

Leitfaden für Rettungsdienste



Rettung und Bergung nach Unfällen aus Audi Fahrzeugen



Vorwort	4–5
Technische Details	
▶ Der Airbag	6–7
Auslösefaktoren	8
System und Technik	8
Airbagsteuergerät	9
Gasgenerator	10
Airbagkennzeichnung	11
Fahrerairbag	12
Beifahrerairbag	13
Mehrstufige Frontairbagsysteme	13
Seitenairbag	14
SIDEGUARD®	15
▶ Gurtstraffer	16–17
▶ Audi A4 Cabriolet Überrollschutz	18–19
Vorgehensweise bei der Rettung	
Ausgelöste Airbags	20
Nicht ausgelöste Airbags	21
Löschmittel	22
Gurtstraffer	22
Überrollschutzsysteme	22
Öffnen von Dach und Türen	23
Fragen und Antworten	24
Audi Space Frame	25
Detailinfos zu den Fahrzeugmodellen	
▶ Lage von Airbags und Batterien	26
Audi A2	26
Audi A3	27
Audi A4, Audi A4 Avant	28–29
Audi 80	30
Audi 100/200/A6	31
Audi A6, A6 Avant, Audi allroad quattro	32–33
Audi A8	34
Audi TT, Audi TT Roadster	35
Audi A4 Cabriolet	35



Sicherheit im Straßenverkehr.

Fahrer, Fahrzeug und Umfeld spielen im Straßenverkehr zusammen und sind deshalb die entscheidenden Faktoren für die Sicherheit im Straßenverkehr. Dem Fahrzeug kommen in einer Unfallsituation im Wesentlichen drei Aufgaben zu:

- ▶ Überlebensraum weitgehend sicherstellen durch eine steife Fahrgastzelle (bei Cabrios ergänzend durch Überrollschutz).
- ▶ Bewegungsenergie abbauen durch intelligente Strukturkonzepte und Elemente.
- ▶ Insassen wirkungsvoll schützen durch ein optimiertes Rückhaltesystem, das z. B. vorne aus Full-Size-Airbags und Dreipunkt-Sicherheitsgurten mit Gurtstraffer und Gurtkraftbegrenzer besteht.



Audi Fahrzeuge haben in internationalen Tests nachgewiesen, dass sie zu den sichersten Automobilen gehören. Das zeigt sich auch in den Analysen der AARU¹ Verkehrsunfallforschung, die Audi in Kooperation mit dem Universitätsklinikum Regensburg und der bayerischen Polizei durchführt. Trotz intensiver Bemühungen, den Straßenverkehr sicherer zu gestalten, kann man die Möglichkeit von Verletzungen „im Ernstfall“ nicht vollständig ausschließen.

Eine kurze, schnelle und effektive Rettungskette bleibt deshalb auch in Zukunft unverzichtbar. Mit diesem Leitfaden unterstützen wir Sie bei Ihrer Arbeit vor Ort und in den Vorbereitungen.

Der Leitfaden enthält eine Beschreibung der bei Audi eingesetzten Rückhalte- und Schutzsysteme, dazu praktische Hinweise für den Umgang mit diesen Systemen im Rettungseinsatz.

Diese Anleitung wurde nach aktuellem Kenntnisstand und unter Mithilfe von Mitarbeitern aus dem Rettungswesen erstellt, denen wir hiermit herzlich danken.

Für weiter gehende Informationen zum Thema „Technische Rettung“ empfehlen wir die einschlägige Fachliteratur, wie z. B. „Technische Hilfeleistung bei Pkw-Unfällen“ aus der Reihe „Einsatzpraxis Jan Südmersen“, ecomed Verlag (2002), ISBN 3-609-77490-8.

¹AARU: Audi Accident Research Unit

Nicht mehr fortzudenken: der Airbag.

Luftgefüllte Kissen, die sich als Schutz bei Verkehrsunfällen vor den Insassen aufblasen, wurden bereits in den 50er Jahren in den USA patentiert. Mit zunehmender Verkehrsdichte bzw. Anzahl von Verkehrsoptionen nahm die Entwicklung von Sicherheitssystemen weltweit zu.

Das gängigste Pkw-Schutzsystem ist heute der Dreipunkt-Sicherheitsgurt. Er bietet Schutz bei allen Verkehrsunfallarten. Insbesondere dadurch, dass die Insassen an das Fahrzeug fixiert sind und in der Regel keinen unkontrollierten Bewegungen und Kräften ausgesetzt werden. Ergänzend zum Sicherheitsgurt werden zunehmend Systemerweiterungen angeboten wie z. B. Gurtstraffer, Gurtkraftbegrenzer oder Airbags.

Seit 1988 ist der Fahrerairbag bei Audi im Angebot, serienmäßig wird er seit 1993 in alle Fahrzeugtypen eingebaut. Der Airbag für den Beifahrer wurde 1991 eingeführt und gehört seit 1994 in allen in Deutschland verkauften Audi Fahrzeugtypen zur Serienausstattung. Der von Audi eingesetzte Full-Size-Airbag stützt den gesamten Oberkörper großflächig ab, sodass das Risiko von Brust-, Bein- und Rippenfrakturen – häufig auftretende schwere Verletzungen beim Frontalaufprall – minimiert wird. Er reduziert die Kopffrotation der Insassen und damit die Hals- und Nackenbelastungen. Seitenairbags für die vorderen Insassen sind seit 1996 für den Audi A8 serienmäßig vorhanden, seit 1997 sind sie auch für alle anderen Fahrzeugtypen verfügbar und seit 1998 dort ebenfalls Serienausstattung. Im Audi TT und im Audi A4 Cabriolet ist serienmäßig ein Seitenairbag vorhanden, der zusätzlich den Kopfbereich abdeckt.



Audi Kopfairbag SIDEGUARD® sowie vordere und hintere Seitenairbags am Beispiel Audi A8.

Die Seitenairbags positionieren sich seitlich zwischen Oberkörper und eindringenden Verkleidungsteilen. Sie verteilen die Belastung auf die Insassen bei einem Seitenaufprall gleichmäßig. Die Insassen werden dadurch frühzeitig an die Intrusionsbewegung gekoppelt – Brust- und Beckenbelastungen werden auf diese Weise reduziert. Der Audi Kopfairbag SIDEGUARD® gehört seit 1998 zur Serienausstattung des Audi A8, seit 1999 ist er auch für den Audi A2, A3, A4 und A6 erhältlich. Im aktivierten Zustand deckt der SIDEGUARD® den gesamten Fensterbereich ab und bietet so für die Köpfe aller stoßzugewandten, außen sitzenden Personen (vorn und hinten) ein Schutzz Potenzial vor eindringenden Teilen.





Das Airbagsystem ist so ausgelegt, dass bei Frontalkollisionen mit höherer Unfallschwere der Fahrer- und der Beifahrerairbag aktiviert werden. Bei heftigen Seitenkollisionen werden die Seitenairbags zusammen mit dem jeweiligen Kopfairbag an der Unfallseite des Fahrzeuges ausgelöst.

Bei besonderen Unfallsituationen können sowohl die Front- als auch die Seitenairbags und der zugehörige Kopfairbag ausgelöst werden. Bei leichten Frontal- und Seitenkollisionen, bei Heckkollisionen und Fahrzeugüberschlag wird das Airbagsystem nicht aktiviert. In diesen Fällen werden die Fahrzeuginsassen durch die angelegten Sicherheitsgurte in herkömmlicher Weise geschützt.

Auslösefaktoren.

Ein für jede Situation zutreffender Auslösebereich für das Airbagsystem lässt sich nicht pauschal festlegen, da die Gegebenheiten bei Unfällen sehr unterschiedlich sind. Eine wichtige Rolle spielen hier beispielsweise Faktoren wie Beschaffenheit des Gegenstandes, auf den das Fahrzeug aufprallt (hart, weich), Aufprallwinkel, Fahrzeuggeschwindigkeit usw. Entscheidend für die Auslösung des Airbagsystems ist der bei einer Kollision auftretende Verzögerungsverlauf. Im Fahrzeug angebrachte Sensoren sorgen im Zusammenspiel mit dem Steuergerät für eine Unfallschwereerkennung und somit für die gezielte und rechtzeitige Auslösung der Rückhaltesysteme.

Bleibt die während der Kollision auftretende und gemessene Fahrzeugverzögerung unterhalb der im Steuergerät vorgegebenen Referenzwerte, werden die Airbags nicht ausgelöst, obwohl das Fahrzeug infolge des Unfalls durchaus stark deformiert sein kann. Rettungskräfte müssen daher auch bei schwer beschädigten Fahrzeugen immer mit nicht ausgelösten Airbagsystemen im Fahrzeug rechnen.

Airbag: System und Technik.

Die Rückhaltesysteme im Fahrzeug sind unterteilt in

- ▶ Gurt mit Gurtstraffer und Kraftbegrenzer und
- ▶ Airbagsysteme.

Gurtstraffer und Airbagsysteme werden bei einer entsprechenden Fahrzeugverzögerung über das Airbagsteuergerät aktiviert.

Airbagsteuergerät.

Das Airbagsteuergerät befindet sich bei Fahrzeugen der Marke Audi unter der Mittelkonsole auf dem Getriebetunnel und beinhaltet einen Sensor für die Frontairbags. Weitere Sensoren für die Frontairbags befinden sich im Bereich des Vorderwagens. Ist das Fahrzeug mit Seiten- bzw. Kopfairbags ausgestattet, kommen Zusatzsensoren für seitliche Kollisionen hinzu. Diese Sensoren sind entweder am Sitzquerträger unter den Vordersitzen oder im unteren Bereich der B- und der C-Säule angebracht.

Art und Schwere eines Unfalls können nicht direkt gemessen werden, deshalb wertet das Steuergerät die Fahrzeugverzögerungen über Rechner bzw. Mikroprozessoren aus. Die Auswertelogik ist in der Lage, Verzögerungen zu erkennen, in denen das Airbagsystem definitionsmäßig nicht auslösen muss: Bagatellunfälle, Anstoßen beim Einparken oder extremer Fahrbetrieb.

Die Auswertungs- und Auslösefunktion für die Airbags bleibt durch eine Energiereserve für eine kurze Zeitspanne ohne Beeinträchtigung erhalten, wenn die Bordspannungsversorgung unfallbedingt zu schwach oder kurzzeitig völlig unterbrochen wird. In diesen Fällen und nach Ausschalten der Zündung oder Abklemmen der Batterie entleert sich die Energiereserve innerhalb von max. 30 Sekunden.

Das im Steuergerät integrierte Diagnosesystem führt bei jedem Motorstart einen Selbstcheck durch. Außerdem überwacht es ständig – auch während der Fahrt – die Kabelverbindungen zu den Rückhaltesystemen. Festgestellte Fehler zeigt eine Warnlampe im Kombiinstrument an. Wenn die Steuerelektronik aufgrund der gemessenen Werte eine Aktivierung des Rückhaltesystems einleitet, wird ein elektrischer Impuls an die zu aktivierenden Systeme ausgesendet.

Das Airbagsteuergerät misst Fahrzeugverzögerungen, wertet ständig das Messsignal aus und steuert in Kombination mit Zusatzsensoren die Airbag- und Gurtstrafferauslösung.





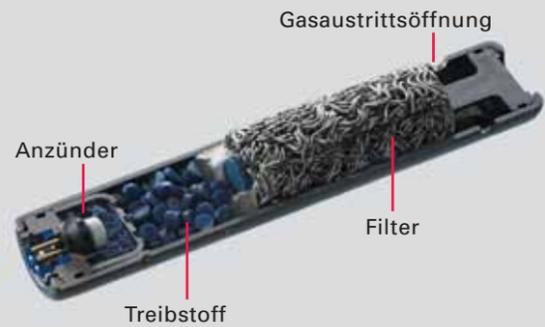
Der Gasgenerator.

Gasgeneratoren kommen in Airbags und Gurtstraffern zum Einsatz. Sie haben die Aufgabe, in Sekundenbruchteilen das Füllgas für die Airbags zu erzeugen bzw. den Gurtstraffer anzutreiben.

Die Gasgeneratoren werden in zwei Arten unterteilt. Bei einem pyrotechnischen Gasgenerator (Festtreibstoffgenerator) wird das Füllgas durch den Abbrand eines Festtreibstoffs erzeugt. Als Treibstoff wurde früher Natriumazid verwendet, heute kommen azidfreie Treibstoffe zum Einsatz. Die Zündung wird über einen elektrischen Impuls vom Airbagsteuergerät ausgelöst. Dabei wird zunächst die Zündpille (Anzünder) aktiviert, die dann den Treibstoff entzündet.

Hybridgasgeneratoren bestehen aus einem Druckgasspeicher und einer pyrotechnischen Zündeinheit. Den größten Anteil am Füllgas liefert im Allgemeinen eine im Druckgasspeicher komprimierte Mischung aus Edelgasen (z. B. 98 % Argon, 2 % Helium). Die Zündung wird über einen elektrischen Impuls vom Airbagsteuergerät ausgelöst. Über die Zündpille wird zunächst eine kleine pyrotechnische Zündeinheit aktiviert, die dann den Druckspeicher öffnet.

Für die verschiedenen Airbagsysteme können sowohl pyrotechnische Gasgeneratoren als auch Hybridgasgeneratoren zum Einsatz kommen. Je nach Einsatzort sind diese in Topfform (Fahrerairbag) oder Rohrform mit verschiedenen Durchmessern (Beifahrer-Seiten- und Kopfairbag) ausgeführt. Für Gurtstraffer werden in der Regel pyrotechnische Gasgeneratoren verwendet.



Pyrotechnischer Gasgenerator für Seitenairbags. Quelle: TAKATA-PETRI



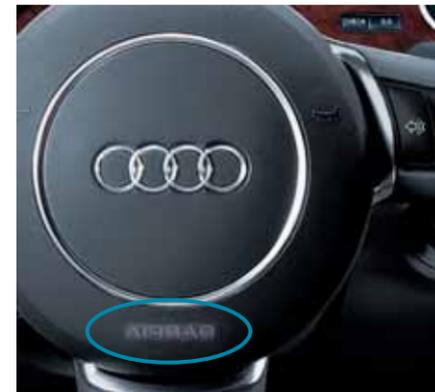
Hybridgasgenerator (zweistufig) für Beifahrerairbag. Quelle: Autoliv

Airbagkennzeichnung.

Audi Fahrzeuge mit Fahrerairbag sind an dem Schriftzug „AIRBAG“ auf der Modul-kappe des Lenkrads erkennbar, unter der sich auch das Airbagsystem befindet. Gleiches gilt für Fahrzeuge mit Beifahrerairbag: Der Schriftzug befindet sich auf der Instrumententafel vor dem Beifahrersitz, der Airbag selbst liegt unterhalb der Tafel.

Die Seitenairbags in den Außenseiten der Sitzlehnen angeordnet und durch eine Kennzeichnung mit der Aufschrift „AIRBAG“ auf einer im Sitzlehnenbezug eingewebten Fahne oder direkt auf der Sitzlehne gekennzeichnet. Der Kopfairbag SIDEGUARD® ist seitlich im Dachrahmen untergebracht und durch einen Schriftzug an der B-Säule oben, teilweise auch auf der A- und der D-Säule kenntlich gemacht.

Neben den Schriftzügen können Airbagfahrzeuge auch an einer entsprechenden Kontrollleuchte im Kombiinstrument und an Hinweisschildern erkannt werden. Zum Beispiel an der Außenseite der Instrumententafel (ab Bj. 1993) oder an der oberen Frontscheibe (ab Bj. 1998), siehe Abb. rechts.



Kennzeichnung des Seitenairbags auf der Sitzlehne am Beispiel des Audi A4.

ACHTUNG – SICHERHEITSHINWEISE!
 Fahrzeug ist mit Airbags ausgerüstet.
 > Rückwärts gerichtete Kindersitze auf dem Beifahrersitz nur wenn Beifahrerairbag abgeschaltet.
 > Soweit wie möglich Abstand zum Airbag halten.
 > Zwischenraum zum Airbag von Gegenständen freihalten.
 > Keine Sitz-Schonbezüge benutzen; Fahrzeug ist mit Seiten-Airbags ausgerüstet.
 > Sicherheitsgurte immer anlegen.
 > Airbags müssen nach 14 Jahren ausgetauscht werden.
 > Weitere wichtige Hinweise in der Betriebsanleitung.



Kennzeichnung des Fahrerairbags auf dem Lenkrad.

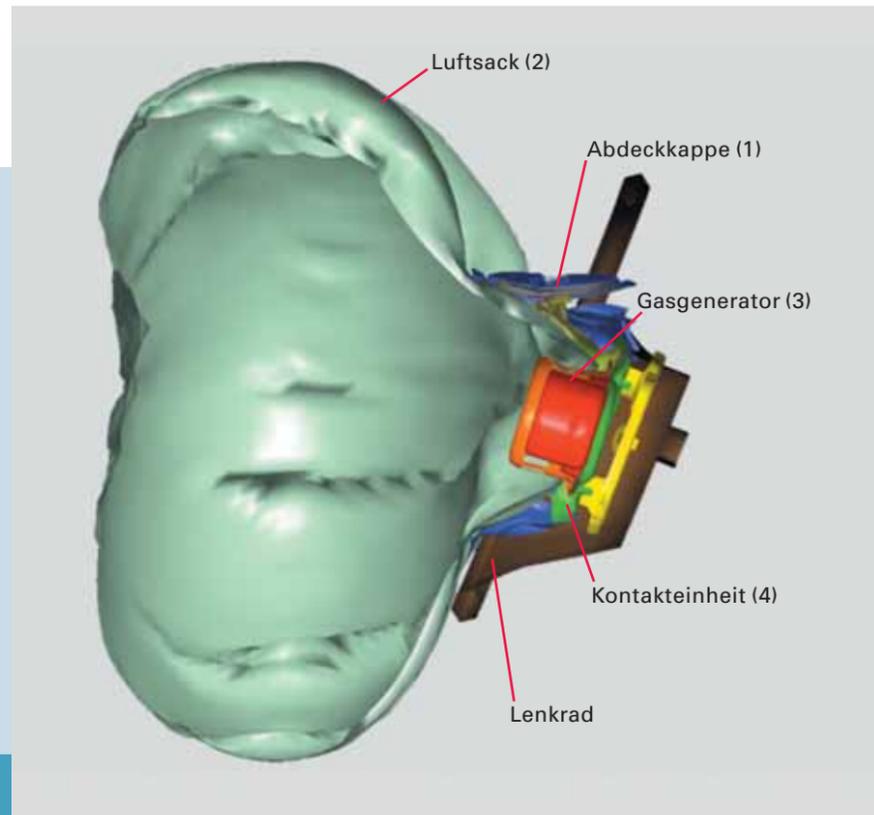


Der Fahrerairbag.

Die Fahrerairbageinheit besteht im Wesentlichen aus Abdeckkappe (1), Luftsack (2) und Gasgenerator (3). Sie ist im Lenkrad integriert und über eine Kontakteinheit (4) elektrisch mit dem Airbagsteuergerät verbunden. Der Luftsack ist zusammengefaltet unter der Abdeckkappe. Er ist aus Nylongewebe und in Form und Größe so ausgelegt, dass er sich nach dem Füllen schützend zwischen Fahrer und Lenkrad aufbaut. Das Volumen beträgt ca. 60–70 Liter.

Ein elektrischer Impuls vom Airbagsteuergerät aktiviert den Gasgenerator, der das Füllgas freisetzt. Der sich entfaltende Luftsack öffnet die Abdeckkappe des Lenkrads an vorbestimmten Aufreißlinien und wird in kürzester Zeit mit Gas gefüllt. Der gesamte Vorgang vom Zünden des Treibstoffs bis zum aufgeblasenen Luftsack dauert ca. 30 Millisekunden. Über die Ventilationsöffnungen erfolgt danach ein definierter Druckabbau.

Fahrerairbag: rechnerische Simulation des Aufblasvorgangs.



Der Beifahrerairbag.

Die Airbageinheit für den Beifahrer ist in der Instrumententafel vor dem Beifahrersitz. Wegen des größeren Abstands der Airbageinheit zum Insassen hat der Beifahrerluftsack ein deutlich größeres Volumen als der Fahrerluftsack (ca. 110–150 Liter). Die Abdeckkappe des Beifahrerairbags ist ebenfalls in der Instrumententafel – entweder als eingesetztes Teil oder als speziell ausgelegter Bereich mit zum Teil unsichtbaren Aufreißlinien. Die Kappe ist so befestigt, dass sie sich beim Entfalten des Luftsacks an genau definierten Nähten öffnet und scharnierartig aufklappt. Die Wirkung des Beifahrerairbags, die Funktionsweise und der zeitliche Ablauf sind mit denen des Fahrerairbags vergleichbar. Die Aufblaszeit für den größeren Beifahrerairbag beträgt ca. 45 Millisekunden.



Beifahrerairbag in der Instrumententafel.

Mehrstufige Frontairbagsysteme.

Bei den Fahrzeugen der Marke Audi kommen heute in zunehmendem Maße mehrstufige Frontairbagsysteme (Fahrer- und Beifahrerairbag) mit zweistufigen Gasgeneratoren zum Einsatz. Bei diesen Systemen werden die beiden Stufen in ihrem Zeitpunkt abhängig von dem Verzögerungsverlauf sowie weiteren Parametern gezündet. Wird die zweite Zündstufe für die Rückhaltung des Insassen nicht benötigt, wird diese mit einer gewissen Verzögerung (< 1 Sekunde) in jedem Fall auch noch während des Unfallgeschehens aktiviert.

Teilausgelöste Frontairbags sind daher im Rettungseinsatz bei Fahrzeugen der Marke Audi nicht zu erwarten. Aus diesem Grund gelten für mehrstufige Airbags bei Fahrzeugen der Marke Audi die gleichen Sicherheitsregeln wie bei Fahrzeugen mit einstufigen Airbags.



Der Seitenairbag.

Der Seitenairbag ist in der Außenseite der Sitzlehne untergebracht. Er besteht wie der Frontairbag aus Gasgenerator, Luftsack und Modulgehäuse, das Luftsackvolumen beträgt ca. 10–12 Liter. Das von außen sichtbare Airbagmodul wird von einer Kunststoffkappe abgedeckt, die sich bei Aktivierung scharnierartig öffnet und den Luftsack frei-

gibt. Ist das Modul unter dem Sitzbezug angeordnet, öffnet der Luftsack bei Entfaltung eine Soll-Reißnaht im Sitzbezug. Im Audi TT und im Audi A4 Cabriolet kommt ein Kopf-Thorax-Airbag mit einem Volumen von ca. 18 Litern zum Einsatz. Dieser bietet Schutz für Brustkorb und Kopf. Die Füllzeit liegt hier bei ca. 10 Millisekunden.

Der Kopfairbag SIDEGUARD®.

Der SIDEGUARD® ist seitlich im Dachrahmen untergebracht. Der Gasgenerator befindet sich im Bereich der C-/D-Säule bzw. oberhalb der B-Säule (A6 ab 2004, siehe Abbildungen ab Seite 26). Der Luftsack erstreckt sich nach vorn bis in die A-Säule. Bei Aktivierung des Kopfairbags klappen der Dachhimmel und die Säulenverkleidung auf.

Der SIDEGUARD® deckt innerhalb von ca. 25 Millisekunden den gesamten seitlichen Fensterbereich ab (Volumen je nach Fahrzeugtyp ca. 16–25 Liter). Die Standzeit des Luftsacks beträgt ca. 5 Sekunden und länger, sodass bei einem Sekundäraufprall Schutzpotenzial für die Insassen vorhanden ist.

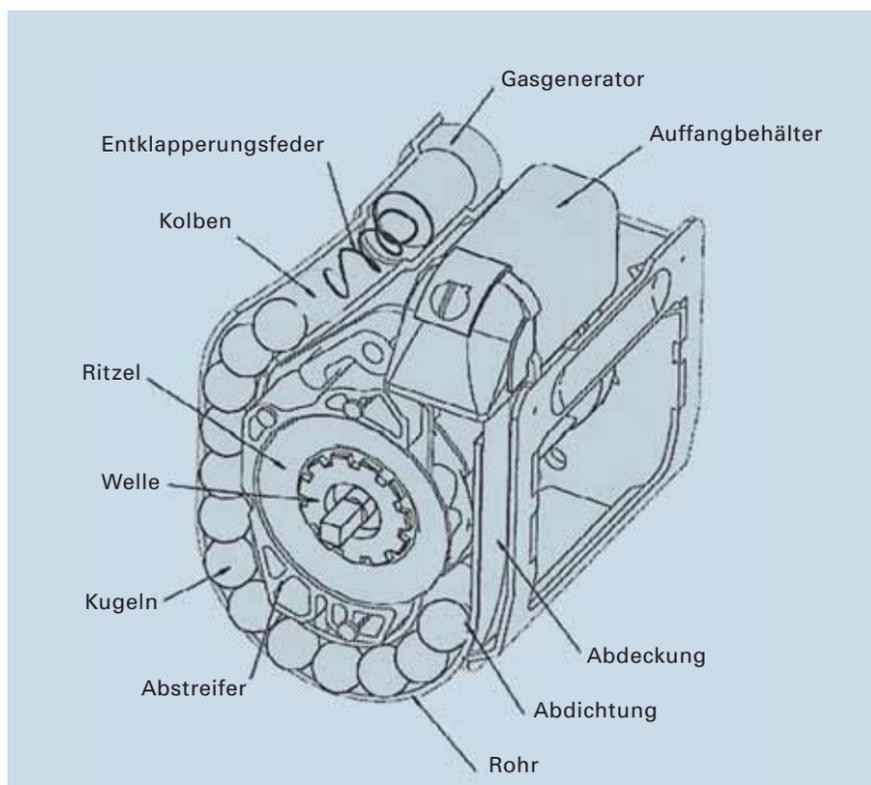


Ausgelöste Fahrer-, Beifahrer-, Seitenairbags und Kopfairbags am Beispiel eines Audi A8.

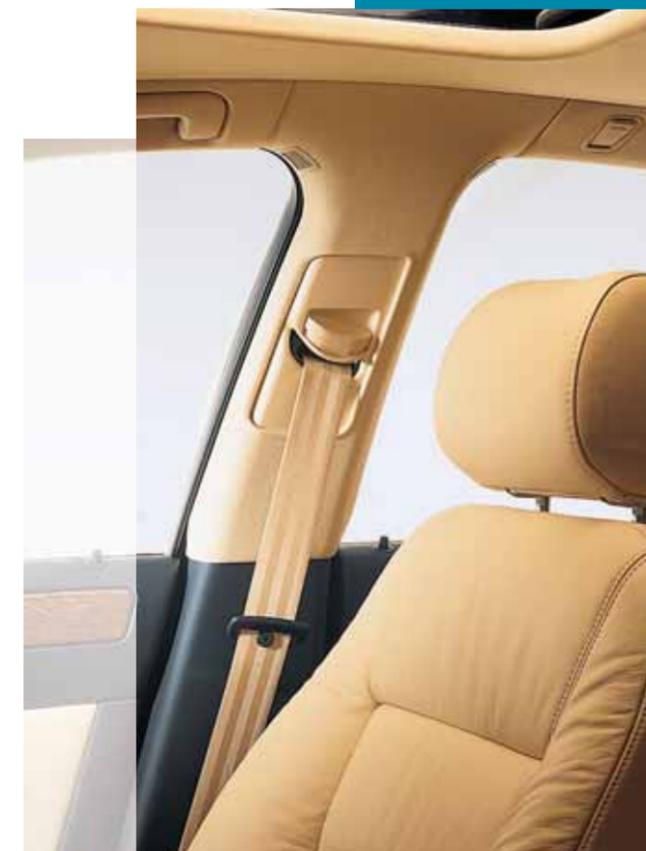


Gurtstraffer: System, Lage und Technik.

Der pyrotechnische Gurtstraffer ist bei Fahrzeugen der Marke Audi im Gurtaufroller integriert. Er ist in der linken und rechten B-Säule bzw. im Bereich der Rückenlehne der Rücksitzbank untergebracht. Der Gurtstraffer ist über eine elektrische Leitung mit dem Airbagsteuergerät verbunden. Die Funktionsweise: Bei Auslösung wird der Gasdruck der gezündeten Treibladung über Kugeln auf ein Schaufelrad übertragen und das Gurtband um einen definierten Weg aufgerollt. Der Gurtstraffer reduziert im Crashfall innerhalb von wenigen Millisekunden die Gurtlose deutlich.



Gurtstraffer: schematische Darstellung.



Gleichzeitig wird das Gurtband auf dem Aufroller verdichtet und der so genannte Filmspuleneffekt minimiert. Die Insassen nehmen mit gestrafftem Gurt früher an der Fahrzeugverzögerung teil, da der Gurt durch den Straffungsvorgang enger am Körper liegt. Die Belastungen auf den Körper werden über den Crashverlauf gleichmäßiger verteilt und somit wird die Maximalbelastung verringert. Ein zusätzlicher Gurtkraftbegrenzer (in allen aktuellen Audi Fahrzeugen) reduziert die Krafteinwirkung auf die Insassen: Ab einer bestimmten Gurtlast verformt sich ein Torsionsstab und der Gurtaufroller gibt das Gurtband auf einem vorgegebenen Kraftniveau frei. Die maximale Schultergurtkraft wird so vermindert, die Insassen werden sanfter von Gurt und Airbag abgefangen und die Kopf- und Brustbelastung wird verringert.





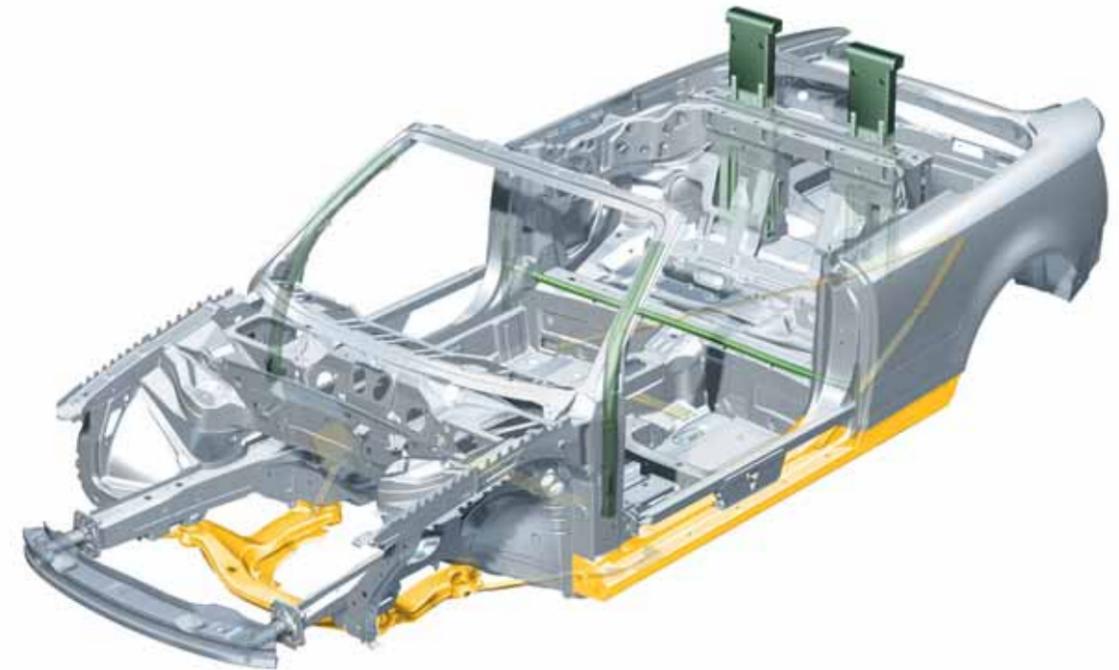
Aktive Überrollschutzsysteme beim Audi A4 Cabriolet.

Das Audi A4 Cabriolet ist mit einem aktiven Überrollschutzsystem ausgestattet. Dieses besteht aus

- ▶ zwei Überrollschutzbügeln,
- ▶ den Sicherheitsgurten mit Gurtstraffer,
- ▶ dem Rahmen der Frontscheibe und
- ▶ der Überrollsensorik.

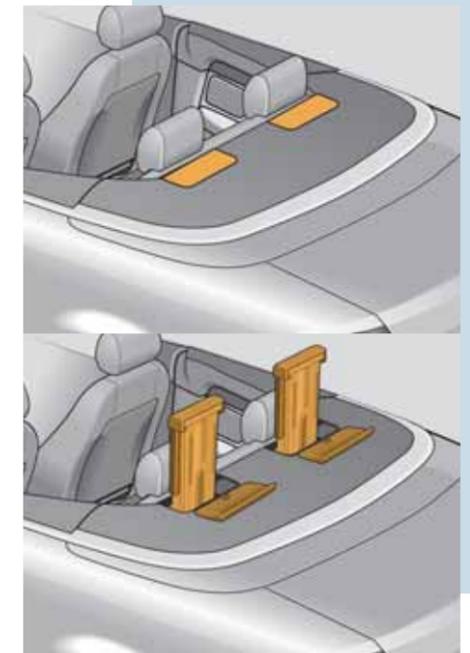
Das aktive Überrollschutzsystem sorgt bei Überschlägen für zusätzliche Sicherheit. Dabei werden – durch Sensoren gesteuert – innerhalb von wenigen Millisekunden zwei Schutzbügel hinter den Kopfstützen der Fondsitze ausgelöst. Zusammen mit dem verstärkten Rahmen der Frontscheibe und den Gurtstraffern helfen die Überrollschutzbügel, im Falle eines Überschlages die vorderen und hinteren Insassen zu schützen. Das Überrollschutzsystem funktioniert sowohl bei geöffnetem als auch bei geschlossenem Verdeck.

Aktives Überrollschutzsystem beim Audi A4 Cabriolet.



Auslösekriterien.

Der Überrollschutz wird bei einem Überschlag und ab einer bestimmten Unfallschwere auch bei Frontal-, Seiten- und Heckkollisionen ausgelöst. Im Fahrzeug angeordnete Sensoren sorgen abhängig vom Unfallgeschehen im Zusammenspiel mit dem dazugehörigen Steuergerät für eine Auslösung des Überrollschutzes. Dabei wird die Verriegelung der Schutzbügel gelöst und diese durch Federkraft ausgefahren. In der Endstellung sind die Schutzbügel mechanisch verriegelt. Die Aktivierung erfolgt rein mechanisch, die Überrollschutzbügel enthalten keine pyrotechnischen Komponenten. Ab einer gewissen Fahrzeugneigung werden zusätzlich zu den Überrollschutzbügeln auch die Gurtstraffer ausgelöst.





► Allgemein gilt:

Nach Möglichkeit feststellen, welche Airbags vorhanden sind und eventuell nicht ausgelöst wurden. Alle Airbagmodule sind durch den Schriftzug „AIRBAG“ gekennzeichnet. Die genaue Beschreibung entnehmen Sie bitte dem Kapitel „Airbag“ ab Seite 6 und den Detailinformationen ab Seite 26. Im Zweifelsfall immer von einer Airbagausstattung ausgehen, vor allem bei neueren Fahrzeugen.

Zündung ausschalten und beide Pole der Batterie abklemmen (zuerst

Minuspol): Innerhalb von max. 30 Sekunden wird der Energiespeicher im Airbagsteuergerät entladen. Damit kann es zu keiner Airbagauslösung mehr kommen.

UNVERZÜGLICH MIT DEM RETTEN BEGINNEN!

Rettungsmaßnahmen mit dem Notarzt und anderem Rettungspersonal absprechen.

Hinweise zu ausgelösten Airbags.

Ausgelöste Airbags erkennt man an den bereits entfalteten Luftsäcken. Entfaltete Airbags stellen keine Gefahr dar! Sie können zur Seite geschoben und müssen weder auf- noch weggeschnitten werden.

- Das Entfernen des ausgelösten Kopfairbags SIDEGUARD® ist gefahrlos möglich und erleichtert den Zugang zu den Insassen, auch wenn er noch teilweise mit Luft gefüllt ist.
- Das von den Gasgeneratoren erzeugte Füllgas besteht im Allgemeinen aus Stickstoff, Kohlendioxid und

Edelgasen und ist nicht toxisch. Gewisse Mengen an basischen Stäuben und Partikeln erscheinen als weißgrauer Rauch, deuten aber nicht auf einen Brand hin. Der Kontakt mit diesen Partikeln kann Haut- und Schleimhautreizungen hervorrufen, die jedoch gesundheitlich unbedenklich sind. Ein Abwaschen mit Wasser ist empfehlenswert.

- Durch die Aktivierung der Airbagsysteme werden innen liegende Komponenten kurzzeitig stark erwärmt – es besteht jedoch keine Brandgefahr.



Hinweise zu nicht ausgelösten Airbags.

Oft werden bei einem Unfall nicht alle im Fahrzeug verbauten Airbags aktiviert. Deshalb sind generell die nachfolgenden Hinweise zu beachten.

Bei nicht abgeklemmter Batterie gilt:

- Beim Einsatz von schwerem Rettungsgerät oder beim Durchtrennen elektrischer Leitungen dürfen Körper und Werkzeuge nicht in den Wirkbereich des Airbags gebracht werden.
- Besonders zu beachten sind die Wirkbereiche von Fahrer- und Beifahrerairbag. Vordersitze bei nicht ausgelösten Frontairbags in die hinterste Position bringen. Verletzte von der Seite versorgen.
- Keine Werkzeuge auf nicht ausgelöste Airbags (Lenkrad, Schalttafel etc.) legen.

Bei abgeklemmter Batterie gilt:

- Schwere Rettungsgeräte wie Schere, Spreizer, Kette u. a. können gefahrlos eingesetzt werden.

Unabhängig vom Abklemmen der Batterie gilt:

- Lenkradkranz und -speichen können problemlos durchtrennt werden, auch der Ausbau der Schalttafel löst den Airbag nicht aus.
- Beschädigung der nicht ausgelösten Gasgeneratoren vermeiden. Der bei älteren Fahrzeugen eingesetzte Treibstoff Natriumazid ist im Ausgangszustand toxisch (neuere Fahrzeuge verfügen über azidfreie Treibstoffe). Ebenso ist an Einbauorten wie z. B. der D-Säule evtl. mit Druckspeichern des Kopfairbaggenerators zu rechnen.
- Hitzeeinwirkung vermeiden – eine Temperatur von ca. 200°C am Gasgenerator kann zu einer kontrollierten Airbagauslösung führen.



Vorgehensweise



Einsatz von Löschmitteln.

- ▶ Sowohl bei Unfällen mit ausgelösten Airbags als auch bei solchen, bei denen das System oder Teile davon nicht aktiviert wurden, können alle Arten von Löschmitteln eingesetzt werden, einschließlich Wasser.
- ▶ Bei einem Brand im Fahrzeuginnenen kann es zur Aktivierung des Gasgenerators kommen. Der Gasgenerator zündet bauartbedingt bei einer Temperatur von ca. 200°C im Generator.

Bei ausgelösten bzw. nicht ausgelösten Gurtstraffern.

- ▶ Angelegte Sicherheitsgurte können gefahrlos durchtrennt werden.
- ▶ Durch die Sitzbelegungserkennung sowie die Gurtrageerkennung werden nicht zwangsläufig alle Straffer ausgelöst. Die Gurtstraffer benötigen normalerweise keine besondere Beachtung, es sei denn, es ist notwendig, die B-Säule, den Sitz oder den Bereich um den Sitz wegzuschneiden oder abzutrennen. In diesem Fall sollte die Batterie abgeklemmt werden.
- ▶ Gurtstraffer sollten nach Möglichkeit nicht mechanisch beschädigt werden. Wie bei Airbagsystemen führt eine Erwärmung auf ca. 200 °C zu einer kontrollierten Auslösung der Gurtstraffer.

Hinweise zu nicht ausgelösten Überrollschutzsystemen:

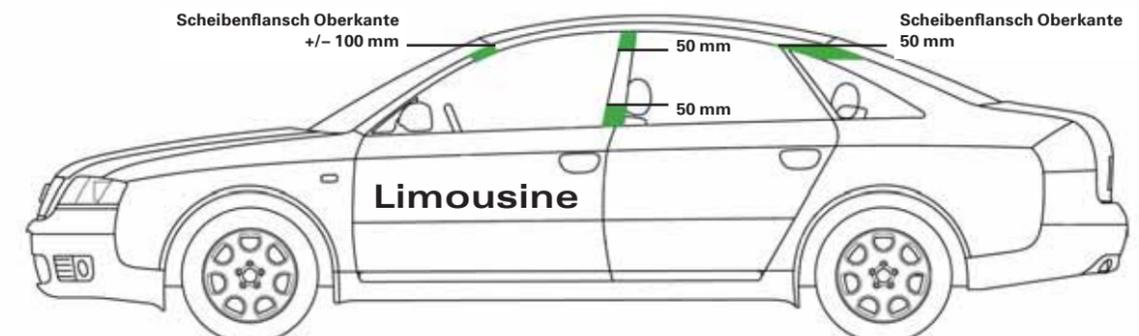
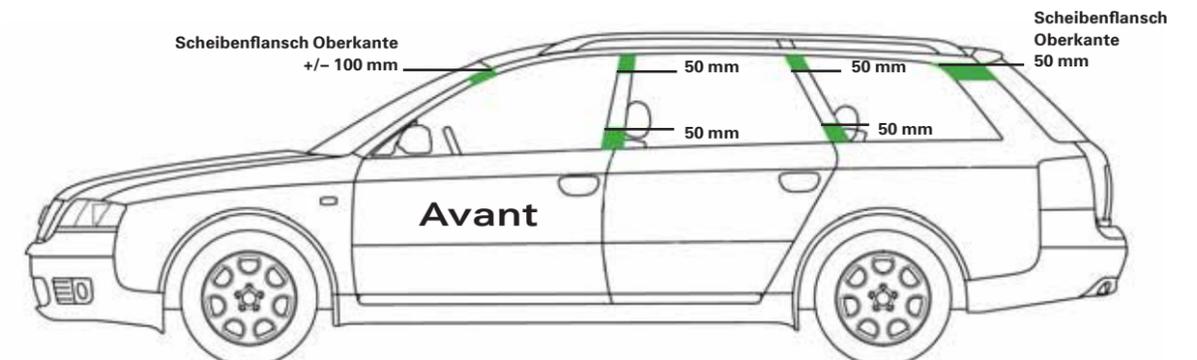
- ▶ **Bei abgeklemmter Batterie gilt:** Die Energiereserve der Überrollsensorik reicht, wie auch beim Airbagsteuergerät, nur für wenige Sekunden. Eine Auslösung des Systems durch die Sensorik ist daher am stromlosen Fahrzeug nicht zu erwarten. Die Überrollschutzbügel und deren Anbindung an die Karosserie sollten nach Möglichkeit nicht beschädigt werden, da die Schutzbügel mechanisch vorgespannt sind.
- ▶ **Bei nicht abgeklemmter Batterie gilt:** Beim Anheben des Fahrzeuges, beim Einsatz von schwerem Rettungsgerät und beim Durchtrennen von elektrischen Leitungen dürfen Körper und Werkzeuge nicht in den Wirkungsbereich der Überrollschutzbügel gebracht werden.

Entfernen der Verkleidung durch die Feuerwehr (Beispiel Audi A3).



Der Gasgenerator wird sichtbar.

Standardposition für das Öffnen von Dach und Türen.



Mögliche Schnittbereiche, in denen sich kein Gasgenerator befindet.

Um den Rettungskräften eine einheitliche Vorgehensweise zu ermöglichen, haben die Automobilhersteller Audi, BMW, Mercedes-Benz, Porsche und Volkswagen gemeinsam eine Empfehlung für mögliche Schnittpositionen am Fahrzeug erarbeitet. In den gekennzeichneten Bereichen befinden sich bei Fahrzeugen der Marken Audi, BMW, Mercedes-Benz, Porsche und Volkswagen keine Gasgeneratoren (Stand der Drucklegung).

Grundsätzlich gilt:

Werden im geplanten Schnittbereich nicht ausgelöste Gasgeneratoren vermutet, empfiehlt es sich, im betroffenen Bereich die Innenverkleidungen zu entfernen. Der Gasgenerator wird dann sichtbar und der Schnittverlauf kann so gewählt werden, dass eine Beschädigung des Gasgenerators vermieden wird.



Durchtrennung der C-Säule oberhalb des Gasgenerators.



Woran erkennt man, ob ein Audi Fahrzeug mit Airbags ausgerüstet ist?

Audi Fahrzeuge mit Fahrerairbag sind an dem Schriftzug „AIRBAG“ auf der Modulkappe des Lenkrads erkennbar.

Den Beifahrerairbag erkennt man am Schriftzug auf der Instrumententafel vor dem Beifahrersitz. Die Seitenairbags in den Sitzlehnen sind entweder durch eine Fahne mit der Aufschrift „AIRBAG“ in der Außennaht des Lehnenbezugs oder direkt durch einen entsprechenden Schriftzug an der Außenseite der Sitzlehne gekennzeichnet. Den Kopfairbag SIDEGUARD® erkennt man an einem Schriftzug am oberen Ende der B-Säulen-Verkleidung. Teilweise ist dieser auch auf der A- und D-Säulen-Verkleidung vorhanden. Weitere Erkennungsmerkmale: Kontrollleuchte im Kombiinstrument, Hinweisschilder auf der Instrumententafel, dem oberen Bereich der Frontscheibe, der Rückseite der Sonnenblende oder im Türeinstiegsbereich auf A- und B-Säule.

Ist das Füllgas, mit dem die Luftsäcke aufgeblasen werden, für die Insassen oder die Retter gefährlich?

Das Füllgas besteht – je nach Zusammensetzung der pyrotechnischen Treibladung – aus einer Mischung von Stickstoff, Kohlendioxid und Edelgasen. Es ist nicht toxisch. Gewisse Mengen basischer Stäube und Partikel können jedoch zu Haut- und Schleimhautreizungen führen. Diese Reizungen sind gesundheitlich unbedenklich; Abwaschen mit Wasser verschafft schnell Abhilfe.

Besteht in Airbagfahrzeugen eine erhöhte Brandgefahr?

Alle verwendeten Komponenten der Airbagsysteme entsprechen – was Entflammbarkeit bzw. Brennbarkeit betrifft – den gleichen Anforderungen, die auch an die übrige Fahrzeuginnenausstattung gestellt wird. Im „normalen“ Fahrzeugbetrieb besteht deshalb keine airbagspezifische Brandgefahr. Bei einer Aktivierung der Airbagsysteme während eines Unfalls wird der Treibstoff in den Gasgeneratoren verbrannt. Die Generatoren werden dabei lokal heiß. Die entstehenden weißlichen Treibgase werden

von Insassen und Helfern nach Unfällen gelegentlich irrtümlich als Anzeichen für einen Fahrzeugbrand gedeutet. Der weißgraue Rauch, der aus den Luftsäcken aufsteigt, ist bei Airbagfahrzeugen jedoch systembedingt.

Kann der Gasgenerator durch einen Schnitt ausgelöst werden?

Hybridgasgeneratoren enthalten unter Druck gespeichertes Gas. Wird der Gasspeicher durch einen Schnitt geöffnet, entweicht das Gas. Versuche mit hydraulischen Rettungsscheren haben gezeigt, dass der Gasdruck zum Zeitpunkt des völligen Durchtrennens aufgrund der geringen Schnittgeschwindigkeit bereits abgebaut ist. Die Beschädigung des Gasgenerators sollte nach Möglichkeit vermieden werden. Wird ein pyrotechnischer Gasgenerator durch einen Schnitt beschädigt, kann sich die Treibladung nicht entzünden, da der Treibstoff nur unter hohem Druck reagiert und hierzu eine geschlossene Kammer erforderlich ist. Wenn möglich, sollte eine Beschädigung der Gasgeneratoren jedoch vermieden werden, da der Treibstoff Natriumazid im Ausgangszustand toxisch ist. Natriumazid kommt bei heutigen Airbagsystemen allerdings nicht mehr zum Einsatz.

Kann ein zweistufiger Frontairbag bei der Rettung erneut auslösen?

Nein, denn wenn die zweite Stufe für die Rückhaltung des Insassen nicht benötigt wird, wird diese bei Fahrzeugen der Marke Audi mit einer gewissen Verzögerung (< 1 Sekunde) in jedem Fall auch noch während des Unfallgeschehens aktiviert. Teilausgelöste Frontairbags sind daher im Rettungseinsatz bei Fahrzeugen der Marke Audi nicht zu erwarten. Aus diesem Grund gelten für mehrstufige Airbags bei Fahrzeugen der Marke Audi die gleichen Sicherheitsregeln wie bei Fahrzeugen mit einstufigen Airbags.



Audi Space Frame ASF, am Beispiel der A8-Karosserie.

Allgemeines.

Der Audi A8 war die erste große Serienlimousine der Welt, deren selbsttragende Karosserie vollständig aus einer Aluminiumlegierung gefertigt ist. Mittlerweile werden auch die Karosserien des Audi A2 und des neuen A8 nach diesem Verfahren hergestellt. Bei der Vorgehensweise im Rettungsfall ergeben sich keine Unterschiede zwischen Fahrzeugen mit ASF und herkömmlicher Stahlkarosserie.

Der Unterschied – Audi Space Frame ASF.

Die ASF-Konstruktion besteht aus Aluminium-Strangpressprofilen, die mit Vakuumdruckgussknoten verbunden werden und den Fahrgastraum umschließen. Bei gleicher Festigkeit wie Stahl zeigt das ASF-Konzept eine höhere Steifigkeit. Dieser äußerst stabile Rahmen bildet zusammen mit Aluminiumblechen eine Rohkarosserie, die sich durch hohe Steifigkeit bei geringem Gewicht auszeichnet.

Die hohe Festigkeit und Stabilität des ASF wird bestimmt durch die Knotenverbindungen. Dafür wurden Hochleistungs-Aluminiumlegierungen und ein optimiertes Vakuumverfahren entwickelt. Die Leistungsfähigkeit dieses neuen Bauprinzipis zeigte sich z. B. im „auto motor und sport“-Test: „Seine Karosserie bietet ein Maximum an Überlebensraum bei einem Minimum an verletzungsgefährlichen Intrusionen.“ (ams, Heft 10/1994)

Brandlöschung.

Wenn es um die Bekämpfung eines Fahrzeugbrandes geht, besteht kein Unterschied zwischen dem Audi Space Frame und konventionellen Stahlkarosserien. In beiden Fällen werden die üblichen Löschmittel wie Wasser und Schaum eingesetzt.

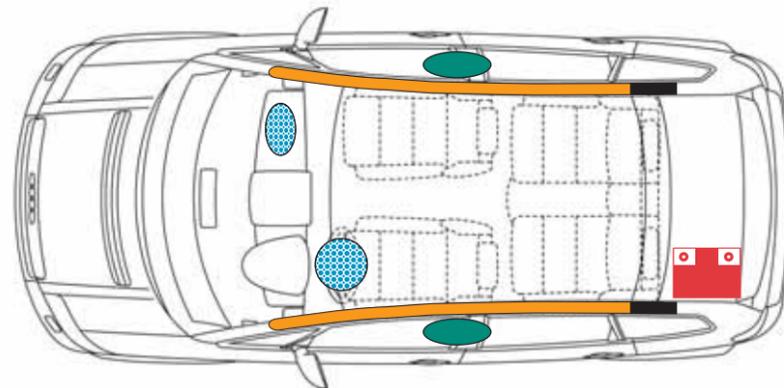
Audi A2



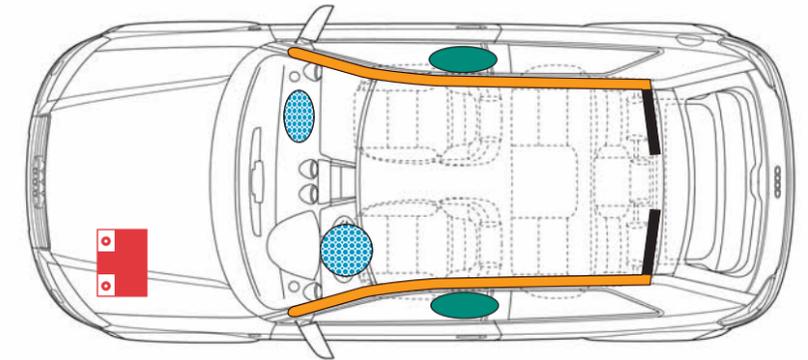
Audi A3



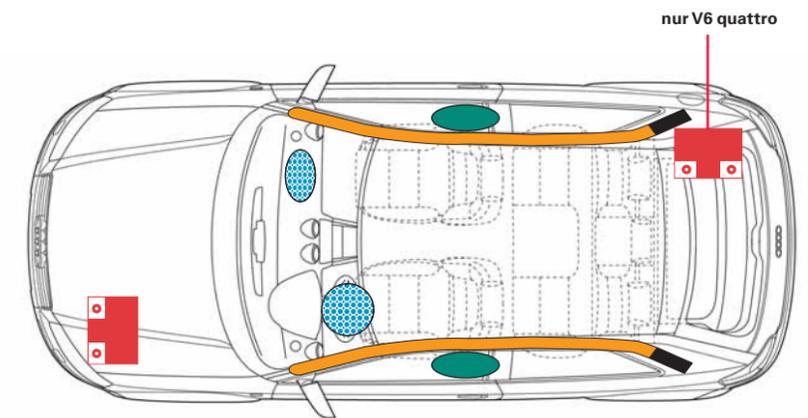
Detailinformationen zur Lage der Airbags und Batterien in den Fahrzeugmodellen.



Audi A2 ab 2000



Audi A3 von 1996 bis 2003 (3/5 Türen)



Audi A3 ab 2003 (3 Türen)



Fahrerairbag
im Lenkradzentrum



Beifahrerairbag
in der Schalttafel



Seitenairbag
in den Sitzlehnen



Kopfairbag
mit Gasgenerator



Batterielage

Bei den abgebildeten Airbags handelt es sich um die Maximalausstattung eines Fahrzeuges.



Fahrerairbag
im Lenkradzentrum



Beifahrerairbag
in der Schalttafel



Seitenairbag
in den Sitzlehnen



Kopfairbag
mit Gasgenerator



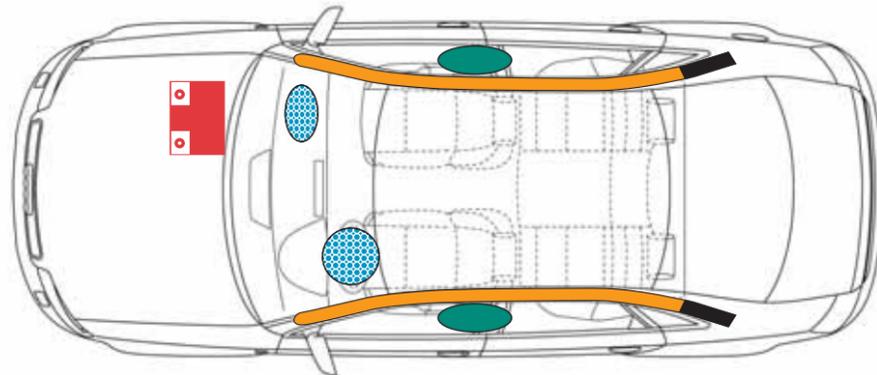
Batterielage

Bei den abgebildeten Airbags handelt es sich um die Maximalausstattung eines Fahrzeuges.

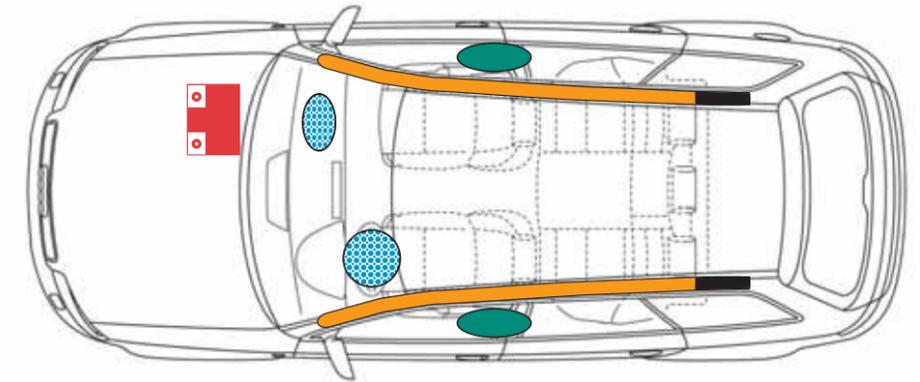
Audi A4



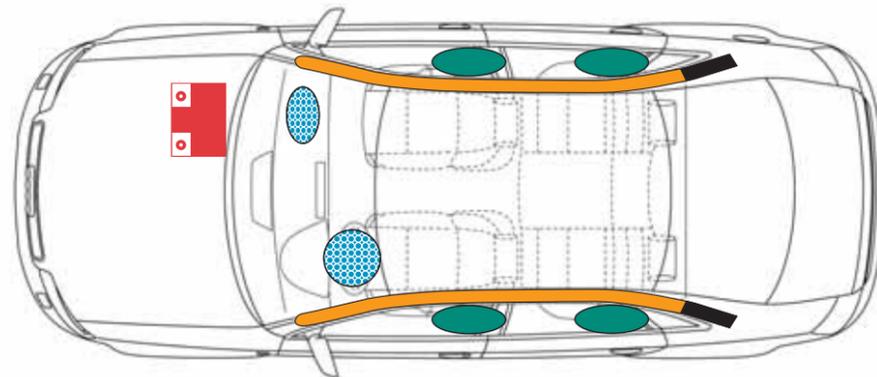
Audi A4
Avant



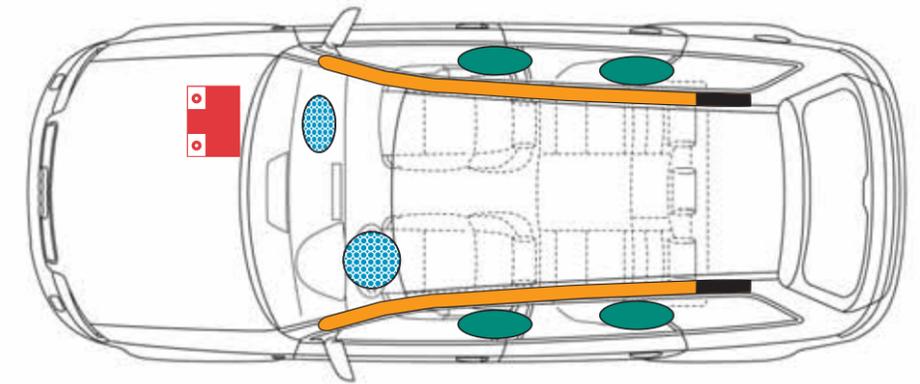
Audi A4 von 1994 bis 2000



Audi A4 Avant von 1996 bis 2001



Audi A4 ab 2000



Audi A4 Avant ab 2001



Fahrerairbag
im Lenkradzentrum



Beifahrerairbag
in der Schalttafel



Seitenairbag
in den Sitzlehnen



Kopfairbag
mit Gasgenerator



Batterielage

Bei den abgebildeten Airbags handelt es sich um die Maximalausstattung eines Fahrzeuges.



Fahrerairbag
im Lenkradzentrum



Beifahrerairbag
in der Schalttafel



Seitenairbag
in den Sitzlehnen



Kopfairbag
mit Gasgenerator



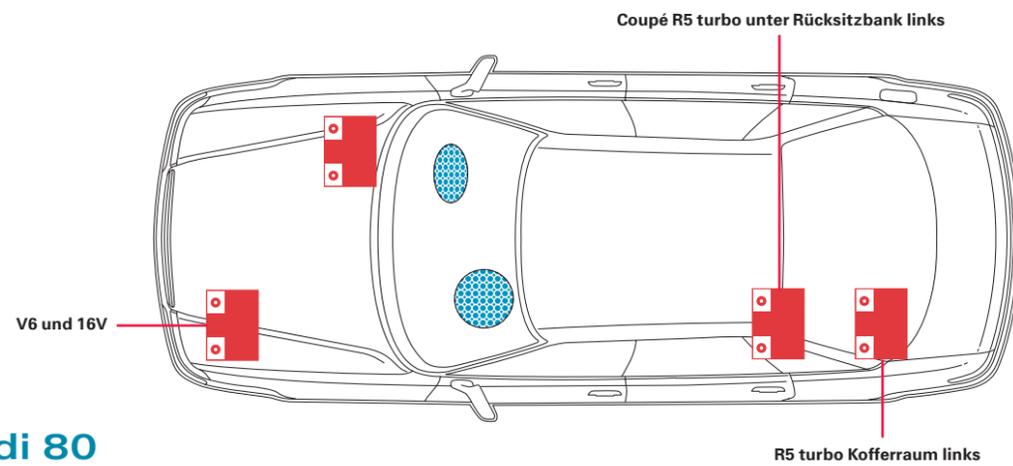
Batterielage

Bei den abgebildeten Airbags handelt es sich um die Maximalausstattung eines Fahrzeuges.

Audi 80



Audi 100 Audi 200



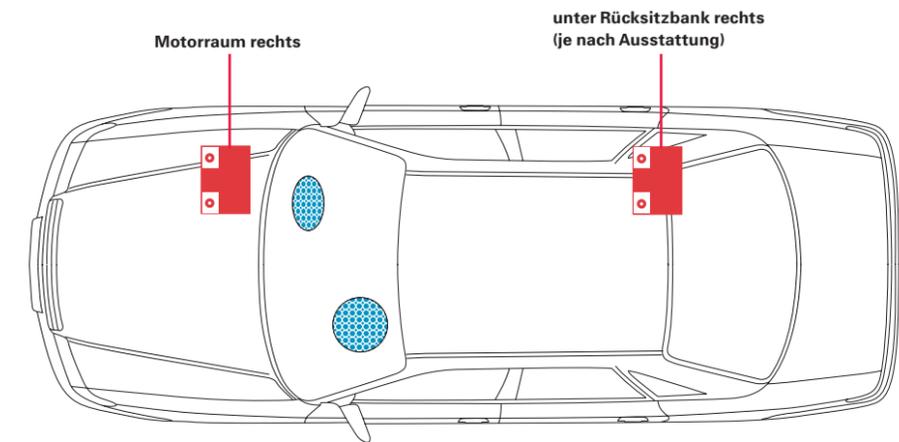
Audi 80

Limousine von 1991 bis 1994

Avant von 1992 bis 1995

Cabriolet von 1991 bis 2000

Coupé von 1988 bis 1996



Audi 100/200/A6

Limousine von 1990 bis 1997

Avant von 1991 bis 1997

V8 von 1988 bis 1994

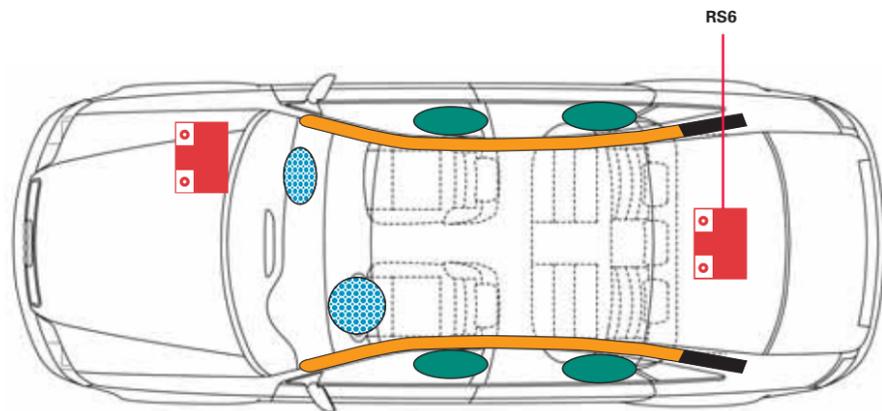


Bei den abgebildeten Airbags handelt es sich um die Maximalausstattung eines Fahrzeuges.



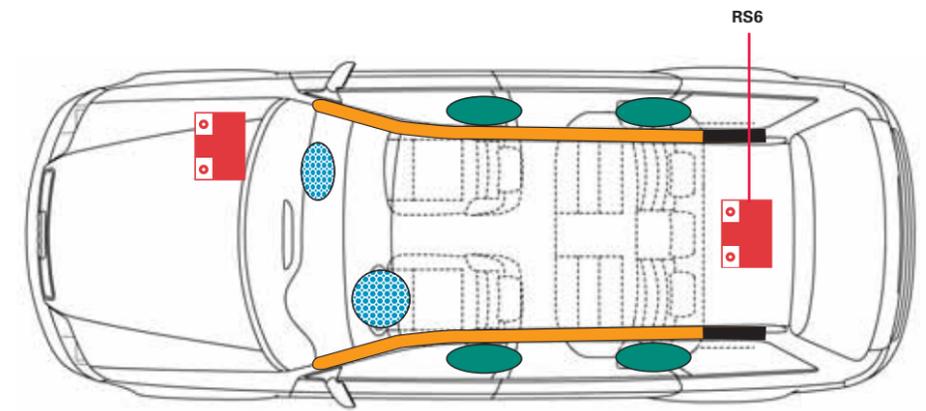
Bei den abgebildeten Airbags handelt es sich um die Maximalausstattung eines Fahrzeuges.

Audi A6

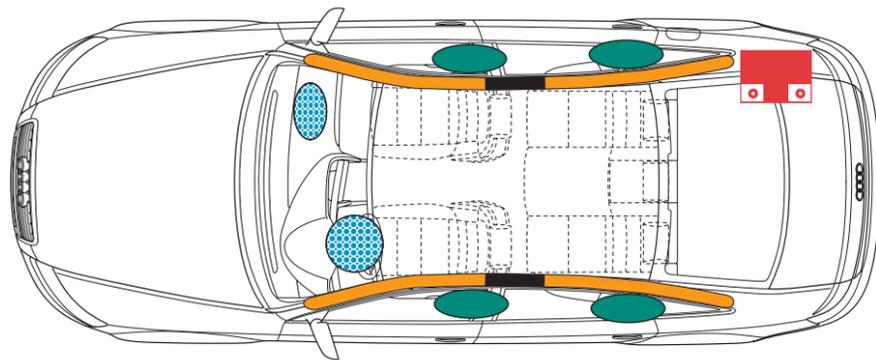


Audi A6 von 1997 bis 2004

Audi A6 Avant



Audi A6 Avant ab 1998
Audi allroad quattro ab 2000



Audi A6 ab 2004



Fahrerairbag
im Lenkradzentrum



Beifahrerairbag
in der Schalttafel



Seitenairbag
in den Sitzlehnen



Kopfairbag
mit Gasgenerator



Batterielage

Bei den abgebildeten Airbags handelt es sich um die Maximalausstattung eines Fahrzeuges.



Fahrerairbag
im Lenkradzentrum



Beifahrerairbag
in der Schalttafel



Seitenairbag
in den Sitzlehnen



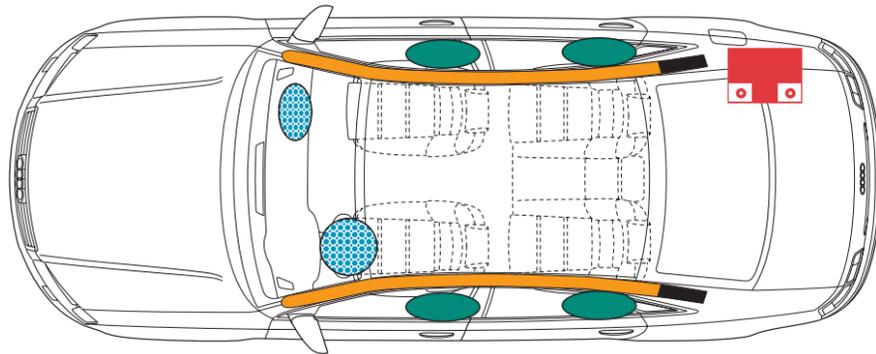
Kopfairbag
mit Gasgenerator



Batterielage

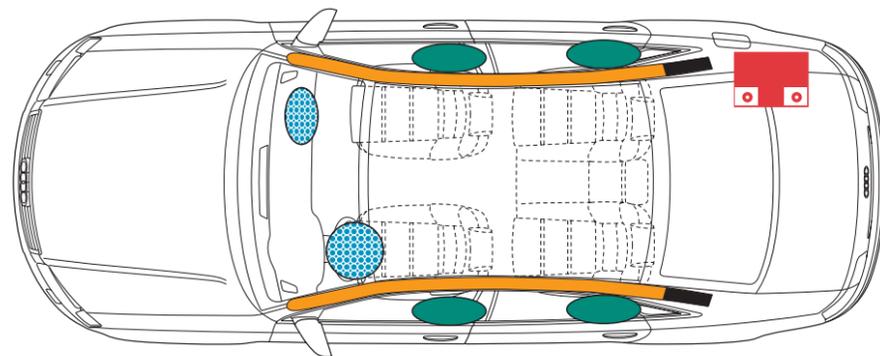
Bei den abgebildeten Airbags handelt es sich um die Maximalausstattung eines Fahrzeuges.

Audi A8

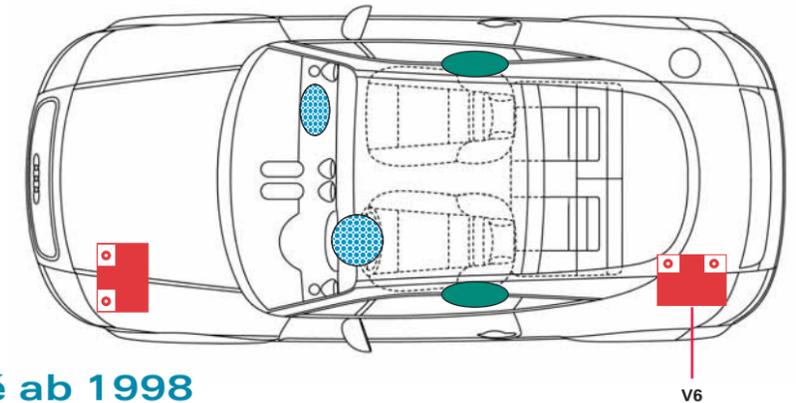


Audi A8 von 1994 bis 2002

Audi A8 ab 2002

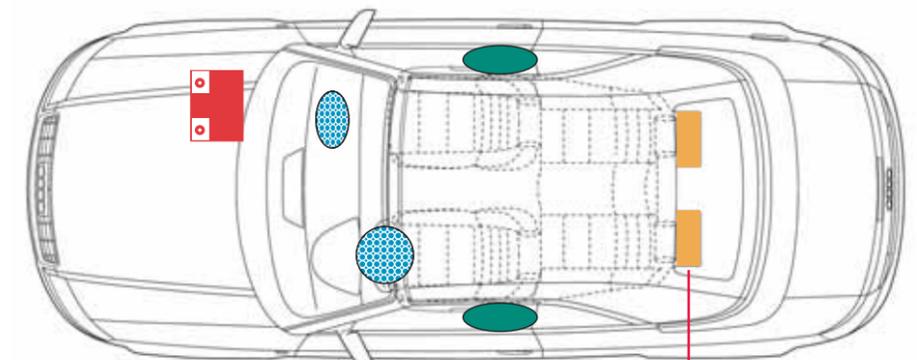


Audi TT
Audi A4
Cabriolet



Audi TT Coupé ab 1998

Audi TT Roadster ab 1999



Audi A4 Cabriolet ab 2002

Überrollschutzsystem (mechanisch)



Fahrerairbag
im Lenkradzentrum



Beifahrerairbag
in der Schalttafel



Seitenairbag
in den Sitzlehnen



Kopfairbag
mit Gasgenerator



Batterielage

Bei den abgebildeten Airbags handelt es sich um die Maximalausstattung eines Fahrzeuges.



Fahrerairbag
im Lenkradzentrum



Beifahrerairbag
in der Schalttafel



Seitenairbag
in den Sitzlehnen



Kopfairbag
mit Gasgenerator



Batterielage

Bei den abgebildeten Airbags handelt es sich um die Maximalausstattung eines Fahrzeuges.