+5)

Variante 4: RW / HLF (1+5), LF (1+5) & RTW (1+1)

5.5 Anwendungsmöglichkeit bei einem Einsatz



Dem „CSec stehen 2 Anwendungsmöglichkeiten der SER-THL-VU zur Verfügung:

a) Einsatzlage unklar.

Dieses ist der Fall, wenn die Leitstelle dem CSec keine weiteren Angaben zur Lage des Verkehrsunfalles mitteilen kann. In diesem Fall muss er als erstes eine Erkundung an der Einsatzstelle vornehmen bevor er seiner Mannschaft einen Einsatzbefehl geben kann.

Die Mannschaft bleibt im Fahrzeug oder stellt sich hinter diesem auf.

(Rassemblement tactique).

b) Einsatzlage klar.

Dies ist der Fall, wenn die Leitstelle dem CSec genaue Angaben zum Verkehrsunfall mitteilen kann. Während der Fahrt teilt er seiner Mannschaft mit dass diese nach SER-THL-VU vorgehen soll.



Der Chef de Section kann jederzeit auf Grund der vorgefundenen Lage von der Standard-Einsatz-Regel abweichen.

FichereflexeSER_THL_variante1

n°11

HLF/RW

vers. 1.5.

Phasen	Chef deSection	Maschinist	Binom 1	Binom 2	
				Chef de Binom 2	Equipier de Binom 2
Phase I Erkundungs- u. Sicherungsphase	Erkunden der Einsatzstelle Sicherheit, Erkennen der Gefahren Freigabe und Organisation der Einsatzstelle	Sichern der Einsatzstelle (Erstmaßnahmen, einschalten der fest verbauten Warneinrichtungen) Bereitstellen von geeignetem Löschmittel Inbetriebnahme der fest eingebauten Gerätschaften	Vorbereiten der Materialablage	Kontaktaufnahme Patient	Sichern des Unfallfahrzeuges
Phase II Erstöffnung	Festlegen der Erstöffnung Überwachen der Einsatzstelle	Absichern der Einsatzstelle (weiterführende Maßnahmen) Bedienen des Hydraulikaggregates Ergänzen der THL-Materialablage Zubringen von Material	Schaffen der Erstöffnung Stabilisieren des Unfallfahrzeuges	Behält Kontakt zum Patienten	RD-Materialvorbereitung
Phase III Versorgungsöffnung	Festlegen der Versorgungsöffnung Überwachen der Einsatzstelle	Vorsehender RD-Materialablage und der Schrottablage Bedienen des Hydraulikaggregates Sicherstellen des Brandschutzes	Schaffen der Versorgungsöffnung	Innerer Retter: Betreuung des Patienten, manuelle HWS	Übernimmt Kontakt zum Patienten
Phase IV Befreiungsöffnung	Festlegen der Befreiungsöffnung, in Absprache mit dem RD Überwachen der Einsatzstelle	Zubringen von Material Bedienen des Hydraulikaggregates Sicherstellen des Brandschutzes	Schaffen der Befreiungsöffnung	Innerer Retter: o Betreuung des Patienten Versorgung des Patienten. o Weiterführende Maßnahmen Vorbereitung des Patienten für die Rettungsphase	Sicherheit: - Überprüfen der Stabilisierung - Sicherheit an der Einsatzstelle - Kantenschutz Sicherstellen des Patientenschutzes
Phase V Rettungsphase & Patientenübergabe an den Rettungsdienst	Überwachen und koordinieren der Rettungsphase in Absprache mit dem RD	Sicherstellen des Brandschutzes	Durchführen der Rettungsphase	Durchführen der Rettungsphase Patientenübergabe an den Rettungsdienst Information des Rettungsdienstes über die Auffindesituation und die getroffenen Erstmaßnahmen.	

Phase VI
Folgearbeiten

- Betriebsmittel aufnehmen
- Unterstützung der Bergungsarbeiten
- Übergabe der Einsatzstelle an die Polizei
- Absicherung zurückbauen

Über Freigabe einer Straße entscheidet, nach Rücksprache mit der Feuerwehr, die


Polizei. Wiederherstellen der Einsatzbereitschaft:

- Reinigen der Einsatzgeräte
- Auffüllen der Betriebsstoffe und anderer Verbrauchsmaterialien

Nach belastenden Einsätzen ggf. eine Einsatznachbesprechung durchführen

Nach dem Einsatz ist vor dem Einsatz

Phasen	Chef deSection	Maschinist	Binom 1	Binome 2
Phase I Erkundungs- u. Sicherungsphase	Erkunden der Einsatzstelle Sicherheit, Erkennen der Gefahren Freigabe und Organisation der Einsatzstelle	Sichern der Einsatzstelle (Erstmaßnahmen, einschalten der fest eingebauten Warneinrichtungen) Bereitstellen von geeignetem Löschmittel Inbetriebnahme der fest eingebauten Gerätschaften	Vorbereiten der THL-Materialablage	Sichern des Unfallfahrzeuges Sicherheit: Beheben der erkannten Gefahren
Phase II Erstöffnung	Festlegen der Erstöffnung in Absprache mit dem RD Überwachen der Einsatzstelle	Bedienen des Hydraulikaggregates Sicherstellen des Brandschutzes	Schaffen der Erstöffnung Stabilisieren des Unfallfahrzeuges	Absichern der Einsatzstelle (weiterführende Maßnahmen) Vervollständigen der THL-Materialablage Sicherstellen des Patientenschutzes in Absprache mit dem RD
Phase III Versorgungsöffnung	Festlegen der Versorgungsöffnung in Absprache mit dem RD Überwachen der Einsatzstelle	Vorsehender RD-Materialablage und der Schrottablage Bedienen des Hydraulikaggregates	Schaffen der Versorgungsöffnung	Unterstützen des Binom 1: • Zubringen von Material (THL & RD*) Sicherstellen des Patientenschutzes Sicherstellen des Brandschutzes
Phase IV Befreiungsöffnung	Festlegen der Befreiungsöffnung in Absprache mit dem RD Überwachen der Einsatzstelle	Bedienen des Hydraulikaggregates	Schaffen der Befreiungsöffnung	Unterstützen des Binom 1: • Zubringen von Material (THL & RD*) Sicherstellen des Brandschutzes Sicherheit: • Überprüfen der Stabilisierung • Sicherheit an der Einsatzstelle • Kantenschutz • Sicherstellen des Patientenschutzes
Phase V Rettungsphase & Patientenübergabe an den Rettungsdienst	Überwachen und koordinieren der Rettungsphase in Absprache mit dem RD	Sicherstellen des Brandschutzes	Durchführen der Rettungsphase Rettungsdienst übernimmt den Patienten	



Phase VI
Folgearbeiten

- Betriebsmittel aufnehmen
- Unterstützung der Bergungsarbeiten
- Übergabe der Einsatzstelle an die Polizei
- Absicherung zurückbauen

Über Freigabe einer Straße entscheidet, nach Rücksprache mit der Feuerwehr, die Polizei

Wiederherstellen der Einsatzbereitschaft:

- Reinigen der Einsatzgeräte
- Auffüllen der Betriebsstoffe und anderer Verbrauchsmaterialien

Nach belastenden Einsätzen ggf. eine Einsatznachbesprechung durchführen

Nach dem Einsatz ist vor dem Einsatz

*: RD-Material welches auf dem HLF / RW verladen ist

Phasen	Chef deSection	Maschinist	Binom 1	Binom 2	
				Chef de Binom 2	Equipier de Binom 2
Phase I Erkundungs- u. Sicherungsphase	Erkunden der Einsatzstelle Sicherheit, Erkennen der Gefahren Freigabe und Organisation der Einsatzstelle	Abichern der Einsatzstelle (Erstmaßnahmen, einschalten der fest verbauten Warneinrichtungen) Bereitstellen von geeignetem Löschmittel Inbetriebnahme der fest eingebauten Gerätschaften	Absichern der Einsatzstelle (weiterführende Maßnahmen) Sicherstellen des Brandschutzes	Kontaktaufnahme Patient	Sichern des Unfallfahrzeuges
Phase II Erstöffnung	Überwachen seiner Sektion	BedienendesPumpenstandesundder festeingebautenGerätschaften	Sicherstellen des Brandschutzes	Behält Kontakt zum Patienten	RD-Materialvorbereitung
Phase III Versorgungsöffnung	Überwachen seiner Sektion	Bedienen des Pumpenstandes und der fest eingebauten Gerätschaften	Sicherstellen des Brandschutzes	Behält Kontakt zum Patienten	Innerer Retter: • Betreuung des Patienten, manuelle HWS
				Stabilisieren der HWS Sicherstellen des Patientenschutzes	
Phase IV Befreiungsöffnung	Überwachen seiner Sektion	BedienendesPumpenstandesundder festeingebautenGerätschaften	Sicherstellen des Brandschutzes	Sicherstellen des Patientenschutzes	Innerer Retter: • Betreuung des Patienten
Phase V Rettungsphase & Patientenübergabe an den Rettungsdienst	Überwachen seiner Sektion	BedienendesPumpenstandesundder festeingebautenGerätschaften	Sicherstellen des Brandschutzes	Durchführen der Rettungsphase Patientenübergabe an den Rettungsdienst	

Phase VI
Folgearbeiten

- Betriebsmittel aufnehmen
- Unterstützung der Bergungsarbeiten
- Übergabe der Einsatzstelle an die Polizei
- Absicherung zurückbauen

Über Freigabe einer Straße entscheidet, nach Rücksprache mit der Feuerwehr, die Polizei.

Wiederherstellen der Einsatzbereitschaft:

- Reinigen der Einsatzgeräte
- Auffüllen der Betriebsstoffe und anderer Verbrauchsmaterialien

Nach belastenden Einsätzen ggf. eine Einsatznachbesprechung durchführen

Nach dem Einsatz ist vor dem Einsatz

Phasen	HLF / RW1				LF				AMB
	Chef de Section	Maschinist	Binom 1	Binom 2	Chef de Section	Maschinist	Binom 1	Binom 2	Rettungsdienst
Phase I Erkundungs- u. Sicherungsphase	Erkunden der Einsatzstelle Sicherheit, Erkennen der Gefahren Freigabe und Organisation der Einsatzstelle	Sichern der Einsatzstelle (Erstmaßnahmen, einschalten der fest verbauten Warneinrichtungen) Inbetriebnahme der fest eingebauten Gerätschaften	Vorbereitung der THL-Materialablage		Erkunden der Einsatzstelle Sicherheit, Erkennen der Gefahren Freigabe und Organisation der Einsatzstelle	Sichern der Einsatzstelle (Erstmaßnahmen, einschalten der fest verbauten Warneinrichtungen) Bereitstellen von geeignetem Löschmittel Inbetriebnahme der fest eingebauten Gerätschaften	Sichern des Unfallfahrzeuges		<ul style="list-style-type: none"> Kontaktaufnahme Patient (Sichtkontakt) Zusammen mit EL, Erkundung der Einsatzstelle RD-Materialvorbereitung (Rucksack, Patientenschutzhelm, Patientenschutzdecke, HWS-Stabilisierungsmaterial, AED, Absaugpumpe, ...)
Phase II Erstöffnung	Festlegen der Erstöffnung Überwachen der Einsatzstelle	Bedienen des Hydraulikaggregats	Schaffen der Erstöffnung	Stabilisieren des Unfallfahrzeuges	Überwachen seiner Sektion	Bedienen des Pumpenstandes und der fest eingebauten Gerätschaften	Sicherstellen des Brandschutzes	Absichern der Einsatzstelle (weiterführende Maßnahmen)	<ul style="list-style-type: none"> Behält Kontakt zum Patienten Ggf. Erstkontakt mit dem Patienten Besprechen des Rettungsweges mit dem EL Sicherstellen des Patientenschutzes
Phase III Versorgungsöffnung	Festlegen der Versorgungsöffnung Überwachen der Einsatzstelle	Bedienen des Hydraulikaggregats	Schaffen der Versorgungsöffnung	Ergänzen der THL-Materialablage Zubringen von Material	Überwachen seiner Sektion	Bedienen des Pumpenstandes und der fest eingebauten Gerätschaften	Sicherstellen des Brandschutzes	Unterstützen der HLF Besatzung Zuarbeiten aus dem Bereitstellungsraum Ggf. Ausleuchten der Einsatzstelle	<ul style="list-style-type: none"> ABCDE-Check am Patienten Immobilisation der HWS Erstversorgung, Wundversorgung Sicherstellen des Patientenschutzes Vervollständigen der RD-Materialablage
Phase IV Befreiungsöffnung	Festlegen der Befreiungsöffnung, in Absprache mit dem RD Überwachen der Einsatzstelle	Bedienen des Hydraulikaggregats	Schaffen der Befreiungsöffnung	Sicherheit: • Überprüfen der Stabilisierung • Sicherheit an der Einsatzstelle Kantenschutz	Überwachen seiner Sektion	Bedienen des Pumpenstandes und der fest eingebauten Gerätschaften	Sicherstellen des Brandschutzes	Unterstützen der HLF Besatzung Zuarbeiten aus dem Bereitstellungsraum	<ul style="list-style-type: none"> Innerer Retter: Betreuung des Patienten Sicherstellen des Patientenschutzes Versorgung des Patienten: weiterführende Maßnahmen (Immobilisation,) Vorbereitung des Patienten für die Rettungsphase (Positionierung, ...)
Phase V Rettungsphase & Patientenübergabe an den Rettungsdienst	Überwachen und koordinieren der Rettungsphase in Absprache mit dem RD	Durchführen der Rettungsphase		Durchführen der Rettungsphase Patientenübergabe an den Rettungsdienst	Überwachen seiner Sektion	Bedienen des Pumpenstandes und der fest eingebauten Gerätschaften	Sicherstellen des Brandschutzes	Unterstützen der HLF Besatzung Zuarbeiten aus dem Bereitstellungsraum	<ul style="list-style-type: none"> Unterstützen der HLF Besatzung bei der Rettungsphase Patientenübernahme
Phase VI Folgearbeiten	<ul style="list-style-type: none"> Betriebsmittel aufnehmen Unterstützung der Bergungsarbeiten Übergabe der Einsatzstelle an die Polizei Absicherung zurückbauen <p>Über Freigabe einer Straße entscheidet, nach Rücksprache mit der Feuerwehr, die Polizei.</p> <p>Wiederherstellen der Einsatzbereitschaft:</p> <ul style="list-style-type: none"> Reinigen der Einsatzgeräte Auffüllen der Betriebsstoffe und anderer Verbrauchsmaterialien <p style="text-align: center;">Nach belastenden Einsätzen ggf. eine Einsatznachbesprechung durchführen</p> <p style="text-align: center;">Nach dem Einsatz ist vor dem Einsatz</p>								Transport des Patienten ins diensthabende Krankenhaus. Wiederherstellen der Einsatzbereitschaft

Zusatzaufgaben LF: Ausleuchten der Einsatzstelle/ Schrottablage herstellen

Phasen	HLF / RW					LF			
	Chef de Section	Maschinist	Binom 1	Binom 2		Chef de Section	Maschinist	Binom 1	Binom 2
				Chef Binom 2	Equipier Binom 2				
Phase I Erkundungs- u. Sicherungsphase	Erkunden der Einsatzstelle Sicherheit, Erkennen der Gefahren Freigabe und Organisation der Einsatzstelle	Sichern der Einsatzstelle (Erstmaßnahmen, einschalten der fest verbauten Warneinrichtungen) Inbetriebnahme der fest eingebauten Gerätschaften	Vorbereitung der THL-Materialablage	Kontaktaufnahme Patient	Vorbereitung der RD-Materialablage	Erkunden der Einsatzstelle Sicherheit, Erkennen der Gefahren Freigabe und Organisation der Einsatzstelle	Sichern der Einsatzstelle (Erstmaßnahmen, einschalten der fest verbauten Warneinrichtungen) Bereitstellen von geeignetem Löschmittel Inbetriebnahme der fest eingebauten Gerätschaften	Sichern des Unfallfahrzeuges	Kontaktaufnahme Patient
Phase II Erstöffnung	Festlegen der Erstöffnung Überwachen der Einsatzstelle	Bedienen des Hydraulikaggregats	Schaffen der Erstöffnung	Behält Kontakt zum Patienten	Vervollständigen der RD-Materialablage	Überwachen seiner Sektion	Bedienen des Pumpenstandes	Stabilisieren des Unfallfahrzeuges	Absichern der Einsatzstelle (weiterführende Maßnahmen)
Phase III Versorgungsöffnung	Festlegen der Versorgungsöffnung Überwachen der Einsatzstelle	Bedienen des Hydraulikaggregats	Schaffen der Versorgungsöffnung	Behält Kontakt zum Patienten	Innerer Retter: • Betreuung des Patienten, manuelle HWS	Überwachen seiner Sektion	Bedienen des Pumpenstandes	Sicherstellen des Brandschutzes	Ergänzen der THL-Materialablage Zubringen von Material
				Stabilisieren der HWS Sicherstellen des Patientenschutzes					
Phase IV Befreiungsöffnung	Festlegen der Befreiungsöffnung, in Absprache mit dem RD Überwachen der Einsatzstelle	Bedienen des Hydraulikaggregats	Schaffen der Befreiungsöffnung	Sicherstellen des Patientenschutzes	Innerer Retter: • Betreuung des Patienten	Überwachen seiner Sektion	Bedienen des Pumpenstandes	Sicherstellen des Brandschutzes	Sicherheit: • Überprüfen der Stabilisierung • Sicherheit an der Einsatzstelle Kantenschutz
Phase V Rettungsphase & Patientenübergabe an den RD	Überwachen und koordinieren der Rettungsphase in Absprache mit dem RD	Durchführen der Rettungsphase		Durchführen der Rettungsphase		Überwachen seiner Sektion	Bedienen des Pumpenstandes	Sicherstellen des Brandschutzes	Unterstützen der HLF Besatzung

Phase VI
Folgearbeiten

- Betriebsmittel aufnehmen
- Unterstützung der Bergungsarbeiten
- Übergabe der Einsatzstelle an die Polizei
- Absicherung zurückbauen

Über Freigabe einer Straße entscheidet, nach Rücksprache mit der Feuerwehr, die Polizei.

Wiederherstellen der Einsatzbereitschaft:

- Reinigen der Einsatzgeräte
- Auffüllen der Betriebsstoffe und anderer Verbrauchsmaterialien

Nach belastenden Einsätzen ggf. eine Einsatznachbesprechung durchführen

Nach dem Einsatz ist vor dem Einsatz