Service Training



Audi Insassenschutz – Passive Systeme

Selbststudienprogramm 410

Insassenschutz - Passive Systeme

... früher





... heute

410_077

Mit der technischen Entwicklung von Kraftfahrzeugen nahm auch deren Leistungsfähigkeit immer mehr zu. Diese positive Entwicklung brachte in Verbindung mit der gleichzeitig zunehmenden Fahrzeugdichte auf den Straßen auch erhöhte Anforderungen an die Aufmerksamkeit des Fahrers mit sich.

Trotz der vor allem in jüngster Zeit umgesetzten vielen guten Ideen zur aktiven Fahrsicherheit, sind Unfälle nie völlig auszuschließen oder zu vermeiden.
Deshalb wurde zunehmend nach technischen Möglichkeiten zum Schutz von Fahrzeuginsassen bei einem Unfall innerhalb des Fahrzeuges geforscht. Ein erster Schritt war – Ende der 50er Jahre – die Insassen bei einem Crash in den Sitzen durch Sicherheitsgurte zurückzuhalten. Anfang der 80er Jahre ging es weiter mit dem Einbau von Airbags, die die Fahrzeuginsassen bei einem Crash auffangen. Diese Systeme wurden ständig erweitert und in ihrer Funktionalität verbessert.

Heutige Fahrzeuge unterscheiden sich deutlich in ihrer Innenausstattung von Fahrzeugen früherer Generationen. Dies ist in den oberen Abbildungen bereits gut an der Schalttafel und dem Lenkrad zu erkennen, die neben den integrierten Airbags entsprechend gestaltet sind.

Inhaltsverzeichnis

Kurz und bündig 4

Das System des Insassenschutzes 4
Historischer Abriss zur Entwicklung des Gurt- und Airbagssystems in Automobilen 6

Allgemeine Grundlagen 8

Das System des passiven Insassenschutzes 8
Die Vernetzung der Systemkomponenten 10
Kollisionsarten 12
Aufprallsituationen 13
Der zeitliche Ablauf einer Frontalkollision 14
Der zeitliche Ablauf einer Seitenkollision 16

Passive Systeme des Insassenschutzes 18

Airbags 18
Gurtstraffer 38
Gurtkraftbegrenzer 44
Kopfstützen 46
Kindersitze 47
Überrollschutz 48
Batterietrennelemente 50
Systemmanagement 52
Marktspezifische Besonderheiten 64

Übersicht Selbststudienprogramme 72

Prüfen Sie Ihr Wissen 74

Das Selbststudienprogramm vermittelt Grundlagen zu Konstruktion und Funktion neuer Fahrzeugmodelle, neuen Fahrzeugkomponenten oder neuen Techniken.

Das Selbststudienprogramm ist kein Reparaturleitfaden!
Angegebene Werte dienen nur zum leichteren Verständnis und beziehen sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung des Selbststudienprogrammes gültigen Softwarestand.
Die in diesem Selbststudienprogramm enthaltenen Bilder/Grafiken dienen dem prinzipiellen Verständnis.

Für Wartungs- und Reparaturarbeiten nutzen Sie bitte unbedingt die aktuelle technische Literatur.

Verweis



Hinweis



Das System des Insassenschutzes

Das Gesamtsystem des Insassenschutzes wird in die beiden Kategorien aktive und passive Sicherheit unterschieden. Die folgende Übersicht soll im Überblick zeigen, welche Sicherheitselemente dem aktiven und welche dem passiven Insassenschutz zuzurechnen sind.

Die aktive Sicherheit

Zur aktiven Sicherheit gehört alles, was Unfälle verhindern kann. Hierzu zählen eine direkte und komfortable Lenkung, gute Fahrwerkseigenschaften und -abstimmung, eine sehr gute Traktion, wirkungsvolle Bremsen und durchzugskräftige Motoren.

Dem Konditionserhalt des Fahrers helfen ermüdungsfreie Sitze, eine klare Sicht, gute Klimatisierung und übersichtliche sowie unkomplizierte Bedien- und Anzeigeelemente.

Zu den aktiven Sicherheitssystemen zählen beispielsweise folgende Systeme:

- Anti-Blockier-System – ABS
- Antriebs-Schlupf-Regelung – ASR
- elektronisches Stabilisierungsprogramm – ESP
- elektronische Bremskraftverteilung – EBV
- automatische Distanz-Regelung – ACC
- elektronische Differenzialsperre – EDS



410_104

In diesem Selbststudienprogramm werden Bauteile, Systeme und Funktionen des passiven Insassenschutzes in Audi Fahrzeugen beschrieben.

Die passive Sicherheit

Unter passiver Sicherheit versteht man alle konstruktiven Maßnahmen, die dazu dienen, Fahrzeuginsassen bei einem Unfall vor Verletzungen zu schützen bzw. die Verletzungsgefahren zu mindern.

Der Begriff bezieht sich insbesondere auf das Kollisionsverhalten und berücksichtigt über den Selbstschutz hinaus auch den Schutz anderer Verkehrsteilnehmer bei einem Unfall.

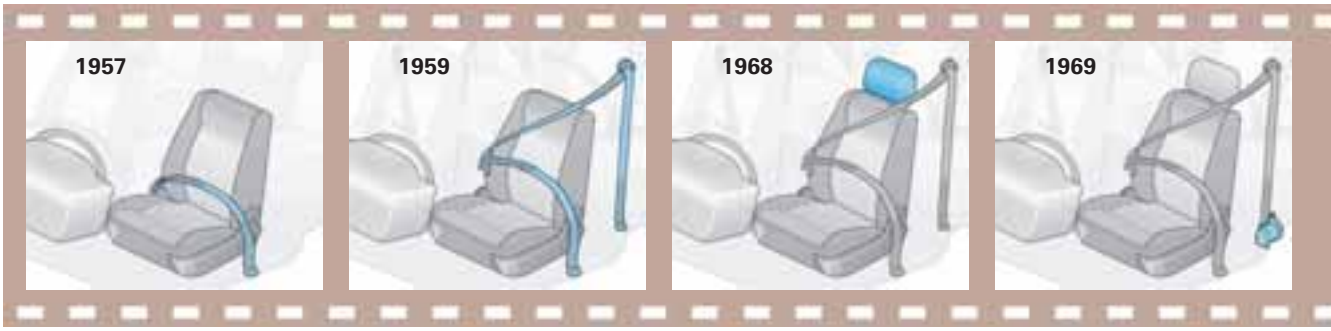
Zu den wichtigsten passiven Sicherheitsmerkmalen heutiger Fahrzeuge gehören:

- das Gurtsystem mit Gurtstraffer einschließlich Kindersicherungssystemen
- das Airbagsystem mit Front-, Seiten- und Kopfairbags
- eine verformungssteife Fahrgastzelle mit entsprechender Dachsteifigkeit sowie Verformungszonen im Front-, Heck- und Seitenbereich
  (Diese schützen die Insassen durch den gezielten Abbau der Aufprallenergie.)
- Überrollschutz bei Cabriolets
- die Batterieabtrennung



410_105

Historischer Abriss zur Entwicklung des Gurt- und Airbagsystems in Automobilen



Beckengurte (Statikgurt) | **3-Punkt-Sicherheitsgurte (Statikgurt)** | **Kopfstützen vorn** | **Gurtaufrollautomatik**

Die Entwicklung der Sicherheitsgurte

- Bereits 1903 ließ sich der Franzose Gustave Desiré Lebeau einen Sicherheitsgürtel als kreuzweise angebrachten Schultergurt patentieren. Aber erst 1957 wurden Sicherheitsgurte angeboten. Zu Beginn nur vorn verbaut, sind es noch reine Beckengurte, die den Körper im Beckenbereich im Sitz festhalten. Der Oberkörper wird dabei nicht im Sitz gehalten und so auch nicht gegen einen Aufprall nach vorn geschützt.

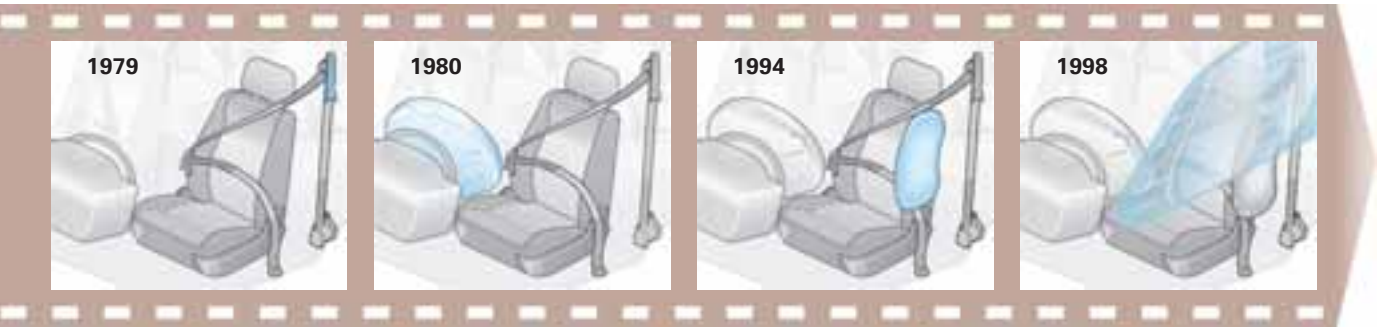
- 1958 ließ sich Nils Bohlin den ersten 3-Punkt-Sicherheitsgurt patentieren. Bereits 1959 setzte der erste Automobilhersteller diese Sicherheitsgurte serienmäßig ein. Beim 3-Punkt-Sicherheitsgurt wird der ganze Oberkörper zurückgehalten.
  Anfangs waren diese Gurte noch „statisch“ und passten sich nicht dem Körper an.

- Durch die 1968 erstmals eingesetzten Kopfstützen wurde das Gurtsystem sinnvoll ergänzt. Bei der Rückwärtsbewegung der Insassen nach einem Crash als auch bei einem Heckaufprall wird die Halspartie gegen Überdehnung geschützt.

- Mit Einführung der Aufrollautomatik im Jahre 1969 wurde erreicht, dass sich der Gurt federnd aufrollt und daher immer dem Körper anpasst.

- Das Anliegen des Sicherheitsgurtes am Körper des Fahrzeuginsassen wurde 1979 durch die neue Schulterhöheneinstellung weiter verbessert. Damit kann die obere Gurtanlenkung an der Karosserie so eingestellt werden, dass sich der Gurtverlauf sehr gut der jeweiligen Körpergröße anpasst.

- 1980 wurde erstmalig – in Verbindung mit einem Fahrerairbag – auf dem Beifahrersitz ein Gurtstraffer eingeführt. Er spannt den lockeren Gurt beim Aufprall nach und sorgt somit für ein straffes Anlegen des Gurtes am Körper. Zusätzlich wurde das System durch Gurtkraftbegrenzer (Gurtschlaufen, Torsionsbegrenzer) ergänzt.



Schulterhöhen-einstellung | **Frontairbags – Fahrerairbag, Gurtstraffer – Beifahrerseite** | **Seitenairbags** | **Kopfairbags**

Die Entwicklung der Airbags

- Durch Walter Linderer wurde 1951 erstmalig ein Patent für einen Airbag in Deutschland angemeldet. Die Patenterteilung erfolgte 1953.
  Erst 28 Jahre später – im Jahre 1980 – wurde der erste Airbag in einem Automobil (beginnend in den USA) serienmäßig eingesetzt.

- In den USA setzte man großvolumige Airbags ein, da das Anlegen der Sicherheitsgurte gesetzlich nicht vorgeschrieben wurde.
  In Europa wurden Airbags mit geringerem Volumen eingesetzt, da das Anlegen der Sicherheitsgurte gesetzlich vorgeschrieben wurde.

- Zuerst wurden die Airbags für den Fahrer und später auch für den Beifahrer eingesetzt.

- Zum Schutz bei seitlichem Aufprall wurden 1994 erstmalig Seitenairbags eingesetzt. Je nach Ausstattung können sie für die vorderen und auch für die hinteren Sitzplätze verbaut sein.
  Ausgedehnt wurde dieser Seitenschutz später auch auf die oberen Körperpartien. Dazu wurde ein sogenannter Windowairbag oder auch Kopfairbag entwickelt. Dieser erstreckt sich über die Länge der Fensterfront und schützt den Kopfbereich.

- Heute geht es bei der Entwicklung neuer Airbags vor allem darum, das Auslösen, das Entfalten der Airbags und das Eintauchen der Fahrzeuginsassen in die Airbags weiter zu entwickeln, damit das Verletzungsrisiko immer weiter gemindert wird.

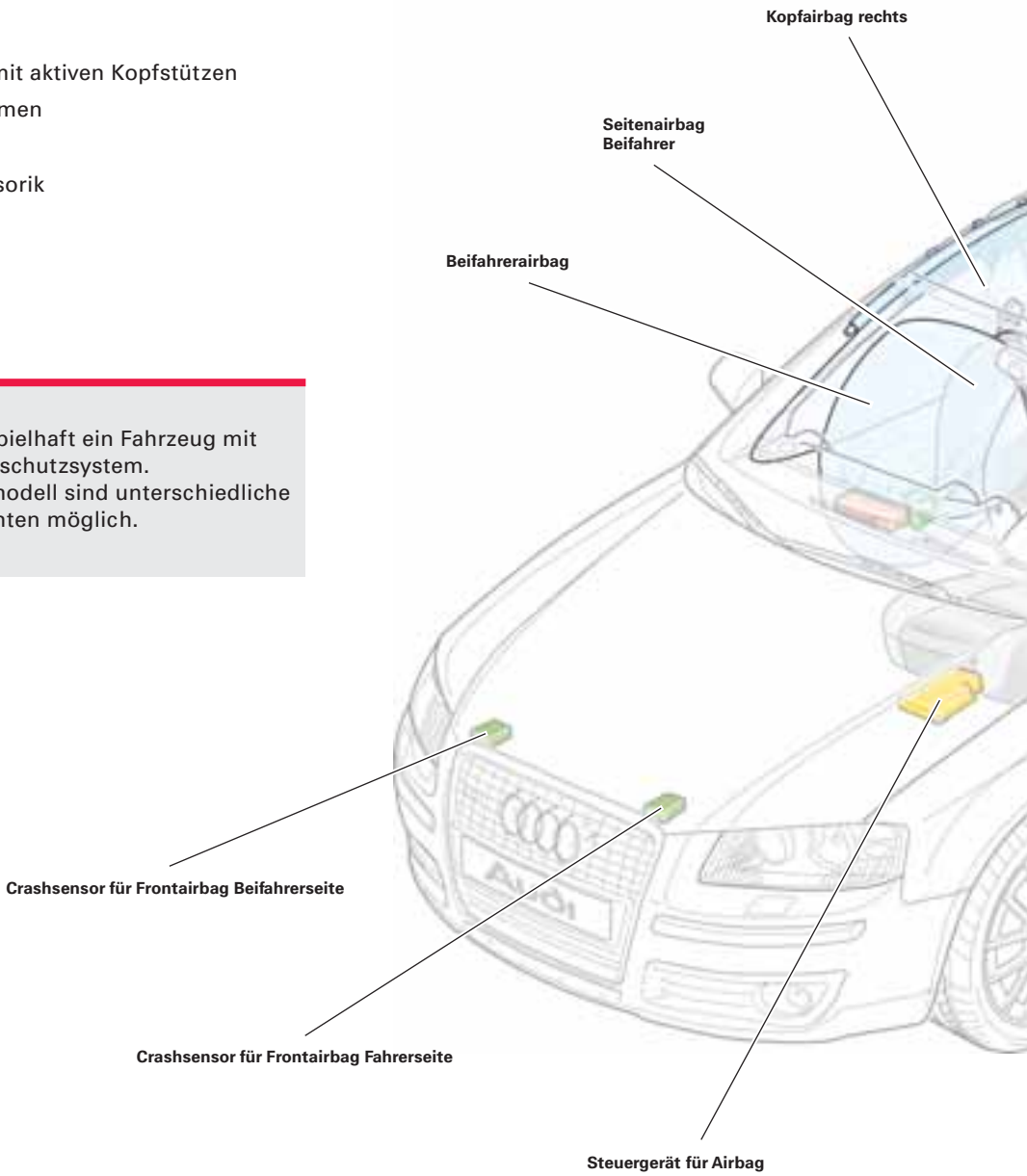
Hinweis

Wichtig zu wissen ist, dass das Anlegen des Sicherheitsgurtes die Sicherheitsmaßnahme Nr. 1 ist.
Alle übrigen Maßnahmen ergänzen und erhöhen lediglich die Sicherheit, aber immer nur in Verbindung mit einem angelegten Sicherheitsgurt.

Das System des passiven Insassenschutzes

Das passiv wirkende Insassenschutzsystem setzt sich ggf. zusammen aus:

- Karosserie
- Airbags
- Sicherheitsgurten
- Gurtstraffern
- Gurtkraftbegrenzern
- Sitzgestaltung, ggf. mit aktiven Kopfstützen
- Kinderrückhaltesystemen
- Batterieabschaltung
- Steuergerät und Sensorik

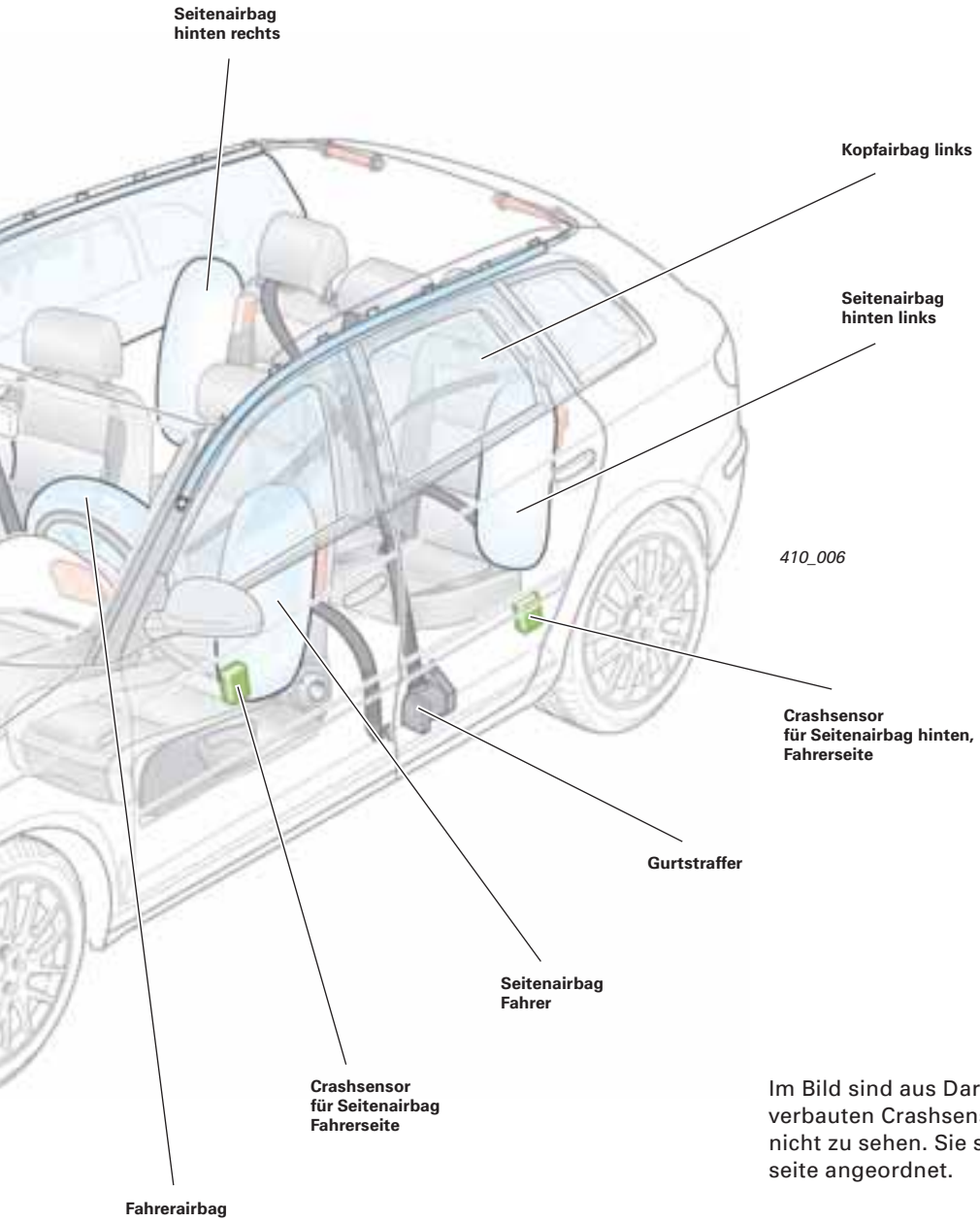


Hinweis

Das Bild zeigt beispielhaft ein Fahrzeug mit passivem Insassenschutzsystem.
Je nach Fahrzeugmodell sind unterschiedliche Ausstattungsvarianten möglich.

Verweis

Modellspezifische Informationen über die Airbagsysteme finden Sie in den Selbststudienprogrammen zu den jeweiligen Fahrzeugmodellen. Eine Übersicht finden Sie dazu auf Seite 72.



Im Bild sind aus Darstellungsgründen die rechts verbauten Crashsensoren und der Gurtstraffer nicht zu sehen. Sie sind analog zur linken Fahrzeugseite angeordnet.

Die Vernetzung der Systemkomponenten

Das passive Sicherheitssystem kann aus folgenden Bauteilen bestehen:

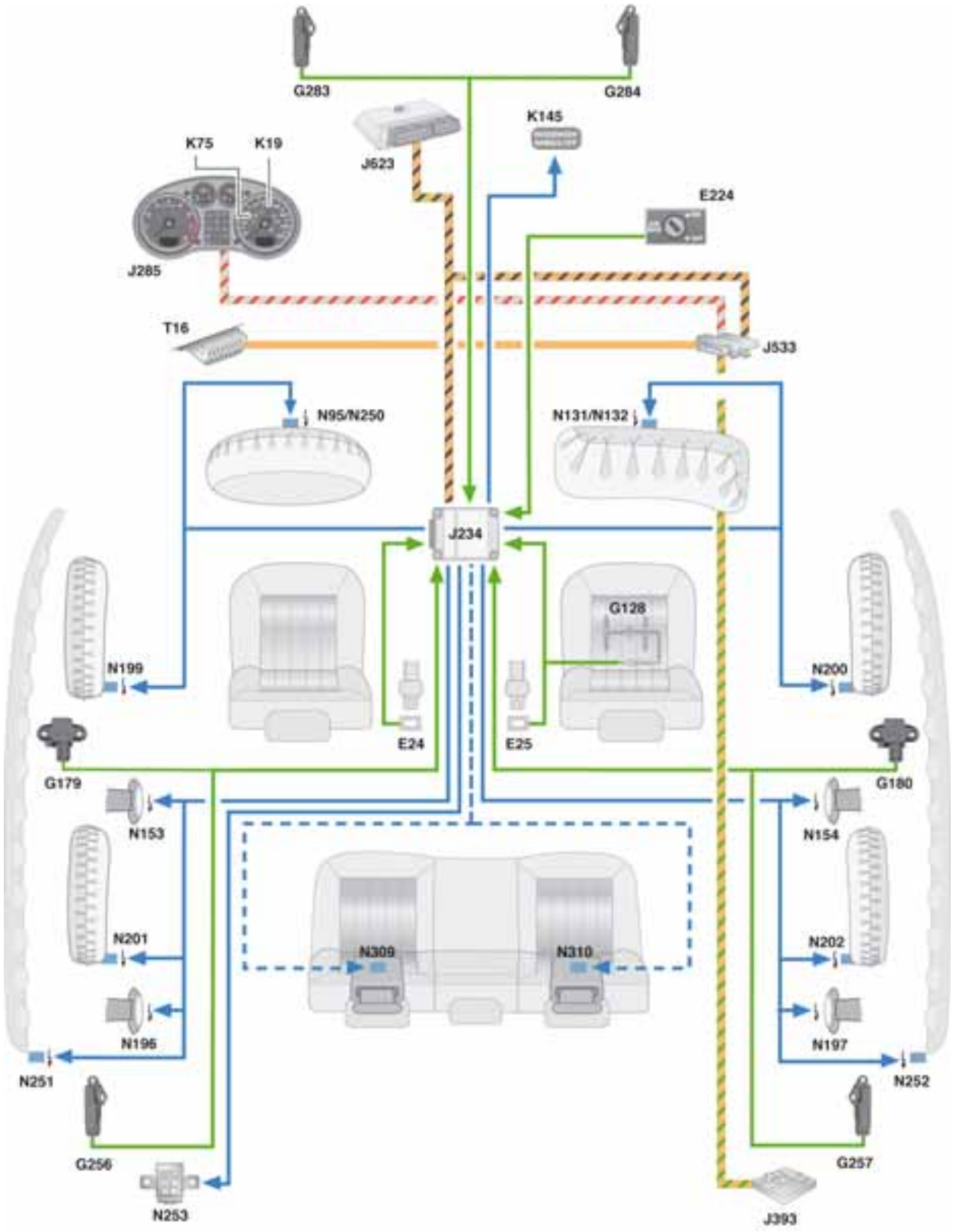
- Steuergerät für Airbag
- Fahrer- und Beifahrerairbag
- Seitenairbags
- Kopfairbags
- Sensoren für die Crasherkennung
- Gurtstraffer
- Gurtkraftbegrenzer
- Überrollschutz beim Cabriolet
- Batterietrennelemente (nur für Fahrzeuge, bei denen die Batterie im Innenraum/Kofferraum verbaut ist)
- Schalter in den Gurtschlössern vorn
- Sitzbelegungssensor Beifahrersitz
- Schlüsselschalter für die Deaktivierung des Beifahrerfrontairbags mit dazugehöriger Kontrollleuchte
- aktive Kopfstützen in den vorderen Sitzen

In der nebenstehenden Systemübersicht sind alle möglichen Bauteile des passiven Insassenschutzsystems und deren Vernetzung gezeigt.
Nicht alle diese Teile müssen zwingend in jedem Fahrzeugtyp vorhanden sein.

Das Zentralsteuergerät für Komfortsystem ist Bestandteil dieser Übersicht, da es Komfortfunktionen, wie z. B. das Einschalten der Warnblinkanlage und das Öffnen der Türen (beim Crash), übernimmt.

Legende

E24	Gurtschalter Fahrerseite
E25	Gurtschalter Beifahrerseite
E224	Schlüsselschalter für Abschaltung Airbag Beifahrerseite
G128	Sitzbelegungssensor Beifahrerseite
G179	Crashsensor für Seitenairbag Fahrerseite
G180	Crashsensor für Seitenairbag Beifahrerseite
G256	Crashsensor für Seitenairbag hinten Fahrerseite
G257	Crashsensor für Seitenairbag hinten Beifahrerseite
G283	Crashsensor für Frontairbag Fahrerseite
G284	Crashsensor für Frontairbag Beifahrerseite
J234	Steuergerät für Airbag
J285	Steuergerät im Schalttafeleinsatz
J393	Zentralsteuergerät für Komfortsystem
J533	Diagnose-Interface für Datenbus (Gateway)
J623	Motorsteuergerät
K19	Kontrollleuchte für Gurtwarnung
K75	Kontrollleuchte für Airbag
K145	Kontrollleuchte für Airbag Beifahrerseite aus (PASSENGER AIRBAG OFF)
N95	Zünder für Airbag Fahrerseite
N131	Zünder 1 für Airbag Beifahrerseite
N132	Zünder 2 für Airbag Beifahrerseite
N153	Zünder 1 für Gurtstraffer Fahrerseite
N154	Zünder 1 für Gurtstraffer Beifahrerseite
N196	Zünder für Gurtstraffer hinten Fahrerseite
N197	Zünder für Gurtstraffer hinten Beifahrerseite
N199	Zünder für Seitenairbag Fahrerseite
N200	Zünder für Seitenairbag Beifahrerseite
N201	Zünder für Seitenairbag hinten Fahrerseite
N202	Zünder für Seitenairbag hinten Beifahrerseite
N250	Zünder 2 für Airbag Fahrerseite
N251	Zünder für Kopfairbag Fahrerseite
N252	Zünder für Kopfairbag Beifahrerseite
N253	Zünder für Batterieunterbrechung
N309	Magnet für Überrollschutz Fahrerseite (nur Cabriolet)
N310	Magnet für Überrollschutz Beifahrerseite (nur Cabriolet)
T16	Steckverbindung, 16fach (Diagnoseanschluss)


G283
G284
K145
K75
K19
J623
E224
J285
T16
J533
N95/N250
N131/N132
J234
G128
N199
N200
E24
E25
G179
G180
N153
N154
N201
N202
N309
N310
N196
N197
N251
N252
G256
G257
N253
J393

410_007

Die Kollisionsarten

Unfallanalysen zeigen, dass ca. die Hälfte aller schweren Unfälle bzw. Unfälle mit verletzten Insassen den Vorderwagen betreffen. Die Kräfte wirken dabei von frontal bis schräg auf das Fahrzeug.
Ein Drittel der Unfälle umfasst hauptsächlich die linke/rechte Fahrzeugseite. Zu geringen Anteilen sind Heck und Überschlag betroffen.



410_008

Front	**51,1 %**		**Seite**	**32,0 %**
Heck	**14,1 %**		**Überschlag**	**2,8 %**

Datenquelle: GIDAS

GIDAS (German in Depth Accident Study) ist ein Kooperationsprojekt der Bundesanstalt für Straßenwesen und der Forschungsvereinigung Automobiltechnik e.V. Nach einem Stichprobenplan werden durch zwei Erhebungsteams im Großraum Hannover und im Großraum Dresden jährlich ca. 2000 Unfälle untersucht. Die so erhobenen Daten sind zur Beantwortung vieler Fragestellungen als statistisch repräsentativ anzusehen.

Die Aufprallsituationen

Die verschiedenen Airbags dienen dem Schutz der Insassen entsprechend der jeweiligen Einwirkungsrichtungen bei einem Unfall. Wenn das Steuergerät für Airbag einen auslösewürdigen Crash erkannt hat, werden die Systeme aktiviert. Je nach Einwirkungsrichtung bzw. Aufprallwinkel werden nur bestimmte Airbags aktiviert. Des Weiteren teilt das Steuergerät für Airbag anderen Fahrzeugsystemen das Crashereignis mit. Diese Information wird unter anderem für die Abschaltung der Kraftstoffzufuhr verwendet. Wenn ein Batterietrennelement vorhanden ist, so wird dieses bei Airbagauslösung aktiviert.

Crash – Front

Es können je nach Schwere des Unfalls nur die Gurtstraffer bzw. Gurtstraffer und Frontairbags für Fahrer und Beifahrer ausgelöst werden.



410_069

Crash – schräg frontal

Es können die Gurtstraffer bzw. Gurtstraffer und Frontairbags für Fahrer und Beifahrer und/oder die jeweiligen Kopfairbags und/oder die Seitenairbags ausgelöst werden.



410_070

Crash – Seite

Es können, abhängig vom Fahrzeugmodell, die Seitenairbags/Kopfairbags und die Gurtstraffer der von der Kollision betroffenen Fahrzeugseite ausgelöst werden.



410_071

Crash – Heck

Es können, abhängig vom Fahrzeugmodell, die Gurtstraffer und das Batterietrennelement aktiviert werden.



410_205

Der zeitliche Ablauf einer Frontalkollision

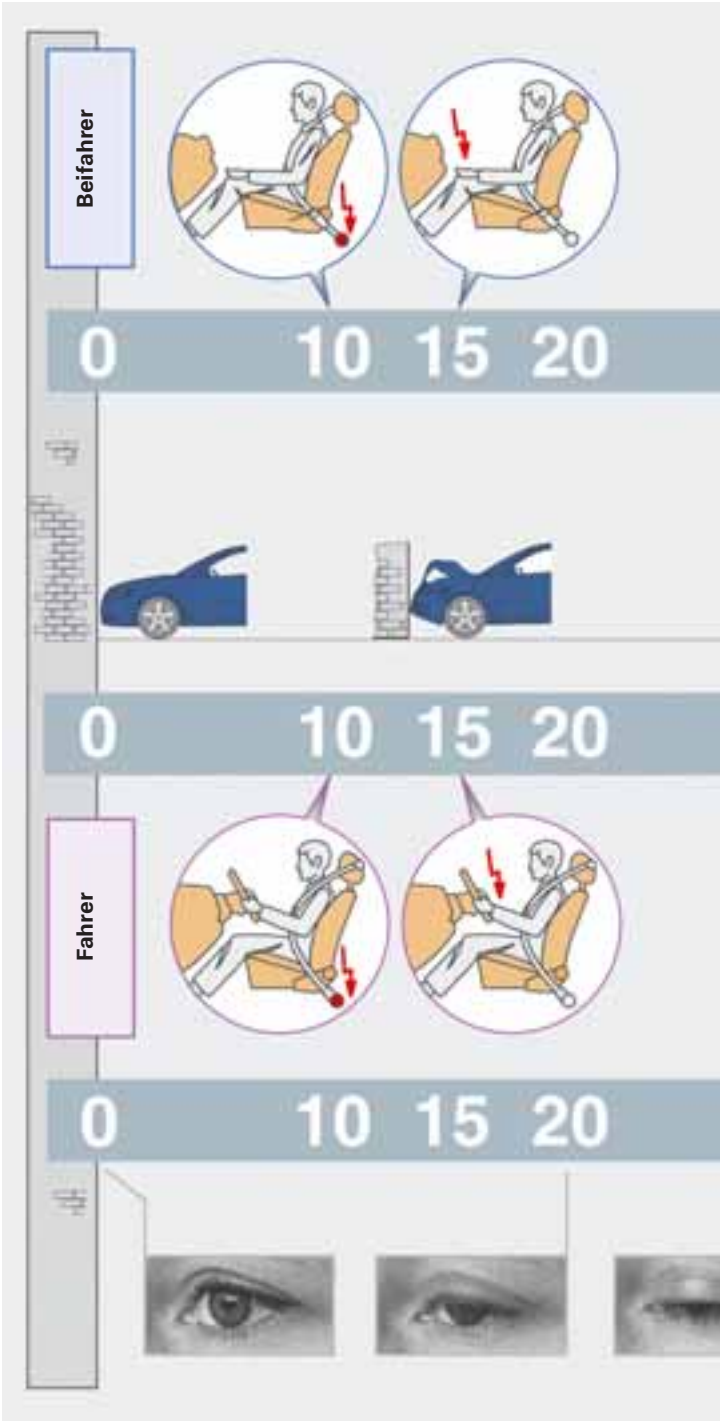
Bei einer Geschwindigkeit von beispielsweise 56 km/h vergeht vom Zeitpunkt des Aufpralls auf ein starres Hindernis bis zum Stillstand des Fahrzeuges ein Zeitraum von etwa 150 Millisekunden.
Der Insasse eines Kraftfahrzeuges hat innerhalb dieser kurzen Zeitspanne keine Möglichkeiten zu reagieren.
Er nimmt passiv am Unfallgeschehen teil.

Innerhalb dieses „Augenblickes“ müssen

- die Gurtstraffer,
- die jeweiligen Airbags und
- die Batterieabtrennung (wenn vorhanden) aktiviert sein.

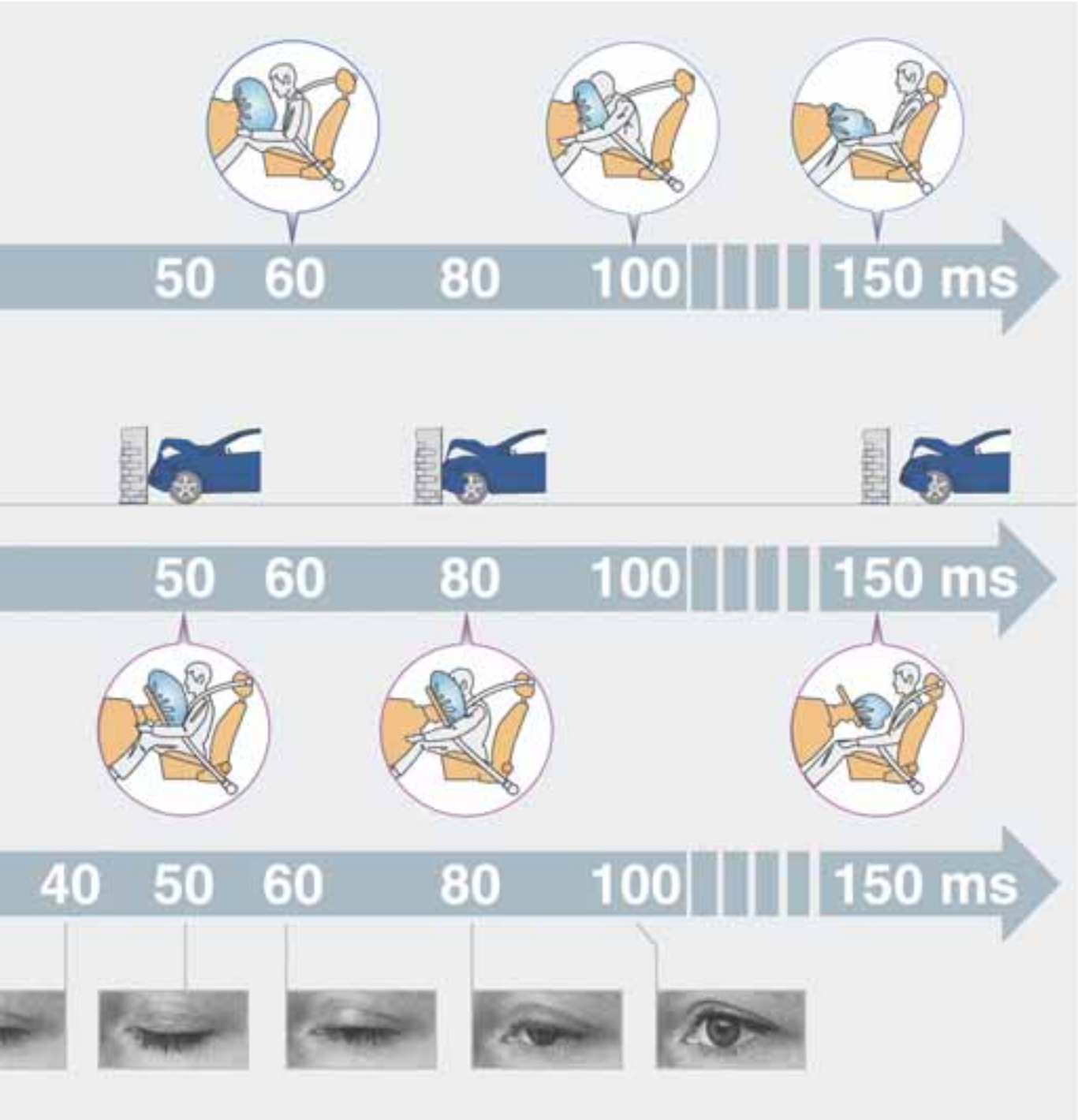
Die Steuerung dieser einzelnen Aktionen wird vom Steuergerät für Airbag übernommen.

Nach erbrachter Schutzfunktion wird das Sichtfeld durch den zusammenfallenden Airbag nach vorn wieder freigegeben.



Hinweis

Im Bild wird der prinzipielle Ablauf der Auslösung des Fahrer- und Beifahrerairbags sowie der Gurtstraffer gezeigt.
Abhängig vom Fahrzeugtyp können dabei Unterschiede auftreten.



410_009

Der zeitliche Ablauf einer Seitenkollision

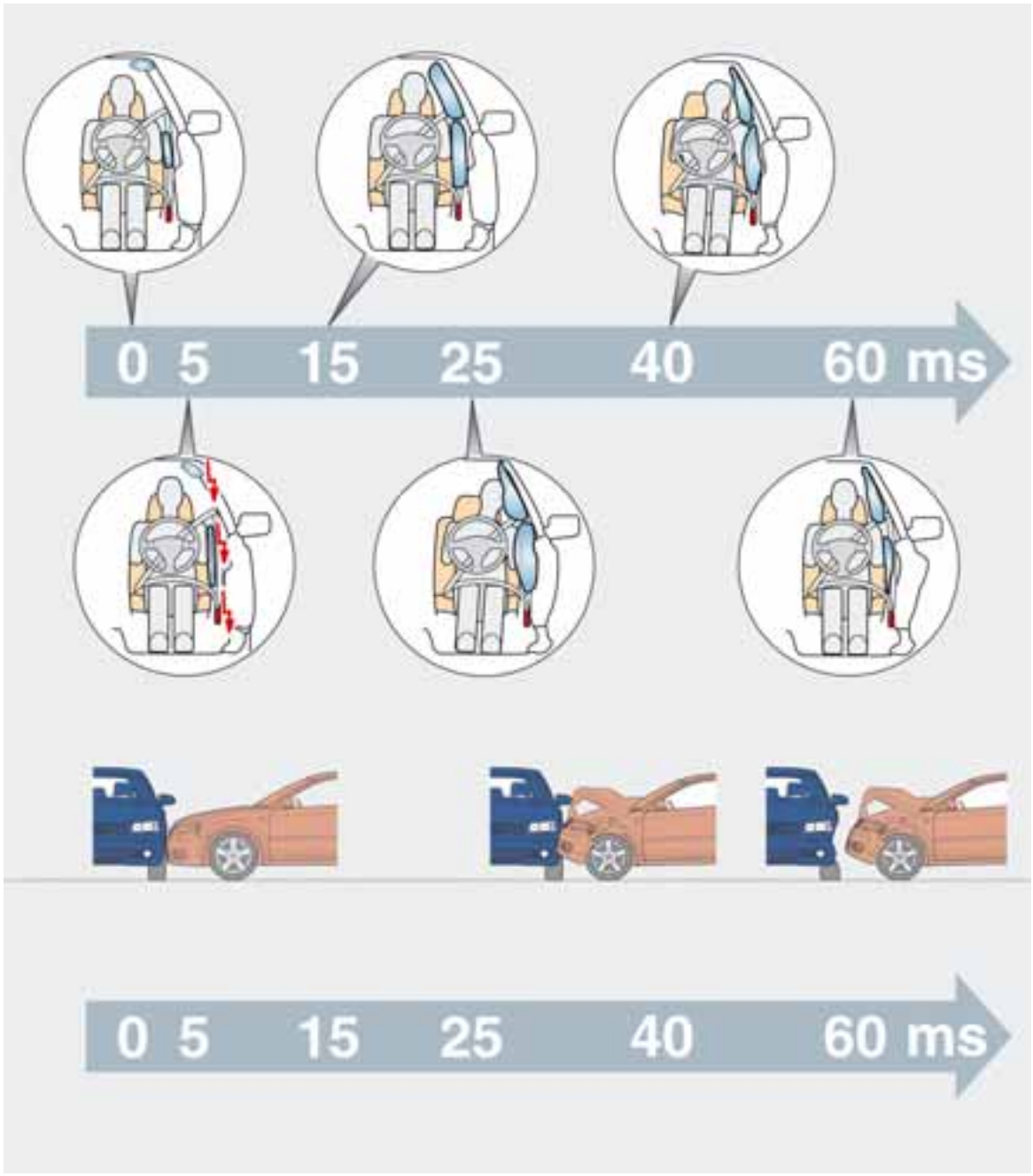
Da die Knautschzone zwischen dem aufprallenden Fahrzeug und den Insassen sehr gering ist, müssen die Schutzmaßnahmen innerhalb kürzester Zeit eingeleitet und durchgeführt werden.

Die Seiten- und Kopfairbags werden deshalb innerhalb von ca. 15 ms voll aufgeblasen.

Um die Schutzfunktionen der Kopfairbags auch bei einem möglichen Sekundärunfall – z. B. nach einem Seitencrash mit Überschlag des Fahrzeuges – zu erhalten, bleiben die Kopfairbags länger gefüllt.

Hinweis

Im Bild wird der prinzipielle Ablauf der Auslösung eines Seitenairbags und Kopfairbags sowie eines Gurtstraffers gezeigt. Abhängig vom Fahrzeugtyp können dabei Unterschiede auftreten.



410_067

Airbags

Die Frontairbags

Fahrerairbag

Das Aufblasen des Fahrerairbags erfolgt durch einen so genannten Topfgasgenerator. Sein Name stammt von seiner „topfartigen“ Form. Diese Bauform eignet sich besonders gut für den zentrischen Einbau im Lenkrad.

Der Generator wird sowohl in einstufiger als auch zweistufiger Ausführung verbaut.



410_061

Fahrerairbag aufgeblasen

Der Gasgenerator des Fahrerairbags ist in einem Gehäuse integriert, welches im Pralltopf des Lenkrades zentrisch verbaut ist.
Diese Einheit wird auch als Airbagmodul bezeichnet.

Hinweis

Arbeiten an Airbagsystemen dürfen nur durch geschultes Personal erfolgen. Beachten Sie dazu bitte auch die Sicherheitshinweise in der aktuellen technischen Literatur.

Beifahrerairbag

Für das Aufblasen des Beifahrerairbags werden in der Regel rohrförmige Gasgeneratoren eingesetzt. Sie können sowohl Festtreibstoffgeneratoren als auch Hybridgasgeneratoren sein.

Die Generatoren werden in ein- bzw. zweistufiger Ausführung verbaut.



410_062

Der Gasgenerator des Beifahrerairbags ist in einem Gehäuse integriert, welches im oberen rechten Bereich der Schalttafel verbaut ist. Diese Einheit wird als Airbagmodul bezeichnet.

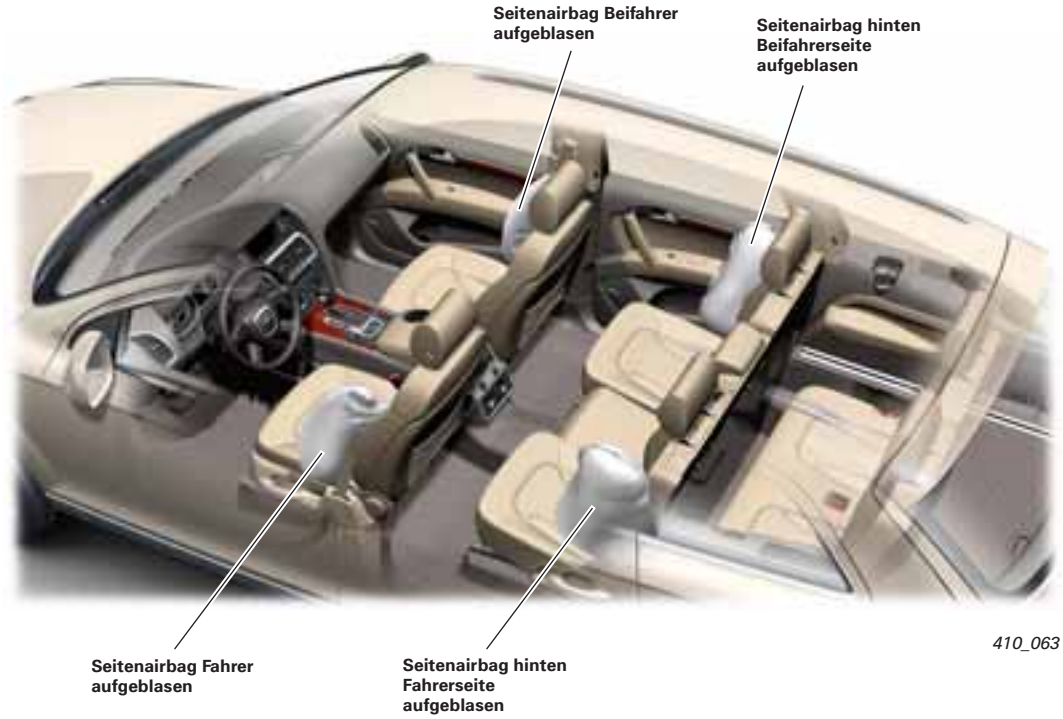
Um den größeren Abstand zwischen Schalttafel und Beifahrer bei einem Crash auszufüllen und einen guten Schutz zu bieten, hat der Beifahrerairbag eine andere Form und ein größeres Volumen als der Fahrerairbag.

Die Seitenairbags

Für das Aufblasen der Seitenairbags werden rohrförmige Gasgeneratoren eingesetzt.

Als Gasgeneratoren werden einstufige Festtreibstoff- oder Hybridgasgeneratoren verwendet.

Die Abbildung zeigt ein Fahrzeug mit komplett ausgelösten Seitenairbags.
Bei einem Seitencrash werden aber nur die Airbags der betroffenen Fahrzeugseite ausgelöst.



Bei den Vordersitzen sind die Airbagmodule außen in den Sitzlehnen verbaut. Bei den hinteren Sitzen können die Airbagmodule außen in den Sitzlehnen oder auch in der Seitenverkleidung verbaut sein.

Die Kopfairbags

Für das Aufblasen der Kopfairbags werden rohrförmige Gasgeneratoren eingesetzt. Wegen der meist sehr beengten Einbauverhältnisse haben die Generatoren eine sehr schlanke Bauform.

Als Gasgeneratoren kommen einstufige Hybridgasgeneratoren zum Einsatz.

Bei Audi werden die Kopfairbags als sideguard bezeichnet.

Bei einem Seitencrash wird nur der Airbag der betroffenen Fahrzeugseite ausgelöst.



410_064

Aus Darstellungsgründen ist in der Abbildung nur der rechte Kopfairbag gezeigt.

Beim Kopfairbagmodul ist der Gasgenerator mit einer Gaslanze verbunden, welche der schnellen und guten Verteilung des Airbagfüllgases in den Luftsack dient. Die Gaslanze ist in den Kopfairbag integriert. Sie kann als Metallrohr bzw. Gewebeschlauch ausgeführt sein.
Je nach Fahrzeugmodell können die Gasgeneratoren im Dachbereich vorn unter den Sonnenblenden, im Bereich der B-Säule, zwischen C- und D-Säule bzw. auch im Dachbereich hinten verbaut sein. Des Weiteren sind die Luftsäcke der Kopfairbags in ihrer Art und Form an das jeweilige Fahrzeugmodell angepasst.

Die Kopf-Thorax-Airbags

Bei Cabriolet, Coupé und Roadster werden sogenannte Kopf-Thorax-Airbags als Seitenairbags verbaut.

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

Bei Audi ist der Kopf-Thorax-Airbag eingesetzt im:

- TT Coupé
- TT Roadster
- A4 Cabriolet

Der Kopf-Thorax-Airbag am Beispiel des TT Roadster



410_099

Der Kopf-Thorax-Airbag am Beispiel des Audi A4 Cabriolet



410_106

Die Airbag-Gasgeneratoren

Zu Beginn der Airbagentwicklung wurden für das Füllen der Airbags allein Gasgeneratoren eingesetzt, die nach dem Prinzip der Festtreibstoffverbrennung arbeiteten. Später kamen neben den Festtreibstoffgeneratoren auch Hybridgasgeneratoren zum Einsatz.

Erkennt das Steuergerät für Airbag einen auslösewürdigen Unfall, so aktiviert es die entsprechenden Gasgeneratoren.

Je nach Fahrzeugmodell können für die Fahrer- und Beifahrerairbags ein- bzw. zweistufige Gasgeneratoren zum Einsatz kommen.
Bei einem einstufigen Gasgenerator erfolgt die Zündung der gesamten Treibladung in einer Stufe.
Bei Gasgeneratoren mit zwei Stufen werden die beiden Treibladungen zeitversetzt nacheinander aktiviert. Je nach Schwere und Art des Unfalls entscheidet das Steuergerät für Airbag über den zeitlichen Abstand zwischen den beiden Zündungen. Der Abstand kann sich je nach Fahrzeug zwischen 5 ms und 50 ms bewegen.
Durch die zweite Stufe wird der Airbag mit einem zusätzlichen Luftvolumen versorgt.

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

Die Festtreibstoffgeneratoren

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

Aufbau und Form des Generatorgehäuses sind 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, welches nahezu 100 %ig aus Stickstoff besteht.

Die 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.



Hinweis

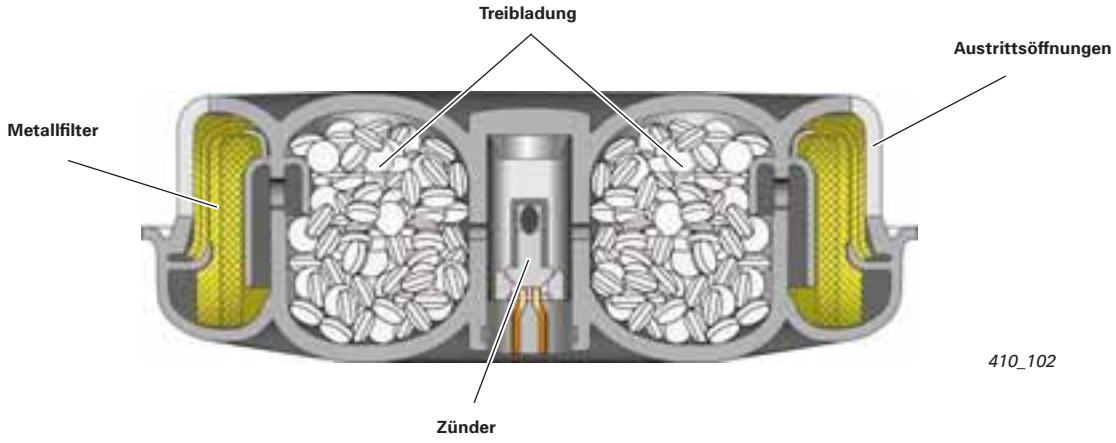
Alle ungezündeten Gasgeneratoren sind gegenüber der Umwelt hermetisch abgedichtet.

Der Gasgenerator für Fahrerairbag

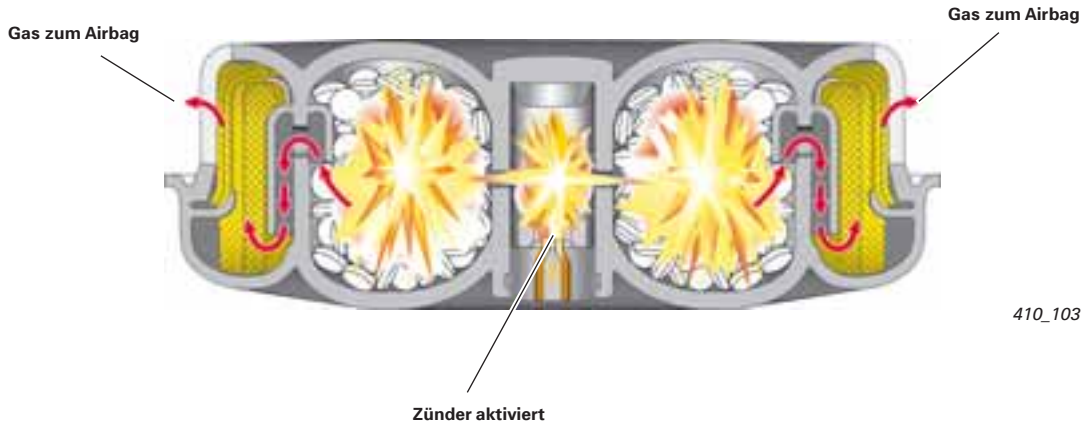
Einstufig – Festtreibstoff

Dieser Generator wird wegen seiner topfartigen Bauform auch als Topfgasgenerator bezeichnet. In einem runden Gehäuse (Topf) ist zentrisch die Zündeinheit angeordnet. Um diese ist der Festtreibstoff ringförmig verteilt. Zwischen Festtreibstoff und äußerer Gehäusewand ist ein Metallfilter eingebaut. Der Metallfilter hat die Aufgabe, das entstehende Gas zu kühlen und zu reinigen. Damit ist sichergestellt, dass die gesamte Treibladung im Gasgenerator verbrennt und keine brennenden Bestandteile in den Luftsack gelangen.
Die elektrische Verbindung des Generators mit dem Steuergerät für Airbag J234 wird über die Wickelfeder in der Lenkradeinheit realisiert.

Generator – ungezündet



Generator – gezündet



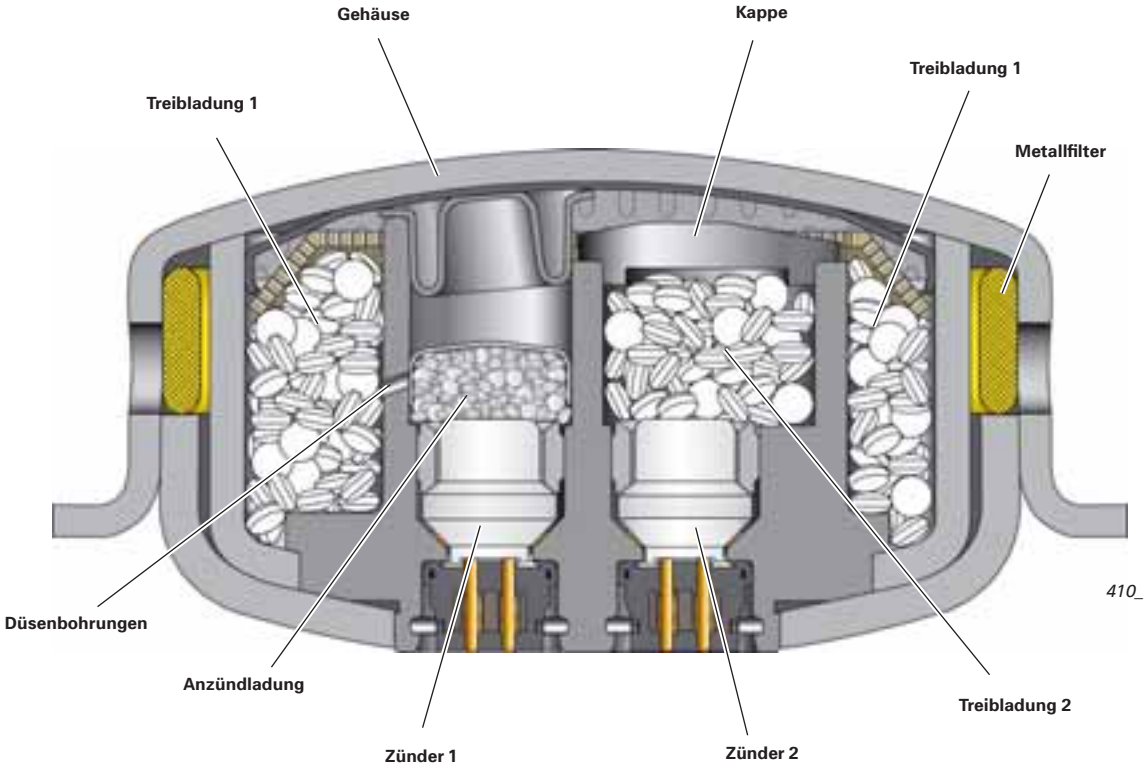
Funktion

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

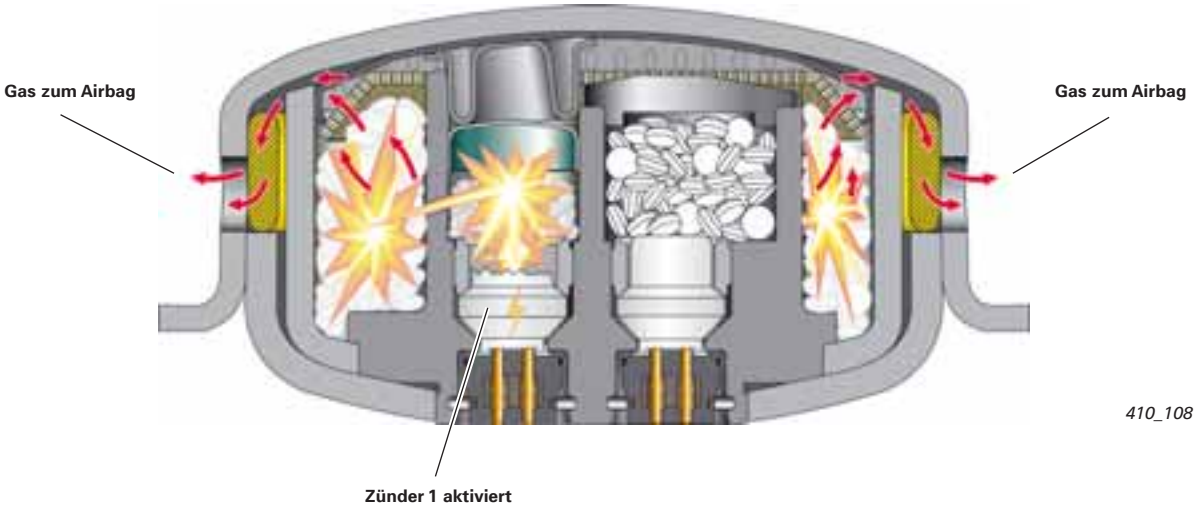
Zweistufig – Festtreibstoff

Auf der Fahrerseite kommen auch Topfgasgeneratoren mit zwei Auslösestufen zum Einsatz.

Generator – ungezündet



Generator – 1. Auslösestufe gezündet

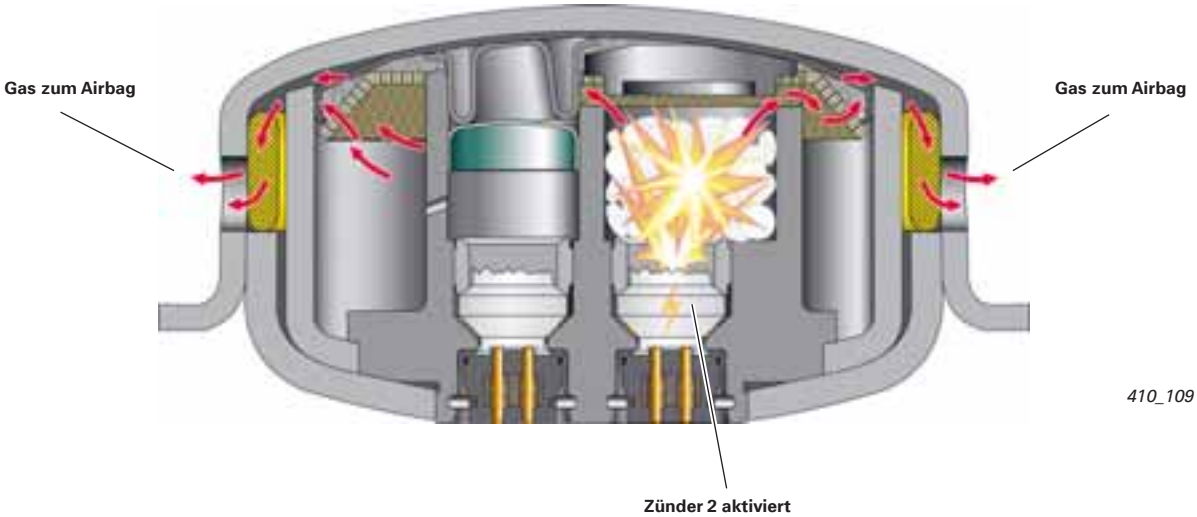


410_108

Funktion

- Der Zünder 1 wird aktiviert.
- Die Anzündladung wird gezündet. Diese zündet über die Düsenbohrungen die eigentliche Treibladung.
- Das entstehende Gas verformt das Gehäuse des Gasgenerators und gibt den Weg zum Abströmen des Gases frei.
- Das entstehende Gas strömt durch den Filter in den Airbag.

Generator – 2. Auslösestufe gezündet



410_109

Funktion

- Der Zünder 2 wird aktiviert.
- Über die Brennkammer der 1. Stufe und durch den Metallfilter gelangt das entstehende Gas in den Airbag.

Der Gasgenerator für Beifahrerairbag

Für die Beifahrerairbags kommen Gasgeneratoren in rohrförmiger Bauweise zum Einsatz. Sie werden deshalb auch Rohrgasgeneratoren genannt.

Einstufig – Festtreibstoff

Der Generator besteht aus einem Gehäuse, in dem ein Zünder, eine Anzündladung und eine Treibladung integriert sind. Zwischen Treibladung und Gehäuse ist ein Metallfilter verbaut.

Generator – ungezündet



410_137

Generator – gezündet



410_138

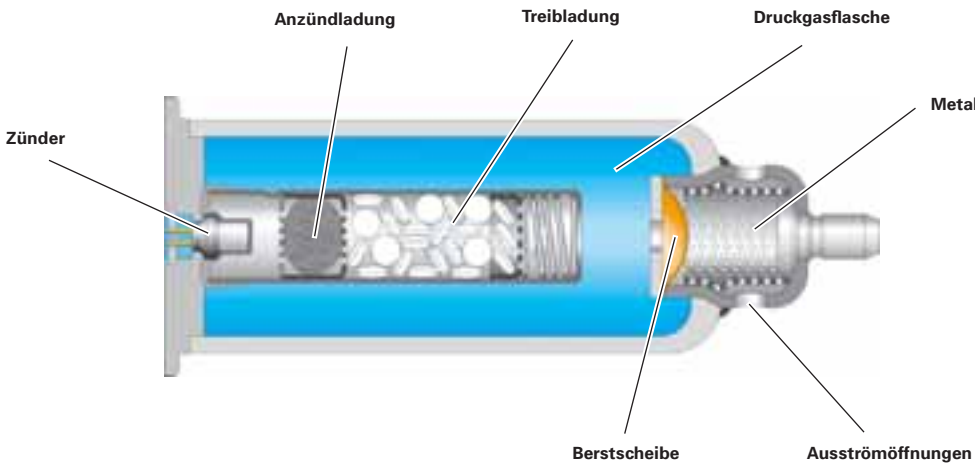
Funktion

- Der Zünder wird aktiviert.
- Die Anzündladung wird gezündet; diese zündet anschließend die eigentliche Treibladung.
- Das entstehende Gas strömt durch den Metallfilter in den Airbag.

Einstufig – hybrid

Dieser einstufige Hybridgasgenerator besteht aus einer Druckgasflasche, in die eine Anzündeinheit eingebaut ist. Diese enthält den Zünder, die Anzündladung und die eigentliche Treibladung.

Generator – ungezündet



410_141

Generator – gezündet



410_142

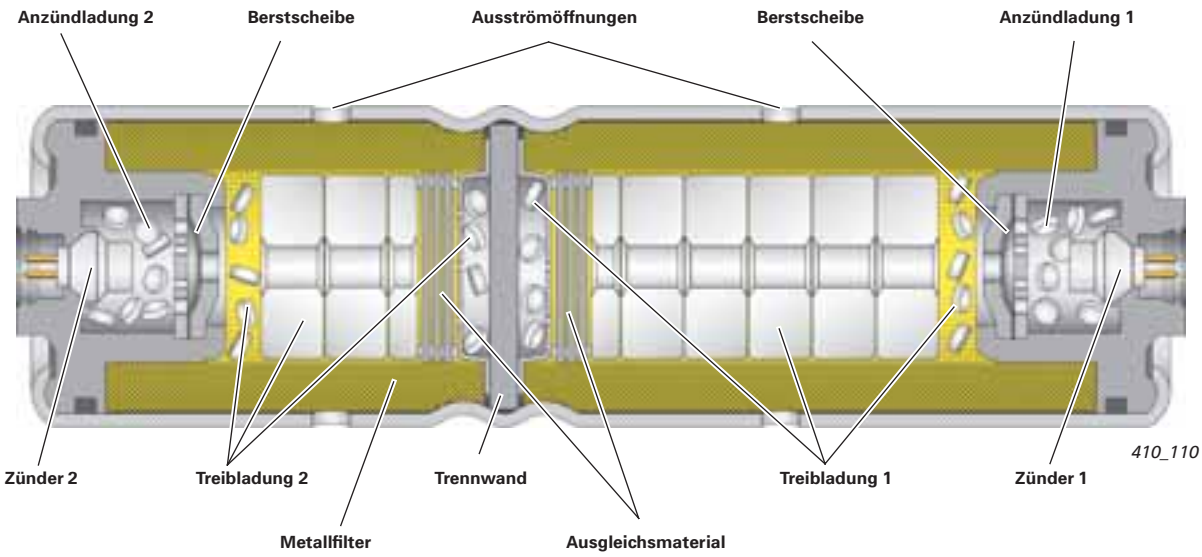
Funktion

- Der Zünder wird aktiviert.
- Die Anzündladung wird gezündet; diese zündet anschließend die Treibladung.
- In der Druckgasflasche kommt es zu einem Druckanstieg, bis die Berstscheibe zerbricht.
- Das entstehende Gas strömt durch den Metallfilter in den Airbag.

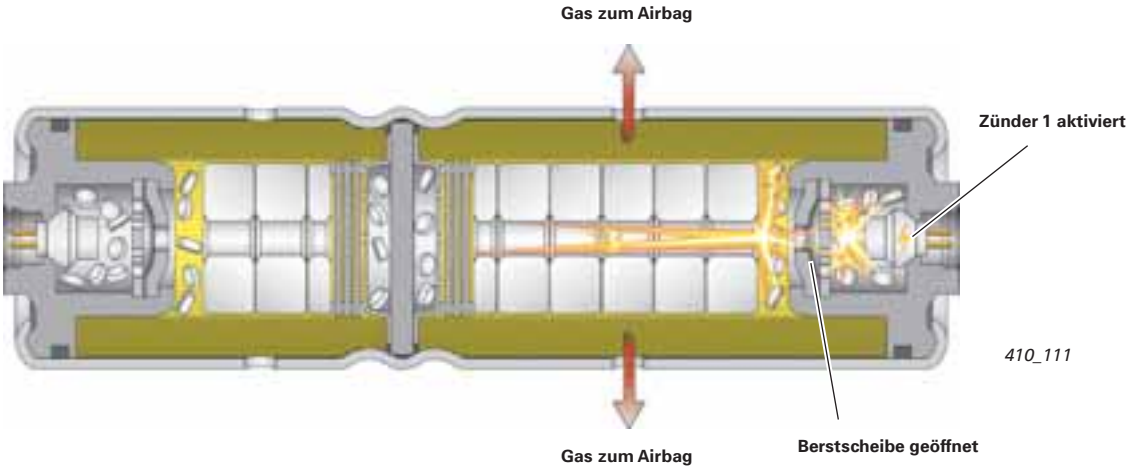
Zweistufig – Festtreibstoff

Das Treibmittel für die Anzündladung besteht aus Tabletten. Für die Treibladung 1 und 2 werden hohle Tabs eingesetzt.
Aufgrund der hohlen Ausführung der Tabs wird ein schnelleres Entzünden der gesamten Treibladung erreicht.

Generator – ungezündet



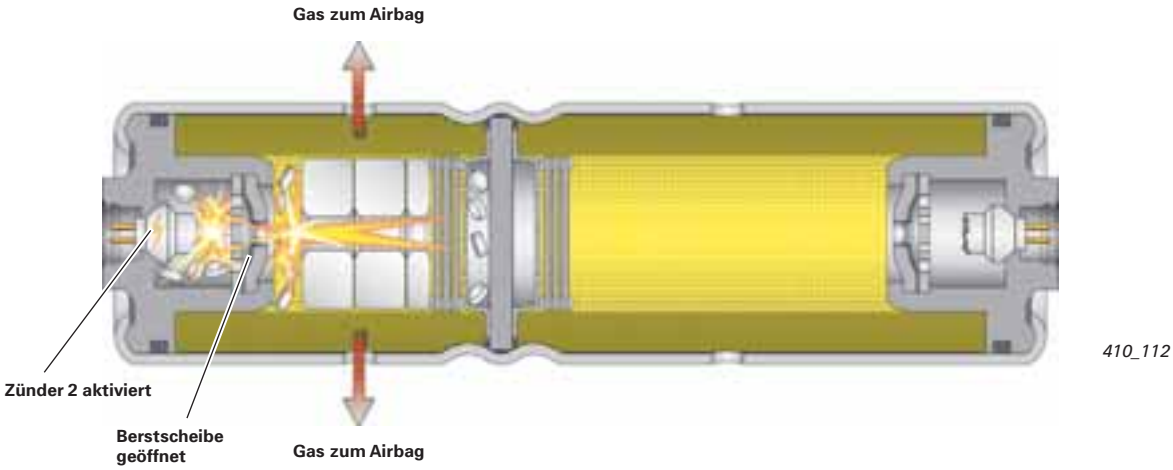
Generator – 1. Auslösestufe gezündet



Funktion

- Der Zünder 1 wird aktiviert.
- Die Anzündladung 1 wird gezündet; diese zündet nach Durchbrechen der Berstscheibe die Treibladung 1.
- Das entstehende Gas strömt durch den Metallfilter in den Airbag.

Generator – 2. Auslösestufe gezündet



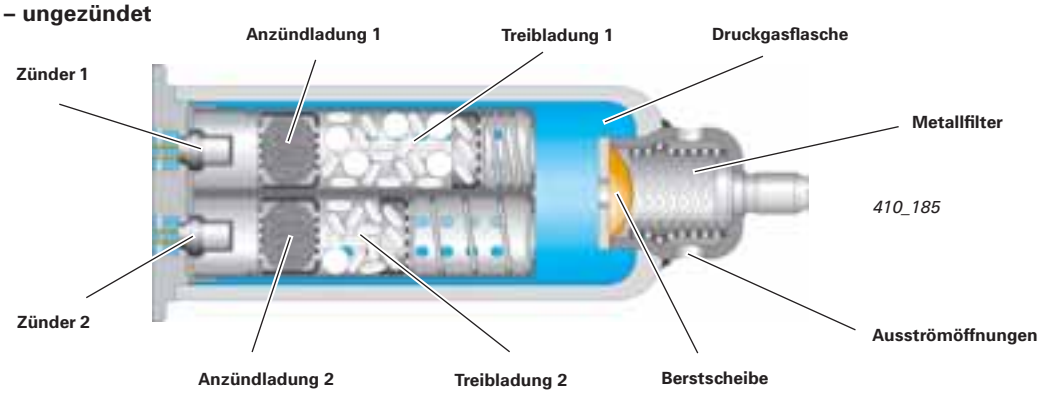
Funktion

- Der Zünder 2 wird aktiviert.
- Die Auslösung der 2. Stufe entspricht der Auslösung der 1. Stufe.
- Das entstehende Gas strömt durch den Metallfilter in den Airbag.

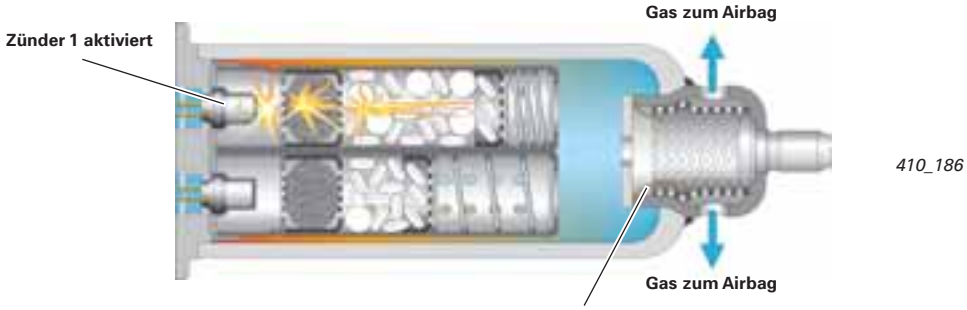
Zweistufig – hybrid (1. Variante)

Dieser zweistufige Hybridgasgenerator entspricht im Aufbau dem zuvor beschriebenen einstufigen Hybridgasgenerator; allerdings besitzt der Gasgenerator eine zweite Treibladung.

Generator – ungezündet



Generator – 1. Stufe gezündet



Funktion

- Der Zünder 1 wird aktiviert.
- Die Anzündladung 1 wird gezündet; diese zündet anschließend die Treibladung 1.
- Das entstehende Gas sorgt für einen Druckanstieg in der Druckgasflasche, bis die Berstscheibe platzt und strömt durch den Metallfilter in den Airbag.

Generator – 2. Stufe gezündet



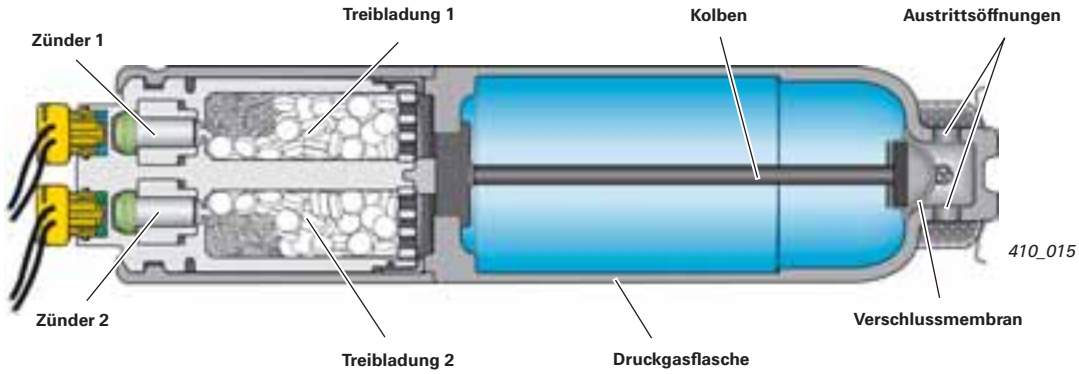
Funktion

- Der Zünder 2 wird aktiviert.
- Der weitere Ablauf entspricht der Auslösung der 1. Stufe; das Gasgemisch strömt in den Airbag.

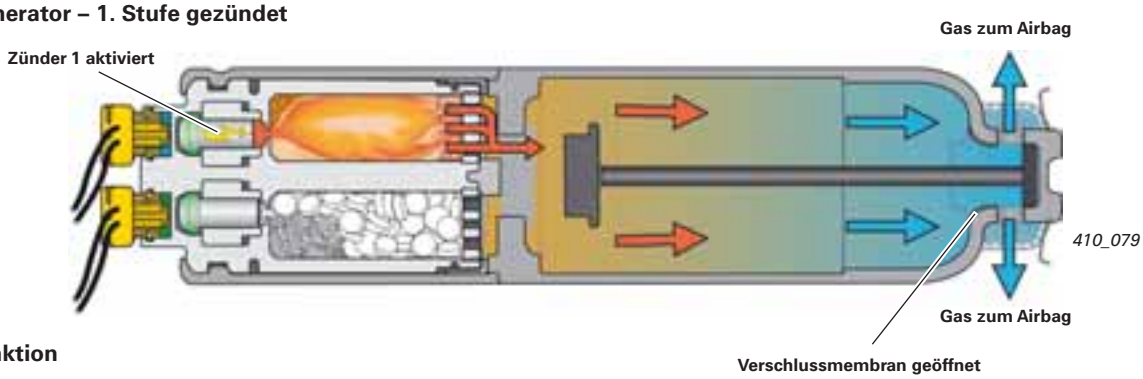
Zweistufig – hybrid (2. Variante)

Der Generator hat ebenfalls zwei separate Festtreibstoff-Auslösestufen. Diese sind mit einer Druckgasflasche mit integriertem Kolbensystem verbunden, an dem ein Gehäuse mit den Austrittsöffnungen für das entweichende Airbag-Füllgas anschließt.

Generator – ungezündet



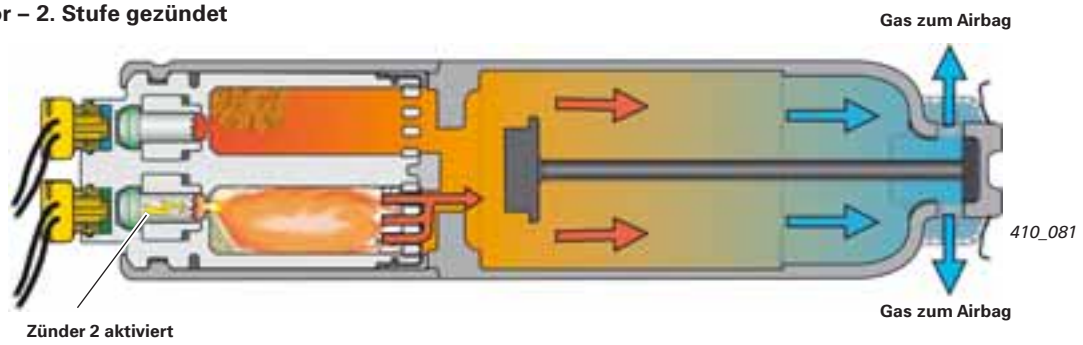
Generator – 1. Stufe gezündet



Funktion

- Der Zünder 1 wird aktiviert und die Treibladung 1 wird gezündet.
- Das entstehende Gas beschleunigt einen Kolben, der die Verschlussmembran der Druckflasche öffnet; das Gasgemisch strömt weiter in den Airbag.

Generator – 2. Stufe gezündet



Funktion

- Der Zünder 2 wird aktiviert.
- Der weitere Ablauf entspricht der Auslösung der 1. Stufe; das Gasgemisch strömt in den Airbag.

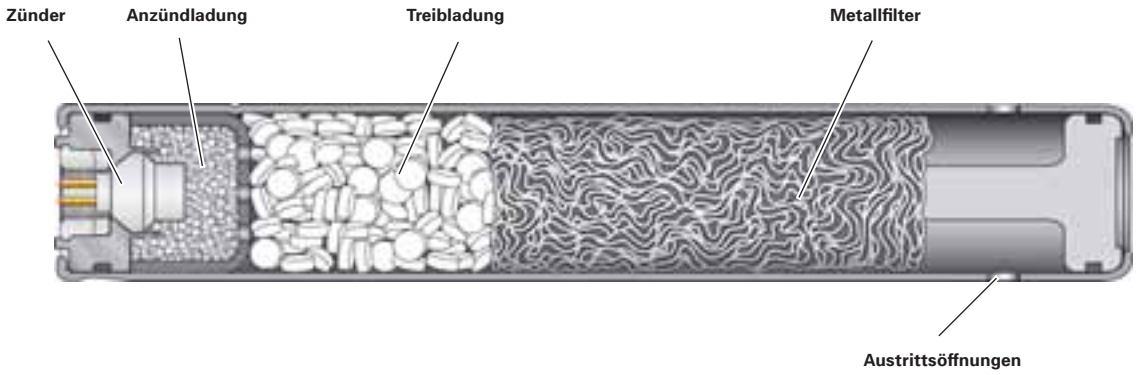
Der Gasgenerator für Seitenairbag

Für die Beifahrerairbags kommen Gasgeneratoren in rohrförmiger Bauweise zum Einsatz.

Einstufig – Festtreibstoff

Der Generator besteht aus einem Gehäuse, in dem ein Zünder, eine Anzündladung, die eigentliche Treibladung und ein Metallfilter untergebracht sind.

Generator – ungezündet



410_113

Generator – gezündet



410_134

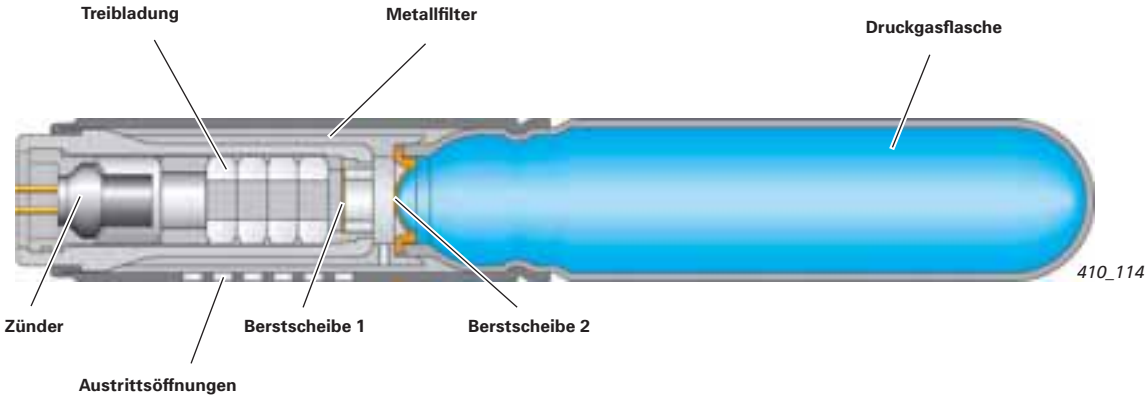
Funktion

- Der Zünder wird aktiviert.
- Die Anzündladung wird gezündet; diese zündet anschließend die Treibladung.
- Das entstehende Gas strömt durch den Metallfilter in den Airbag.

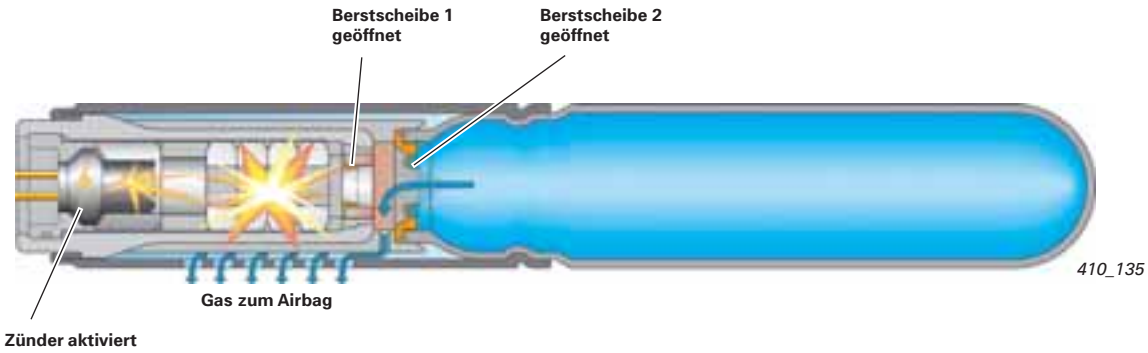
Einstufig – hybrid

Der Generator besteht aus einem Gehäuse mit Zünder, Treibladung, Metallfilter und der axial angeflanschten Druckgasflasche.

Generator – ungezündet



Generator – gezündet



Funktion

- Der Zünder wird aktiviert und die Treibladung wird gezündet.
- Das entstehende Gas durchbricht die beiden Berstscheiben und vermischt sich mit dem Kaltgas der Druckgasflasche.
- Das Gasgemisch strömt aus der Druckgasflasche über den Metallfilter in den Airbag.

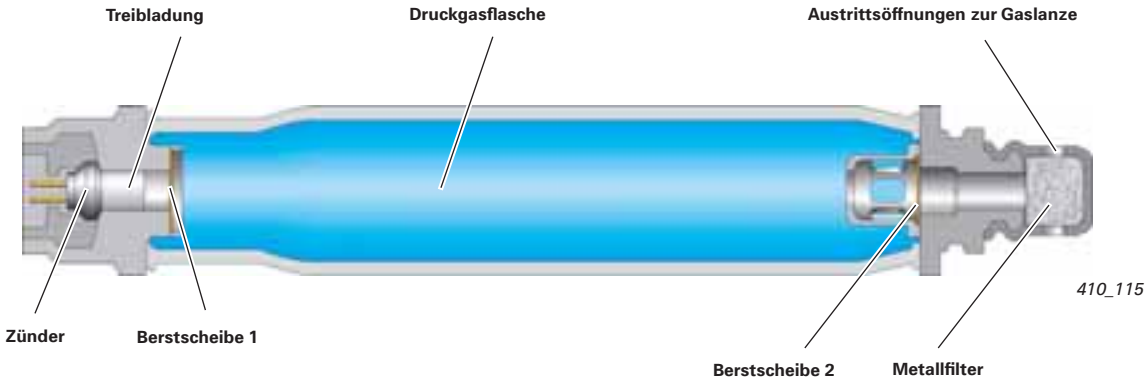
Der Gasgenerator für Kopfairbag

Für die Kopfairbags kommen Gasgeneratoren in rohrförmiger Bauweise zum Einsatz.

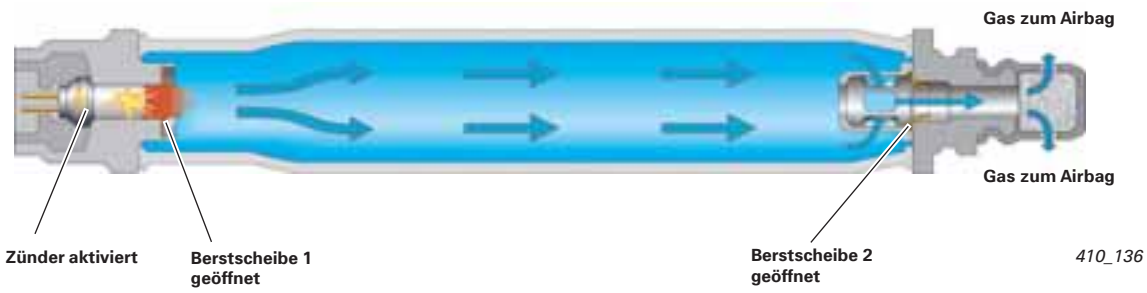
Einstufig – hybrid (1. Variante)

Der Generator besteht aus der Druckgasflasche, in der auf der einen Seite der Zünder mit Treibladung und auf der anderen Seite ein Metallfilter mit den Austrittsöffnungen zur Gaslanze verbaut sind.

Generator – ungezündet



Generator – gezündet



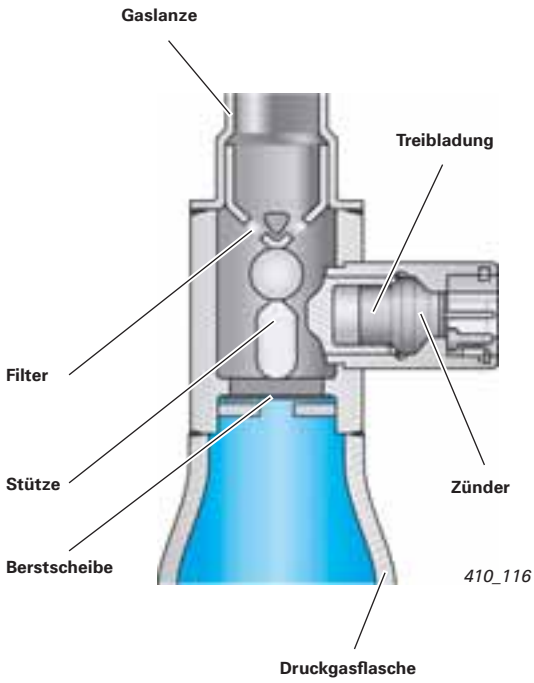
Funktion

- Der Zünder wird 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.

Einstufig – hybrid (2. Variante)

Alternativ gibt es auch eine Bauform, bei der der Zünder seitlich in den Generator verbaut ist.

Generator – ungezündet

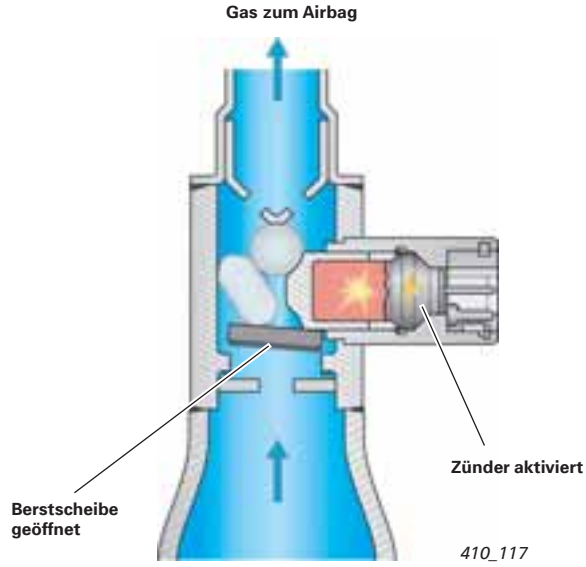


410_116

Funktion

- Der Zünder wird aktiviert und die Treibladung wird gezündet.
- Dadurch wird die Stütze mechanisch aus ihrem Sitz geschossen.
- Das in der Druckgasflasche gespeicherte Kaltgas durchbricht nun die Berstscheibe und strömt über den Filter in den Airbag.

Generator – gezündet



410_117

Gurtstraffer

Gurtstraffer wickeln den Gurt bei einem Crash entgegen der Zugrichtung des Gurtes auf. Dadurch wird die Gurtlose (Spielraum zwischen Gurt und Körper) reduziert. Somit wird der Insasse durch den Gurtautomat bereits sehr frühzeitig an der Vorwärtsbewegung gehindert.
Ein Gurtstraffer ist in der Lage, innerhalb von ca. 13 ms den Sicherheitsgurt bis ca. 130 mm aufzurollen. Ist die Gegenkraft, die auf den Sicherheitsgurt einwirkt, größer als die Kraft des Gurtstraffers, so ist die Gurtstraffung beendet.

Nach ihrem Aufbau und Wirkprinzip unterscheidet man die Gurtstraffer in:

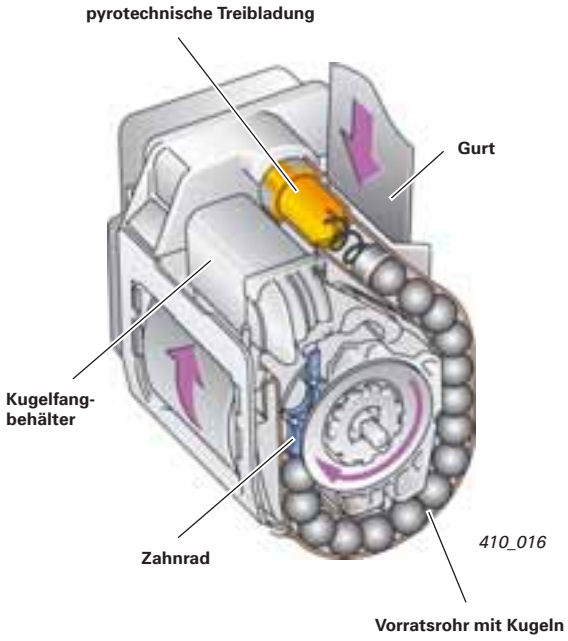
- Kugelgurtstraffer
- Wankelgurtstraffer
- Zahnstangengurtstraffer
- Seilzuggurtstraffer
- Bandgurtstraffer

Je nach Ausstattungsgrad eines Fahrzeuges sind die Gurtstraffer entweder nur vorn bzw. auch auf den hinteren Sitzplätzen verbaut.

Der Kugelgurtstraffer

Der Kugelgurtstraffer besteht aus einer kompakten Einheit, die auch den Gurtkraftbegrenzer umfasst.

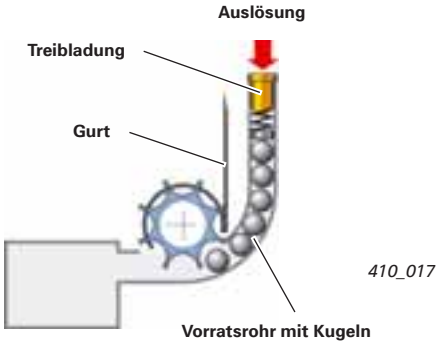
Dieser Gurtstraffer kommt auf den vorderen und hinteren Sitzplätzen zum Einsatz.



410_016

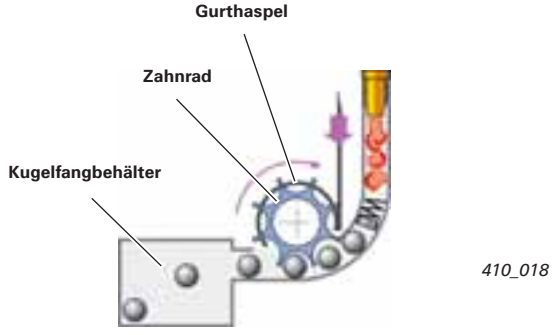
Funktion

Der Gurtstraffer wird durch Kugeln angetrieben. Die Kugeln sind in einem Vorratsrohr gelagert. Bei einem Crash erfolgt die Zündung der Treibladung durch das Steuergerät für Airbag.



410_017

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

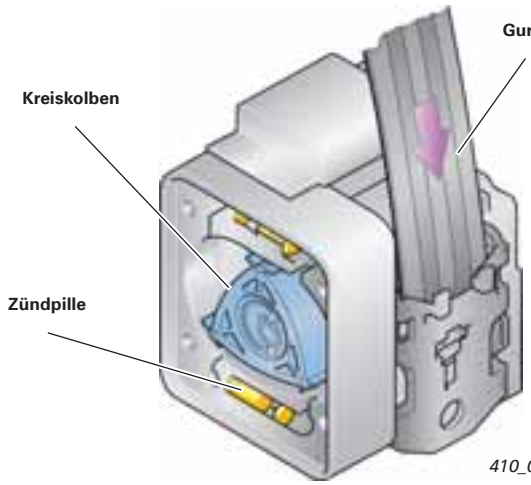


410_018

Der Wankelgurtstraffer

Der Wankelgurtstraffer arbeitet nach dem Kreiskolbenprinzip.

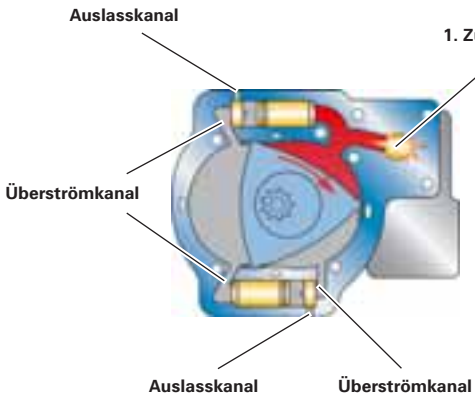
Er wird meist im Bereich der Rücksitze verbaut.



410_019

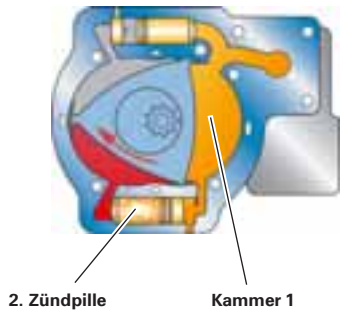
Funktion

Die 1. Zündpille wird elektrisch ausgelöst. Durch das expandierende Gas dreht sich der Kreiskolben. Da der Kreiskolben mit der Gurtwelle verbunden ist, beginnt das Anziehen des Gurtes.



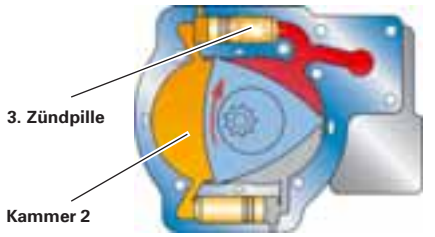
410_020

Nach Erreichen eines bestimmten Drehwinkels gibt der Kreiskolben den Überströmkanal zur 2. Zündpille frei. Durch den Arbeitsdruck in der Kammer 1 wird die 2. Zündpille gezündet. Der Kreiskolben wird dadurch weiter gedreht. Das verbrannte Gas aus der Kammer 1 entweicht über den Auslasskanal.



410_065

Mit Erreichen des 2. Überströmkanals erfolgt die Zündung der 3. Zündpille durch den Arbeitsdruck der Kammer 2. Der Kreiskolben dreht sich weiter und das verbrannte Gas aus der Kammer 2 entweicht über den Auslasskanal.



410_066

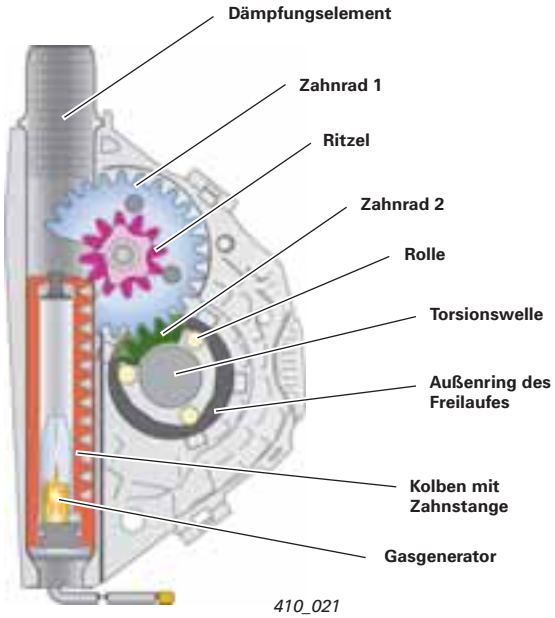
Der Zahnstangengurtstraffer

Der Zahnstangengurtstraffer bildet mit dem Gurtaufrollautomat eine Baueinheit.

Zahnstangengurtstraffer sind für Fahrer- und Beifahrersitz eingesetzt.

Funktion

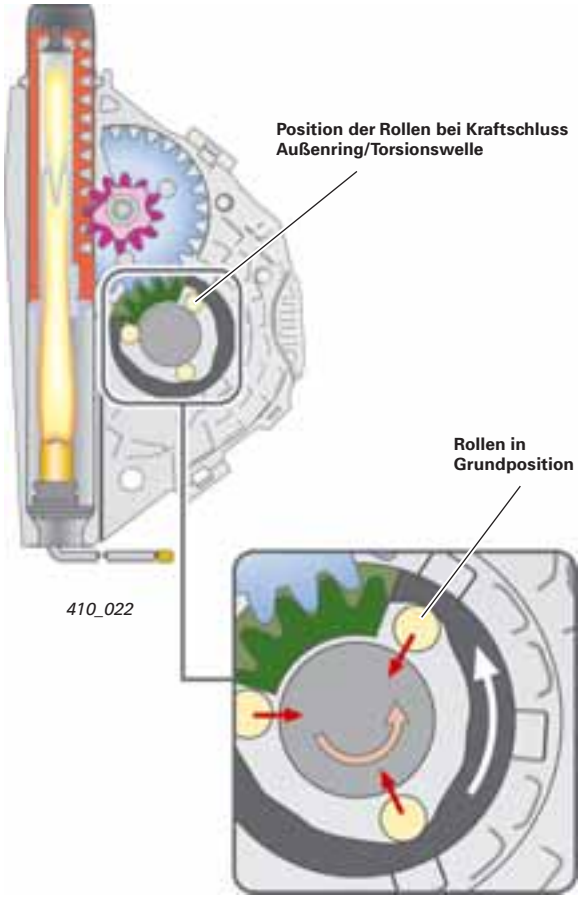
Das Signal des Steuergerätes für Airbag zündet den Treibsatz des Gasgenerators. Durch den Druckaufbau bewegt sich der mit der Zahnstange verbundene Kolben nach oben. Die Zahnstange dreht über das Ritzel die beiden Zahnräder 1 und 2.



410_021

ausgelöst

Das Zahnrad 2 ist fest mit dem Außenring des Freilaufes für die Torsionswelle verbunden. Verdreht sich nun dieser Außenring, werden die Rollen nach innen gedrückt, bis sie zwischen Außenring und Torsionswelle verklemmen und somit Kraftschluss erreicht ist. Die Drehbewegung wird jetzt auf die Torsionswelle übertragen und der Gurteinzug beginnt.

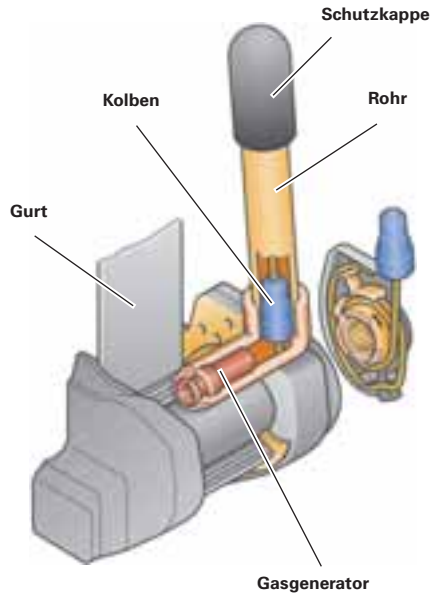


410_022

Der Seilzuggurtstraffer

Der Seilzuggurtstraffer bildet mit dem Gurtaufrollautomat eine Baueinheit.

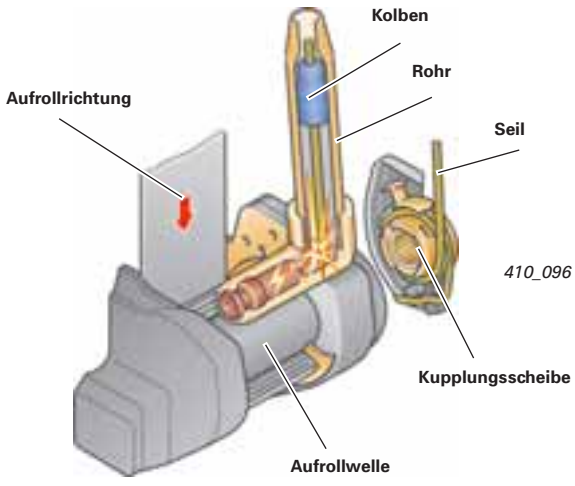
Seilzuggurtstraffer sind für Fahrer- und Beifahrersitz eingesetzt.



410_095

Beim Zünden des Gasgenerators entsteht ein Gasgemisch, welches den Kolben mit dem daran befestigten Seil innerhalb eines Rohres nach oben schiebt. Durch die Straffung legt sich das Seil eng an die mit der Aufrollwelle verbundene Kupplungsscheibe an und dreht sie in Aufrollrichtung.

ausgelöst



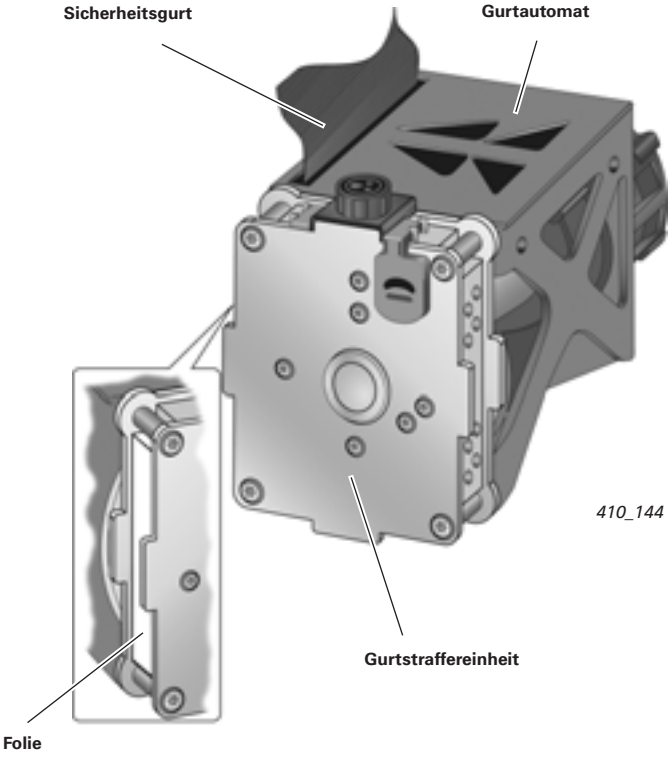
410_096

Der Bandstraffer

Der Bandstraffer kommt z. B. im Audi TT Coupé ´07 für den Fahrer und Beifahrer zum Einsatz.

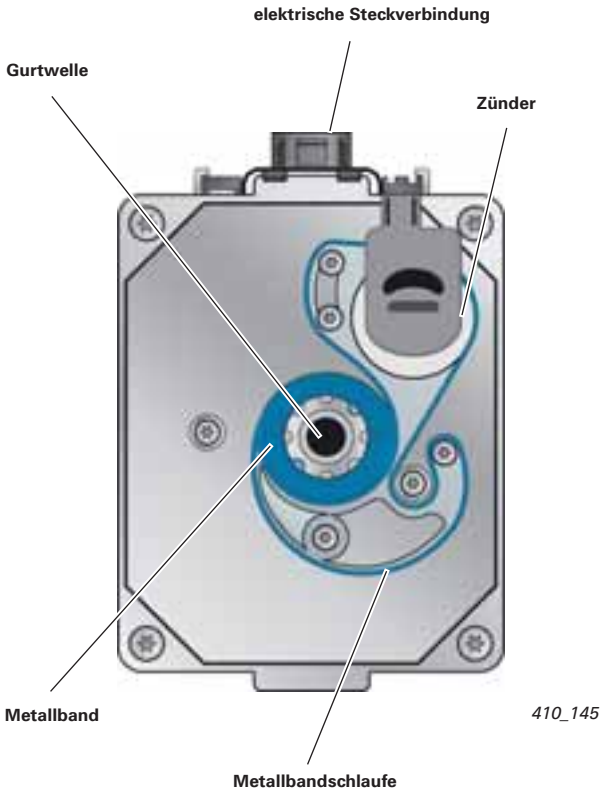
Sind die hinteren Sitze im Audi TT Coupé ´07 mit Isofix-Halteösen ausgestattet, werden für diese Sitzplätze auch die Bandstraffer verbaut.

Der Bandstraffer ist seitlich an den Gurtautomaten angebaut.

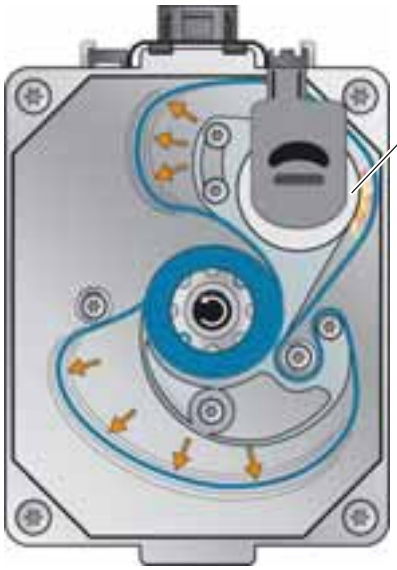


Funktion

Ein Metallband ist um die Gurtwelle des Aufroll-automaten gewickelt. Die beiden offenen Enden sind mit der Gurtwelle verbunden.
Das geschlossene Ende ist als Schlaufe um den Zünder des Bandstraffers gelegt.

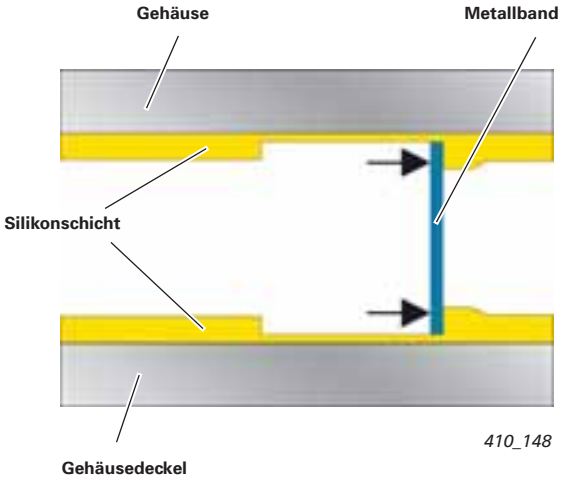


Der Zünder des Bandstraffers befindet sich innerhalb der Schlaufe des Metallbandes.
Wird der Zünder vom Steuergerät für Airbag aktiviert, vergrößert der entstehende Druck die Schlaufe des Metallbandes.
Durch die Bewegung des Metallbandes zieht dieses gleichzeitig an der Gurtwelle, die sich daraufhin dreht und den Sicherheitsgurt strafft.



410_146

Die Gehäuse- und Gehäusedeckelfläche, zwischen denen sich das Metallband bewegt, sind mit einer Silikonschicht versehen. Bewegt sich das Metallband, schiebt es einen Teil dieser Silikonschicht vor sich her und dichtet damit ab.
Somit werden Druckverluste reduziert.



410_148

Hinweis

Informationen dazu, wie ein Gurtstraffer geprüft bzw. ein ausgelöster Gurtstraffer erkannt werden kann, finden Sie in dem für das Fahrzeug gültigen Reparaturleitfaden in der ElsaWin.

Gurtkraftbegrenzer

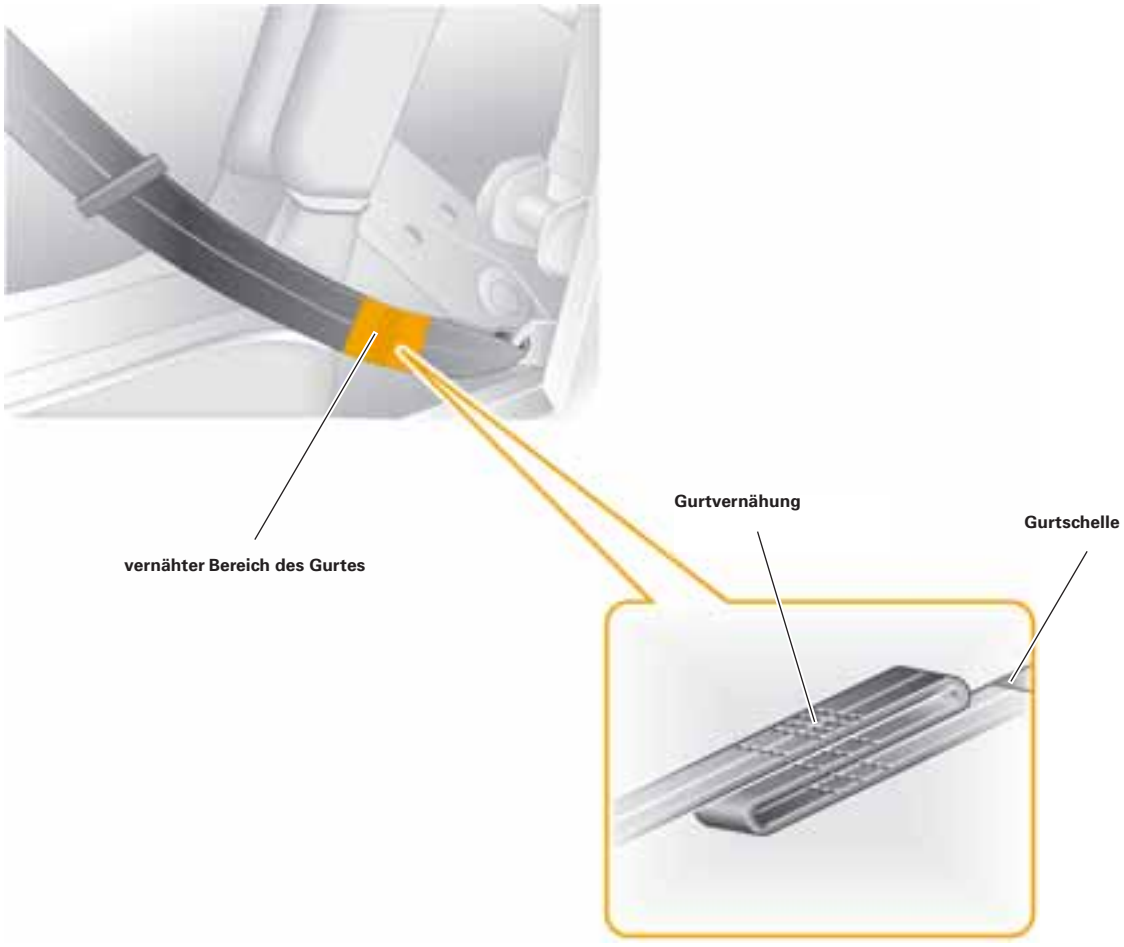
Damit die Belastungen, die bei einem Unfall auf die Insassen einwirken können, nicht zu groß werden, sind die Gurtautomaten mit einer Gurtkraftbegrenzung ausgestattet.

Der Gurtkraftbegrenzer gibt ab einem bestimmten Belastungsniveau Gurtlänge nach und lässt ein Eintauchen des Insassen in den bereits entfalteten Airbag zu.

Der schlaufenförmig vernähte Gurt

Eine sehr einfache technische Lösung zur Gurtkraftbegrenzung ist ein schlaufenförmig vernähter Gurt.

Bei zu großer Zugbelastung reißen diese Nähte auf und der Gurt wird länger. Dadurch wird die Zugkraft vermindert und die Belastung des Insassen verringert.

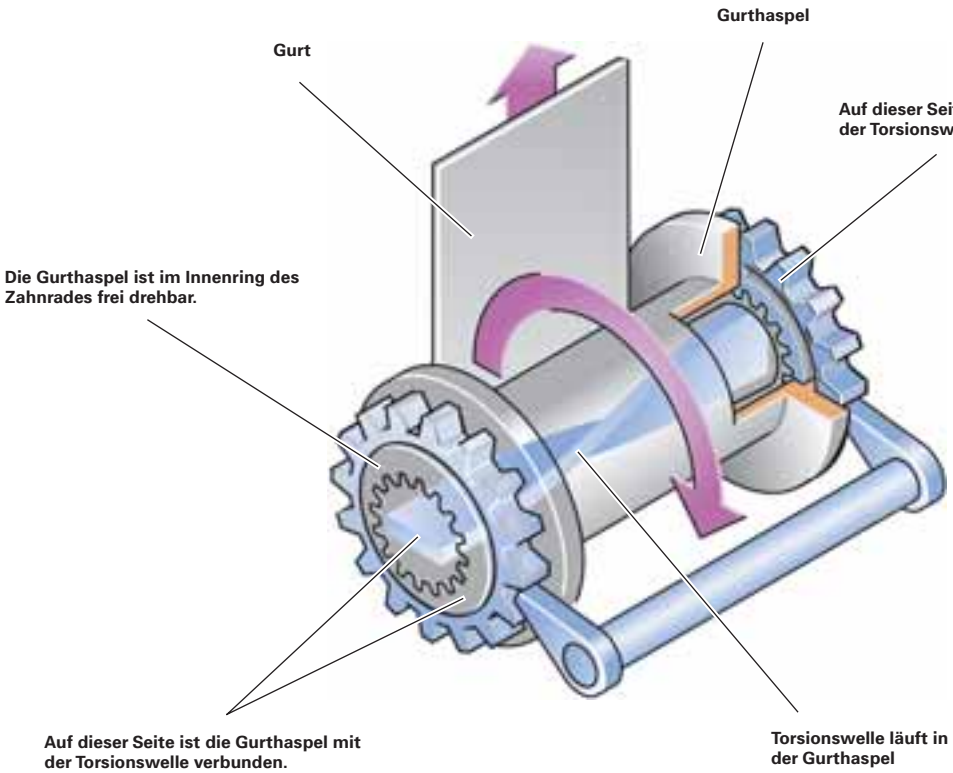


410_082

Der Torsionsbegrenzer

Dieser Gurtkraftbegrenzer ist sowohl im Kugelgurtstraffer, im Wankelgurtstraffer, im Bandstraffer als auch im Zahnstangengurtstraffer verbaut.

Die Zugkraft des Gurtes wird durch eine Torsionswelle in der Gurthaspel begrenzt. Je nach Zugkraft des Gurtes wird die Torsionswelle mehr oder weniger verdreht und baut somit Belastungsspitzen ab.



410_023

Kopfstützen

Die Vordersitze sind so ausgelegt, dass die Wahrscheinlichkeit von Halswirbelsäulenverletzungen (z. B. Schleudertrauma) reduziert wird.

Man unterscheidet dabei aktive und passive Systeme. Bei beiden Systemen wird das Risiko für Halswirbelsäulenverletzungen dadurch gemindert, dass die Relativbeschleunigung zwischen Schulter und Kopf bei einem Heckaufprall reduziert wird.

Bei **passiven** Systemen wird die Verminderung des Verletzungsrisikos bezüglich Halswirbelsäulenverletzung durch die gezielte Gestaltung des gesamten Sitzes, der Kopfstütze und des Abstandes zwischen Kopf und Kopfstütze ohne bewegliche Teile erreicht.

Die aktive Kopfstütze

Die aktive Kopfstütze ist ein rein mechanisch arbeitendes System, welches bei einem Heckaufprall die Kopfstütze nach vorn zum Kopf verlagert. So werden Relativbeschleunigungen zwischen Schulter und Kopf bei einem Crash reduziert. Das aktive Kopfstützensystem ist ein reversibles System.

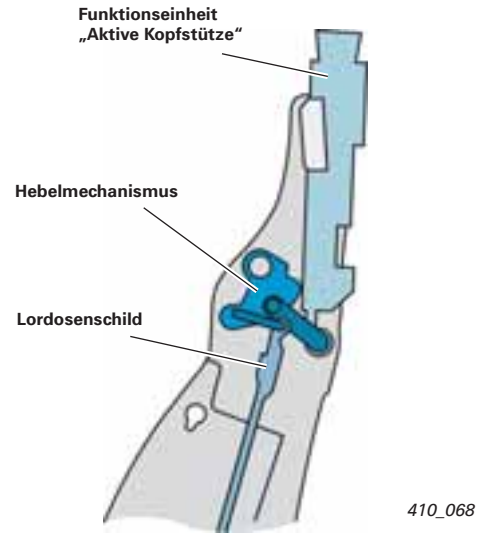
Funktion

Wird auf das Heck des Fahrzeugs in Fahrtrichtung eine Beschleunigungskraft ausgeübt, erhöht sich die Geschwindigkeit des Fahrzeuges im Verhältnis zur Geschwindigkeit der Insassen. Dieser Geschwindigkeitsunterschied resultiert aus der Massenträgheit der Insassen.

Die verstärkt in den Sitz gedrückten Insassen erhöhen den Druck auf das Lordosenschild in der Sitzlehne. Über einen Hebelmechanismus wird die Bewegung des Lordoseschildes zur Kopfstütze übertragen und die Kopfstütze nach vorn zum Kopf bewegt.
Sobald der Körperdruck zurückgeht, wird das System durch die Zugfeder wieder in seine Ausgangsstellung gebracht.

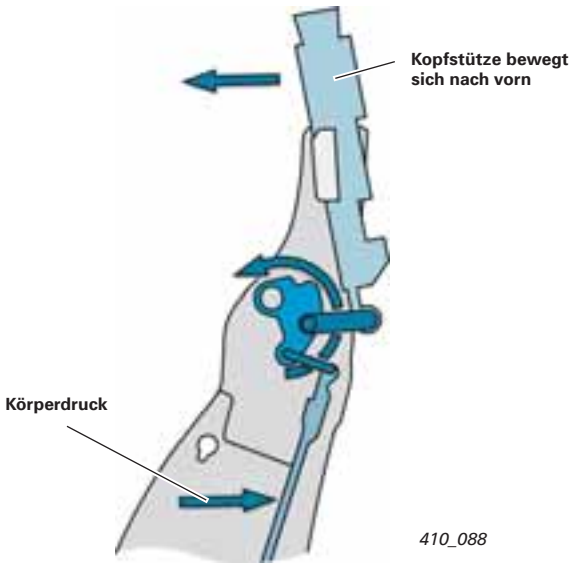
Bei **aktiven** Systemen wird im Fall eines Heckaufpralls die Kopfstütze dem Insassen entgegengebracht.

System nicht aktiviert



410_068

System aktiviert



410_088

Kindersitze

Das System ISOFIX

Sind Fahrzeuge mit ISOFIX-System ausgestattet, so können separate Kindersitze mit ISOFIX-Halterungen genutzt werden. Bei diesem System werden spezielle Halterungen am Kindersitz in den ISOFIX-Verankerungen am Fahrzeug eingehängt. Diese Verbindung bietet einen sicheren Halt für den Kindersitz.

Für das ISOFIX-System können jeweils die beiden äußeren Rücksitze und auch der Beifahrersitz vorgesehen sein.



410_027

Der integrierte Kindersitz

Einige Fahrzeugmodelle können ausstattungsbedingt mit integrierten Kindersitzen für die beiden äußeren Sitzplätze der Rücksitzbank ausgestattet sein.

So ist z. B. die Rücksitzbank des Audi TT Coupé ‘07 als Kindersitz der Gewichtsklasse III (22-36 kg) zugelassen.

Hinweis

Sollen Kindersitze auf dem Beifahrersitz eingesetzt werden, sind unbedingt die Hinweise in der Bedienungsanleitung zu beachten. Insbesonders ist auf die Abschaltung des Beifahrerairbags bei rückwärtsgerichteten Kindersitzen zu achten.

Überrollschutz

Durch die oben offene Bauweise sind Cabriolets mit speziellen Elementen ausgestattet, die die Insassen bei Unfällen schützen.
Dazu gehört insbesondere das Überrollschutzsystem.

Bei ausgelöstem Überrollschutzsystem entsteht in Verbindung mit den A-Säulen eine Schutzzone für die Insassen.

Der Überrollschutz soll am Beispiel des Audi A4 Cabriolet beschrieben werden.



410_106

Im Steuergerät für Airbag 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.

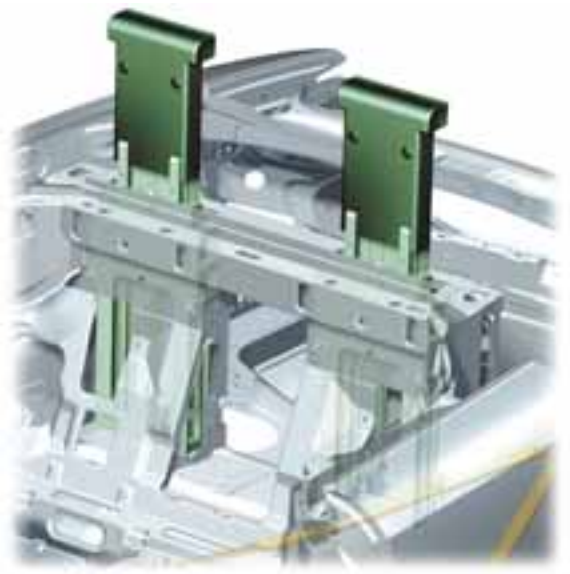
Des Weiteren wird das Überrollschutzsystem vorsorglich auch bei Front-, Seiten- oder Heckaufprall mit höherer Unfallschwere ausgelöst, sobald ein Gurtstraffer oder Airbag gezündet wird.

Funktion

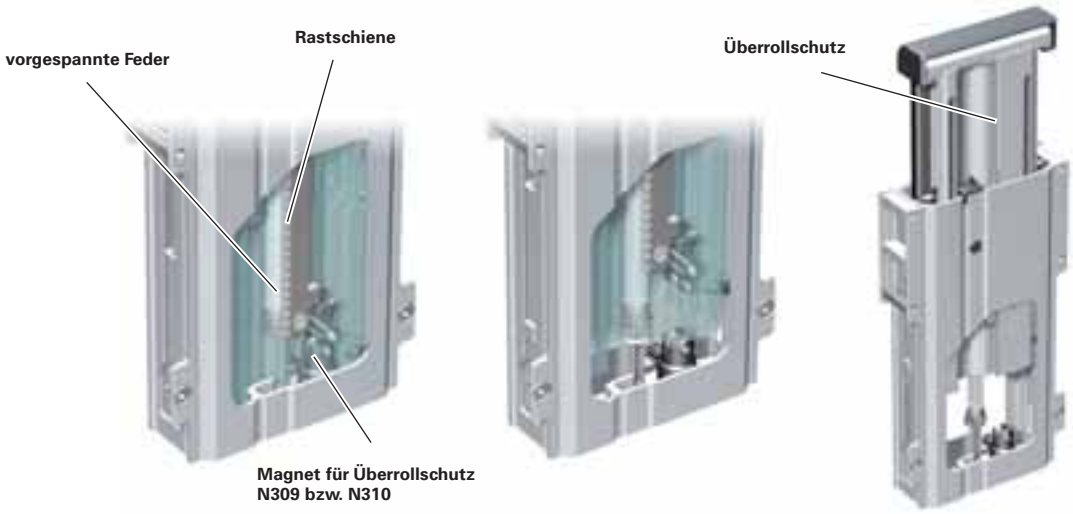
Im stromlosen Zustand wird der Überrollschutz mit einem Hakenhebel an den Magneten für Überrollschutz N309 und N310 in der unteren Position gehalten.

Erkennt das Steuergerät für Airbag J234 einen Crash oder einen drohenden Überschlag, geben die Magnete für Überrollschutz N309 und N310 den Überrollschutz frei.

Überrollschutz gesamt – in Ausgangsstellung



410_032



410_033

Durch die vorgespannte Feder wird der Überrollschutz innerhalb von ca. 0,25 Sekunden ausgefahren und durch die Rastschiene in dieser Stellung gehalten. Bereits nach 80 mm Ausfahrweg ist ein Zurückdrücken, aufgrund der Rastschiene, nicht mehr möglich.

Ein aktivierter Überrollschutz kann mechanisch entriegelt und wieder in die Ausgangsposition gebracht werden.

Batterietrennelemente

Wenn die Starterbatterie im Innenraum oder im Kofferraum des Fahrzeuges verbaut ist, kann ein Batterietrennelement zum Einsatz kommen. Die Aufgabe dieses Trennelementes ist, die Leitung von der Starterbatterie zum Anlasser und Generator zu unterbrechen. 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.

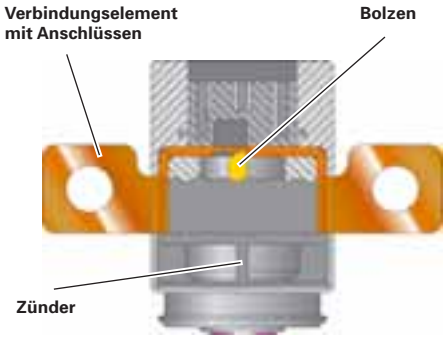
Als Batterietrennelemente kommen folgende Bauteile zum Einsatz:

- Zünder für Batterieunterbrechung N253
- Relais für Batterieabschaltung J655

Der Zünder für Batterieunterbrechung N253

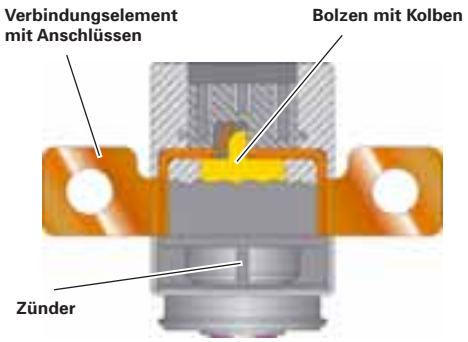
Dieses Bauteil basiert auf der Unterbrechung eines Verbindungselementes zwischen den Anschlüssen für Starterbatterie und Anlasser. Der Zünder für Batterieunterbrechung N253 ist in einem separaten Kunststoffgehäuse in Nähe der Starterbatterie verbaut.

Ausgangsstellung



410_122

Endstellung



410_123

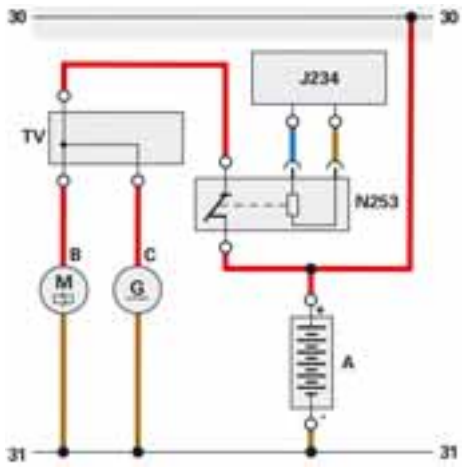
Funktion

Durch die Zündung eines Treibsatzes erfolgt innerhalb des Zünders für Batterieunterbrechung N253 eine Verbrennung. Die daraus entstehenden Gase verschieben den Kolben mit Bolzen so, dass der Kontakt zwischen den Anschlüssen für Starterbatterie und Anlasser unterbrochen wird.

Der Zünder für Batterieunterbrechung N253 erhält ein Zündsignal direkt vom Steuergerät für Airbag J234.
Infolgedessen wird die Verbindung des Generators und des Anlassers mit der Starterbatterie unterbrochen.

A - Starterbatterie
B - Anlasser/Starter
C - Generator

J234 - Steuergerät für Airbag
N253 - Zünder für Batterieunterbrechung
TV - Leitungsverteiler

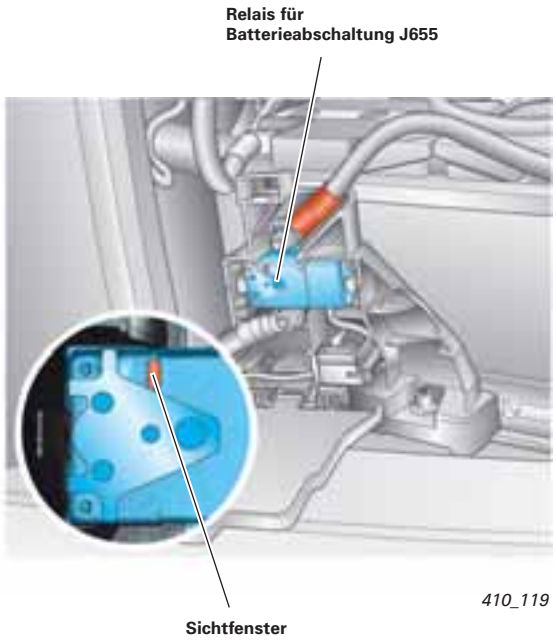


410_121

Das Relais für Batterieabschaltung J655

Das Relais für Batterieabschaltung J655 ist ein weiteres Bauteil, mit dem die Leitung zwischen Starterbatterie und Anlasser getrennt werden kann.

Ein aktiviertes Relais für Batterieabschaltung J655 ist über das Sichtfenster zu erkennen. Bei einer unterbrochenen Leitung ist im Sichtfenster anstelle einer Kupferspule eine weiße Abdeckung zu sehen. Das Relais für Batterieabschaltung J655 muss in diesem Fall ersetzt werden.

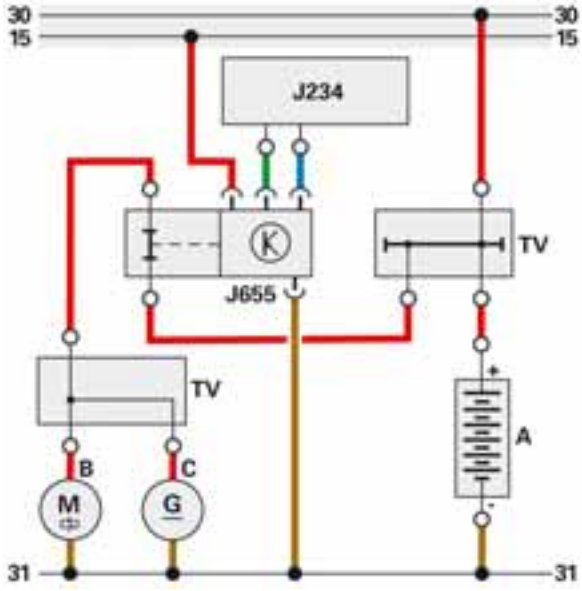


410_119

Das Relais für Batterieabschaltung wird über das Steuergerät für Airbag J234 ausgelöst. Neben der Ansteuerung übernimmt das Steuergerät für Airbag J234 auch eine Diagnoseüberwachung und speichert aufgetretene Fehler ab.

A - Starterbatterie
B - Anlasser/Starter
C - Generator

J234 - Steuergerät für Airbag
J655 - Relais für Batterieabschaltung
TV - Leitungsverteiler



410_118

Hinweis

Ausgelöste Batterietrennelemente sowie das Relais für Batterieunterbrechung J655, mit und ohne Rückstellknopf, müssen immer ersetzt werden. Nähere Informationen finden Sie in dem für das Fahrzeug gültigen Reparaturleitfaden in der ElsaWin.

Systemmanagement

Das Steuergerät für Airbag J234

Die in dem Steuergerät für Airbag J234 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 J234 auch externe Sensoren zum Einsatz. Erst wenn die Informationen aller Sensoren ausgewertet sind, entscheidet die Elektronik im Steuergerät für Airbag J234 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.

Die Elektronik im Steuergerät für Airbag J234 hat folgende Hauptaufgaben:

- Crasherkennung (Front, Seite, Heck, Überschlag*)
- definiertes Auslösen der Gurtstraffer, Airbags, Batterieunterbrechung und Überrollmechanismen*
- Gurtwarnung (Aufforderung zum Anlegen der Sicherheitsgurte)
- Auswerten aller Eingangsinformationen
- permanente Überwachung des gesamten Airbag-Systems
- Abspeicherung von Fehlern und Informationen über ausgelöste Schutzsysteme
- Fehleranzeige über Ausfallwarnlampe
- unabhängige Energieversorgung über Kondensator für einen definierten Zeitraum von ca. 150 ms
- Mitteilung eines Crashereignisses an andere Systemkomponenten über CAN-Antrieb bzw. diskreten Crashausgang (herkömmlich verkabelt)

* bei Cabriolet



Hinweis

Welche Schritte notwendig sind, um ein Steuergerät J234 zu ersetzen, finden Sie in dem für das Fahrzeug gültigen Reparaturleitfaden (ElsaWin) bzw. in der „Geführten Fehlersuche“ oder den „Geführten Funktionen“.

Der Datenaustausch

Das Steuergerät für Airbag J234 ist in dem CAN-Antrieb eingebunden.

Folgende Informationen sendet das Steuergerät für Airbag auf den CAN-Antrieb:

- Kontrollleuchte K75 an/aus
- Gurtwarnung an/aus
- Diagnose-Daten
- Crashsignal
- Crashinformationen für den Stellgliedtest
- ESP-Daten
- Status Beifahrerfrontairbag an/aus

Die Information, dass ein Crash stattgefunden hat, wird von anderen Steuergeräten unter anderem dazu verwendet, eine geschlossene Zentralverriegelung zu öffnen, die Kraftstoffzufuhr abzuschalten und die Warnblinkanlage zu aktivieren.

Die Kontrollleuchte für Airbag K75

Die Kontrollleuchte für Airbag K75 zeigt die vom Steuergerät für Airbag J234 ermittelte Funktionsbereitschaft des gesamten Airbag-Systems an. Eine Störung wird dabei durch ein dauerhaftes Aufleuchten der Kontrollleuchte für Airbag K75 signalisiert. Bei neueren Modellen erfolgt die Ansteuerung über den CAN-Bus. Fehlt die Datenbotschaft vom Steuergerät für Airbag J234, wird die Kontrollleuchte automatisch vom Steuergerät im Schalttafeleinsatz J285 eingeschaltet.



410_153

Die Crashsensoren

Die internen Sensoren im Steuergerät für Airbag J234

Im Steuergerät für Airbag J234 sind als interne Sensoren ein Crashsensor und ein Sicherheitsschalter verbaut.

Steuergerät für Airbag J234 – geschlossenes Gehäuse



410_157

Der Crashsensor

Der Crashsensor ist ein Beschleunigungssensor im Steuergerät, der sowohl die Verzögerung und Beschleunigung in der Fahrzeuglängsachse (x-Achse) als auch in der Fahrzeugquerachse (y-Achse) erfasst.

Der Sicherheitsschalter

Bei neueren Steuergerätegenerationen ist der mechanische Sicherheitsschalter gegen einen mikromechanischen Beschleunigungssensor ersetzt worden.

Dieser Sensor erfasst ebenfalls die Fahrzeugverzögerung und -beschleunigung in Fahrtrichtung (x-Achse) und teilt diese der Steuergeräteelektronik zur Plausibilisierung mit.

Steuergerät für Airbag J234 – geöffnetes Gehäuse



410_158

Der Überschlagssensor

Zusätzlich kann im Steuergerät, z. B. bei Cabriolet, ein Sensor zur Überschlagserkennung verbaut sein.

Die externen Sensoren

Neben den internen Sensoren im Steuergerät für Airbag J234 werden auch externe Sensoren eingesetzt.

Folgende externe Sensoren gibt es:

- Crashsensoren für Frontairbag, Fahrer- und Beifahrerseite G283 und G284
- Crashsensoren für Seitenairbag, Fahrer- und Beifahrerseite G179 und G180
- Crashsensoren für Seitenairbag hinten, Fahrer- und Beifahrerseite G256 und G257

Die Crashsensoren für Frontairbag G283 und G284

Die Crashsensoren für Frontairbag, Fahrer- und Beifahrerseite G283 und G284 sind für eine bessere Erkennung eines Frontcrashs verbaut. Bei diesen Sensoren handelt es sich um Beschleunigungssensoren, die die Fahrzeugverzögerung und -beschleunigung in Längsrichtung messen. Je nach Schwere des Unfalls kann somit die Zündung des Airbags früher erfolgen. Durch das zeitlich frühere Auslösen kann eine höhere Schutzwirkung für die Insassen erreicht werden.

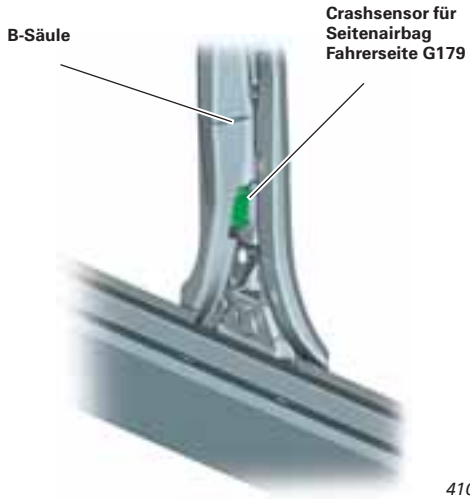


410_159

Die Crashsensoren für Seitenairbag G179 und G180 – Beschleunigungssensoren

Als Crashsensoren für die Seitenairbags auf der Fahrer- und Beifahrerseite G179 und G180 können sowohl Beschleunigungssensoren als auch Drucksensoren verbaut sein.

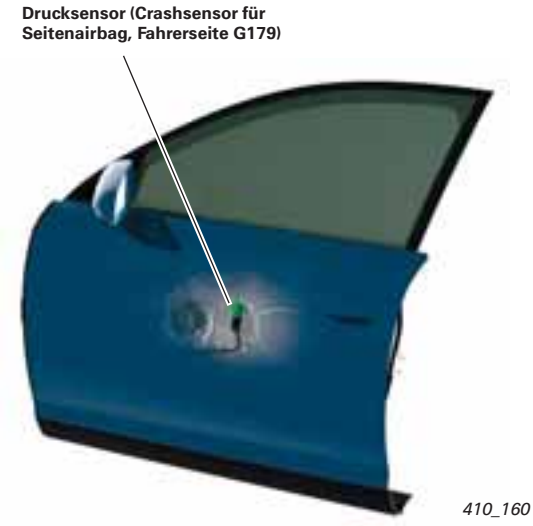
Die Beschleunigungssensoren sind meist im Bereich der Anbindung der B-Säule an den Schweller verbaut.
Diese Sensoren messen die Querbeschleunigung des Fahrzeuges und leiten die Information an das Steuergerät für Airbag J234 weiter.



410_155

Die Crashsensoren für Seitenairbag G179 und G180 – Drucksensoren

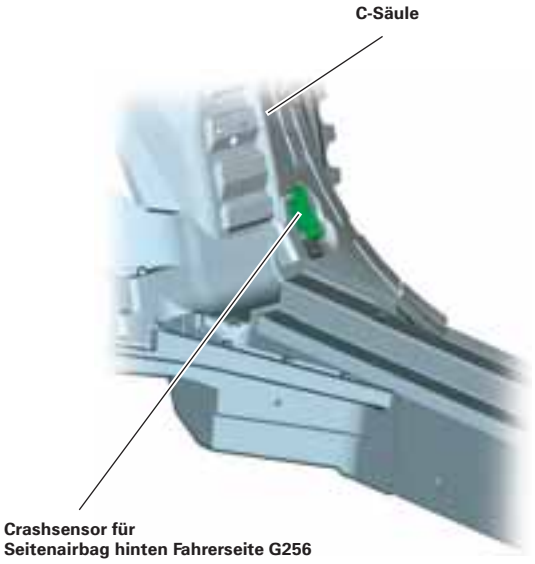
Die Drucksensoren sind in der rechten und linken Vordertür verbaut. Bei einer Deformation der Türen entsteht für eine kurze Zeit eine Luftdruckerhöhung. Diese Druckerhöhung wird durch den Sensor erfasst und an das Steuergerät für Airbag J234 weitergeleitet.



410_160

Die Crashsensoren für Seitenairbag hinten G256 und G257

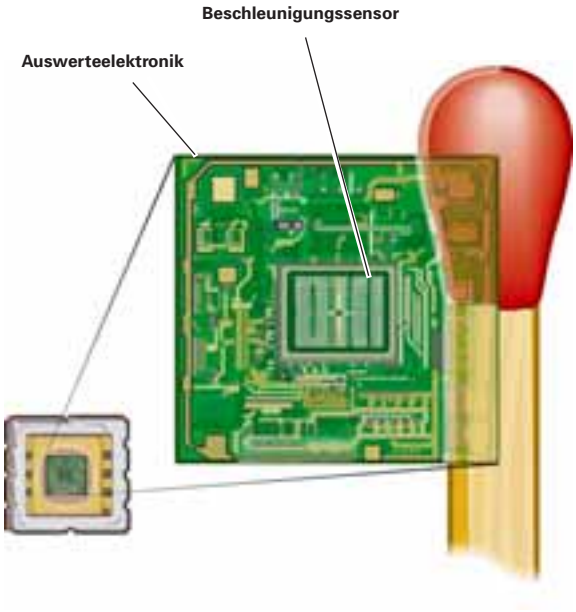
Die Crashsensoren für die Seitenairbags G256 und G257 sind Beschleunigungssensoren. Diese Sensoren sind im Bereich der rechten und linken C-Säule im Fahrzeug verbaut. Ihre Aufgabe ist das Messen der Querbeschleunigung des Fahrzeuges, die an das Steuergerät für Airbag J234 weitergeleitet wird.



410_156

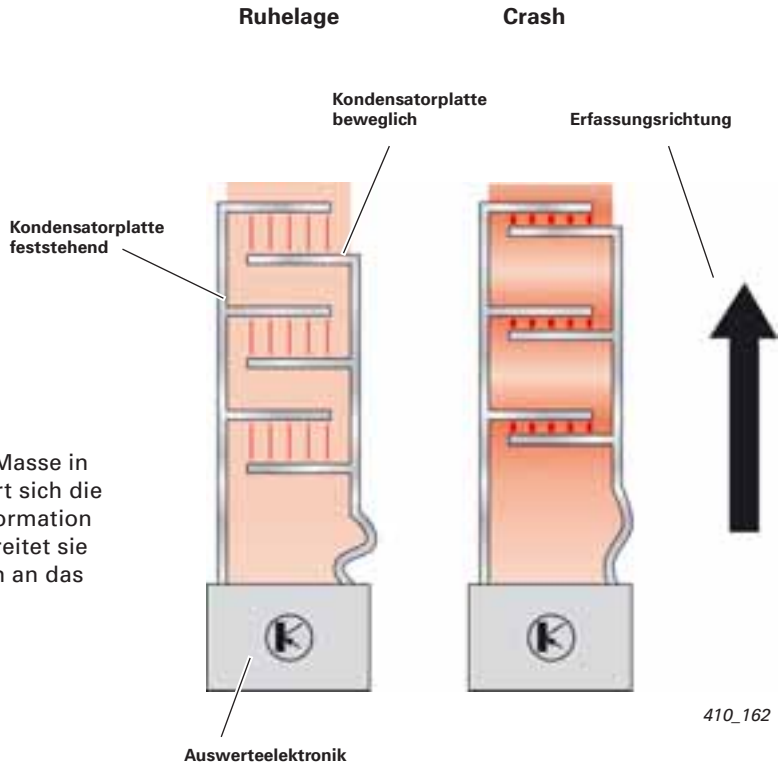
Die Funktionsweise der Crashsensoren – Beschleunigungssensoren

Ein Crashsensor besteht im Wesentlichen aus einem Gehäuse, einer Auswerteelektronik und einem mikromechanischen Beschleunigungssensor.



410_161

Der Beschleunigungssensor ist, vereinfacht ausgedrückt, wie ein Kondensator aufgebaut. Einige der Kondensatorplatten sind feststehend. Die Gegenstücke dazu sind beweglich gelagert und arbeiten wie eine seismische Masse.



410_162

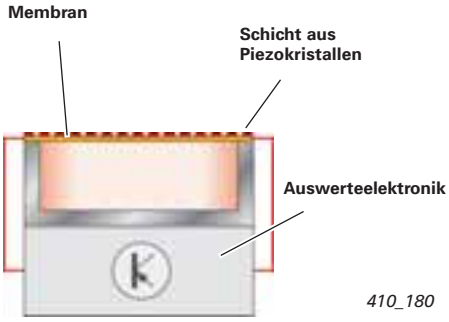
Wird bei einem Unfall die seismische Masse in Erfassungsrichtung verschoben, ändert sich die Kapazität des Kondensators. Diese Information wertet die Auswerteelektronik aus, bereitet sie digital auf und übermittelt diese Daten an das Steuergerät für Airbag.

Die Funktionsweise der Crashsensoren – Drucksensoren

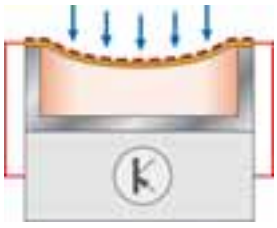
Diese Crashsensoren messen bei einem Seitencrash die schlagartige Luftdruckveränderung in den vorderen Türen.
Es gibt zwei Arten – einen kapazitiv und einen piezoelektrisch arbeitenden Drucksensor.
Beide Sensortypen bestehen aus der Sensoreinheit mit Auswerteelektronik, die zusammen in einem Gehäuse verbaut sind.

Der piezoelektrische Drucksensor

Die Sensoreinheit des piezoelektrischen Drucksensors besteht aus einem abgedichteten Hohlraum, über den eine Membran mit Piezokristallen gespannt ist.
Durch die Beaufschlagung mit Druck wird die Membran eingedrückt und eine Ladungsverschiebung in den Piezokristallen hervorgerufen. Diese Ladungsverschiebung wird als Spannung von der Auswerteelektronik verarbeitet und als Signal an das Steuergerät für Airbag J234 übermittelt.



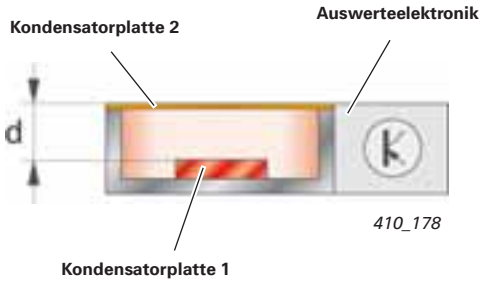
410_180



410_181

Der kapazitive Drucksensor

Die Sensoreinheit des kapazitiven Drucksensors ist wie ein Kondensator aufgebaut. Dazu ist die Kondensatorplatte 1 in einem abgedichteten Hohlraum angeordnet. Die Kondensatorplatte 2 ist als Membran darüber gespannt.
Wird die Membran mit Druck beaufschlagt, ändert sich der Abstand (d) zwischen den Kondensatorplatten. Diese Änderung wird in der Auswerteelektronik verarbeitet und als Signal an das Steuergerät für Airbag J234 weitergeleitet.



410_178



410_179

Die Gurtwarnung

In heutigen Kraftfahrzeugen sind zunehmend Systeme integriert, die die Insassen unterstützen, notwendige Handlungen vor Fahrtbeginn nicht zu vergessen.
Dazu zählt auch die Gurtwarnung, welche zum Anlegen der Sicherheitsgurte auffordert.
Je nach Fahrzeugtyp und Modelljahr wertet das Steuergerät für Airbag aus, ob sich der Fahrer bzw. auch der Beifahrer angeschnallt haben.

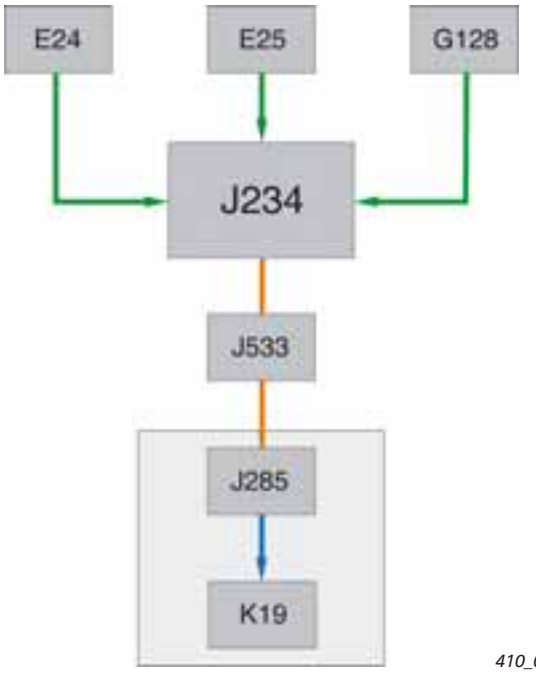
Nicht alle Modelle sind mit einer Gurtwarnung für den Beifahrer ausgestattet.



410_154

Bei eingeschalteter Zündung überprüft das Steuergerät für Airbag J234 den Gurtschalter Fahrerseite E24, den Gurtschalter Beifahrerseite E25 und den Sitzbelegungssensor G128 und wertet diese Informationen aus.

Über das Diagnose-Interface für Datenbus J533 werden die Informationen zum Steuergerät im Schalttafeleinsatz J285 geleitet. Sofern Fahrer oder Beifahrer nicht angegurtet sind, leuchtet die Kontrollleuchte für Gurtwarnung K19 im Schalttafeleinsatz. Wird eine gewisse Fahrgeschwindigkeit erkannt, so wird auch eine akustische Warnung ausgegeben.



410_094

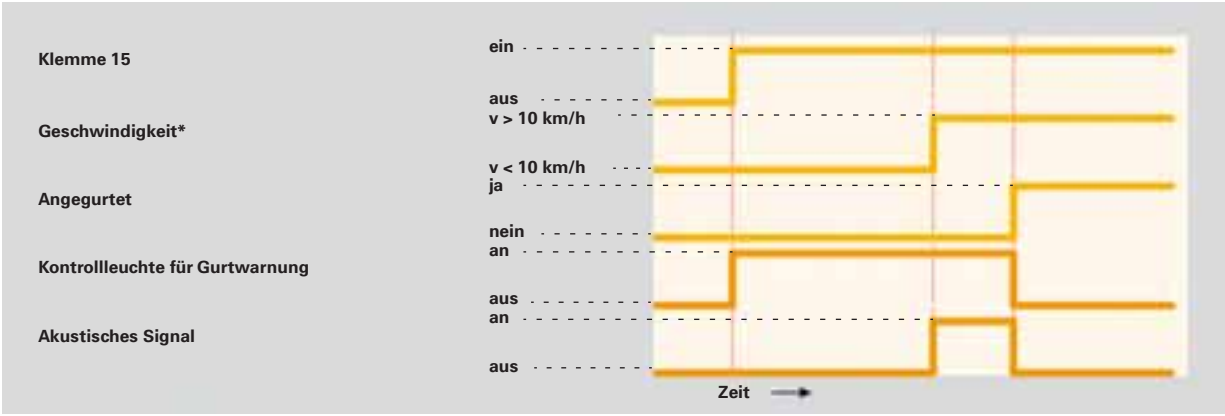
CAN-Datenbus-Leitung

Eingang

Ausgang

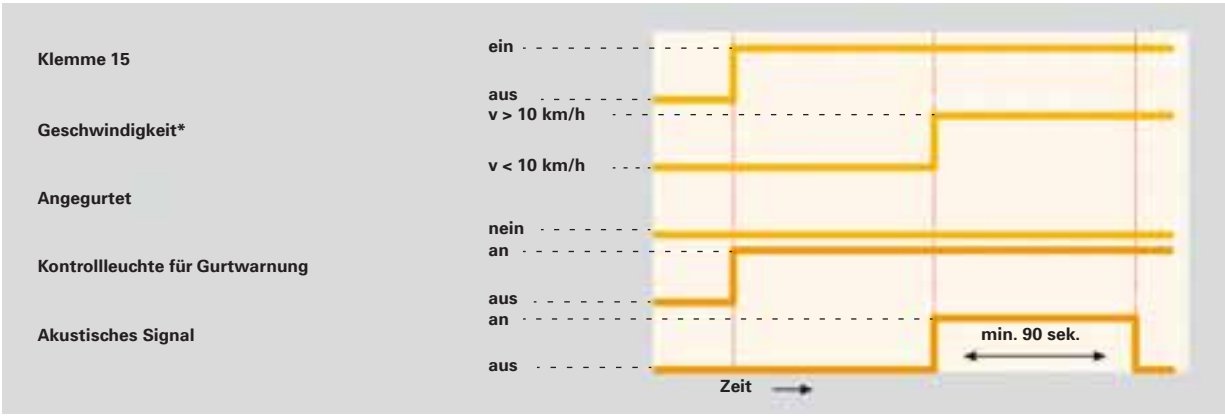
Zeitdiagramme für die Gurtwarnung

Optische und akustische Signale – Sicherheitsgurte werden verspätet angelegt



410_163

Optische und akustische Signale – Sicherheitsgurte werden nicht angelegt



410_164

Die Warnung wird erneut aktiviert, wenn der Gurtstatus während „Klemme 15 ein“ geändert wird.

* je nach Fahrzeugmodell

Der Sitzbelegungssensor Beifahrerseite G128

Der Sitzbelegungssensor Beifahrerseite G128 ist eine Komponente des Systems Gurtwarnung. Dieser Sensor besteht aus einer Kunststofffolie mit mehreren einzelnen Kontaktsensoren.
Verbaut ist der Sitzbelegungssensor Beifahrerseite G128 im Beifahrersitz zwischen dem Sitzbezug und dem Sitzpolster. Die Position des Sitzbelegungssensors erstreckt sich über den hinteren Bereich des Beifahrersitzes und ist so gewählt, dass der relevante Bereich der Sitzfläche erfasst wird.



410_165

Je nach Belastung verändert der Sitzbelegungssensor Beifahrerseite G128 seinen Widerstand. Ist der Beifahrersitz nicht belegt, ist der Widerstand des Sitzbelegungssensors Beifahrerseite G128 hoch. Mit zunehmender Belastung verringert sich der Widerstand. Ab einer Belastung von ca. 5 kg erkennt das Steuergerät für Airbag J234 „Sitz belegt“.

Widerstandsauswertung des G128	
ca. 430 Ohm und größer	Sitz nicht belegt
ca. 140 Ohm und kleiner	Sitz belegt

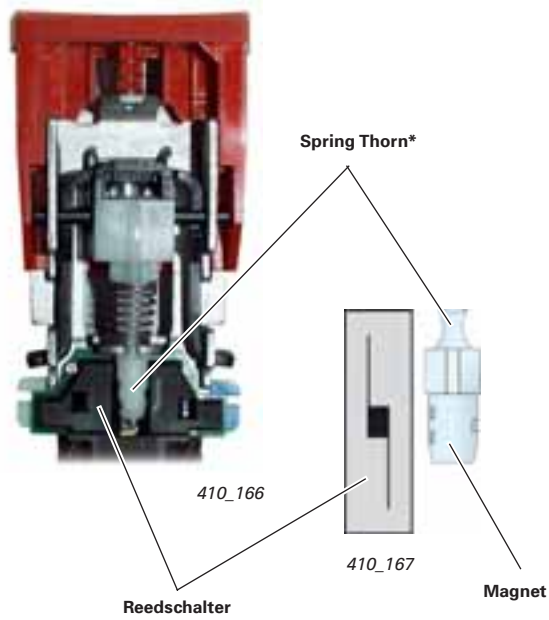
Der Gurtschalter Fahrerseite E24 und der Gurtschalter Beifahrerseite E25

Weitere Komponenten des Systems Gurtwarnung sind der Gurtschalter Fahrerseite E24 und der Gurtschalter Beifahrerseite E25.

Diese Komponenten sind in den Gurtschlössern der vorderen Sitze integriert. Als Gurtschalter werden zum einen mechanisch betätigte Auf/Zu-Schalter und zum anderen so genannte Reedschalter eingesetzt.

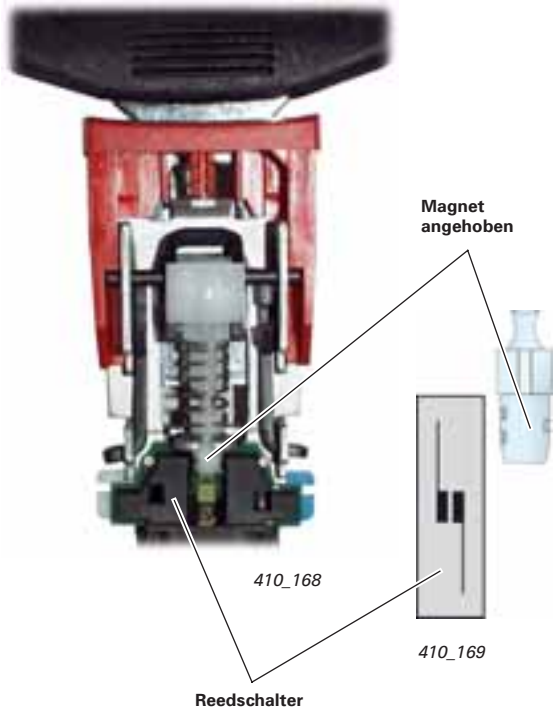
Ein Reedschalter ist ein magnetisch zu betätigender Kontakt.

Bei einem unbetätigten Gurtschloss (Schlosszunge nicht gesteckt) ist der Reedschalter geschlossen. Denn in dieser Position wirkt der am Spring Thorn* verbaute Magnet auf den Reedschalter ein.



Ist die Schlosszunge dagegen ins Gurtschloss gesteckt, dann ist der Reedschalter geöffnet. Die gesteckte Schlosszunge bewirkt, dass der Spring Thorn* angehoben wird. Damit wirkt der Magnet am Spring Thorn* nicht mehr auf den Reedschalter ein und der Schalter ist geöffnet.

Über eine Widerstandsmessung erkennt das Steuergerät für Airbag J234 sowohl bei dem mechanisch betätigten Schalter, als auch beim Reedschalter, ob der Sicherheitsgurt angelegt ist oder nicht.



* Spring Thorn = federbelasteter Dorn

Der Schlüsselschalter für Abschaltung des Airbags Beifahrerseite E224

Soll auf dem Beifahrersitz ein Kindersitz verwendet werden, bei dem das Kind mit dem Rücken zur Fahrtrichtung sitzt, muss der Beifahrerfrontairbag abgeschaltet werden.

Zur Deaktivierung des Beifahrerfrontairbags wird der Schlüsselschalter für Abschaltung des Airbags Beifahrerseite E224 mit dazugehörender Kontrollleuchte für Airbag Beifahrerseite aus K145 (PASSENGER AIRBAG OFF) benötigt.



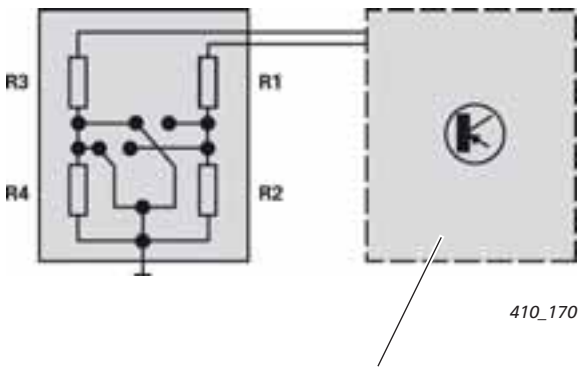
410_042

Eine aktivierte Kontrollleuchte für Airbag Beifahrerseite aus K145 (PASSENGER AIRBAG OFF) weist die Insassen darauf hin, dass der Beifahrerfrontairbag deaktiviert ist.



410_043

Durch die Anordnung von vier Widerständen, von denen immer zwei in Reihe (entweder R1 und R2 oder R3 und R4) geschaltet sind, ist eine eindeutige Erkennung der Schalterstellung möglich.
Erkennt das Steuergerät für Airbag J234 einen fehlerhaften Schlüsselschalter, erfolgt ein Fehlerspeichereintrag und die Kontrollleuchte für Airbag Beifahrerseite aus K145 (PASSENGER AIRBAG OFF) beginnt zu blinken.



410_170

Steuergerät für Airbag J234

Marktspezifische Besonderheiten

Ergänzungen zum Insassenschutzsystem für spezifische Märkte

Um den gesetzlichen und spezifischen Anforderungen einiger Länder zu genügen, können die Fahrzeuge mit zusätzlichen Systemen ausgestattet sein.

Mögliche zusätzliche Systeme:

- Roll-over-Erkennung (Überschlag)
- Sitzbelegungserkennung Beifahrerseite
- Knieairbags
- Gurtstraffer hinten

Roll-over

Bei einigen Fahrzeugmodellen (z. B. Audi Q7) ist in das Steuergerät für Airbag J234 ein zusätzlicher Sensor für die Roll-over Erkennung integriert worden. Wird ein Überschlag erkannt, werden die Gurtstraffer und die Kopfairbags aktiviert.

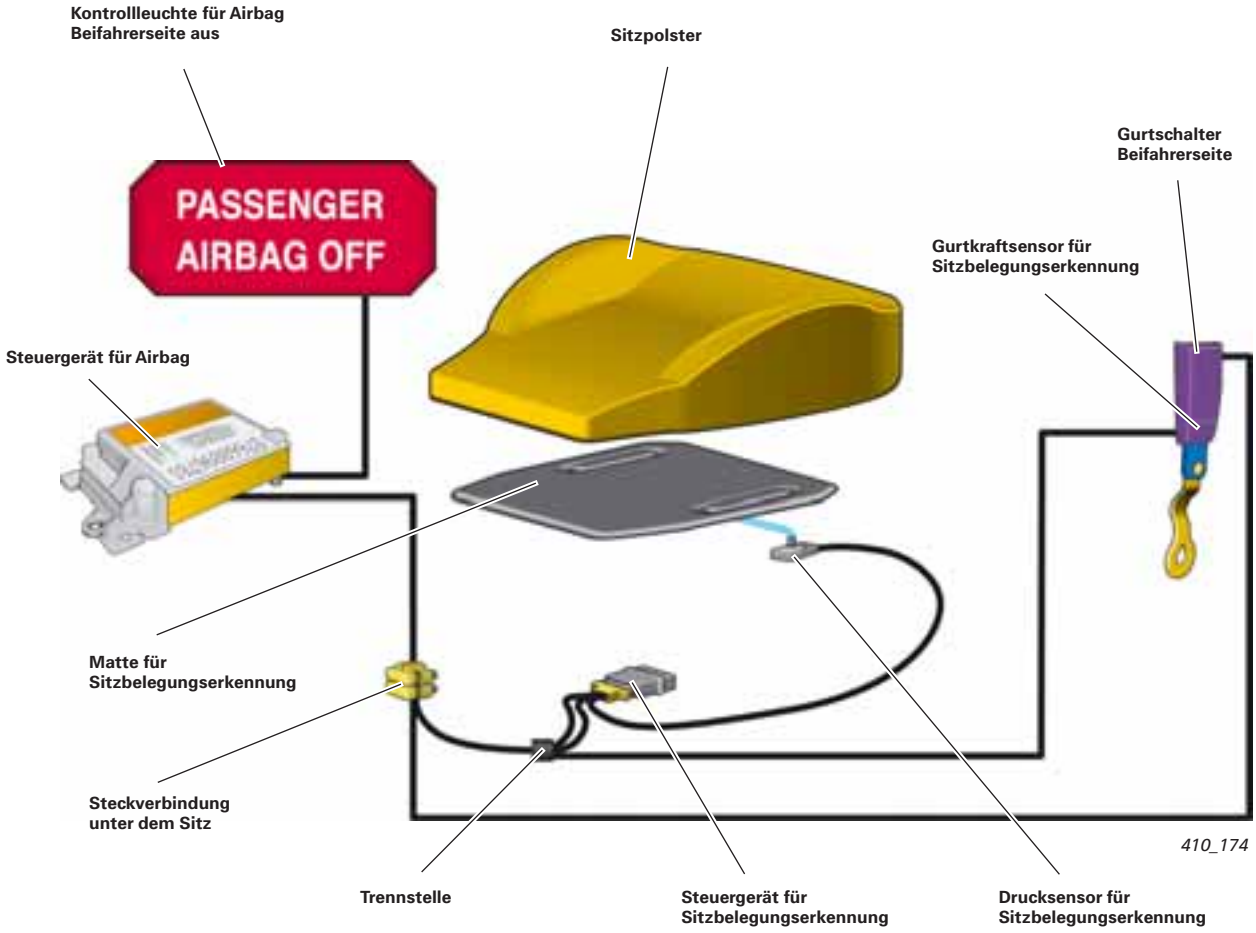
Sitzbelegungserkennung Beifahrerseite

Erhält das Steuergerät für Airbag J234 die Information, dass der Beifahrersitz nicht belegt oder ein Kindersitz montiert ist, schaltet das Steuergerät für Airbag den Beifahrerfrontairbag ab.
Ist der Beifahrerfrontairbag deaktiviert, wird dies den Insassen über die Kontrollleuchte für Airbag Beifahrerseite AUS (PASSENGER AIRBAG OFF) und über einen Schriftzug im Schalttafeleinsatz angezeigt.

Das System besteht im Wesentlichen aus folgenden Bauteilen:

- Sitzpolster
- Matte für Sitzbelegungserkennung
- Drucksensor für Sitzbelegungserkennung G452
- Steuergerät für Sitzbelegungserkennung J706
- Gurtschalter Beifahrerseite E25
- Gurtkraftsensor für Sitzbelegungserkennung G453
- Kontrollleuchte für Airbag Beifahrerseite aus K145 (PASSENGER AIRBAG OFF)
- Steuergerät für Airbag J234

Vernetzung der Systemkomponenten der Sitzplatzbelegungserkennung



Hinweis

Die Positionen der verbauten Komponenten sind vorgegeben und dürfen unter keinen Umständen verändert werden. Ebenso wenig dürfen einzelne Komponenten des Systems ausgetauscht werden.
Bei einer Instandsetzung gehen Sie genau nach dem gültigen Reparaturleitfaden und der „Geführten Fehlersuche“ vor.

Das Steuergerät für Sitzbelegungserkennung J706

Das Steuergerät für Sitzbelegungserkennung J706 wertet die Signale vom Drucksensor für Sitzbelegungserkennung G452 und Gurtkraftsensor für Sitzbelegungserkennung G453 aus.

- Das Signal vom Gurtkraftsensor für Sitzbelegungserkennung sagt aus, wie hoch die Zugkraft an dem Sicherheitsgurt ist.

- Anhand des Signals vom Drucksensor für Sitzbelegungserkennung erkennt das Steuergerät für Sitzbelegungserkennung, mit welchem Gewicht der Beifahrersitz belastet ist. Ist der Beifahrersitz mit einem Gewicht kleiner ca. 20 kg belastet und wird keine oder eine sehr geringe Gurtkraft erkannt, identifiziert das Steuergerät für Sitzbelegungserkennung „Kindersitz“ und meldet dies dem Steuergerät für Airbag.
  Der Beifahrerfrontairbag wird vom Steuergerät für Airbag abgeschaltet.

- Wird der Beifahrersitz zum Beispiel mit ca. 25 kg belastet und übersteigt die Gurtkraft einen festgelegten Wert, erkennt das Steuergerät für Sitzbelegungserkennung, dass über den Sicherheitsgurt mit der Funktion Kindersitzsicherung der Kindersitz zusätzlich auf das Sitzpolster gedrückt wird. Es wird „Kindersitz“ erkannt und das Steuergerät für Airbag schaltet den Beifahrerfrontairbag ab.

- Ab einer Belastung von größer ca. 25 kg und einer niedrigen Gurtkraft geht das Steuergerät für Sitzbelegungserkennung von einer erwachsenen Person aus, der Beifahrerfrontairbag bleibt aktiv.

Die Informationen der Sensoren werden bei eingeschalteter Zündung permanent ausgewertet. Somit ist sichergestellt, dass das Steuergerät für Sitzbelegungserkennung eine geänderte Sitzbelegung erkennt und darauf reagiert.
Damit im Fahrbetrieb ein auftretender Belastungswechsel auf dem Beifahrersitz nicht zur sofortigen Deaktivierung des Beifahrerfrontairbags führt, arbeitet das System während der Fahrt mit einer gewissen Verzögerung. Ein im Steuergerät für Sitzbelegungserkennung eingebauter Beschleunigungssensor meldet der Elektronik die Fahrzeugbewegung.

Sitzbelastung	Gurtkraft	Erkennung
kleiner ca. 20 kg	sehr gering bzw. keine	Kindersitz
z. B. 25 kg	sehr hoch	Kindersitz
größer ca. 25 kg	gering	Erwachsener

Der Datenaustausch zwischen dem Steuergerät für Airbag J234 und dem Steuergerät für Sitzbelegungserkennung J706 erfolgt mittels LIN-Bus.
Die Diagnoseüberwachung übernimmt das Steuergerät für Airbag.



Hinweis

Die Gurtautomaten für den Beifahrersitz und die hinteren äußeren Sitzplätze sind je nach Fahrzeugmodell mit der Funktion Kindersicherung ausgestattet. Weitere Informationen finden Sie in der Bedienungsanleitung des jeweiligen Fahrzeuges.

Der Drucksensor für Sitzbelegungserkennung G452

Der Drucksensor für Sitzbelegungserkennung G452 und die Matte für Sitzbelegungserkennung sind ein Bauteil.
Die Matte für Sitzbelegungserkennung ist mit einem silikonartigen Gel gefüllt und befindet sich unter dem Sitzpolster des Beifahrersitzes. Wird der Beifahrersitz belegt, verändert sich der Druck in der Matte für Sitzbelegungserkennung. Diese Druckveränderung erkennt der Drucksensor für Sitzbelegungserkennung und meldet dies in Form eines Spannungssignals an das Steuergerät für Sitzbelegungserkennung J706.
Je nach Belastung bewegt sich die Spannung zwischen 0,2 Volt (hohe Belastung) und 4,8 Volt (geringe Belastung).
Das Steuergerät für Sitzbelegungserkennung versorgt den Drucksensor mit einer Spannung von 5 Volt.



Hinweis

Das Ersatzteil (Service-Kit) für Sitzbelegungserkennung (USA) ist bereits vorkalibriert und darf auf keinen Fall getrennt werden.

Das Service-Kit besteht aus:

- Steuergerät für Sitzbelegungserkennung J706
- Drucksensor G452
- Matte für Sitzbelegungserkennung
- Sitzpolster
- Kabelstrang zwischen Steuergerät für Sitzbelegungserkennung J706 und Drucksensor für Sitzbelegungserkennung G452

Der Druckschlauch und die Matte für Sitzbelegungserkennung dürfen bei Montagearbeiten auf keinen Fall abgeknickt werden.

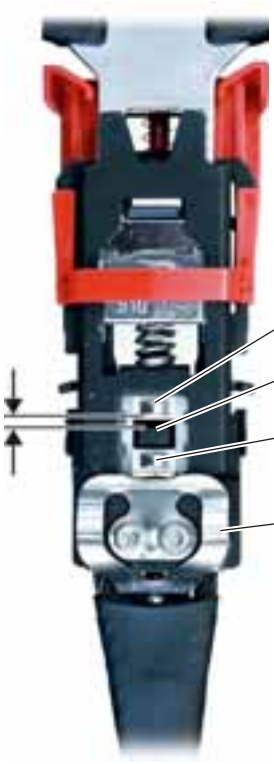
Der Gurtkraftsensor für Sitzbelegungserkennung G453

Der Gurtkraftsensor für Sitzbelegungserkennung ist in das Gurtschloss des Beifahrersitzes integriert. Er besteht im Wesentlichen aus zwei zueinander verschiebbaren Teilen und einem Hallsensor, der sich zwischen den Magneten I und II befindet. Eine definierte Feder hält die Teile in Ruhestellung. In dieser Position haben die Magnete I und II keine Wirkung auf den Hallsensor.
Durch das ordnungsgemäße Anlegen des Sicherheitsgurtes wird eine Zugkraft auf das Gurtschloss ausgeübt.

Der Abstand des Hallsensors zu den Magneten I und II ändert sich. Somit verändert sich die Wirkung der Magnete auf den Hallsensor und somit auch das Spannungssignal des Hallsensors. Je höher die Zugkraft am Gurtschloss, desto mehr verschieben sich die Teile zueinander. Das Steuergerät für Sitzbelegungserkennung empfängt diese Informationen und wertet sie aus.

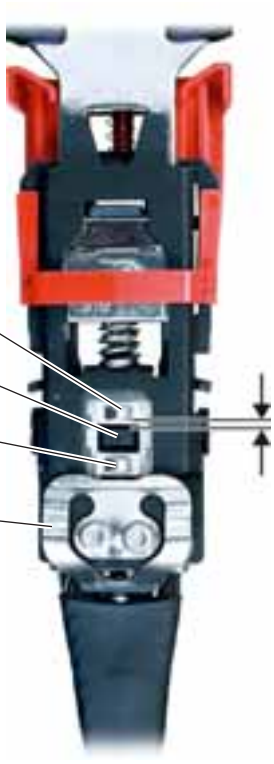
Ein mechanischer Anschlag sorgt dafür, dass bei einem Crash das Sensorelement nicht auseinander gerissen wird.

Ruhestellung



410_175

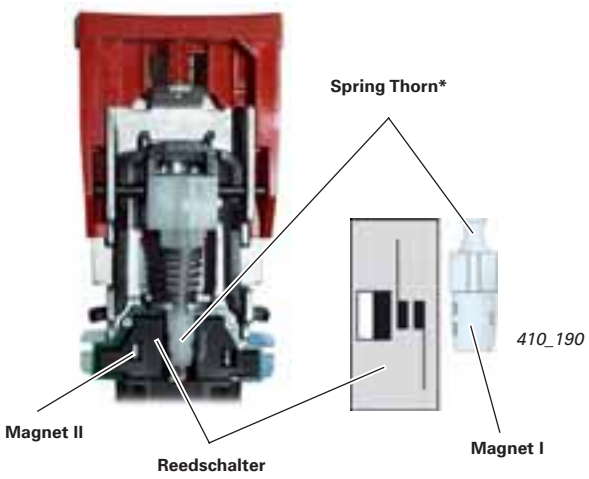
Mit Zugkraft



410_176

Der Gurtschalter Fahrerseite E24 und der Gurtschalter Beifahrerseite E25

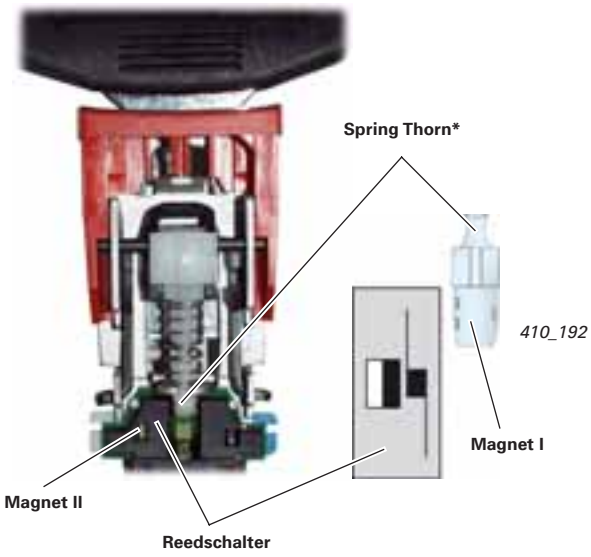
Die Gurtschalter (Reedschalter) sind in den Gurtschlössern an den vorderen Sitzen verbaut. Solange die Schlosszunge nicht in das Gurtschloss gesteckt ist, wirken die Magnete I und II auf den Reedschalter. Die Magnetkräfte der beiden Magnete heben sich gegenseitig auf. Der Reedschalter ist geöffnet.



410_190

410_189

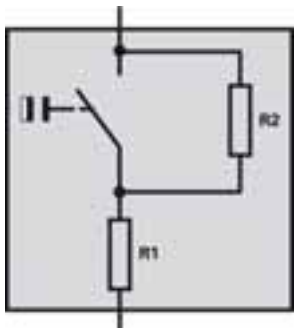
Der Magnet I befindet sich in der Spitze des verschiebbaren Spring Thorn*.
Der Magnet II ist wie der Reedschalter im Gehäuse fest fixiert.
Wird die Schlosszunge in das Gurtschloss gesteckt, verschiebt sich der Spring Thorn* mit dem Magneten I. Der Magnet II wirkt alleine auf den Reedschalter. Der Reedschalter ist geschlossen.



410_192

410_191

In die Schaltung sind zwei Widerstände integriert. Je nach Stellung des Reedschalters erfolgt die Messung über einen oder beide Widerstände. Anhand des gemessenen Widerstandes erkennt das Steuergerät für Airbag, ob der Sicherheitsgurt angelegt wurde oder nicht.



410_193

* Spring Thorn = federbelasteter Dorn

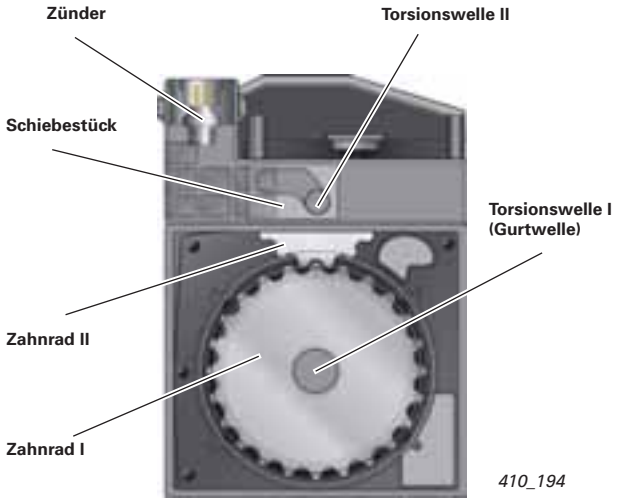
Der Gurtkraftbegrenzer Fahrerseite G551 und der Gurtkraftbegrenzer Beifahrerseite G552

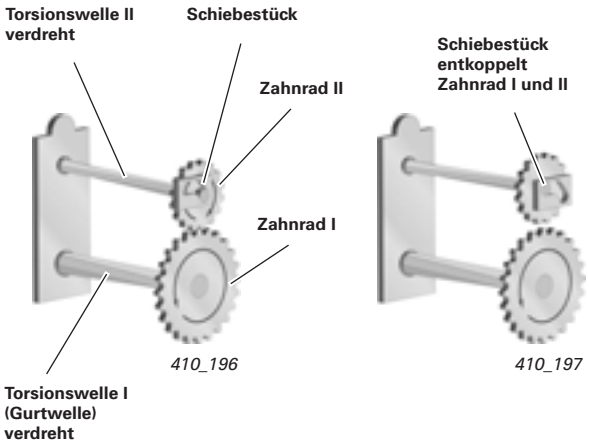
Beim Audi TT Coupé ´07 für den nordamerikanischen Markt sind die vorderen Gurtautomaten mit einer zweistufigen Gurtkraftbegrenzung ausgestattet.
Damit die Belastung auf die Insassen durch den Sicherheitsgurt in einem gewissen Rahmen bleibt, wird über zwei Torsionswellen ein gezieltes Abrollen des Sicherheitsgurtes ermöglicht – Gurtkraftbegrenzung.

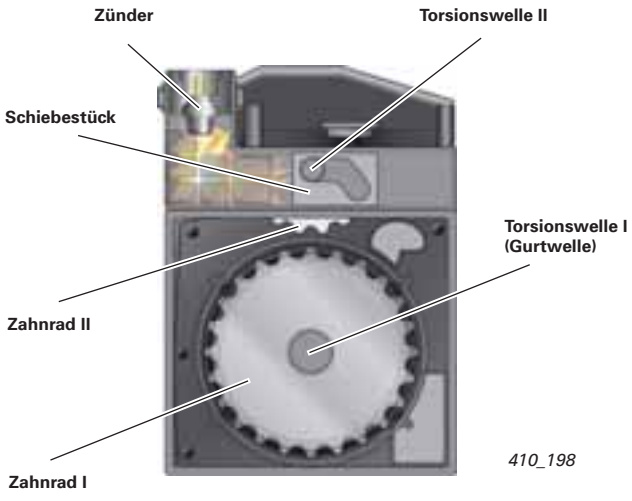
Der Gurtstraffer (Bandstraffer) hat den Sicherheitsgurt im Rahmen seiner Möglichkeit aufgerollt und der Gurtautomat blockiert die Gurtwelle. Der Sicherheitsgurt kann nicht mehr herausgezogen werden. Wird nun der Insasse auf Grund der Fliehkraft weiter nach vorne beschleunigt, erlaubt ab einer bestimmten Kraft die Gurtkraftbegrenzung das Abrollen des Sicherheitsgurtes. Beide Torsionswellen werden verdreht.

Das Zahnrad I ist mit der Torsionswelle I (Gurtwelle) und das Zahnrad II mit der Torsionswelle II fest verbunden.
Im Ausgangszustand befinden sich beide Zahnräder miteinander im Eingriff.

Nach einer festgelegten Zeit wird der Zünder für die Gurtkraftbegrenzung aktiviert. Das Schiebestück entkoppelt das Zahnrad II vom Zahnrad I. Die Gurtkraftbegrenzung erfolgt nun alleine durch die Gurtwelle. Der Insasse kann in den voll entfalteten Airbag eintauchen.







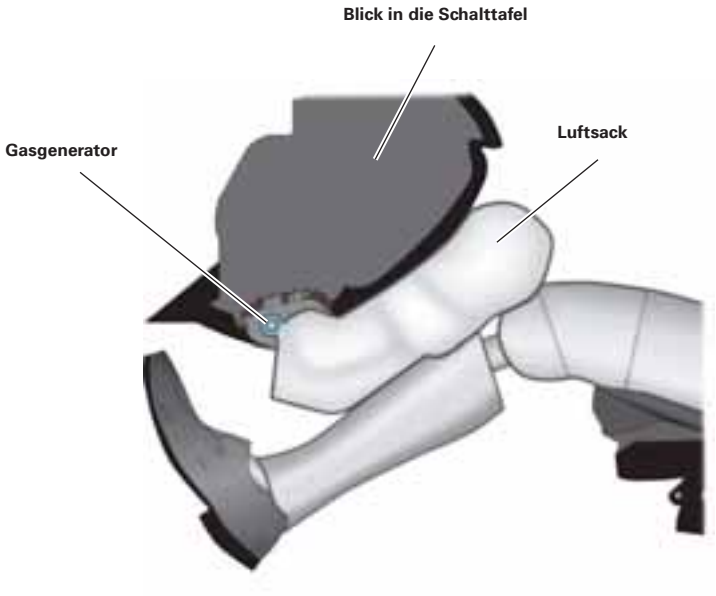
Die Knieairbags vorn

Für spezifische Märkte können einige Fahrzeugmodelle zusätzlich mit Knieairbags ausgestattet sein.



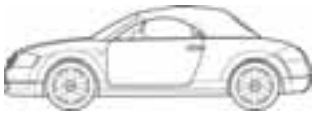
410_171

Durch die gezündeten Knieairbags nehmen die Insassen früher an der Fahrzeug-Verzögerung teil. Somit besitzt das Airbagsystem die Möglichkeit, mit dem Fahrer- und Beifahrerfrontairbag, in Verbindung mit den Knieairbags, die gesetzlichen und spezifischen Anforderungen einiger Länder zu erfüllen.
Auf der Fahrerseite befindet sich der Knieairbag in der Fußraumverkleidung unterhalb der Schalttafel.
Auf der Beifahrerseite ist der Knieairbag hinter der Handschuhfachklappe verbaut.



410_188

Fahrzeugübersicht

Audi A2  *410_125* **SSP 239**	**Audi A6 ‘05** **(Limousine und Avant)**  *410_130* **SSP 323** **SSP 344**
Audi A3 ´04  *410_126* **SSP 312**	**Audi A8 ‘03**  *410_183* **SSP 282**
Audi A3 Sportback  *410_127* **SSP 332**	**Audi Q7**  *410_184* **SSP 361**
Audi A4 ´01 **(Limousine und Avant)**  *410_128* **SSP 254**	**Audi TT Coupé ‘98**  *410_199* **SSP 207**
Audi A4 ´05 **(Limousine und Avant)**  *410_131* **SSP 343**	**Audi TT Roadster**  *410_200* **SSP 220**
Audi A4 Cabriolet  *410_129* **SSP 278**	**Audi TT Coupé ‘07**  *410_201* **SSP 380**

SSP = Selbststudienprogramm

Zu modellübergreifenden neuen Technologien können Sie sich im Selbststudienprogramm 213 „Neue Technologien ‘99“ informieren.

Prüfen Sie Ihr Wissen

Welche Antwort ist richtig?

Bei den vorgegebenen Antworten können eine oder auch mehrere Antworten richtig sein.

1. Wie gliedert sich der Insassenschutz von Kraftfahrzeugen?

- ☐ a) Der Insassenschutz gliedert sich in zwingend erforderliche und bedingt notwendige Systeme.
- ☐ b) Der Insassenschutz kann in die beiden Hauptbereiche aktive und passive Sicherheit unterschieden werden.

2. Welche der folgenden Systeme gehören zur passiven Sicherheit?

- ☐ a) Elektronische Bremskraftverteilung
- ☐ b) Gurtstraffer
- ☐ c) Batterieabtrennung
- ☐ d) Airbags

3. Ab wann wurden passive Sicherheitskomponenten angeboten?

- ☐ a) Erstmals konnte 1955 ein Fahrzeug mit einem Sicherheitsgurt angeboten werden.
- ☐ b) Kopfstützen wurden in Verbindung mit dem Dreipunkt-Sicherheitsgurt bereits seit 1959 angeboten.
- ☐ c) Das erste Fahrzeug mit einem Airbag gab es 1980.

4. Wie sind die zeitlichen Abläufe bei einer Airbagauslösung?

- ☐ a) Nachdem das Steuergerät für Airbag über die Auswertung der Informationen von den Crashsensoren einen auslösewürdigen Crash erkannt hat, erfolgt die Airbagauslösung.
- ☐ b) Die Gurtstraffer werden erst gezündet, wenn die Airbags aufgeblasen sind.
- ☐ c) Damit die volle Schutzwirkung der Frontairbags auch nach dem Aufprall voll erhalten wird, bleibt der Airbag weiter voll aufgeblasen.

5. Wie setzen sich die Treibmittel von Airbag-Gasgeneratoren zusammen?

- ☐ a) Festtreibstoffgasgeneratoren verwenden einen homogenen, fest gepressten Block aus Treibstoff.
- ☐ b) Der Treibstoff der Festtreibstoffgasgeneratoren besteht aus Tabletten bzw. Tabs aus Festtreibstoff.
- ☐ c) Hybridgasgeneratoren bestehen grundsätzlich aus einer Kombination einer Druckgasflasche, gefüllt mit Edelgas und einer damit verbundenen Zündeinheit.

6. Welche Gurtstraffer werden bei Audi verbaut?

- ☐ a) Spiralstraffer
- ☐ b) Bandgurtstraffer
- ☐ c) Zahnstangengurtstraffer

7. Wie werden Gurtstraffer bei Audi aktiviert?

- ☐ a) mechanisch
- ☐ b) elektrisch über Leitung
- ☐ c) elektrisch über Funk

8. Wo sind Crashsensoren im Fahrzeug eingebaut?

- ☐ a) Es gibt grundsätzlich nur einen Crashsensor innerhalb des Steuergerätes für Airbag.
- ☐ b) Für die bessere Erkennung eines Front-Crashs sind externe Crashsensoren für Frontairbag in der Vorderfront des Fahrzeuges verbaut.
- ☐ c) Für die Ermittlung eines Seitencrashs gibt es extra Sensoren, welche im Bereich der Fahrzeugseite verbaut sind.

Lösungen:
1. b; 2. b, c, d; 3. c; 4. a; 5. b, c; 6. b, c; 7. b; 8. b, c

Vorsprung durch Technik **www.audi.de**

410

Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten.

Copyright
AUDI AG
I/VK-35
Service.training@audi.de
Fax +49-841/89-36367

AUDI AG
D-85045 Ingolstadt
Technischer Stand 04/07

Printed in Germany
A07.5S00.41.00