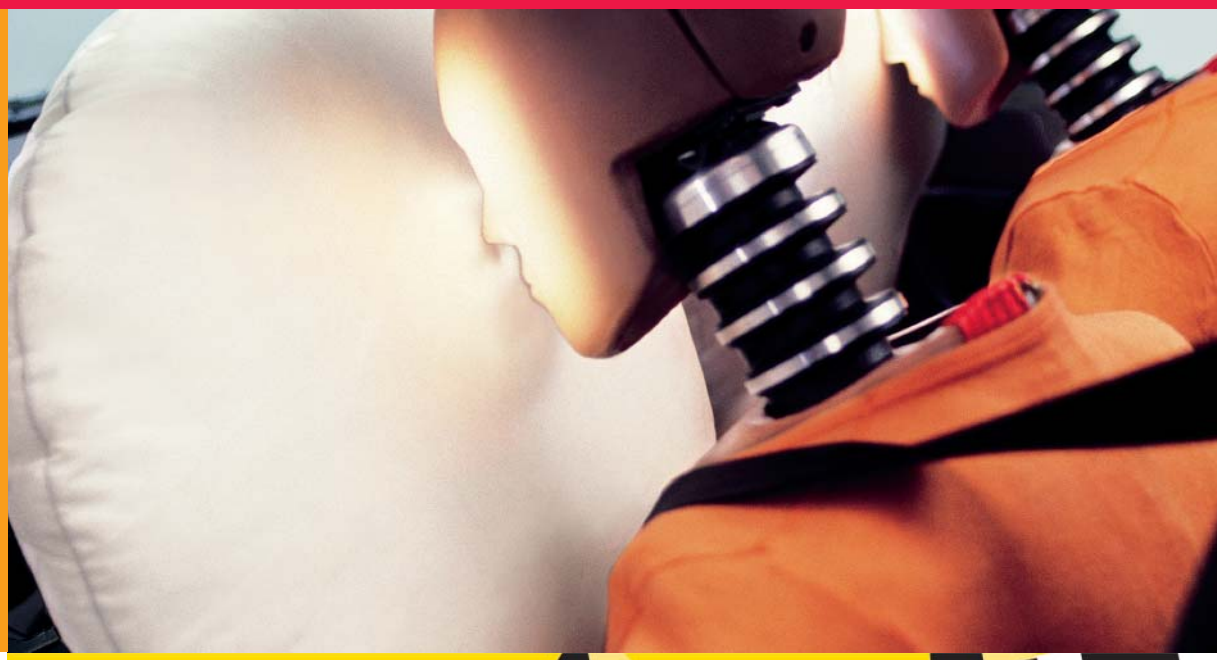
Leitfaden für Rettungsdienste

Hinweise zur Unfallrettung aus verunfallten Volkswagen Fahrzeugen



Inhalt

Vorwort **05**

Sicherheitssysteme **06**
Airbag 07
Frontairbags 10
Seitenairbags 13
Kopf-/Thorax Airbags 13
Kopfairbags 14
Airbag-Gasgeneratoren 15
Gurtstraffer 17
Überrollschutz 21
Einsatzhinweise 22
A – Abstand halten 22
I – Innenraum erkunden 23
R – Rettungskräfte warnen 24
B – Batteriemanagement 24
A – Abnehmen der Innenverkleidung 25
G – Gefahr an den Airbag-Komponenten 25
Airbag-Sicherungssysteme 27

Fahrzeugelektrik **28**
Fahrzeugbatterien 29
Batterietrennelemente 30
Einsatzhinweise zum Umgang mit der Fahrzeugelektrik 31
1. Laufenden Fahrzeugmotor (Zündung) abschalten 31
2. Warnblinkanlage einschalten 31
3. Elektrische Komforteinrichtungen zum Nutzen der Rettung verwenden 31
4. Batterie(n) lokalisieren 32
5. Batterie(n) abklemmen 32
6. Spannungsfreiheit überprüfen 39

Karosserie und Werkstoffe **40**
Karosseriestruktur 41
A-Säule 42
B-Säule 43
Schweller 44
Seitenaufprallschutz 44
Fahrzeugverglasung (Dämmglas) 45

Alternative Antriebe **46**
Erdgasantrieb EcoFuel 47
Physikalische Eigenschaften von Erdgas 48
Sicherheitseinrichtungen 48
Fahrzeugidentifizierung 49
Einsatzhinweise 50
Autogasantrieb BiFuel 51
Physikalische Eigenschaften von Autogas 52
Sicherheitseinrichtungen 52
Fahrzeugidentifizierung 52
Einsatzhinweise 53

Modellübersichten
Spezifizierte Übersichten zu den Volkswagen Modellen finden Sie im separaten Teil mit der Artikelnummer 000.2200.51.00.

Rechtlicher Hinweis:
Dieser Leitfaden wurde ausschließlich für Rettungskräfte erstellt, die über eine spezielle Ausbildung auf dem Gebiet der technischen Hilfeleistung nach Verkehrsunfällen und damit der in diesem Leitfaden beschriebenen Tätigkeiten verfügen. Ferner enthält der Leitfaden Informationen über Fahrzeuge, die zum Verkauf in der Europäischen Union bestimmt sind. Der Leitfaden enthält hingegen keine Informationen über Fahrzeuge, die zum Verkauf außerhalb der Europäischen Union bestimmt sind.

Spezifikationen und Sonderausstattungen der Volkswagen Fahrzeuge sowie das Fahrzeugangebot der Volkswagen AG unterliegen stetig etwaigen Änderungen. Daher behält sich Volkswagen inhaltliche Anpassungen bzw. Änderungen an diesem Leitfaden jederzeit ausdrücklich vor.

Beachten Sie bitte: Die in diesem Leitfaden enthaltenen Informationen sind nicht für Endkunden und ebenfalls nicht für Werkstätten und Händler bestimmt. Endkunden können den Bordbüchern ihres jeweiligen Volkswagen Fahrzeuges detaillierte Informationen zu den Funktionen ihres Fahrzeuges sowie wichtige Sicherheitshinweise zur Fahrzeug- und Insassensicherheit entnehmen. Werkstätten und Händler erhalten Reparaturinformationen über die ihnen bekannten Bezugsquellen.

(Stand: 31.12.2008)

Vorwort

Fahrer, Fahrzeug und Umfeld – das sind die Faktoren, deren Zusammenspiel entscheidend für die Sicherheit im Straßenverkehr ist. Dem Fahrzeug kommen in der Unfallsituation drei Aufgaben zu:

- Durch eine steife Fahrgastzelle einen Schutzraum weitgehend zu gewährleisten;
- Durch intelligente Strukturkonzepte und Elemente die Fahrzeugenergie gezielt abzubauen;
- Durch ein optimiertes Rückhaltesystem – bestehend aus Airbags und Sicherheitsgurten mit Gurtstraffern und Gurtkraftbegrenzern – die Insassen wirkungsvoll zu schützen.

Volkswagen Fahrzeuge haben in internationalen Tests nachgewiesen, dass sie zu den sichersten Fahrzeugen gehören. Dennoch lassen sich Unfälle und damit verbundene Verletzungen natürlich nicht ausschließen.

Die Existenz einer kurzen, schnellen und effektiven Rettungskette bleibt deshalb unverzichtbar. Dieser Leitfaden soll Einsatzkräfte bei der Erfüllung Ihrer Aufgaben mit den notwendigen Informationen zur Technik von Volkswagen Fahrzeugen unterstützen. Er beinhaltet einen ausführlich beschreibenden Fachteil und einen fahrzeugspezifischen Teil mit Detailinformationen zu den verschiedenen Fahrzeugen.

Während die Informationen im Fachteil insbesondere für die Aus- und Fortbildung der Einsatzkräfte gedacht sind, sind die fahrzeugspezifischen Informationen für die Arbeit an der Unfallstelle vorgesehen.

Den jeweils aktuellen Stand finden Sie unter www.volkswagen-rettungsfahrzeuge.de.

Die Erstellung des Leitfadens erfolgt mit freundlicher Unterstützung durch Moditech Rescue Solutions (www.moditech.com). Die im Anhang gezeigten Fahrzeugübersichten sind in interaktiver Form auch in der Datenbank „Crash Recovery System“ enthalten.

Technischer Stand: Dezember 2008

Sicherheitssysteme

Heutige Kraftfahrzeuge können je nach Fahrzeugtyp und Ausstattungsvariante über umfangreiche Insassenschutzsysteme verfügen.

Airbag

Ein aktuelles und maximal ausgestattetes Fahrzeug (am Beispiel des Golf VI) umfasst die Hauptkomponenten

- Airbags,
- Gasgeneratoren,
- Airbagsteuergerät,
- Sensoren,
- Gurtstraffer und
- ggf. Überrollschutz.

Die im Steuergerät für Airbag integrierte Elektronik hat die Aufgabe, die Fahrzeugverzögerung bzw. Fahrzeugbeschleunigung zu erfassen und zu erkennen, ob eine Auslösung von Schutzsystemen erforderlich ist. Zur Erfassung der Fahrzeugverzögerung bzw. Fahrzeugbeschleunigung während eines Unfalls kommen neben den internen Sensoren im Steuergerät für Airbag auch externe Sensoren zum Einsatz. Erst wenn die Informationen aller Sensoren ausgewertet sind, entscheidet die Elektronik im Airbag-Steuergerät, ob bzw. wann welche Sicherheitskomponenten aktiviert werden. Je nach Art und Schwere des Unfalls werden beispielsweise nur die Gurtstraffer oder die Gurtstraffer zusammen mit den Airbags ausgelöst.

Das Steuergerät ist in den Modellübersichten wie folgt gekennzeichnet:

Steuergerät

Abb.: Airbagsysteme im Golf A6

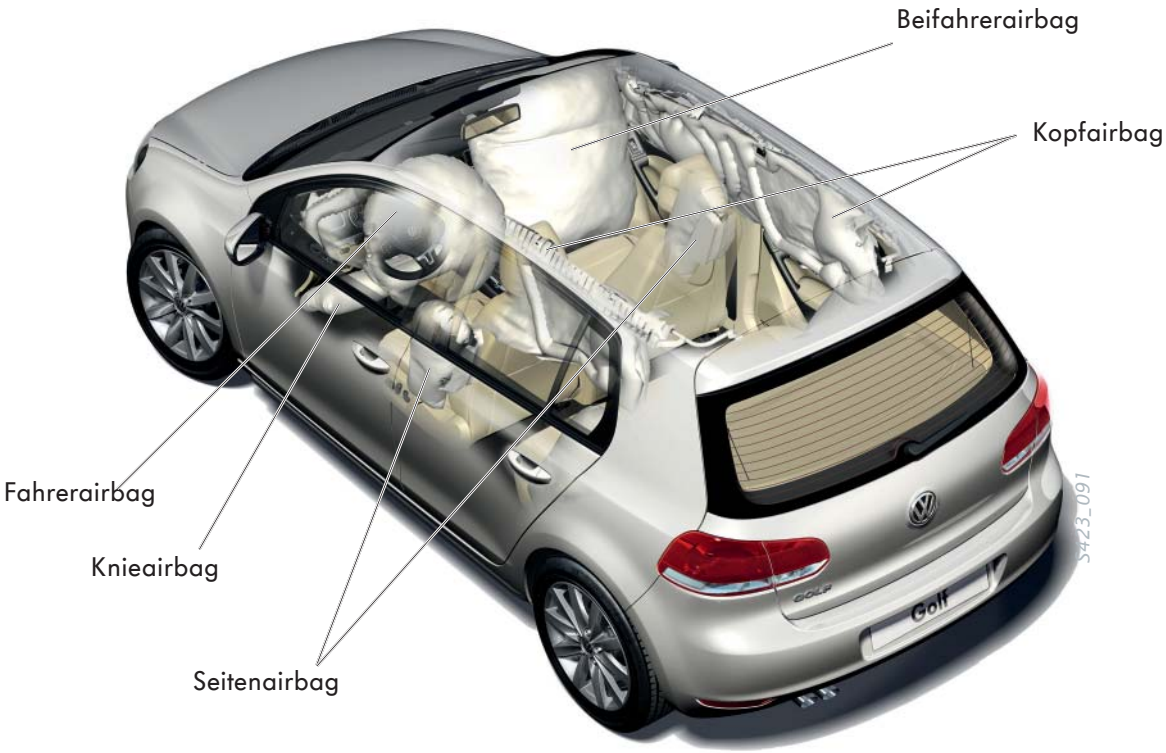
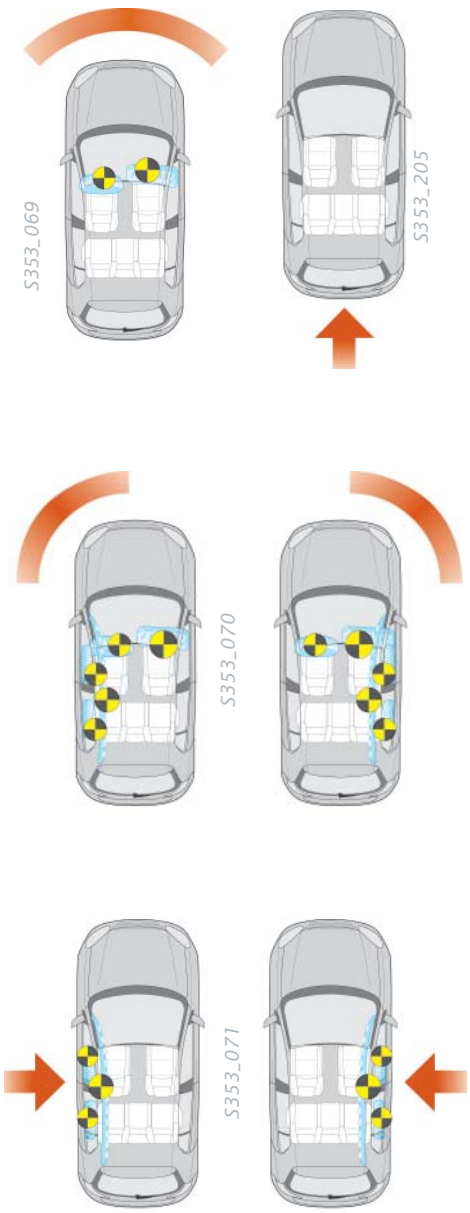


Abb.: Die Auslösung der Sicherheitssysteme erfolgt in Abhängigkeit von der Unfallart bzw. der Anstoßrichtung



Es werden nur die Schutzsysteme ausgelöst, die auch eine Schutzfunktion haben. Neben der Hauptfunktion zur Steuerung der Airbags hat das Airbag-Steuergerät noch folgende weitere Funktionen:

- Notentriegelung der Zentralverriegelung
- Einschalten der Innenbeleuchtung
- Abschalten der Kraftstoffpumpe
- Einschalten der Warnblinkanlage

Gasgeneratoren erzeugen die zur Airbagfüllung erforderliche Gasmenge und blasen damit die Airbags auf. Die aufgeblasenen Airbags schützen die Fahrzeuginsassen bei einem schweren Unfall vor einem Aufprall auf innere Karosseriekonturen (z. B. das Lenkrad, die Schalttafel usw.).

Je nach Einbauort und Anforderung kommen Gasgeneratoren in unterschiedlichen Bauformen bzw. mit unterschiedlichen Wirkprinzipien zum Einsatz.

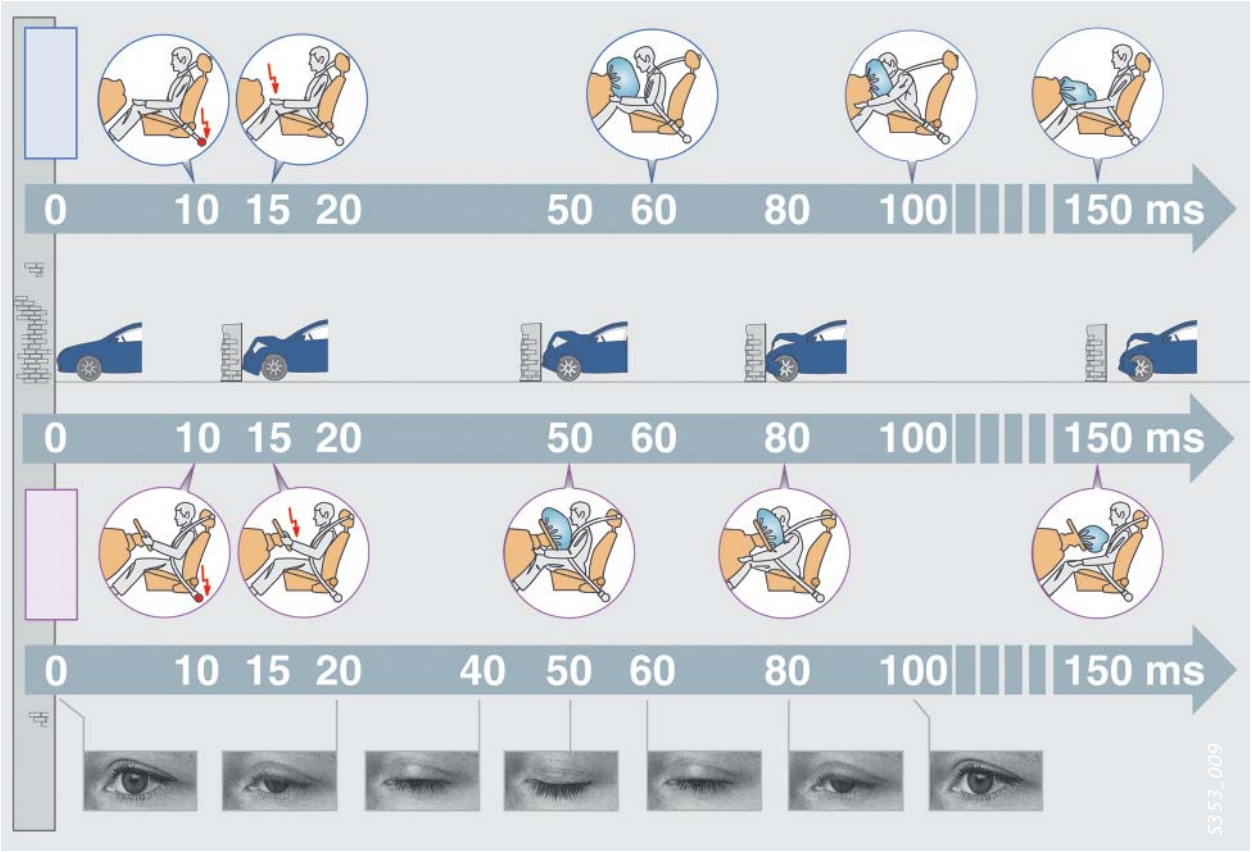


Abb.: Ablauf der Zündung von Gurtstraffern und Frontairbags bei einem Frontalunfall.

Frontairbags

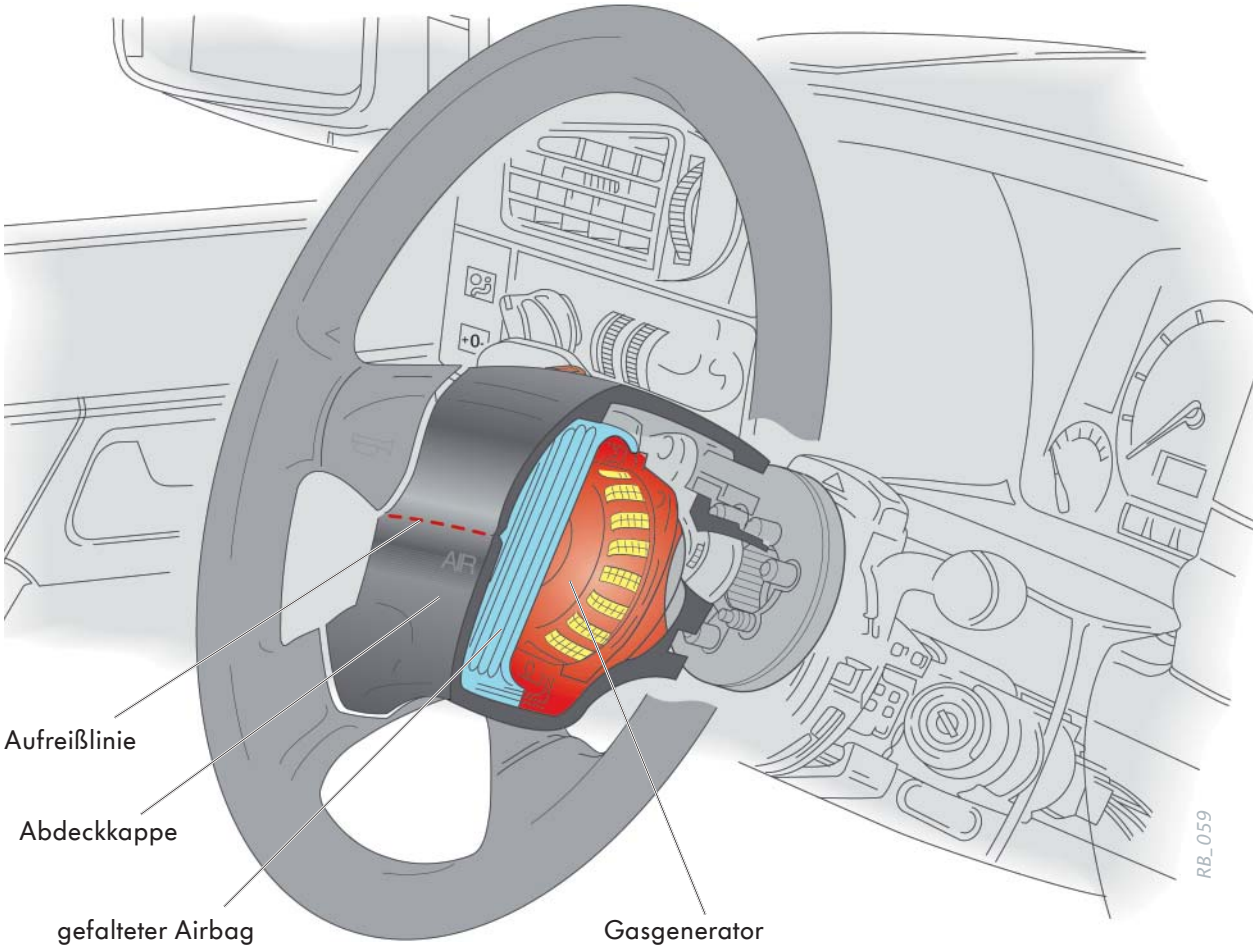
Fahrerairbag

Die Fahrerairbageinheit besteht im Wesentlichen aus Abdeckkappe, Luftsack und Gasgenerator. Sie ist im Lenkrad befestigt und über eine Kontakteinheit elektrisch mit dem Airbag-Steuergerät verbunden. Der Luftsack befindet sich zusammengefaltet unter der Abdeckkappe und ist in Form und Größe so ausgelegt, dass er sich nach dem Füllen schützend zwischen Fahrer und Lenkrad aufbaut.

Das Aufblasen des Fahrerairbags erfolgt durch einen Gasgenerator. Dieser wird sowohl in einstufiger als auch zweistufiger Ausführung verbaut.

Der sich entfaltende Luftsack öffnet die Abdeckkappe des Lenkrads an einer vorbestimmten Aufreißlinie und wird in kürzester Zeit mit Gas befüllt. Der gesamte Vorgang vom Zünden des Gasgenerators bis zum aufgeblasenen Luftsack dauert ca. 30 Millisekunden. Über Ausströmöffnungen auf der vom Fahrer abgewandten Seite wird die Bewegungsenergie beim Eintauchen des Oberkörpers durch gleichmäßiges Ausströmen des Füllgases abgebaut.

Abb.: Beispiel für den Aufbau eines Fahrerairbags

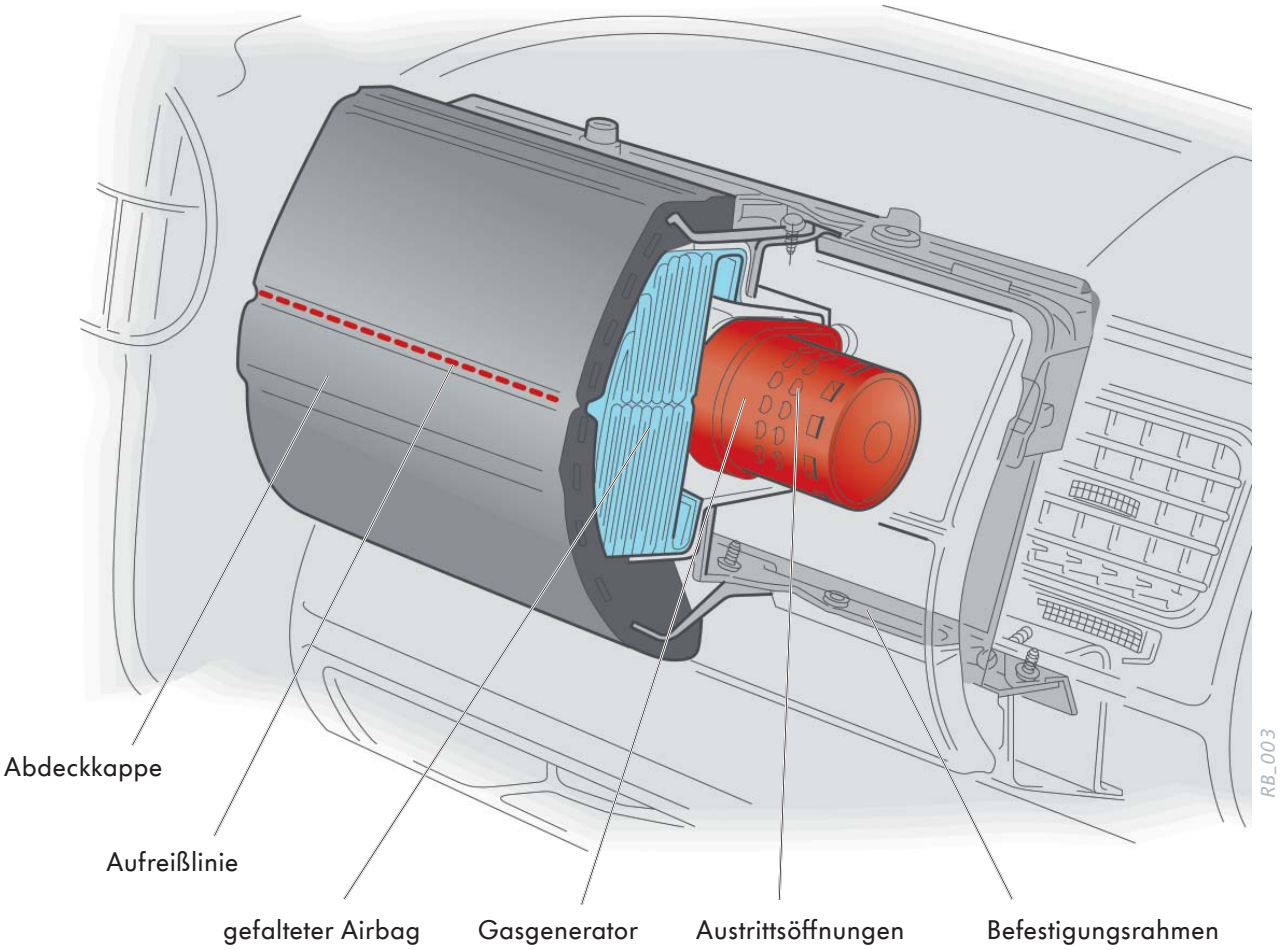


Beifahrerairbag

Die Airbageinheit für den Beifahrer befindet sich in der Schalttafel vor dem Beifahrersitz. Wegen des größeren Abstandes der Airbageinheit zum Insassen verfügt der Beifahrerluftsack über ein deutlich größeres Volumen. Die Abdeckkappe des Beifahrerairbags befindet sich in der Schalttafel – entweder als eingesetztes Teil oder als speziell ausgelegter Bereich mit zum Teil unsichtbaren Aufreißlinien. Die Wirkung des Beifahrerairbags, die Funktionsweise und der zeitliche Ablauf sind mit denen des Fahrerairbags vergleichbar.

Für das Aufblasen des Beifahrerairbags werden sowohl Festtreibstoffgeneratoren als auch Hybridgasgeneratoren eingesetzt. Die Generatoren werden in ein- bzw. zweistufiger Ausführung verbaut.

Abb.: Beispiel für den Aufbau eines Beifahrerairbags



Zweistufiger Frontairbag
Bei einem Airbag mit einstufigem Gasgenerator erfolgt die Zündung der gesamten Treibladung in einer Stufe.

Bei Airbags, deren Gasgeneratoren mit zwei Stufen arbeiten, werden die beiden Treibladungen zeitversetzt nacheinander aktiviert. Je nach Schwere und Art des Unfalls entscheidet das Airbag-Steuergerät über den zeitlichen Abstand zwischen den beiden Zündungen. Der Abstand kann sich je nach Fahrzeug zwischen 5 ms und 30 ms bewegen.

Durch die zweite Stufe wird der Airbag mit einem zusätzlichen Gasvolumen versorgt. Der Zeitabstand zwischen den Zündungen beeinflusst die Aufblas-Härte des Airbags. Erfolgt die zweite Zündung später, so ist der Airbag-Druck aus der ersten Zündung bereits teilweise wieder abgebaut, der Airbag wird relativ weich aufgeblasen. Erfolgen die Zündungen kurz nacheinander, ist der Airbag-Druck aus der ersten Zündung noch nicht abgebaut und der Airbag wird härter.

Grundsätzlich werden immer beide Stufen gezündet. Damit wird verhindert, dass nach einer Airbagauslösung eine Treibladung aktiv bleibt.

Ausnahme: Die jeweils zweite Stufe der Beifahrerairbags in den US-Modellen New Beetle (Limousine und Cabriolet, ab Modelljahr 2004), Touareg (ab Modelljahr 2003) und die zweite Stufe von Fahrer- **und** Beifahrerairbag des US-Modells Phaeton (ab Modelljahr 2005) wird nicht zwangsläufig ausgelöst, wenn die erste Airbagstufe gezündet wird.

Dieses spezielle Airbagsystem kann anhand des Labels auf der Außenseite der Sonnenblende auf der Beifahrerseite identifiziert werden.

Abb.: Warnhinweis bei zweistufigem Frontairbag

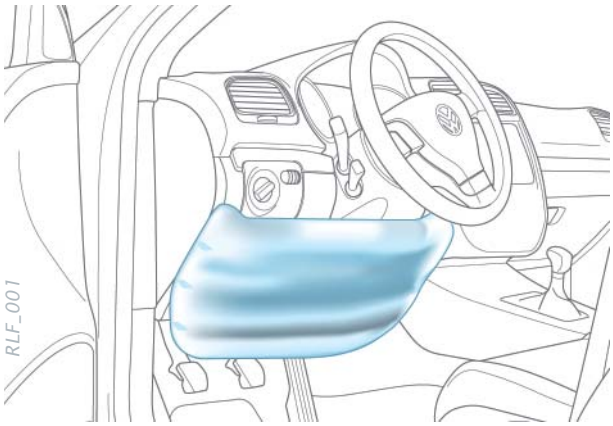
In einem solchen Fall sollte ein ausgelöster Fahrer- bzw. Beifahrerairbag wie ein nicht ausgelöster Airbag behandelt werden.

Knieairbag
Auch der Aufbau des Knieairbags ist mit dem Aufbau des Fahrerairbags vergleichbar. Er befindet sich auf der Fahrerseite in der Fußraumverkleidung unterhalb der Schalttafel.

Für das Aufblasen der Knieairbags werden einstufige Gasgeneratoren eingesetzt.

Durch die gezündeten Knieairbags verringert sich im Knie- und Beinbereich der Insassen das Verletzungspotential und der Insasse wird früher an die Fahrzeugverzögerungen angekoppelt.

Abb.: Beispiel für einen Knieairbag



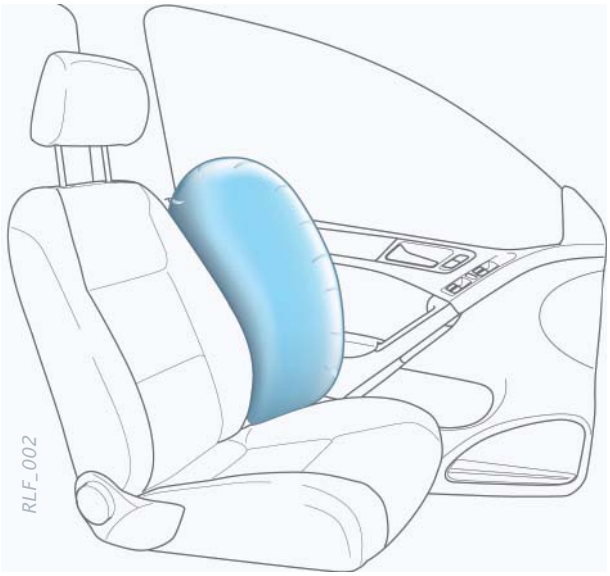
Seitenairbags

Seitenairbags schützen bei Seitenunfällen den Thorax und das Becken der Fahrzeuginsassen auf der stosszugewandten Fahrzeugseite und reduzieren deren Belastung. Sie positionieren sich seitlich zwischen Oberkörper und eindringenden Verkleidungsteilen und verteilen so die Belastungen gleichmäßiger auf den Insassen, welche hierdurch frühzeitig an die Intrusionsbewegung gekoppelt werden.

Die Seitenairbags befinden sich in der Sitzlehne des Fahrer- und Beifahrersitzes. Hierdurch wird in jeder Sitzstellung immer ein gleich bleibender Abstand zum Insassen gewährleistet. Außerdem können Seitenairbags auch für die Rücksitze eingebaut werden, sie befinden sich dann in der Sitzlehne oder in der Seitenverkleidung. Seitenairbags hinten werden nur in Kombination mit Gurtstraffern hinten eingebaut, wobei Gurtstraffer hinten kein Indiz für Seitenairbags vorn sind.

Für das Aufblasen der Seitenairbags werden rohrförmige, einstufige Festtreibstoff- oder Hybridgasgeneratoren eingesetzt.

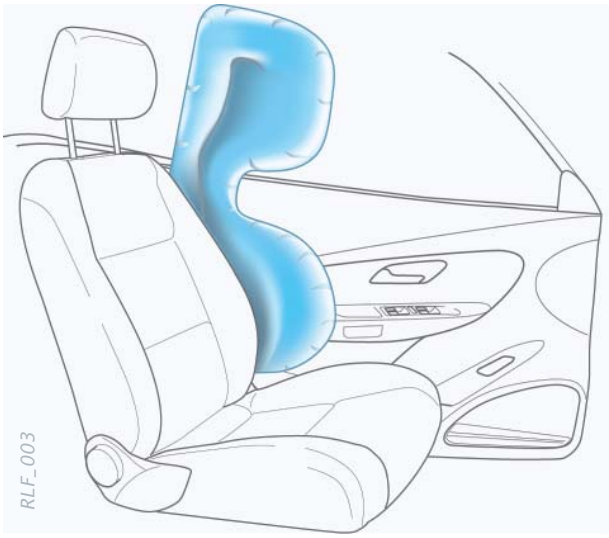
Abb.: Beispiel für einen Seitenairbag im Fahrersitz



Kopf-/Thorax Airbags

Der Luftsack des Airbagmoduls ist so ausgebildet, dass er gleichzeitig die Aufgabe eines Seiten- und Kopfairbags übernimmt.

Abb.: Beispiel für einen Kopf-/Thorax-Airbag



Kopfairbags

Kopfairbags dienen dazu, den Kopf im Fall eines Seitenaufpralls zu schützen. Er besteht aus einem großflächigen Luftsack, der sich in der Regel von der A-Säule bis zur C-Säule erstreckt und bis zur Fensterbrüstung herunterreicht.

Je nach Fahrzeugmodell können die Gasgeneratoren im Dachbereich an der B-Säule oder zwischen B- und C-Säule oder zwischen C- und D-Säule bzw. auch im Dachbereich hinten verbaut sein.

Im Gegensatz zu Front- und Seitenairbags kann der Kopfairbag noch einige Zeit nach der Auslösung seinen Innendruck halten, um auch bei anschließenden Fahrzeugüberschlägen oder Sekundärkollisionen eine Schutzwirkung zu haben.

Während bei den Volkswagen PKW pro Fahrzeugseite in der Regel ein Kopfairbag mit einem Gasgenerator verwendet wird, ist z. B. beim Transporter ab Modelljahr 2003 der Kopfairbag aus Gründen der Variantenvielfalt zweigeteilt in:

- Kopfairbag im Fahrerraum
- Kopfairbag im Fahrgastraum

und verfügt deshalb über zwei Gasgeneratoren pro Fahrzeugseite.

Sowohl Seiten- als auch Kopfairbags werden über das Airbag-Steuergerät ausgelöst, wenn ein dort hinterlegter Grenzwert erreicht wird. Ein Seitenaufprall wird durch Querbeschleunigungssensoren oder durch Drucksensoren in den Türen erfasst.

Abb.: Beispiel für einen einteiligen Kopfairbag (Fahrerseite)

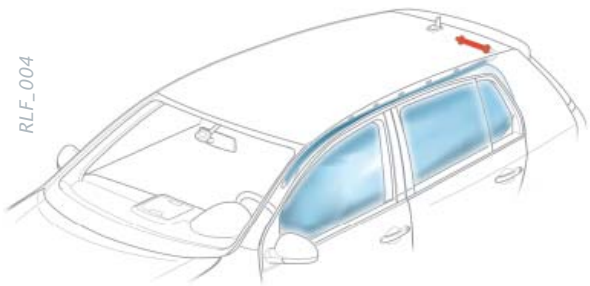
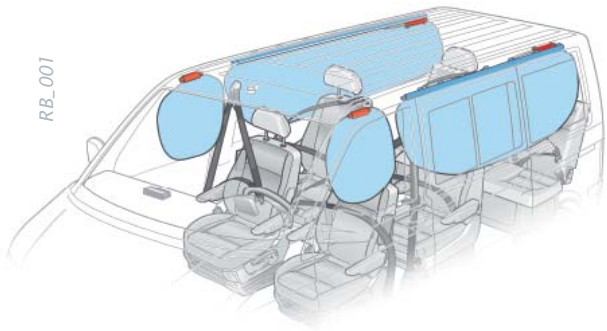


Abb.: Beispiel für einen zweiteiligen Kopfairbag



Airbags sind in den Modellübersichten wie folgt gekennzeichnet:

Airbag-Gasgeneratoren

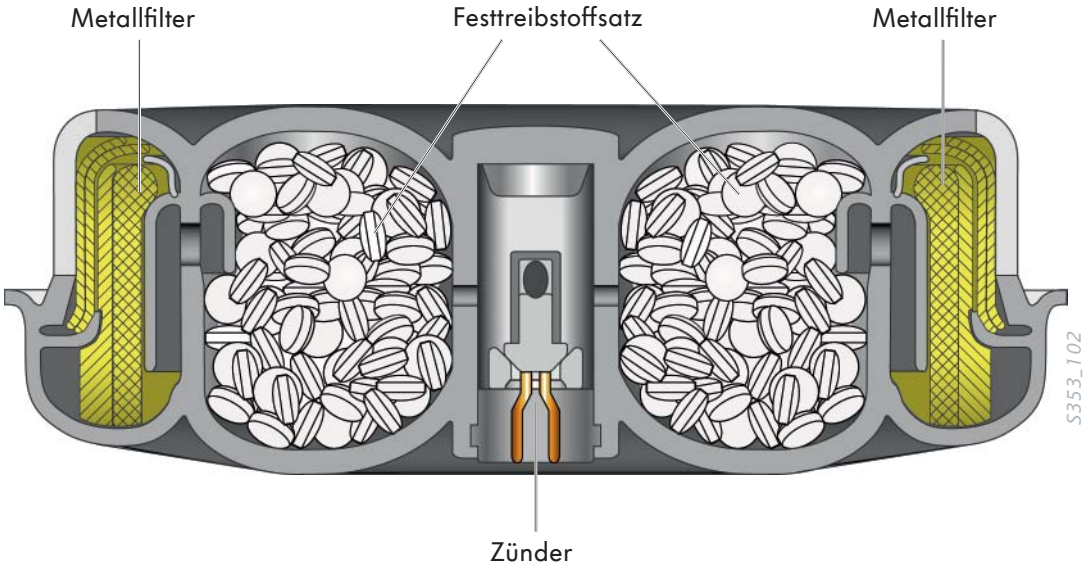
Festtreibstoffgeneratoren
Die Festtreibstoffgeneratoren bestehen aus einem Gehäuse, in dem ein Festtreibstoffsatz mit Zündeinheit integriert ist.

Aufbau und Form des Generatorgehäuses ist jeweils den Einbauverhältnissen angepasst. So werden die Generatoren nach ihrer Bauform z. B. in Topfgasgeneratoren und Rohrgasgeneratoren unterschieden. Der Festtreibstoff wird in Tabletten- oder Ringform eingesetzt. Nach Zünden des Festtreibstoffes entsteht das für die Fahrzeuginsassen ungefährliche Füllgas.

Funktion:
- Der Zünder wird durch das Airbag-Steuergerät aktiviert.
- Die Treibladung wird gezündet und brennt schlagartig ab.
- Das entstehende Gas strömt durch den Metallfilter in den Airbag.

Gasgeneratoren bei Rettungsarbeiten nicht beschädigen. Das komprimierte Gas im Druckbehälter und die pyrotechnischen Treibstoffe stellen eine potentielle Gefahr für die Rettungskräfte dar.

Abb.: Beispiel für den Festtreibstoff-Gasgenerator eines Fahrerairbags



Hybridgasgeneratoren

Die Hybridgasgeneratoren bestehen aus einem Gehäuse, in dem ein unter hohem Druck komprimiertes gespeichertes Gas und ein Festtreibstoffsatz mit Zündeinheit kombiniert sind. Aufbau und Form des Generatorgehäuses sind jeweils den Einbauverhältnissen angepasst. Meist sind diese Generatoren rohrförmig.

Hauptbauteile sind der Druckbehälter mit dem Airbag-Füllgas und die im Druckbehälter integrierte oder an ihm angeflanschte Treibladung (Festtreibstoff). Der Festtreibstoff wird in Tabletten- oder Ringform eingesetzt. Das gespeicherte und komprimierte Gas ist eine Mischung aus Edelgasen, z. B. Argon und Helium. Je nach Ausführung der Gasgeneratoren steht es unter einem Druck zwischen 200 bar und 600 bar.

Durch das Zünden des Festtreibstoffes wird der Druckbehälter geöffnet und es entsteht ein Gasgemisch aus dem Gas der Feststofftreibladung und der Edelgasmischung.

Funktion:

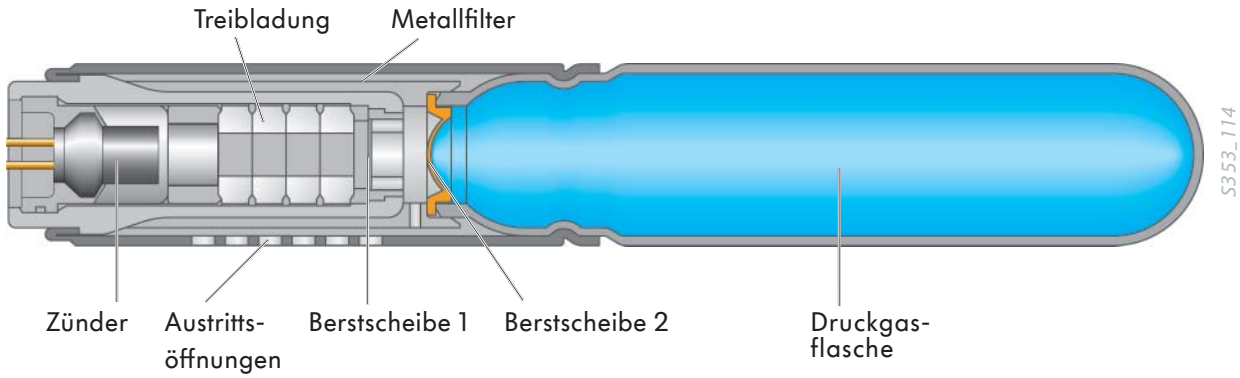
- Der Zünder wird durch das Airbag-Steuergerät aktiviert und die Treibladung wird gezündet.
- Das entstehende Gas durchbricht die Berstscheibe 1 und der Druck in der Druckgasflasche steigt an, bis die Berstscheibe 2 bricht.
- Das Gasgemisch strömt nun aus der Druckgasflasche über den Metallfilter in den Airbag.

Hybridgasgeneratoren können sowohl ein- als auch zweistufig ausgeführt sein.

Einstufige Gasgeneratoren können mit einer zusätzlichen Abströmöffnung versehen sein, die das Füllgas nach einer definierten Zeit in die Atmosphäre und nicht in den Luftsack strömen lässt. Hierdurch kann die Airbagfüllung an das Unfallgeschehen angepasst werden.

Gasgeneratoren bei Rettungsarbeiten nicht beschädigen. Das komprimierte Gas im Druckbehälter und die pyrotechnischen Treibstoffe stellen eine potentielle Gefahr für die Rettungskräfte dar.

Abb.: Beispiel für den Hybridgasgenerator eines Seitenairbags



Gurtstraffer

Gurtstraffer wickeln den Gurt bei einem Crash entgegen der Zugrichtung des Gurtes auf – so wird die Gurtlose (Spielraum zwischen Gurt und Körper) reduziert. Insassen werden dadurch bereits frühzeitig an der Vorwärtsbewegung (relativ zur Bewegung des Fahrzeuges) gehindert. Ein Gurtstraffer ist in der Lage, innerhalb von ca. 10 ms den Sicherheitsgurt bis ca. 200 mm aufzurollen. Ist die auf den Sicherheitsgurt einwirkende Gegenkraft größer als die Kraft des Gurtstraffers, so ist die Gurtstraffung beendet.

Die Auslösung der Zündung des Gurtstraffersystems erfolgt entweder

- mechanisch oder
- elektrisch.

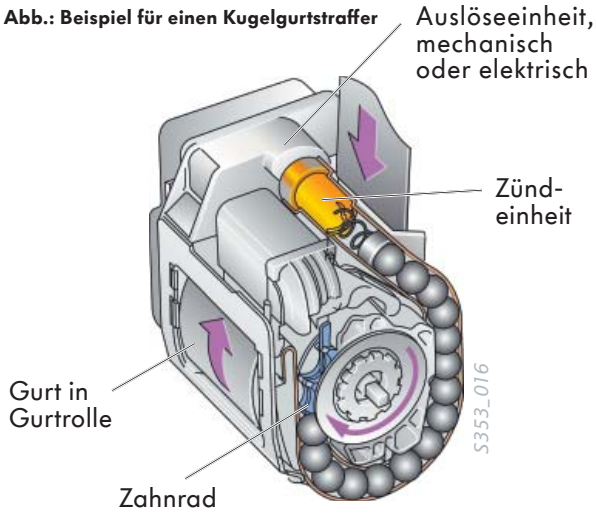
Die Gurtstraffer sind innerhalb des Gurtsystems integriert. Sie können aber je nach Fahrzeugtyp unterschiedlich räumlich verbaut sein (in der B-Säule, im Schweller neben den Sitzen oder an den Außenseiten der Rücksitze) und haben unterschiedliche Funktionsprinzipien. Ggf. werden an einem Sitz sogar zwei Gurtstraffer verwendet.

Beispielhaft soll anhand eines sog. Kugelgurtstraffers die Auslösung näher erläutert werden:

Der Kugelgurtstraffer besteht aus einer kompakten Einheit, die durch Kugeln angetrieben wird. Die Kugeln sind in einem Vorratsrohr gelagert. Bei einem Crash erfolgt die Zündung der Treibladung durch eine Auslöseeinheit. Beim elektrisch auslösenden Gurtstraffer wird die Auslöseeinheit vom Airbag-Steuergerät aktiviert.

Ist die Treibladung gezündet, setzen die expandierenden Gase die Kugeln in Bewegung und treiben sie über ein Zahnrad in den Kugelfangbehälter. Da die Gurtrolle fest mit dem Zahnrad verbunden ist, wird sie durch die Kugeln mitgedreht und der Gurt zurückgezogen.

Abb.: Beispiel für einen Kugelgurtstraffer



Gurtaufrollautomaten mit Gurtstraffern sollten möglichst nicht mit Rettungsgeräten beschädigt werden. Ein Schlagen auf diesen Bereich ist zu vermeiden!

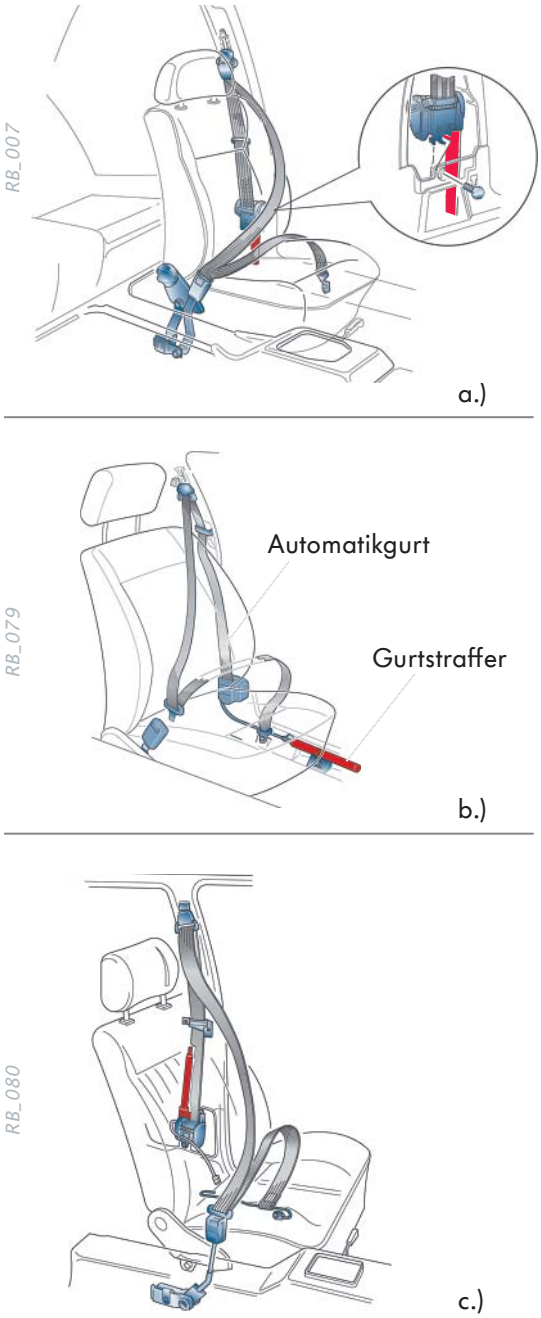
Bei Gurtstraffern mit mechanischer Auslösung ist eine Auslösung durch Schläge oder Vibrationen möglich, auch wenn keine Batteriespannung mehr vorhanden ist.

Der Sicherheitsgurt sollte, wenn es die Lage erlaubt, möglichst frühzeitig abgelegt oder abgeschnitten werden.

Als Erkennungsmerkmal für eine Gurtstrafferauslösung kann die Verriegelung des Gurtes dienen, d. h. der Gurt lässt sich weder auf- noch abwickeln!

Der Gurt verriegelt auch, wenn das Fahrzeug stark geneigt ist, auf dem Kopf liegt oder wenn der Gurtstraffer ggf. durch den Unfall beschädigt wurde.

Abb.: Übersicht der Gurtstraffervarianten vorn



Variante 1

Der Automatikgurt vorn mit dem zylinderförmigen Gurtstraffer und die mechanische oder elektrische Auslösung der Zündung bilden eine Einheit und sind entweder

a.) in der B-Säule unterhalb des Gurtaufroll-automaten,
b.) als externe Bauteile neben dem Schweller oder
c.) in der B-Säule oberhalb des Gurtaufroll-automaten verbaut.

Nicht ausgelöste Gurtstraffer mit mechanischer Auslösung sind auch nach dem Abklemmen der Batterie noch auslösefähig.

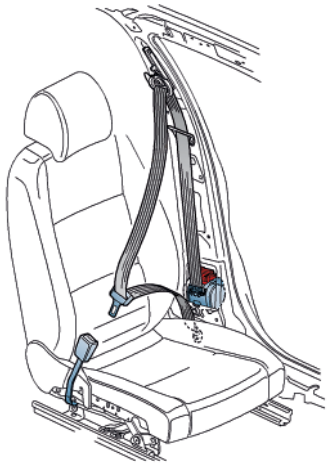
Gurtstraffer sind in den Modellübersichten wie folgt gekennzeichnet:

Gurtstraffer

zylinderförmiger Gurtstraffer

Beckengurtstraffer

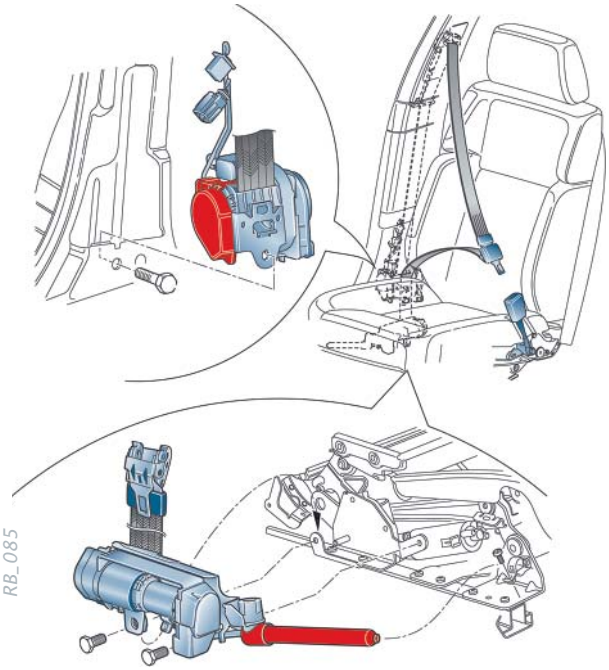
Abb.: Übersicht der Gurtstraffervarianten vorn



RLF_005

Variante 2

Beim Kompaktstraffer vorn bilden Automatikgurt und Gurtstraffer mit elektrischer oder mechanischer Auslösung der Zündung eine Einheit und sind in der B-Säule verbaut.



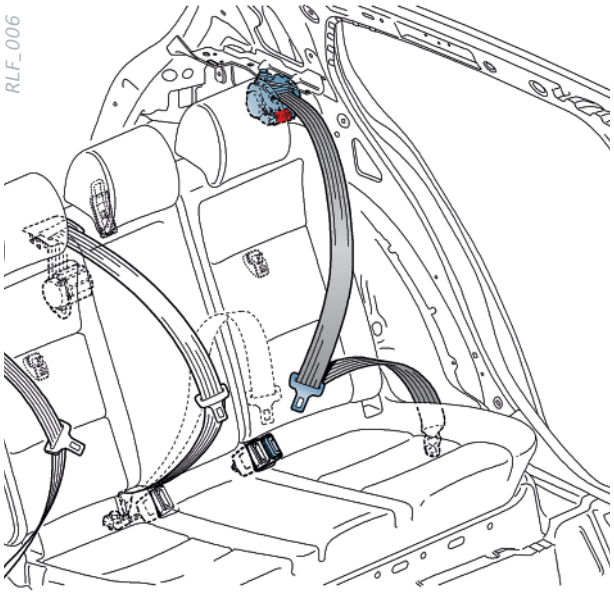
RB_085

Variante 3

Beim Doppelstraffer vorn bilden der Schultergurt-Teil mit einem Kompaktgurtstraffer und der Beckengurt-Teil mit einem zylinderförmigen Gurtstraffer eine Einheit.

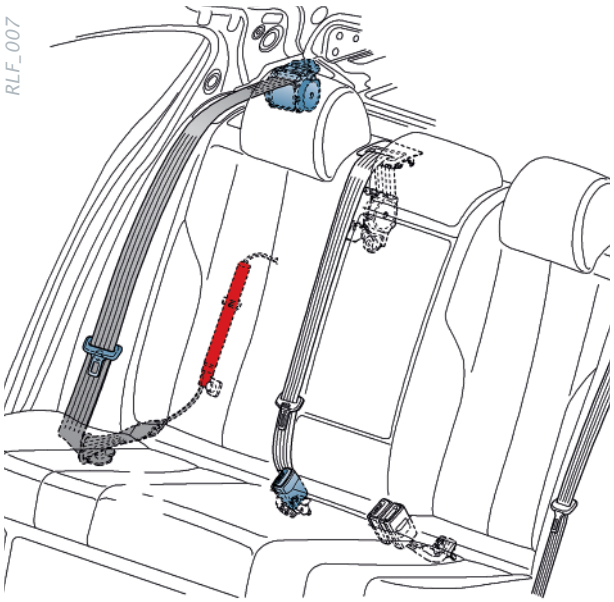
Beim Schultergurt-Teil befindet sich die elektrische Auslösung der Zündung in der B-Säule und bei dem Beckengurt-Teil ist sie am Sitzgestell verbaut.

Abb.: Übersicht der Gurtstraffervarianten hinten



Variante 4

Beim Kompaktstraffer hinten bilden Automatikgurt und Gurtstraffer mit elektrischer oder mechanischer Auslösung der Zündung eine Einheit und sind in der Hutablage verbaut.



Variante 5

Automatikgurt und Gurtstraffer sind unabhängig voneinander angeordnet. Der Gurtstraffer mit elektrischer Auslösung der Zündung ist im Bereich Radhaus/C-Säule verbaut.

Überrollschutz

Cabriolets müssen Insassen auch bei geöffnetem Dach einen größtmöglichen Schutz bieten. Deshalb wird ein Überrollschutzsystem verwendet, welches in Verbindung mit verstärkten A-Säulen eine Schutzzone für die Insassen herstellt. Dies kann starr oder dynamisch ein.

Für ein dynamisches System gilt folgende Funktionsweise: Im Airbag-Steuergerät befindet sich ein Sensor zur Erkennung eines drohenden Überschlags. Zusammen mit weiteren im Steuergerät verbauten Sensoren wird die Unfallschwere ermittelt und der Überrollschutz sowie die Gurtstraffer ausgelöst.

Der Überrollschutz wird vorsorglich auch bei Front-, Seiten- oder Heckaufprall mit höherer Unfallschwere ausgelöst, sobald ein Gurtstraffer oder Airbag gezündet wird.

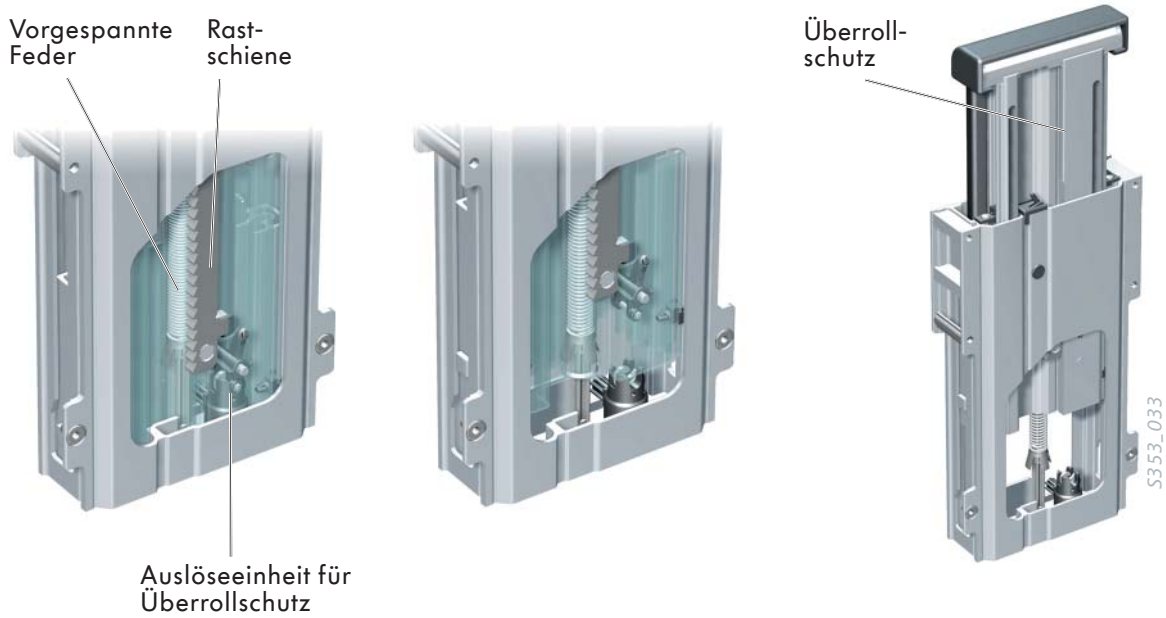
Die Auslösung erfolgt über eine Auslöseeinheit des Überrollschutzes. Durch eine vorgespannte Feder wird der Bügel etwa innerhalb von 0,25 s in die Schutzstellung gebracht und mit der Rastschiene im ausgefahrenen Zustand arretiert.

Ist die Heckscheibe bei der Auslösung des Überrollschutzes noch intakt, wird diese durch den Überrollschutz nicht durchbrochen. Wird die Scheibe im Zuge der Rettungsmaßnahmen entfernt, wird der Überrollbügel weitere 10 cm nach oben gedrückt. Dabei könnten Einsatzkräfte getroffen und Glassplitter umher geschleudert werden.

Der Überrollschutz ist in den Modellübersichten wie folgt gekennzeichnet:

Überrollschutz

Abb.: Beispiel für einen dynamischen Überrollschutz



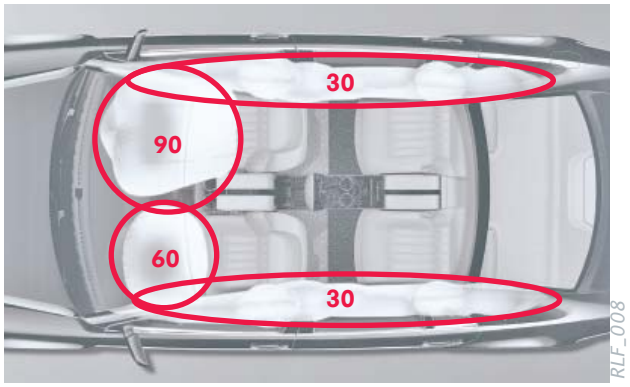
Einsatzhinweise

A	– Abstand halten
I	– Innenraum erkunden
R	– Rettungskräfte warnen
B	– Batteriemanagement
A	– Abnehmen der Innenverkleidung
G	– Gefahr an den Airbag-Komponenten

A – Abstand halten

Die Wirkbereiche nicht ausgelöster Sicherheitssysteme sollten freigehalten werden. Dies gilt insbesondere dann, wenn schwere Rettungsgeräte zum Einsatz kommen oder Kabelverbindungen durchtrennt werden. In dieser Zeit sollten sich weder Körper noch Werkzeuge im Wirkbereich der Airbags befinden. Sofern medizinisch vertretbar, sollte auch der Insasse aus dem Wirkbereich gebracht werden. Angelegte Sicherheitsgurte sollten im Hinblick auf nicht ausgelöste Gurtstraffer durchtrennt oder abgelegt werden. Sind nicht ausgelöste Überrollschutzsysteme vorhanden, sollte auch deren Wirkbereich freigehalten werden.

Abb.: Wirkbereiche der Airbags



Es besteht die potentielle Gefahr, dass nicht ausgelöste Airbags durch Rettungsmaßnahmen ausgelöst werden. Einsatzhinweise beachten.

I – Innenraum erkunden

Um den Status der Sicherheitssysteme festzustellen, muss zu Beginn der Rettungsarbeiten der Fahrzeuginnenraum erkundet werden.

Die maximal mögliche Airbagausstattung kann den Modellübersichten im Anhang entnommen werden!

Alle Airbagmodule sind mit dem Schriftzug „AIRBAG“ gekennzeichnet. Die Kennzeichnung findet sich in der Regel auf dem Airbagmodul oder in dessen Nähe. Bei den in den Sitzlehnen verbauten Seitenairbags kann die Kennzeichnung auch mittels einer im Sitzlehnenbezug eingenähten Fahne erfolgen. Die Kennzeichnung für den Knieairbag (Fahrerseite) befindet sich im unteren Bereich der Instrumententafel auf der Fahrerseite.

Kennzeichnungen von Seitenairbags können durch den Sicherheitsgurt oder durch Schonbezüge verdeckt sein!

Kennzeichnungen für Kopfairbags findet man im oberen Bereich der Fahrzeugsäulen oder entlang des Dachholms.

Vorhandene Gurtstraffer sind nicht gekennzeichnet. Haben sie ausgelöst, können sie ggf. am blockierten Gurt erkannt werden.

Auch der Überrollschutz ist nicht gekennzeichnet, wird aber nur bei Cabriolets verwendet und ist dort in die bzw. direkt hinter den hinteren Kopfstützen eingebaut.

Die Einbauorte der Gurtstraffer und des Überrollschutzes können den Modellübersichten im Anhang entnommen werden!

Abb.: Fahrerairbag

Abb.: Beifahrerairbag

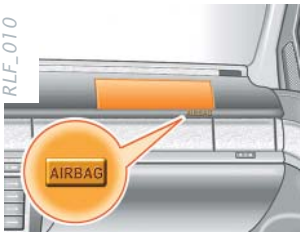


Abb.: Seitenairbag vorn

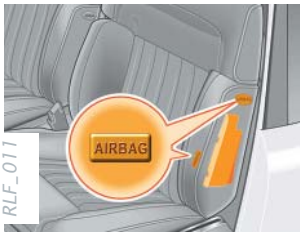


Abb.: Seitenairbag hinten

Abb.: Knieairbag (Fahrerseite)

Abb.: Kennzeichnung Kopfairbag – einteilig (Pkw)

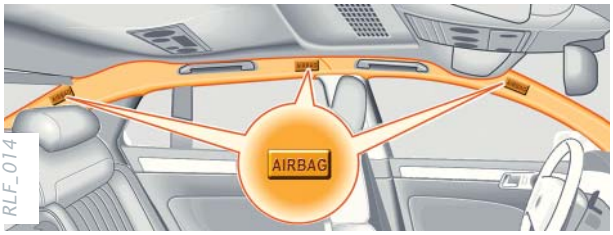


Abb.: Kennzeichnung Kopfairbag – zweiteilig (Transporter)

R – Rettungskräfte warnen

Alle eingesetzten Einsatzkräfte am Unfallfahrzeug sollten nach Abschluss der Erkundung unverzüglich über Art und Status der angetroffenen Sicherheitssysteme informiert werden. Nur so kann sichergestellt werden, dass während der Rettungsarbeiten alle erforderlichen Sicherheitsregeln eingehalten werden.

B – Batteriemanagement

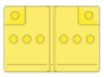
Da die Fahrzeuge des Volkswagen Konzerns alle mit elektrischen Zündsystemen für den Airbag und teilweise auch für die Gurtstraffer ausgestattet sind, kann eine elektrische Aktivierung der Airbags bei unterbrochener Spannungsversorgung nicht erfolgen. Um die Sicherheitssysteme zu deaktivieren, sollte das Unfallfahrzeug deshalb stromlos geschaltet werden.

Gurtstraffer mit mechanischer Zündung können durch das Abschalten der Spannungsversorgung nicht deaktiviert werden.

Das Golf Cabrio der 1. Generation ist nur auf der Fahrerseite mit einem Airbag ausgerüstet. Zu beachten ist, dass dieses System nach einer Stromunterbrechung durch einen Kondensator im Steuergerät noch bis zu 20 Minuten aktiv bleibt.

Weitere Informationen zum Umgang mit der Fahrzeugelektrik entnehmen sie bitte dem Kapitel „Fahrzeugelektrik“.

Die Lage der Batterien kann den Modellübersichten im Anhang entnommen werden. Die Batterien sind wie folgt gekennzeichnet:

	Batterie

A – Abnehmen der Innenverkleidung

Unabhängig von ihrer Bauart sollten nicht ausgelöste Gasgeneratoren von Airbags und nicht ausgelöste Gurtstraffer nicht beschädigt werden. Dies ist insbesondere bei der Dachentfernung, speziell beim Trennen der Fahrzeugsäulen oder beim Durchtrennen der B-Säule im unteren Bereich von Bedeutung.

Um sicherzustellen, dass man Gurtstraffer und Gasgeneratoren nicht beschädigt, bestehen die folgenden Möglichkeiten:

Kontrolle der Einbaulage mit Hilfe der Modellübersichten
Die Modellübersichten im Anhang zeigen u. a. die Einbaulage von Gasgeneratoren und Gurtstraffern. Der Einsatz der Rettungsgeräte kann so geplant werden, dass eine Beschädigung dieser Komponenten möglichst verhindert wird.

Abnehmen der Innenverkleidung
Bevor Fahrzeugsäulen durchtrennt werden, soll die Innenverkleidung im geplanten Schnittbereich entfernt werden. Evtl. vorhandene Gasgeneratoren oder Gurtstraffer werden dann sichtbar und der Schnittverlauf kann so gewählt werden, dass eine Beschädigung vermieden wird.

Gasgeneratoren von Kopfairbags sind in Volkswagen-Fahrzeugen spiegelbildlich angeordnet. Ist der Einbauort auf einer Fahrzeugseite bekannt, befindet sich der Gasgenerator auf der anderen Fahrzeugseite an derselben Position.

G – Gefahr an den Airbag-Komponenten

Ausgelöste Airbags, Gurtstraffer und ausgelöster Überrollschutz
Von vollständig ausgelösten Airbags, Gurtstraffern und einem ausgelösten Überrollschutz gehen im weiteren Verlauf der Rettung keine Gefahren aus. Dies gilt auch für zweistufige Frontairbags, da (zeitversetzt) immer beide Stufen gezündet werden (Ausnahme: US-Versionen von New Beetle, Touareg und Phaeton, s. u.). Stört ein ausgelöster Airbag, so kann dieser weggedrückt oder notfalls abgeschnitten werden.

Die zweite Stufe des Beifahrerairbags in den US-Modellen New Beetle (Limousine und Cabriolet, ab Modelljahr 2004), Touareg (ab Modelljahr 2003) und die zweite Stufe von Fahrer- **und** Beifahrerairbag des US-Modells Phaeton (ab Modelljahr 2005) wird nicht zwangsläufig ausgelöst, wenn die erste Airbagstufe gezündet wird.

Dieses spezielle Airbagsystem kann anhand des Warnaufklebers auf der Innenseite der Sonnenblende auf der Fahrer- und Beifahrerseite identifiziert werden.

In einem solchen Fall sollte ein ausgelöster Fahrer- bzw. Beifahrerairbag wie ein nicht ausgelöster Airbag behandelt werden.

Der beim Auslösen des Airbags und beim Zusammendrücken des Airbags austretende Staub kann im Einzellfall eine leichte Reizung der Schleimhäute und der Haut hervorrufen. Eine weitergehende Schädigung ist aber nicht zu befürchten. Der Fahrzeuginnenraum sollte nach Möglichkeit belüftet werden. Das Tragen von Schutzhandschuhen/Schutzbrille wird angeraten. Ungeschützte Hautpartien sollten nach dem Einsatz vorsorglich mit Wasser abgewaschen werden.

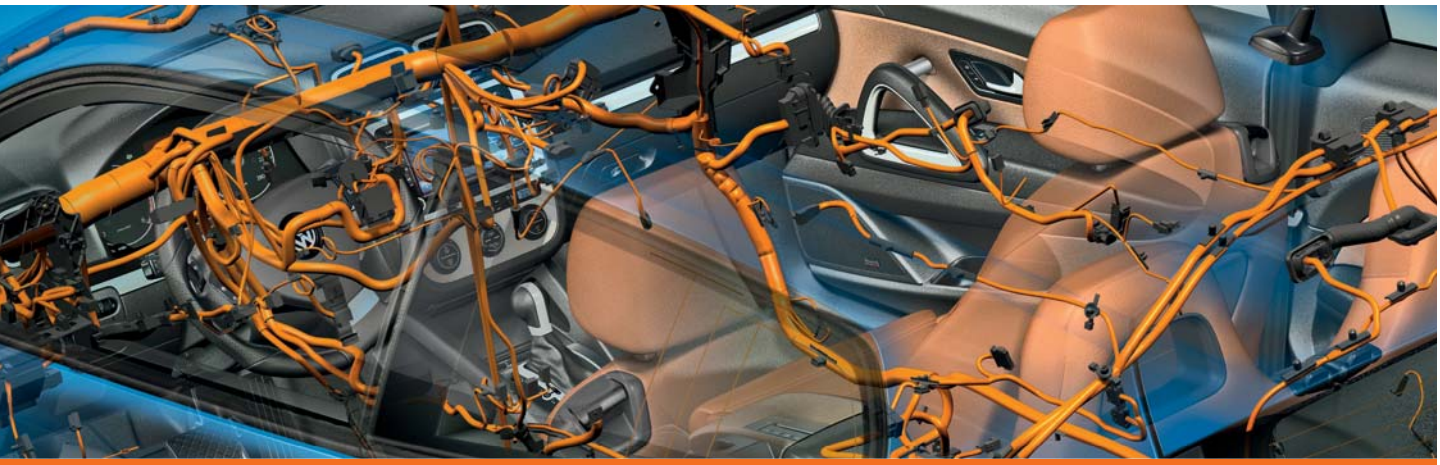
Da der Bereich des Gasgenerators noch einige Zeit heiß sein kann, sollte man sich nicht auf einem ausgelösten Airbagmodul abstützen, der Luftsack selbst ist nicht heiß.

Nicht ausgelöste Airbags, Gurtstraffer und nicht ausgelöster Überrollschutz

- Gasgeneratoren von nicht ausgelösten Airbags nicht beschädigen. Nicht in Airbagmodule hineinschneiden.
- Beschädigungen am Airbag-Steuergerät im Zuge der Rettungsarbeiten vermeiden. Die Lage des Steuergerätes kann den Modellübersichten im Anhang entnommen werden.
- Keine Gegenstände auf nicht ausgelösten Airbagmodulen und nicht ausgelöstem Überrollschutz ablegen.
- Hitzeeinwirkung auf Airbag-Module, z. B. durch den Einsatz von Brennschneidgeräten vermeiden. Der Gasgenerator im Airbag hat eine Selbstzündungstemperatur von ca. 150 °C. Bei brennenden Fahrzeugen lösen die Airbags deshalb nach längerer Hitzeeinwirkung aus.
- Nicht ausgelöste Gurtstraffer nach Möglichkeit nicht beschädigen.
- Vorsicht beim Kippen bzw. Anheben des Fahrzeugs bei eingeschalteter Zündung und angeklemmter Batterie. Nicht ausgelöste Kopfairbags und nicht ausgelöster Überrollschutz können ggf. auslösen.

Airbag-Sicherungssysteme

Bei Schutzvorrichtungen, die nach einem Unfall vor Airbagauslösungen schützen sollen, besteht die Gefahr, dass diese Schutzvorrichtungen durch die Airbagauslösung weggeschleudert werden und dadurch ein zusätzliches Gefährdungspotential für Verunfallte und Helfer entsteht. Vom Einsatz von „Schutzvorrichtungen“, die das Luftsackgewebe durchlöchern und so einen Druckaufbau verhindern sollen, raten wir ab, da bei einer Auslösung des Airbags die heißen Gase ungehindert ausströmen und zu Verbrennungen führen können.



Fahrzeugelektrik

Bei der Deaktivierung der Fahrzeugelektrik müssen von Modell zu Modell unterschiedliche Punkte beachtet werden.

Mit der immer umfangreicher werdenden Ausstattung der Fahrzeuge steigt auch die Anzahl der Energieverbraucher und damit verbunden die Forderung nach größeren oder mehr Energiespeichern.

Dies hat auch Auswirkungen auf den Rettungseinsatz, da insbesondere bei der Deaktivierung der Fahrzeugelektrik (Ausschalten der Zündung, Abklemmen der Fahrzeugbatterien) zusätzliche Punkte beachtet werden sollen.

Durch die Deaktivierung der Fahrzeugelektrik wird zum einen die Brandgefahr durch Kurzschlüsse, aber auch die Gefahr einer nachträglichen Aktivierung von Airbags, Gurtstraffern oder des Überrollschutzes reduziert.

Bei Deaktivierung der Fahrzeugelektrik sollte auch darauf geachtet werden, dass die Stromversorgung von ggf. vorhandenen Anhängern getrennt und ggf. vorhandene Solarelemente im Schiebedach abgedeckt werden.

Fahrzeugbatterien

Je nach Motorisierung und Fahrzeugausstattung verfügen Volkswagen-Fahrzeuge in der Regel über eine Fahrzeugbatterie, Sonderfahrzeuge oder Fahrzeuge der Oberklasse mit besonders starker Motorisierung aber auch über zwei Batterien.

Volkswagen-Fahrzeuge verfügen über eine oder zwei Fahrzeugbatterien, Sonderfahrzeuge darüber hinaus ggf. über weitere Batterien. Nach Unfällen sollen diese wenn möglich immer abgeklemmt werden.

Sind mehrere Batterien vorhanden, dann kann nach dem Abklemmen einer Batterie ggf. das Bordnetz weiterhin mit Spannung versorgt werden. So werden z. B. bei den Modellen Touareg und Phaeton mit Zwei-Batterie-Konzept eine Batterie als Starterbatterie und eine zweite Batterie als Bordnetzbatterie verwendet. Wird nur die Starterbatterie abgeklemmt, wird das Bordnetz weiterhin mit Spannung aus der Borndetzbatterie versorgt.

Generell ist beim Einsatz an unfallbeteiligten Fahrzeugen die Zündung abzuschalten.

Abb.: Beispiel für ein Fahrzeug mit Ein-Batterie-Konzept (Batterie unter dem Fahrersitz)

S298_009

Abb.: Beispiel für ein Fahrzeug mit Zwei-Batterie-Konzept (Batterien im Motor- und Kofferraum)

DB02_60542

Batterietrennelemente

Wenn die Starterbatterie im Innenraum oder im Kofferraum des Fahrzeuges verbaut ist, kann ein Batterietrennelement zum Einsatz kommen.

Die Aufgabe dieses Trennelements ist, die Leitung von der Starterbatterie zum Anlasser und Generator zu unterbrechen. Dies kann pyrotechnisch, z. B. durch eine so genannte Sicherheitsbatterieklemme oder durch ein Relais für Batterieabschaltung erfolgen. Sollte bei einem Unfall ein Kurzschluss an der Leitung zum Anlasser und Generator vorliegen, werden durch die Trennung evtl. mögliche Fahrzeugbrände vermieden.

Wird bei einem Unfall ein Airbag gezündet, so wird automatisch auch das Batterietrennelement mit aktiviert. Bei einem Heckcrash erfolgt das Aktivieren des Batterietrennelementes mit Auslösung der Gurtstraffer.

Ein Batterietrennelement trennt nur die Batterie-Plus-Leitung zum Starter bzw. der Starter-Batterie. Weitere Fahrzeugfunktionen wie Warnblinklicht, Innenraumbeleuchtung und Sicherheitssysteme bleiben weiterhin funktionsfähig. D. h. die Batterie muss trotzdem abgeklemmt werden!

Abb.: Sicherheitsbatterieklemme – Ausgangsstellung

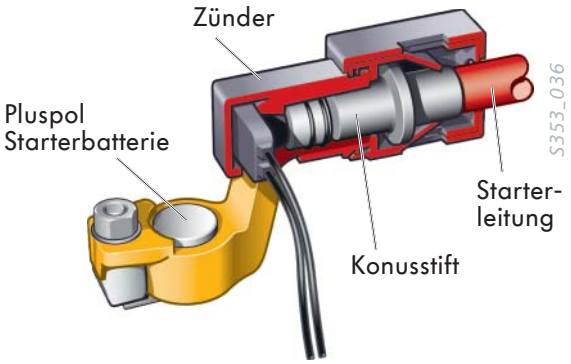


Abb.: Sicherheitsbatterieklemme – Zünden

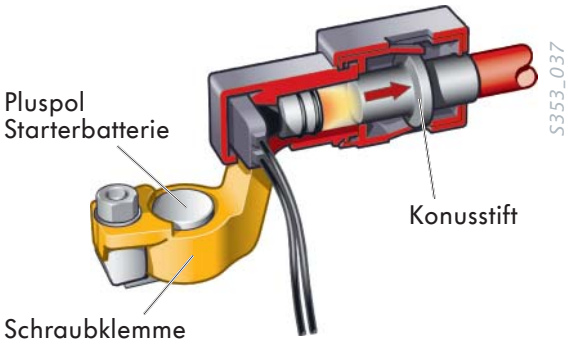
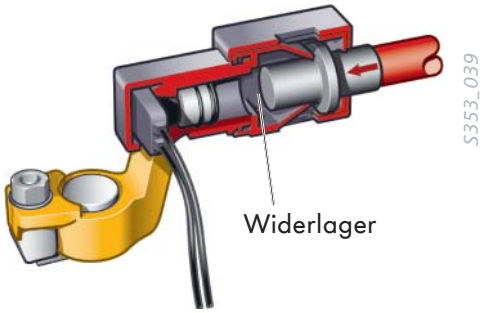


Abb.: Sicherheitsbatterieklemme – Endstellung



Einsatzhinweise zum Umgang mit der Fahrzeugelektrik

Das Abschalten der Spannungsversorgung des Fahrzeugs kann nach folgender Systematik erfolgen:

1. Laufenden Fahrzeugmotor (Zündung) abschalten

Es sind Situationen denkbar, in denen es notwendig sein kann, dass Rettungskräfte den laufenden Motor eines Fahrzeugs abschalten müssen.

Das Abschalten des Motors kann dann in der Regel mit dem Zündschlüssel erfolgen.

Optional können einige Modelle mit einem schlüssellosen Zugangs- und Startberechtigungssystem ausgestattet werden. Das Ausschalten des laufenden Motors erfolgt durch Drücken einer Start-/Stop-Taste neben dem Schalthebel bzw. durch Herausziehen des Zündschlüssels aus dem Schalter für Startberechtigung.

Durch das Ausschalten der Zündung wird auch die Spannungsversorgung des Airbag-Steuergerätes unterbrochen. Eine elektrische Zündung von Airbags, Gurtstraffern und des Überrollschutzes über das Steuergerät ist nach spätestens vier Sekunden nicht mehr möglich.

Je nach Fahrzeugtyp und Baujahr wird die Kraftstoffpumpe bei einem Unfall durch das Airbag-Steuergerät abgeschaltet. Ein Weiterlaufen des Motors nach einem Unfall wird so nahezu ausgeschlossen.

2. Warnblinkanlage einschalten

Die eingeschaltete Warnblinkanlage kann für alle Einsatzkräfte ein sichtbares Zeichen für die aktive Spannungsversorgung des Fahrzeugs sein.

Je nach Fahrzeugtyp und Baujahr wird die Warnblinkanlage bei Unfällen automatisch durch das Airbag-Steuergerät eingeschaltet.

3. Elektrische Komforteinrichtungen zum Nutzen der Rettung verwenden

Je nach Modellreihe und Fahrzeugausstattung verfügen Volkswagen-Fahrzeuge über eine ganze Reihe von elektrisch betriebenen Komforteinrichtungen, z. B.:

- Elektrische Fensterheber
- Elektrisches Schiebedach
- Elektrische Sitzverstellung
- Elektrische Verstellung der Lenksäule
- Elektrische Entriegelung des Kofferraumes

Nach dem Abklemmen der Batterie(n) können sie nicht mehr betätigt werden!

Sofern möglich, sollten die elektrischen Komforteinrichtungen vor dem Abklemmen der Batterie zum Nutzen der Rettung verwendet werden!

Die Batterie sollte nur durch Werkstattpersonal wieder mit dem Bordnetz verbunden werden.

Bei Automatik-Fahrzeugen muss zum Abziehen des Zündschlüssels der Wählhebel in die Stellung „P“ gebracht werden.

4. Batterie(n) lokalisieren

Parallel zu den vorhergehenden Maßnahmen sollte(n) die Batterie(n) lokalisiert werden.

Die Fahrzeugbatterien bei Volkswagen-Fahrzeugen befinden sich je nach Fahrzeugmodell und Motorisierung:

- Im Motorraum
- Im Kofferraum
  (Seitentaschen oder Reserveradmulde)
- Unter dem Fahrersitz
- Im Fußraum vor dem Fahrersitz

Transporter mit Reisemobil-Aufbauten können im Bereich des Wohnraums an verschiedenen Einbauorten über eine bzw. zwei Zusatzbatterien verfügen.

Die Lage der Batterie(n) kann den Modellübersichten im Anhang entnommen werden.

Um Zugang zum Motor- bzw. Gepäckraum zu erlangen, bieten sich die konventionellen Öffnungsmethoden an (Haubenzug, Zündschlüssel etc.). Funktionieren diese nicht, können Motorhaube und Gepäckraumklappe gewaltsam mit Brechstange oder hydraulischem Spreizer geöffnet werden.

5. Batterie(n) abklemmen

Konnte der Zugang zur Batterie hergestellt werden, werden nach Nutzung der elektrischen Komforteinrichtungen beide Batteriepole an allen Batterien abgeklemmt. Hierzu wird ein Ring-/Gabelschlüssel mit Schlüsselweite 10 mm benötigt.

Die Batterie muss auch abgeklemmt werden, wenn ein Batterietrennelement angebracht ist.

Bei Fahrzeugen mit Zwei-Batterie-Bordnetz sollen immer beide Batterien abgeklemmt werden.

Beim Abklemmen der Batterie zuerst die Masseleitung (Minuspol) abklemmen, sonst besteht Kurzschlussgefahr!

Gurtstraffer mit mechanischer Zündung können durch das Abschalten der Spannungsversorgung nicht deaktiviert werden.

Das Golf Cabrio der 1. Generation ist nur auf der Fahrerseite mit einem Airbag ausgerüstet. Zu beachten ist, dass dieses System nach einer Stromunterbrechung durch einen Kondensator im Steuergerät noch bis zu 20 Minuten aktiv bleibt.

Kann das Fahrzeug nicht spannungsfrei gemacht werden, sollte die Rettung unter Einhaltung der anderen Sicherheitsregeln weitergeführt werden!

NOTARZT
NOTARZT
Tiguan

Hinweise zum Abklemmen der Batterie
Bei einigen Fahrzeugmodellen ist die Fahrzeugbatterie nicht im Motorraum eingebaut. Folgende Hinweise zum Abklemmen sollten in diesen Fällen beachtet werden.

Crafter

Die Starterbatterie des Crafter befindet sich im Fußraum vor dem Fahrersitz unter einer Abdeckung. Optional kann ein Abklemmpunkt für die Starterbatterie rechts neben dem Gaspedal vorhanden sein. Nach dem Entriegeln des abgebildeten Masseanschluss-Steckers kann die Masseverbindung dort getrennt werden. Eine Zusatzbatterie kann sich ggf. im Motorraum befinden.

Abb.: Batterieabdeckung im Fußraum des Crafter

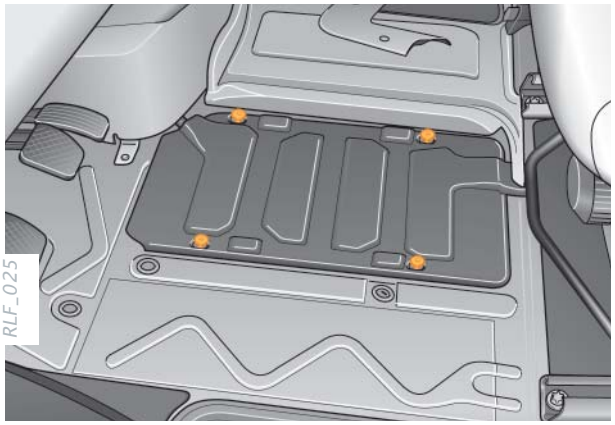


Abb.: Abklemmen des Masseanschlusses

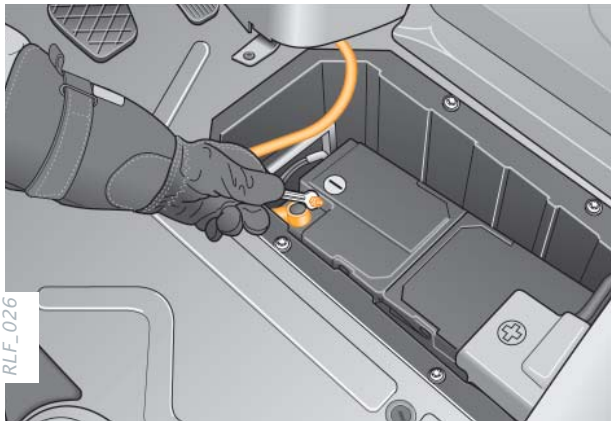


Abb.: Optionaler Masseanschluss-Stecker

EOS

Aus Platzgründen erhält der EOS bei bestimmten Motorvarianten zwei 6 Volt-Batterien im Kofferraum. Sie sind hinter der Rücksitzlehne auf der linken und rechten Fahrzeugseite verbaut und durch eine Verbindungsleitung in Reihe geschaltet.

Beim Abklemmen immer den karosserieseitigen Minuspol zuerst lösen, sonst besteht Kurzschlussgefahr eines 6V-Moduls durch Massekontakt. Bei der Batterie auf der linken Fahrzeugseite ist analog zu verfahren.

Abb.: Lösen der Batterieabdeckung (Beispiel Batterie rechts)

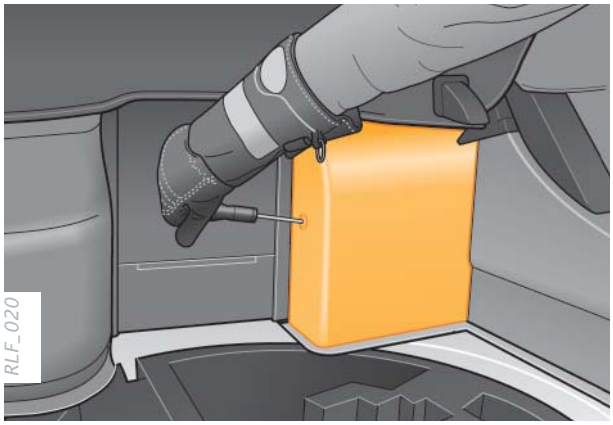


Abb.: Anheben des Kofferraum-Bodens im Eos

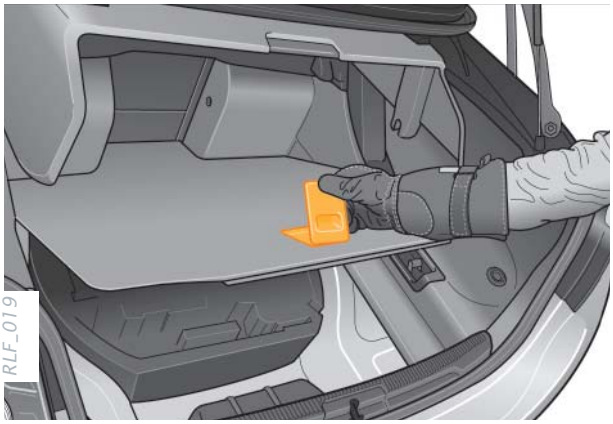
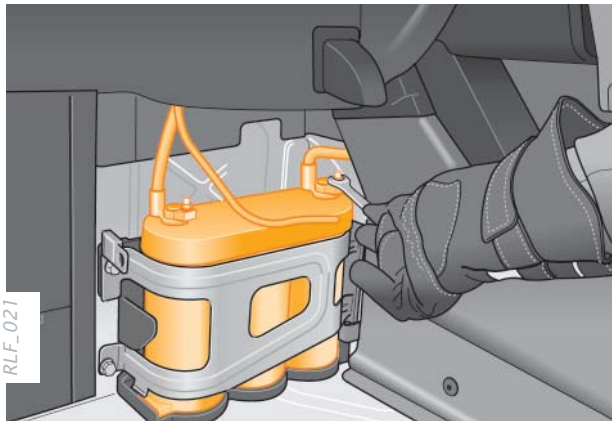


Abb.: Abklemmen des Masseanschlusses (Beispiel Batterie rechts)



Golf R32

Beim Golf R32 ist die Batterie im Kofferraum des Fahrzeugs unter einer Abdeckung verbaut. Diese Abdeckung ist mit mehreren Schrauben befestigt. Nach dem Entfernen kann die Batterie dort abgeklemmt werden.

Alternativ besteht auch die Möglichkeit, den Masseanschluss der Batterie von der Karosserie zu trennen.

Das Massekabel wird aus dem Batteriekasten geführt und endet im Kofferraum hinten rechts.

Abb.: Batterieabdeckung im Kofferraum des Golf R32

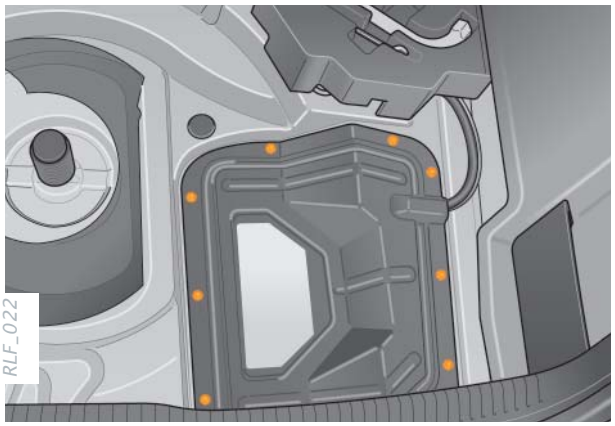


Abb.: Abklemmen des Masseanschlusses

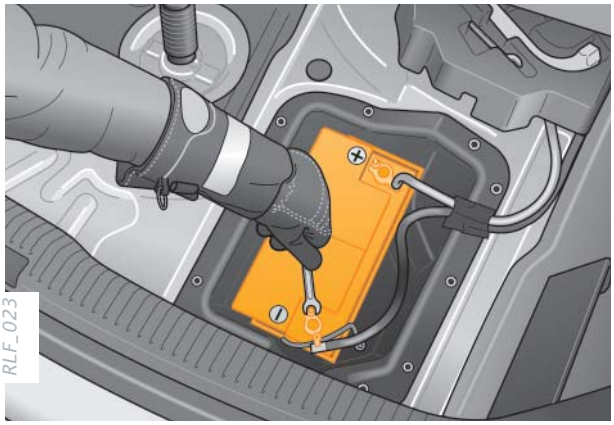
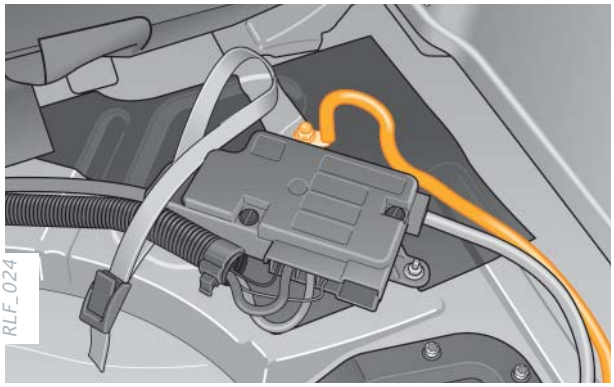


Abb.: Massekabel mit Masseanschluss beim R32



Phaeton/Passat R36

Die Batterie beim Passat R36 befindet sich in der linken Seitentasche des Kofferraums. Beim Phaeton befinden sich je eine Batterie links und rechts in der Seitentasche. Nach dem Entfernen der entsprechenden Verkleidungsteile können diese Batterien abgeklemmt werden.

Abb.: Seitliche Batterieabdeckung im Kofferraum

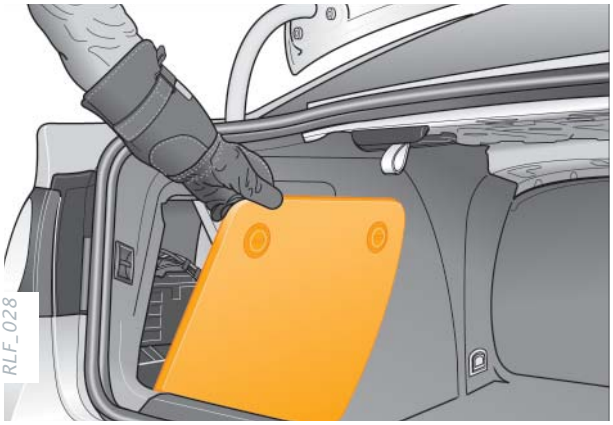
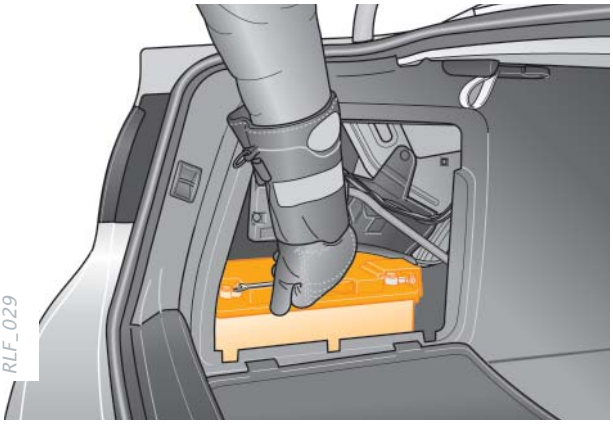


Abb.: Abklemmen des Masseanschlusses



Touareg

Die Starterbatterie des Touareg befindet sich unter dem Fahrersitz und ist nur nach dem kompletten Zurückfahren des Sitzes zugänglich.

Es ist möglich, den Masseanschluss der Batterie zu trennen, welcher sich im Fußraum vor dem Fahrersitz befindet. Dieser Masseanschluss ist nach dem Entfernen des Teppichs vor dem Fahrersitz zugänglich.

Abb.: Abklemmen des Masseanschlusses der Starterbatterie beim Touareg

Je nach Batteriekonzept befindet sich ggf. eine Zusatzbatterie im Kofferraum unter dem Reserverad. Auch diese Batterie sollte abgeklemmt werden.

Abb.: Lösen des Ersatzrades

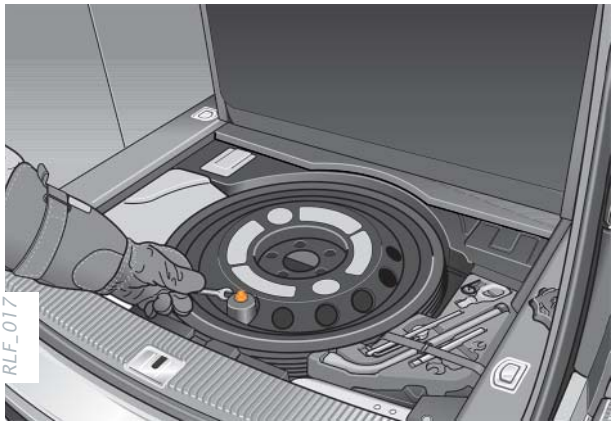
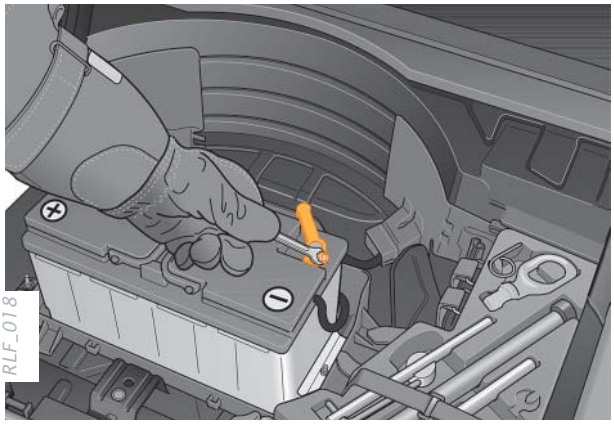


Abb.: Abklemmen des Massanschlusses der Zusatzbatterie



6. Spannungsfreiheit überprüfen

Ist die Batterie abgeklemmt, sollte überprüft werden, ob das Fahrzeug tatsächlich spannungsfrei ist. Das Erlöschen der Warnblinkanlage oder der Innenraumbeleuchtung kann dabei als Zeichen dienen. Wenn bei einem Fahrzeug mit Zwei-Batterie-Konzept nur die Starterbatterie abgeklemmt ist, so funktioniert die Warnblinkanlage weiter, da sie von der Bordnetzbatterie mit Spannung versorgt wird.

Karosserie und Werkstoffe

Höherfeste Stähle, größere Wandstärken und mehrschaliger Aufbau können ältere hydraulische Schneidgeräte schnell überfordern.

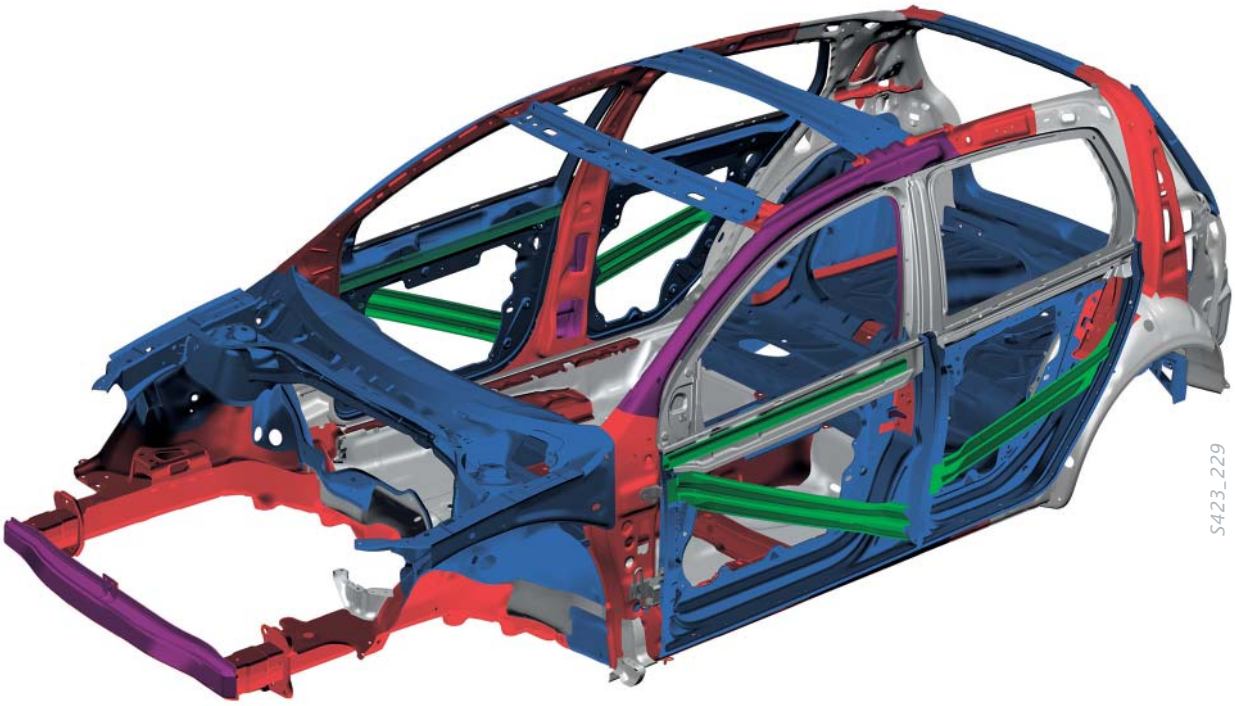
Eine höhere Sicherheit für die Fahrzeuginsassen kann insbesondere dadurch erreicht werden, die Fahrgastzelle steif auszulegen, um Intrusion möglichst zu vermeiden.

Der hierfür erforderliche Einsatz höherfester Stähle, größere Wandstärken und der mehrschalige Aufbau können deshalb bei modernen Fahrzeugen insbesondere ältere hydraulische Schneidgeräte (die für andere Fahrzeuggenerationen konstruiert wurden) überfordern.

Karosseriestruktur

Um den Anforderungen an eine Fahrzeugstruktur gerecht werden zu können, werden hoch- und höchstfeste Stähle verwendet. Durch formgehärtete Bauteile in den stark beanspruchten Zonen der Fahrgastzelle wird somit das Karosseriegewicht verringert und die Stabilität der Fahrgastzelle im Crashfall erhöht. Die Fahrgastzelle stellt den Schutzraum für die Insassen dar.

Abb.: Beispiel einer Karosseriestruktur



Legende

- Stahlbleche bis 140MPa
- hochfeste Stahlbleche von 180 bis 240MPa
- höherfeste Stahlbleche von 260 bis 320MPa
- höchstfeste Stahlbleche von 340 bis 700MPa
- höchstfeste warmumgeformte Stahlbleche über 1000MPa

A-Säule

Insbesondere bei Cabriolets wird die Karosserie zusätzlich verstärkt, um auch ohne Dach eine entsprechende Karosseriesteifigkeit zu erzielen. Hierzu werden an verschiedenen Stellen des Fahrzeugs (u. a. in der A-Säule als Bestandteil der Frontscheibe) Rohrverstärkungen eingebaut, um den Schutzraum bei Fahrzeugüberschlägen zusammen mit dem Überrollschutz zu verbessern.

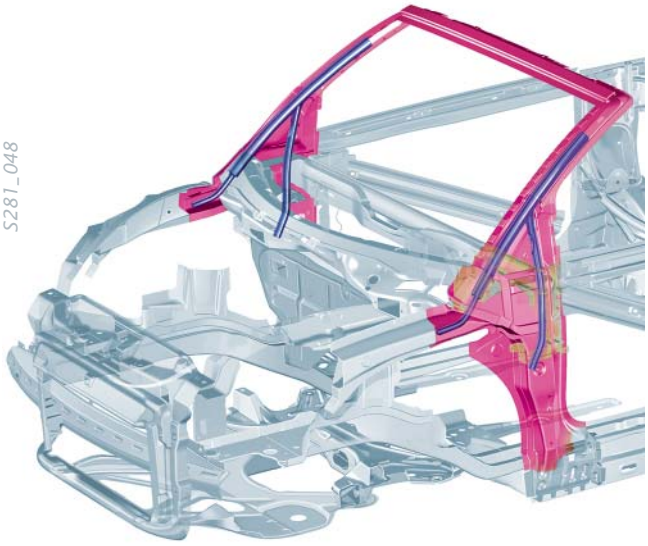
Ein Durchtrennen der A-Säule im Bereich der A-Säulen-Verstärkung ist mit Schneidgeräten so gut wie nicht möglich.

Ggf. ist ein Öffnen des Cabriolet-Daches auch auf konventionellem Weg oder durch Hochdrücken des Daches mit einem Rettungszylinder möglich.

Die Lage besonderer Verstärkungsmaßnahmen in den einzelnen Fahrzeugen kann den Modellübersichten im Anhang entnommen werden! Die Verstärkungsmaßnahmen sind wie folgt dargestellt:

Verstärkungsmaßnahme bzw. Seitenaufprallschutz

Abb.: Beispiel für Rohrverstärkungen der A-Säulen beim New Beetle Cabrio



B-Säule

Durch den Einsatz höherfester Bleche und eines mehrschaligen Aufbaus wird insbesondere die B-Säule verstärkt. Hinzu kommt, dass moderne B-Säulen im Gegensatz zu früher einen größeren Durchmesser aufweisen.

Im Bereich der Gurtumlenkung ist an die Säule eine zusätzliche Metallschiene montiert, die das Durchtrennen schwieriger gestaltet. Diese Bereiche sollten deshalb gezielt umgangen werden.

Das Durchtrennen von Fahrzeugsäulen ist im Bereich über der Gurthöhenverstellung am einfachsten!
Die Säule kann auch im unteren Bereich durchtrennt werden, dabei sollte jedoch beachtet werden, dass der Durchmesser der Säule sehr groß ist und sich dort in der Regel der Gurtstraffer befindet.

In jedem Fall sind die Modellübersichten zu beachten!

Abb.: Beispiel für eine B-Säule mit mehrschaligem Aufbau

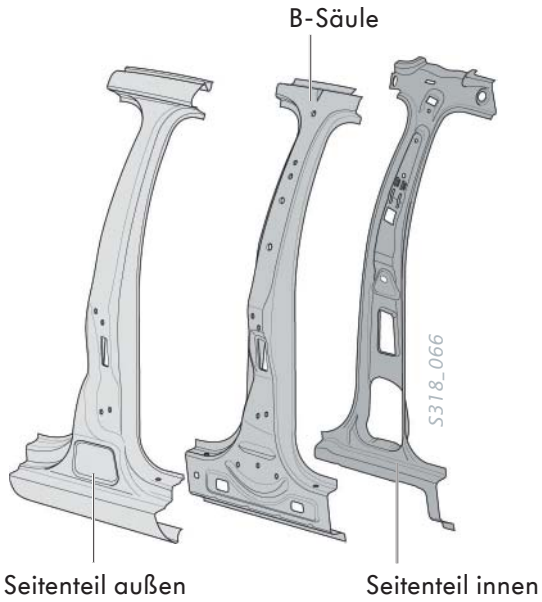
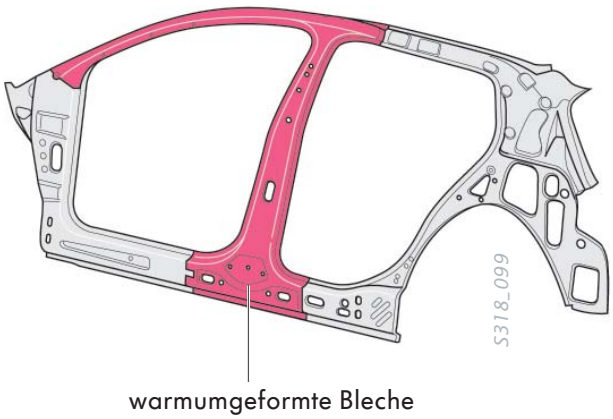


Abb.: Beispiel B-Säule



Schweller

Eine zusätzliche Rohrverstärkung wird beispielsweise im Schweller des Touareg verwendet. Diese dient zur Erhöhung der Sicherheit beim Seitencrash, insbesondere beim Pfahlaufprall.

Abb.: Beispiel für rohrverstärkte Schweller

Seitenaufprallschutz

Der Seitenaufprallschutz besteht bei den Fahrzeugen des Volkswagen Konzerns aus Stahlrohren bzw. Stahlprofilen. Die Rohre oder Profile sind waagerecht oder schräg hinter den Türaußenblechen angeordnet.

Bei sehr schweren Unfällen können sich diese hochfesten Rohre/Profile durch das Türblech stanzen und mit der B-Säule verhaken. Dann lässt sich die Tür nicht mehr öffnen.

Die hochfesten Profile lassen sich mit leistungsstarken hydraulischen Schneidgeräten trennen. Mit einem Trennschleifer und anderen Funken erzeugenden Werkzeugen sollte nach Möglichkeit nicht gearbeitet werden.

Abb.: Beispiel für Seitenaufprallschutz

Die Lage besonderer Verstärkungsmaßnahmen in den einzelnen Fahrzeugen kann den Modellübersichten im Anhang entnommen werden! Die Seitenaufprallprofile sind wie folgt dargestellt:

Verstärkungsmaßnahme bzw. Seitenaufprallschutz

Fahrzeugverglasung (Dämmglas)

Volkswagen-Fahrzeuge werden mit zwei verschiedenen Verglasungsarten ausgestattet:

Einscheibensicherheitsglas (ESG)
wird für die Seitenscheiben, die Heckscheiben und die Schiebedächer der Fahrzeuge verwendet. Es besteht aus thermisch vorbehandeltem Glas, welches hohen Belastungen standhalten kann. Wird die Belastung zu hoch, zerspringt das Glas in viele nicht besonders scharfkantige Krümel.

Es ist möglich, dass intakte ESG-Scheiben beim Einsatz von Rettungsgeräten schlagartig zerspringen. Je nach Unfallsituation und Umfang der Rettungsarbeiten sollten vorher die ESG-Scheiben entfernt werden.

Verbundsicherheitsglas (VSG)
wird in den Frontscheiben und ggf. in den Seitenscheiben der Fahrzeuge verwendet. Es besteht aus zwei Glasscheiben, die durch eine Folie zusammengehalten werden. Die Scheiben bleiben deshalb bei Beschädigung weitgehend intakt.

Die Frontscheiben bestehen bei allen Fahrzeugen aus VSG und werden mit der Karosserie verklebt. Seitenscheiben und Schiebedächer sind entweder beweglich gelagert, als Ausstellfenster ausgeführt oder ebenfalls eingeklebt.

Lediglich der Phaeton ist rundum mit Verbundsicherheitsglas (VSG) in allen Scheiben ausgestattet. Beim Touareg können die Seitenscheiben optional aus Verbundsicherheitsglas bestehen.

Zur Entfernung von Verbundsicherheitsglas eignen sich besonders spezielle Glassägen oder Blechreißer.

Da Verbundsicherheitsglas bei Arbeiten mit hydraulischen Rettungsgeräten nicht schlagartig zerspringen kann, müssen derartige Scheiben nur entfernt werden, wenn eine einsatztaktische Notwendigkeit besteht.

Einscheibensicherheitsglas kann durch punktförmige Belastung, zum Beispiel mit einem Federkörner oder einem Nothammer entfernt werden. Die Scheiben sollten vorher entsprechend gesichert werden.

Vor dem Entfernen von Glasscheiben muss grundsätzlich der Insasse vor Staub- und Splittern geschützt werden.

Alternative Antriebe

Fahrzeuge mit alternativen Antrieben unterscheiden sich in einigen Punkten von konventionellen Fahrzeugen. Die Kenntnis dieser Unterschiede ist für Rettungskräfte von großer Bedeutung.

Erdgasantrieb EcoFuel

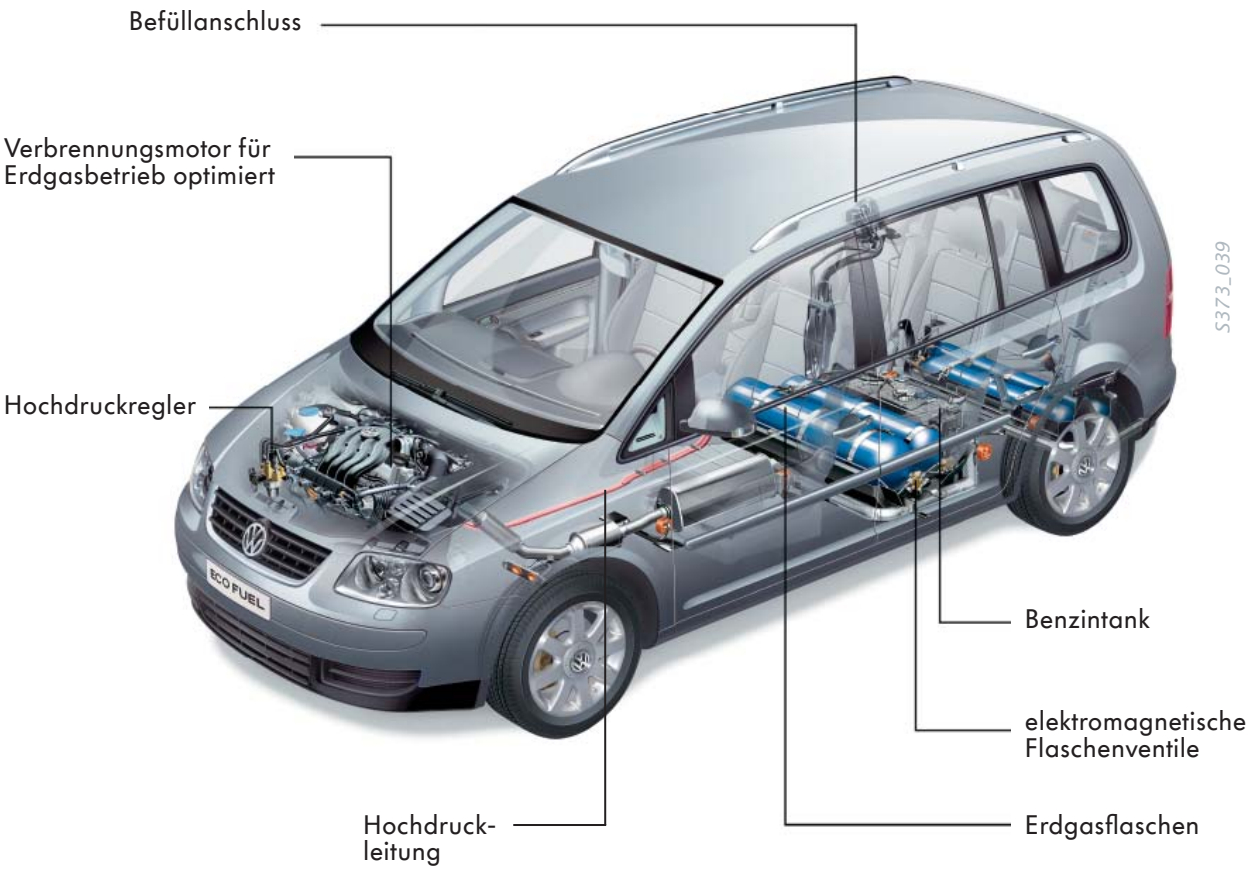
Ab Werk bietet Volkswagen einige Modelle auch mit Erdgasantrieb EcoFuel an. Auch der Golf (IV) Variant war in der Variante BiFuel mit Erdgasantrieb erhältlich. BiFuel bezeichnete damals den Antrieb mit Erdgas, wird aber inzwischen als Bezeichnung für Fahrzeuge mit Autogasantrieb verwendet. Alle erdgasbetriebenen Volkswagen Fahrzeuge können sowohl mit Erdgas als auch mit Benzin betrieben werden.

Bei den EcoFuel Fahrzeugen erfolgt der Antrieb primär mit Erdgas, der Benzintank dient lediglich als Reserve. Beim BiFuel-Konzept im Golf Variant war neben dem Erdgastank auch der konventionelle Serienbenzintank eingebaut.

Der Umgang mit Erdgasfahrzeugen ist nicht gefährlicher als der Umgang mit Benzin- oder Dieselfahrzeugen, unterscheidet sich aber ggf. in einigen Punkten.

Erdgas (auch als CNG – Compressed Natural Gas bezeichnet) darf nicht mit Flüssiggas (auch LPG – Liquified Petroleum Gas) verwechselt werden. Flüssiggas und Flüssiggasanlagen unterscheiden sich in grundlegenden Eigenschaften von Erdgas und Erdgasanlagen.

Abb.: Erdgasfahrzeug Touran EcoFuel



Physikalische Eigenschaften von Erdgas

- Erdgas ist ein farbloses brennbares Gas (Brandklasse C), das im Ursprungszustand geruchlos ist.
- Für den Einsatz z. B. im Fahrzeug wird Erdgas odoriert, d. h. es wird ein Geruchsstoff beigemischt. Ein Erdgasaustritt kann deshalb bereits vor dem Erreichen der unteren Explosionsgrenze festgestellt werden.
- Erdgas ist leichter als Luft (Dichteverhältnis Erdgas/Luft ~ 0,6) und verflüchtigt sich deshalb im Freien rasch!
- Explosionsbereich zwischen 4 Vol.-% und 17 Vol.-%
- Zündtemperatur ca. 640 °C

Sicherheitseinrichtungen

Die gesamte Erdgas-Anlage ist so eingebaut, dass sie bestmöglich vor Beschädigungen geschützt ist. Die Gastanks sind hochstabil und enorm hitzebeständig. Alle Hochdruckleitungen und Verbindungselemente werden aus nahtlosem Edelstahl gefertigt und verlaufen außerhalb des Fahrgastraumes. Die Tanks sind bestmöglich vor Beschädigungen und Witterungseinflüssen geschützt.

Die elektromagnetischen Absperrventile unterbrechen automatisch die Gaszufuhr bei Motorstillstand, im Benzinbetrieb sowie im Crashfall. Die Flaschenventile haben neben den elektromagnetischen Absperrventilen eine integrierte Thermosicherung sowie einen Durchflussmengenbegrenzer, der bei einer eventuellen Leitungsbeschädigung einen unkontrollierten Gasaustritt verhindert. In das erste Flaschenventil ist darüber hinaus ein Rückschlagventil verbaut, welches ein Rückströmen des Gases aus der Flasche in die Befüllleitung verhindert.

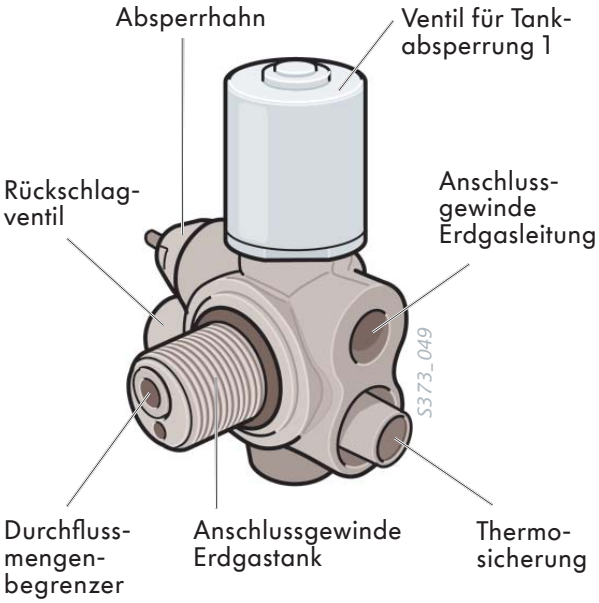
Die Ventile für Tankabsperrung
Die Ventile für Tankabsperrung sind elektromagnetische Ventile und werden vom Motorsteuergerät während des Erdgasbetriebes geöffnet.

Beim Umschalten auf Benzinbetrieb, beim Abstellen des Motors, im Falle eines Unfalls mit Airbagauslösung oder bei einem Verlust der Spannungsversorgung schließt das Ventil automatisch.

Die Thermosicherung
Die Thermosicherung ist ebenfalls am Tankabsperrventil verbaut. Sie verhindert ein Bersten der Erdgastanks durch übermäßigen Druckanstieg als Folge von hohen Temperaturen. Die Thermosicherung ist so verbaut, dass ein direktes Abblasen des Erdgases in die Atmosphäre möglich ist.

Der Golf Variant (IV) BiFuel verfügt über im Fahrzeuginnenraum untergebrachte Drucktanks aus Kohlefaser-Verbundwerkstoff. Bei diesem Fahrzeug wurde auf beiden Seiten des Tanks eine Thermosicherung verbaut.

Abb.: elektromagnetisches Absperrventil



Der Duchflussmengenbegrenzer
Der Durchflussmengenbegrenzer ist ein Sicherheitsventil und befindet sich im Anschlussflansch für den Erdgastank. Es verhindert das ungewollte, schlagartige Ausströmen von Erdgas aus den Erdgastanks nach einer Beschädigung der Erdgasleitung oder eines defekten Gasdruckreglers.

Der manuelle Absperrhahn
Durch den mechanischen Absperrhahn kann der Erdgastank manuell mit einem Werkzeug gasdicht verschlossen werden. Dies ist aus Sicherheitsgründen bei allen Aus- und Einbauarbeiten der Erdgastanks erforderlich.

Der Ablasskanal zur Thermosicherung ist aus Sicherheitsgründen auch bei geschlossenem Absperrhahn geöffnet.

Fahrzeugidentifizierung

EcoFuel bzw. BiFuel Fahrzeuge lassen sich von den konventionell angetrieben Fahrzeugen durch folgende Punkte unterscheiden:

- „EcoFuel“ bzw. „BiFuel“-Schriftzug auf der Heckklappe.

- Zusätzlicher Gaseinfüllstutzen unter der Tankklappe bzw. auf der hinteren rechten Fahrzeugseite.

Einsatzhinweise

Fahrzeugbrand
Bei einem Fahrzeugbrand, bei dem auch die Erdgastanks mit Hitze beaufschlagt werden, sprechen bei einer Temperatur von ca. 110 °C die Thermosicherungen an und es kommt zum definierten Abblasen des Erdgases, welches sich entzündet und abfackelt. Bei einem vollen Erdgastank dauert das Abblasen des Erdgases bis zur vollständigen Entleerung je nach Brandintensität ca. 90 Sekunden.

Liegt das Fahrzeug auf der Seite oder auf dem Dach, kann es beim Ansprechen der Thermosicherung zu einer Stichflamme kommen. Sicherheitsabstand vom Fahrzeug einhalten. Möglichst von vorne annähern.

Haben die Thermosicherungen angesprochen, sollte das Feuer im Bereich der Gasflaschen wenn möglich nicht gelöscht werden, bis das letzte Gas aus den Tanks abgefackelt ist.

Ist ein Löschen des Feuers (z. B. zur Menschenrettung) erforderlich, Ansammlung von Erdgas in abgeschlossenen Räumen verhindern (z. B. Belüftungsmaßnahmen, Erdgas verblasen).

Das Ansprechen einer Thermosicherung kann am lauten Abblasgeräusch erkannt werden!

Wird kein Erdgas abgeblasen, kann mit der konventionellen Brandbekämpfung begonnen werden. Sind die Erdgastanks vom Brandgeschehen nicht betroffen (z. B. bei einem Brand im Motorraum) kann ebenfalls direkt die Brandbekämpfung eingeleitet werden.

Verkehrsunfall/Gasaustritt an einem Erdgasfahrzeug
Die Gefahr, dass es bedingt durch einen Unfall zu einem Erdgasaustritt kommt, ist äußerst gering, da mehrere Sicherheitseinrichtungen gleichzeitig versagen müssten.

Grundsätzlich sollte nach einem Unfall (wie bei allen Volkswagen-Fahrzeugen) folgende Maßnahmen ergriffen werden:

- Zündung ausschalten
- Batterie(n) abklemmen
- Anhängerstromversorgung trennen

Wird an der Unfallstelle ein Austritt von Erdgas festgestellt (z. B. aufgrund von Gasgeruch), sollten die folgenden Maßnahmen ergriffen werden:

- Motor abstellen
- Zündung ausschalten
- Gefahrenbereich räumen und absperren
- Fahrzeug nicht starten, ggf. durch Schieben aus geschlossenen Räumen entfernen.
- Fahrzeuginnenraum belüften (Türen, Fenster, Motorhaube und Kofferraum öffnen)
- Gaskonzentration feststellen, Ansammlung in Hohlräumen beachten
- Ggf. für Querlüftung sorgen, Erdgas mit Lüfter „verblasen“
- Zündquellen vermeiden

Auf das Abklemmen der Batterie sollte bei vorhandener Gaskonzentration verzichtet werden.

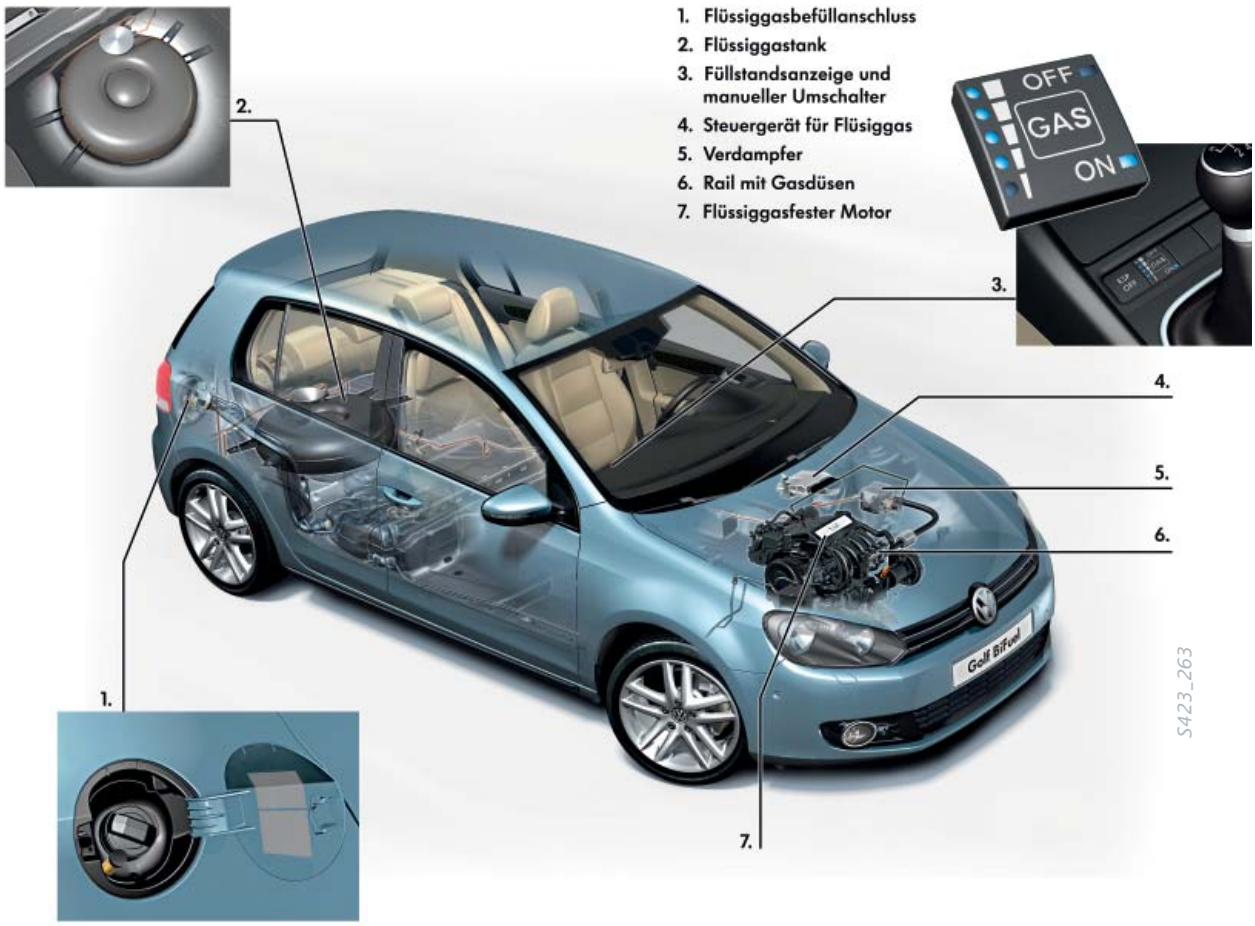
Autogasantrieb BiFuel

Ab Werk bietet Volkswagen einige Modelle mit Autogasantrieb BiFuel an. Auch der Sharan 2.0 LPG (frühere Bezeichnung für BiFuel) ist mit Autogasantrieb erhältlich. Alle autogasbetriebenen Volkswagen Fahrzeuge können sowohl mit Autogas als auch mit Benzin betrieben werden. Bei den BiFuel Fahrzeugen erfolgt der Antrieb bivalent, d. h. dass neben dem Autogastank der konventionelle Serienbenzintank eingebaut ist.

Der Umgang mit Autogasfahrzeugen ist nicht gefährlicher als der Umgang mit Benzin- oder Dieselfahrzeugen, unterscheidet sich aber ggf. in einigen Punkten.

Autogas (auch als LPG – Liquified Petroleum Gas bzw. Flüssiggas bezeichnet) darf nicht mit Erdgas (auch CNG – Compressed Natural Gas) verwechselt werden. Erdgas und Erdgasanlagen unterscheiden sich in grundlegenden Eigenschaften von Flüssiggas und Flüssiggasanlagen.

Abb.: Golf VI BiFuel



Physikalische Eigenschaften von Autogas

- Autogas besteht aus leicht zu verflüssigenden Kohlenwasserstoffen mit drei oder vier Kohlenstoffverbindungen (Brandklasse C), hauptsächlich Propan (C3H8), Butan (C4H10), Propylen (C3H6) und Butylen (C4H8)
- Für den Einsatz in Fahrzeugen wird Autogas odoriert, d. h. mit intensiv riechendem Geruchsstoff versehen.
- Autogas ist im gasförmigem Zustand schwerer als Luft (Dichteverhältnis Autogas/Luft ~1,55) und verbreitet sich daher auf dem Boden.
- Autogas ist bei einem Druck von 8 Bar verflüssigt, wobei sich das Volumen auf ein 1/260 verringert.
- Explosionsbereich zwischen 1,4 und 10,9 Vol.-%
- Zündtemperatur ca. 460°C

Fahrzeugidentifizierung

BiFuel Fahrzeuge lassen sich von den konventionell angetriebenen Fahrzeugen durch folgende Punkte unterscheiden:

- Zusätzliche Angaben in der Modellbezeichnung am Fahrzeugheck
- Zusätzlicher Gaseinfüllstutzen unter der Tankklappe bzw. auf der hinteren rechten Fahrzeugseite

Sicherheitseinrichtungen

Die gesamte Autogas-Anlage ist so eingebaut, dass sie bestmöglich vor Beschädigungen geschützt ist. Die Gastanks sind hochstabil und hitzebeständig. Alle Hochdruckleitungen und Verbindungselemente werden aus Kupfer gefertigt und verlaufen hauptsächlich außerhalb des Fahrgastraumes. Der Tank ist im Innerraum bestmöglich vor Beschädigungen und Witterungseinflüssen geschützt.

Die elektromagnetischen Absperrventile unterbrechen automatisch die Gaszufuhr bei Motorstillstand, im Benzinbetrieb sowie im Crashfall. Das Tankventil hat neben dem elektromagnetischen Absperrventil eine integrierte Überdrucksicherung. Es ist darüber hinaus ein Rückschlagventil verbaut, welches ein Rückströmen des Gases aus dem Gastank in die Befüllleitung verhindert.

Das Ventil für Tankabsperrung
Das Ventil für die Tankabsperrung ist ein elektromagnetisches Ventil und wird vom Motorsteuergerät während des Erdgasbetriebes geöffnet. Beim Umschalten auf Benzinbetrieb, beim Abstellen des Motors, im Falle eines Unfalls mit Airbagauslösung oder bei einem Verlust der Spannungsversorgung schließt das Ventil automatisch.

Die Überdrucksicherung
Die Überdrucksicherung ist ebenfalls im Tank verbaut. Sie verhindert ein Bersten des Autogastanks durch übermäßigen Druckanstieg als Folge von z. B. hohen Temperaturen. Die Überdrucksicherung ist so verbaut, dass ein Abblasen des Autogases außerhalb des Fahrgastraumes möglich ist. Die Überdrucksicherung ist Druckgesteuert, d. h. sie öffnet, sobald der Druck im Tank 30 Bar übersteigt.

Einsatzhinweise

Fahrzeugbrand
Bei einem Fahrzeugbrand, bei dem auch der Autogastank mit Hitze beaufschlagt wird, spricht bei einem Druck von ca. 30 Bar die Überdrucksicherung an und es kommt zum definierten Abblasen des Autogases, welches sich entzündet und abfackelt.

Liegt das Fahrzeug auf der Seite oder auf dem Dach, kann es beim Ansprechen der Überdrucksicherung zu einer Stichflamme kommen. Der Gasstrom wird dabei beim stehenden Fahrzeug unterhalb des Gastanks senkrecht zum Boden geleitet. Sicherheitsabstand vom Fahrzeug einhalten. Möglichst von vorn nähern.

Gastank nach Möglichkeit aus der Deckung heraus kühlen, um eine Erhitzung bis zum Ansprechen der Überdrucksicherung zu vermeiden. Kühlung des Tanks auch beim Ansprechen der Überdrucksicherung fortsetzen.

Das Ansprechen der Überdrucksicherung kann am lauten Abblasgeräusch erkannt werden!

Ist der Autogastank vom Brandgeschehen nicht betroffen (z. B. bei einem Brand im Motorraum) kann ebenfalls direkt die Brandbekämpfung eingeleitet werden.

Verkehrsunfall/Gasaustritt an einem Autogasfahrzeug
Die Gefahr, dass es bedingt durch einen Unfall zu einem Autogasaustritt kommt, ist äußerst gering, da mehrere Sicherheitseinrichtungen gleichzeitig versagen müssen.

Grundsätzlich sollte nach einem Unfall (wie bei allen Volkswagen-Fahrzeugen) folgende Maßnahmen ergriffen werden:
- Zündung ausschalten
- Batterie(n) abklemmen
- Anhängerstromversorgung trennen

Wird an der Unfallstelle ein Austritt von Autogas festgestellt (z. B. aufgrund von Gasgeruch), sollten die folgenden Maßnahmen ergriffen werden:
- Motor abstellen
- Zündung ausschalten
- Gefahrenbereich räumen und Absperren
- Fahrzeug nicht starten, ggf. durch Schieben aus geschlossenen Räumen entfernen
- Fahrzeuginnenraum belüften (Türen, Fenster, Motorhaube, Kofferraum öffnen)
- Gaskonzentration feststellen, Ansammlung in tiefer gelegenen Räumen beachten
- Ggf. für Querlüftung sorgen, Autogas mit Lüfter „verblasen“
- Zündquellen vermeiden

Auf das Abklemmen der Batterie sollte bei vorhandener Gaskonzentration verzichtet werden.

NOTIZEN

© Volkswagen AG
Rückhaltesysteme
EKSR
Brieffach 1565
38436 Wolfsburg

Stand: Dezember 2008
Artikel-Nr. 000.2200.50.00