



Selbststudienprogramm 353

Insassenschutz - Passive Systeme

Konstruktion und Funktion



... früher



S353_077

... heute

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.

NEU



**Achtung
Hinweis**



Das Selbststudienprogramm stellt die Konstruktion und Funktion von Neuentwicklungen dar! Die Inhalte werden nicht aktualisiert.

Aktuelle Prüf-, Einstell- und Reparaturanweisungen entnehmen Sie bitte der dafür vorgesehenen KD-Literatur.



Kurz und bündig	4	
Das System des Insassenschutzes	4	
Der historische Abriss zur Entwicklung des Gurt- und Airbagsystems in Automobilen	6	
Allgemeine Grundlagen	8	
Das System des passiven Insassenschutzes	8	
Die Vernetzung der Systemkomponenten	10	
Die Kollisionsarten	12	
Die Aufprallsituation	13	
Der zeitliche Ablauf einer Frontalkollision	14	
Der zeitliche Ablauf einer Seitenkollision	16	
Passive Systeme des Insassenschutzes	18	
Die Airbags	18	
Die Gurtstraffer	40	
Die Gurtkraftbegrenzer	48	
Die Kopfstützen	50	
Die Kindersitze	51	
Der Überrollschutz	54	
Die Batterietrennelemente	56	
Das Systemmanagement	60	
Die marktspezifischen Besonderheiten	72	
Übersicht Selbststudienprogramme	80	
Prüfen Sie Ihr Wissen	82	

Kurz und bündig



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 dazu beitragen kann, Unfälle möglichst zu verhindern. Hierzu zählen eine direkte und komfortable Lenkung, gute Fahrwerkseigenschaften und -abstimmung, eine 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 Stabilitätsprogramm – ESP
- elektronische Bremskraftverteilung – EBV
- automatische Distanz-Regelung – ACC
- elektronische Differenzialsperre – EDS





In diesem Selbststudienprogramm werden Bauteile, Systeme und Funktionen des passiven Insassenschutzes in Volkswagen-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

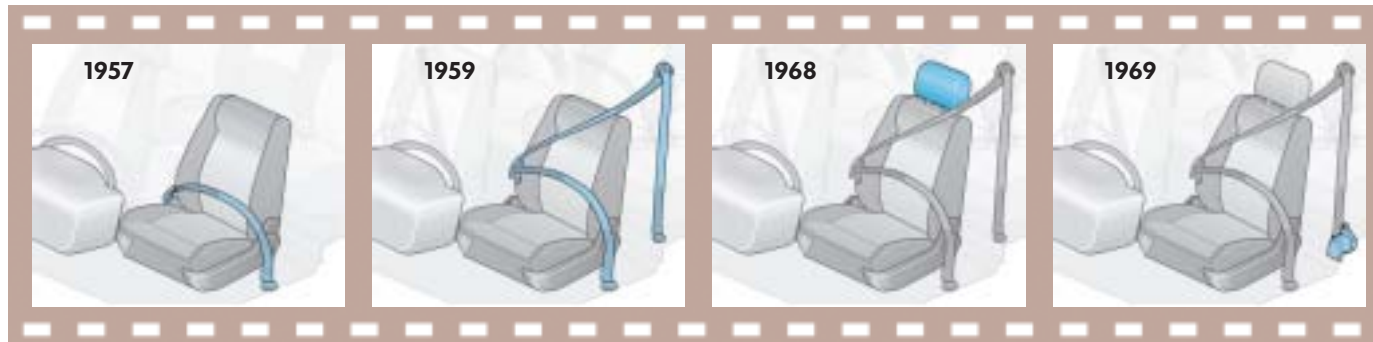


S353_105

Kurz und bündig



Der historische Abriss zur Entwicklung des Gurt- und Airbagsystems in Automobilen



Beckengurte
(Statikgurt)

3-Punkt-Sicherheitsgurte
(Statikgurt)

Kopfstützen vorn

Gurtaufrollautomatik

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 ab 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 Schulterhöhen-einstellung 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

Entwicklung der Airbags

- Durch Walter Linderer wurde 1951 erstmalig ein Patent für einen Airbag in Deutschland angemeldet. Die Patenterteilung erfolgte 1953. Erst später – ab 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.



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

Allgemeine Grundlagen

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



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

Kopfairbag rechts
Seitenairbag Beifahrer
Beifahrerairbag

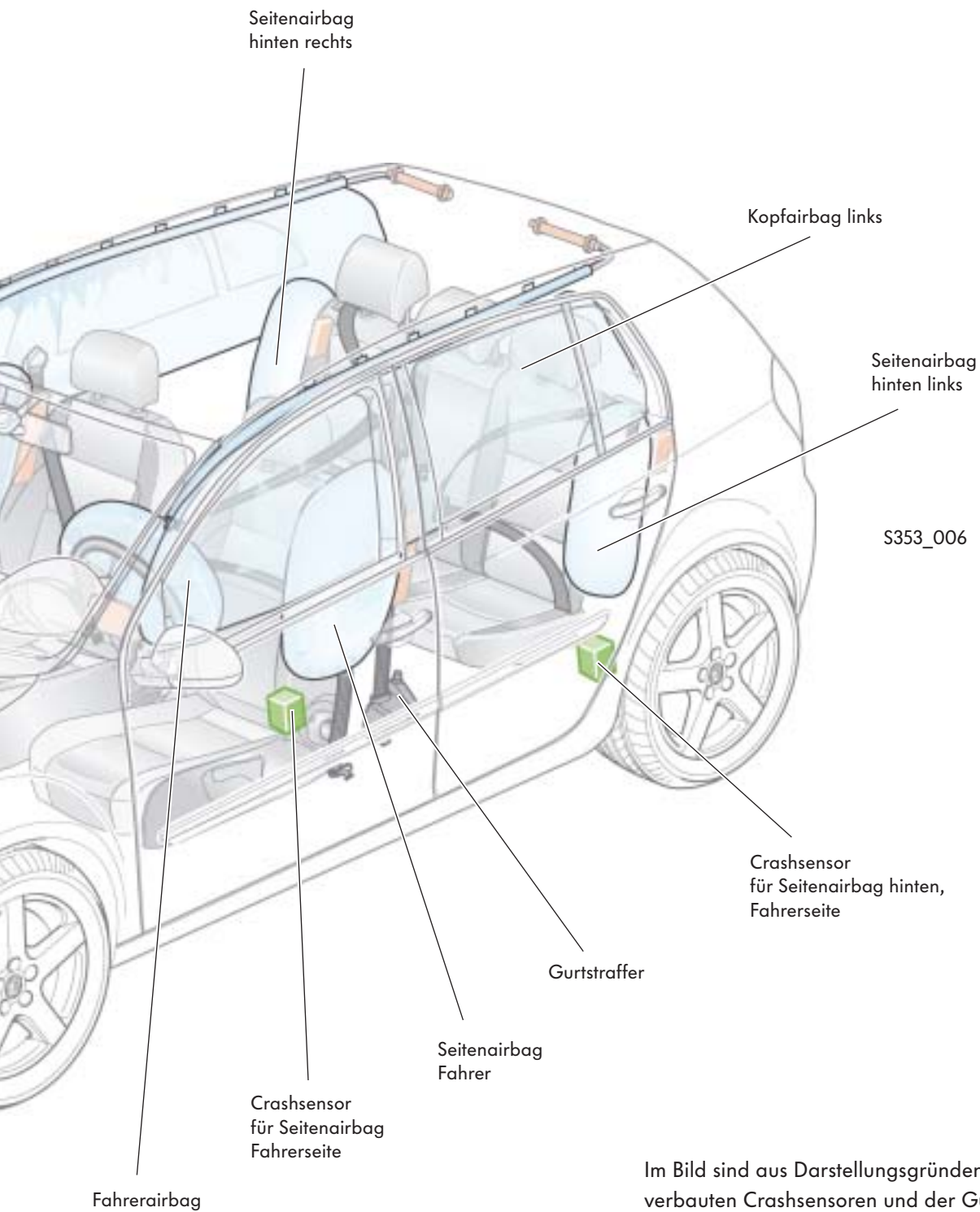
ggf. Crashesensor für Frontairbag Beifahrerseite

ggf. Crashesensor für Frontairbag Fahrerseite

Steuergerät für Airbag



Modellspezifische Informationen über die Airbagsysteme finden Sie in den Selbststudienprogrammen zu den jeweiligen Fahrzeugmodellen. Eine Übersicht finden Sie dazu ab Seite 80.



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

Allgemeine Grundlagen

Die Vernetzung der Systemkomponenten

Das passive Sicherheitssystem kann aus folgenden Bauteilen bestehen:

- Steuergerät für Airbag
- Fahrer- und Beifahrerairbag
- Seitenairbags
- Kopfairbags
- Sensoren für die Crasherkenkung
- 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

Legende

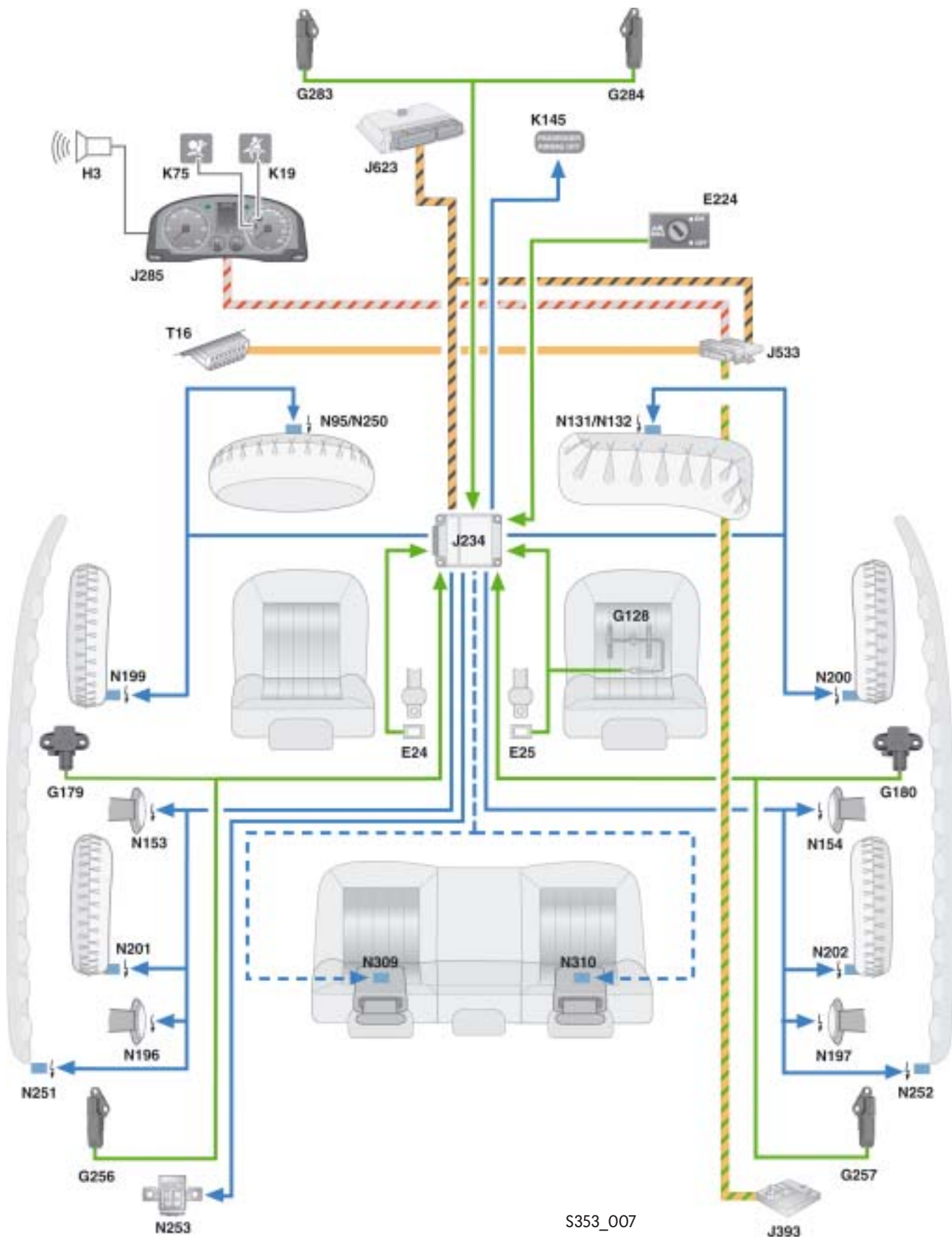
E24	Gurtschalter Fahrerseite	N95	Zünder für Airbag Fahrerseite
E25	Gurtschalter Beifahrerseite	N131	Zünder 1 für Airbag Beifahrerseite
E224	Schlüsselschalter für Abschaltung Airbag Beifahrerseite	N132	Zünder 2 für Airbag Beifahrerseite
G128	Sitzbelegungssensor Beifahrerseite	N153	Zünder 1 für Gurtstraffer Fahrerseite
G179	Crashsensor für Seitenairbag Fahrerseite	N154	Zünder 1 für Gurtstraffer Beifahrerseite
G180	Crashsensor für Seitenairbag Beifahrerseite	N196	Zünder für Gurtstraffer hinten Fahrerseite
G256	Crashsensor für Seitenairbag hinten Fahrerseite	N197	Zünder für Gurtstraffer hinten Beifahrerseite
G257	Crashsensor für Seitenairbag hinten Beifahrerseite	N199	Zünder für Seitenairbag Fahrerseite
G283	Crashsensor für Frontairbag Fahrerseite	N200	Zünder für Seitenairbag Beifahrerseite
G284	Crashsensor für Frontairbag Beifahrerseite	N201	Zünder für Seitenairbag hinten Fahrerseite
H3	Summer und Gong	N202	Zünder für Seitenairbag hinten Beifahrerseite
J234	Steuergerät für Airbag	N250	Zünder 2 für Airbag Fahrerseite
J285	Steuergerät im Schalttafeleinsatz	N251	Zünder für Kopfairbag Fahrerseite
J393	Zentralsteuergerät für Komfortsystem	N252	Zünder für Kopfairbag Beifahrerseite
J533	Diagnose-Interface für Datenbus (Gateway)	N253	Zünder für Batterieunterbrechung
J623	Motorsteuergerät	N309	Magnet für Überrollschutz Fahrerseite (nur Cabriolet)
K19	Kontrollleuchte für Gurtwarnung	N310	Magnet für Überrollschutz Beifahrerseite (nur Cabriolet)
K75	Kontrollleuchte für Airbag	T16	Steckverbindung, 16fach (Diagnoseanschluss)
K145	Kontrollleuchte für Airbag Beifahrerseite aus (PASSENGER AIRBAG OFF)		

In der nebenstehenden Systemübersicht sind alle möglichen Bauteile des passiven Insassenschutzes 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.





S353_007

Allgemeine Grundlagen

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.



	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.



S353_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.



S353_070

Crash – Seite

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



S353_071

Crash – Heck

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



S353_205

Allgemeine Grundlagen

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

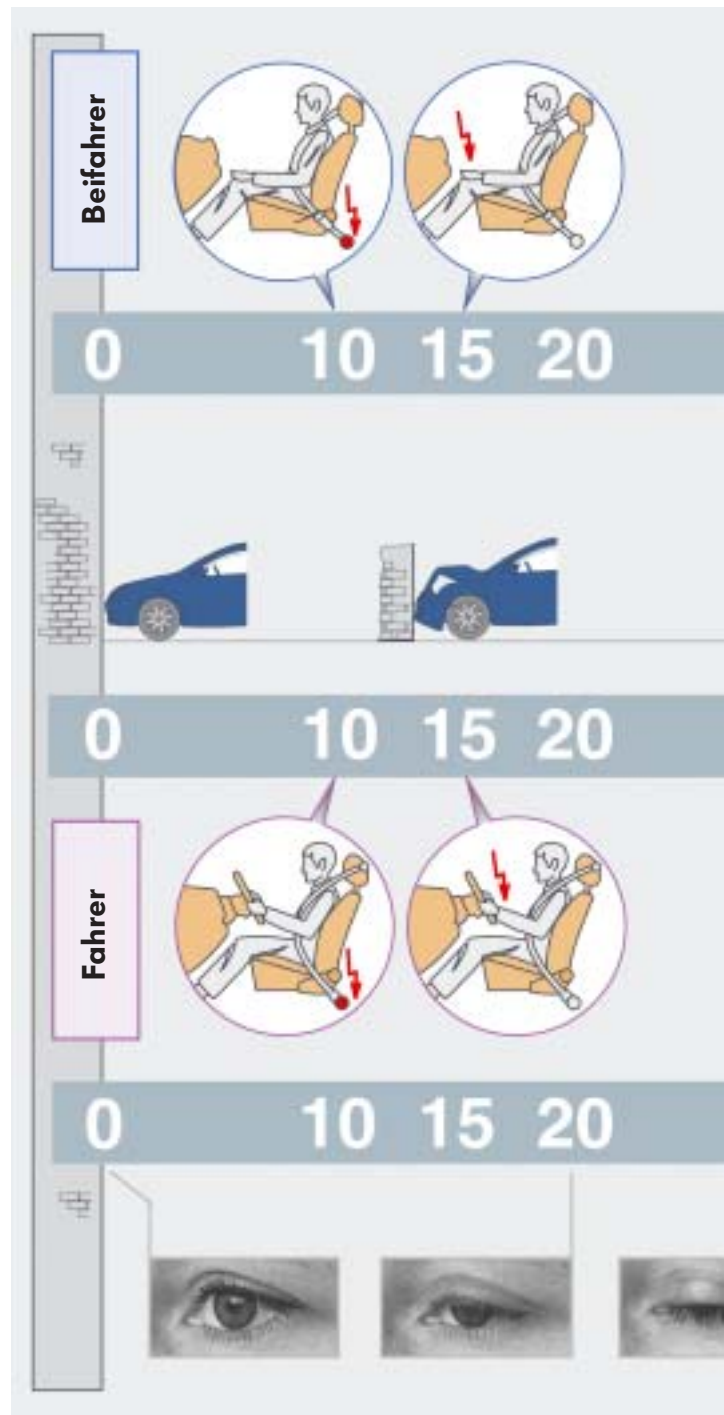
- die Gurtstraffer,
- die jeweiligen Airbags und
- die Batterieabtrennung (wenn vorhanden) aktiviert sein.

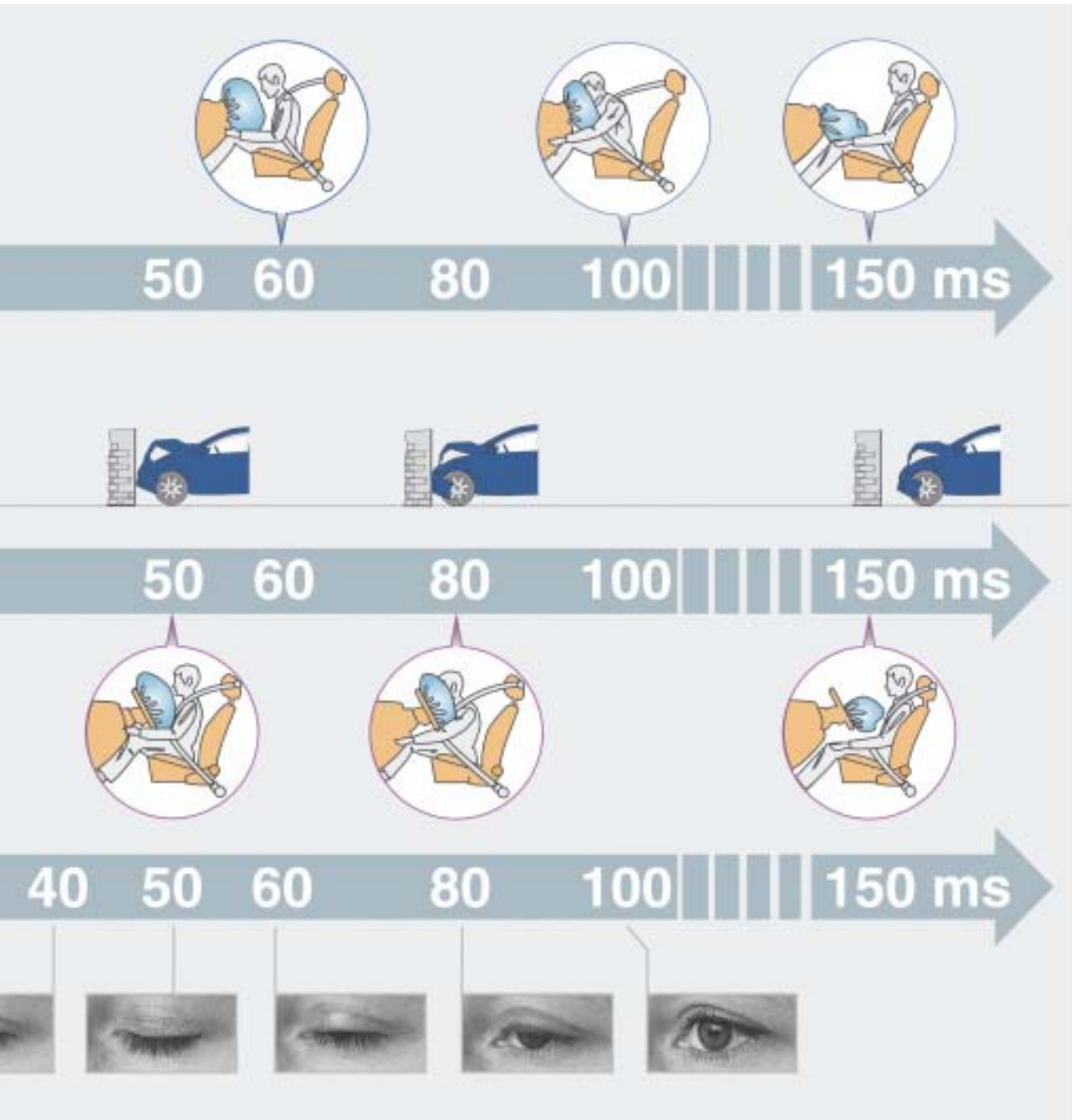
Die Steuerung dieser einzelnen Aktionen wird vom Steuergerät für Airbag übernommen.

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



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





S353_009

Allgemeine Grundlagen

Der zeitliche Ablauf einer Seitenkollision

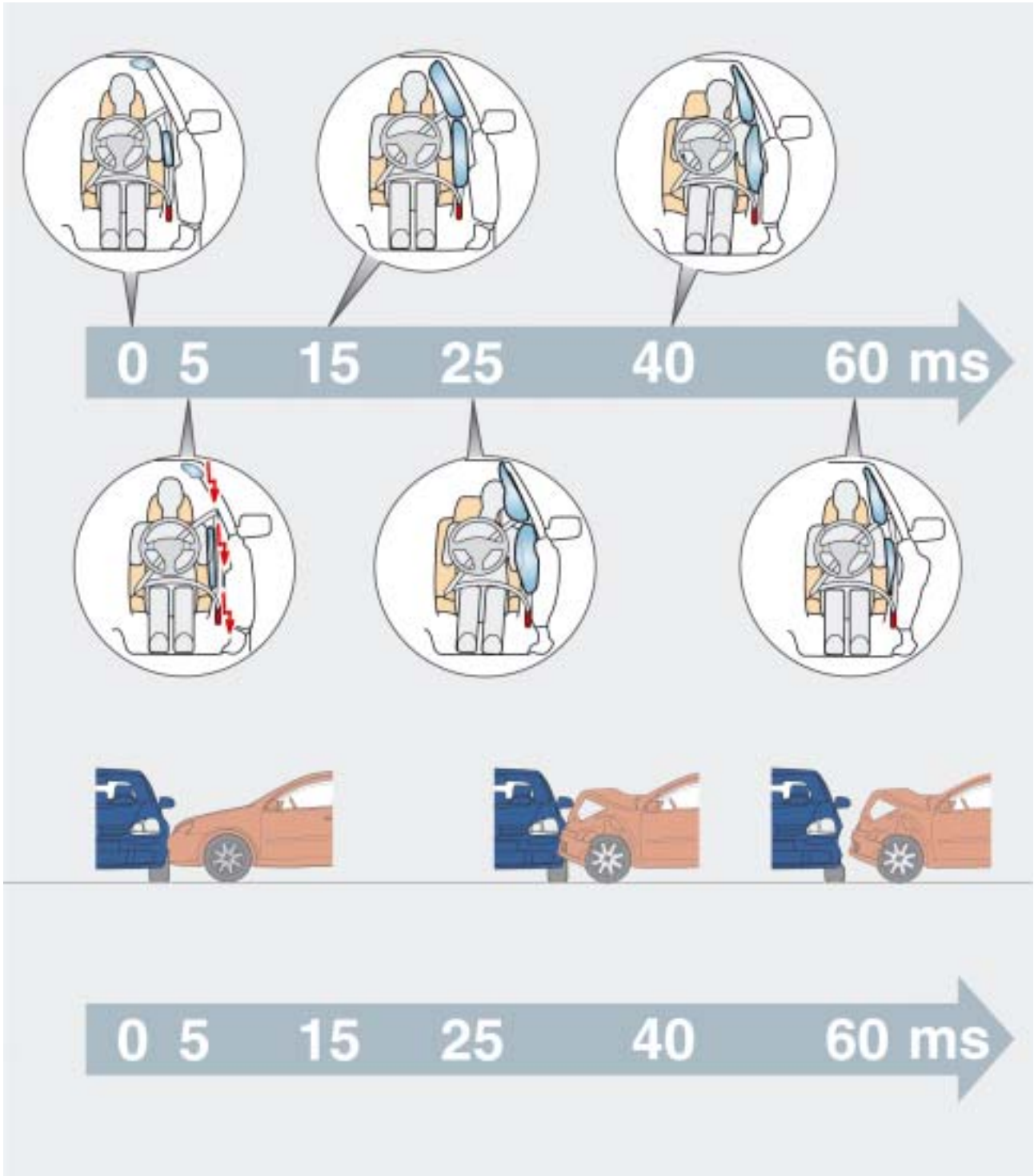
Da die Knautschzone zwischen dem aufprallenden Fahrzeug und den Insassen sehr gering ist, müssen die Schutzmaßnahmen innerhalb kürzester Zeit eingeleitet und durchgeführt werden.

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

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



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



S353_067

Passive Systeme des Insassenschutzes

Die Airbags

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.

Fahrerairbag
aufgeblasen



S353_061

Der Gasgenerator des Fahrerairbags ist in einem Gehäuse integriert, welches im Pralltopf des Lenkrades zentrisch verbaut ist.

Diese Einheit wird auch als Airbagmodul bezeichnet.



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.



S353_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.



Im Transporter kann auf der Beifahrerseite sowohl ein Einzelsitz als auch eine Doppelsitzbank eingebaut sein, wobei diese über einen breiteren Airbag als der Einzelsitz verfügt. Soll nachträglich von Einzelsitz auf Doppelsitzbank oder umgekehrt umgerüstet werden, so muss immer auch die Beifahrerairbag-Ausstattung entsprechend angepasst werden.

Passive Systeme des Insassenschutzes

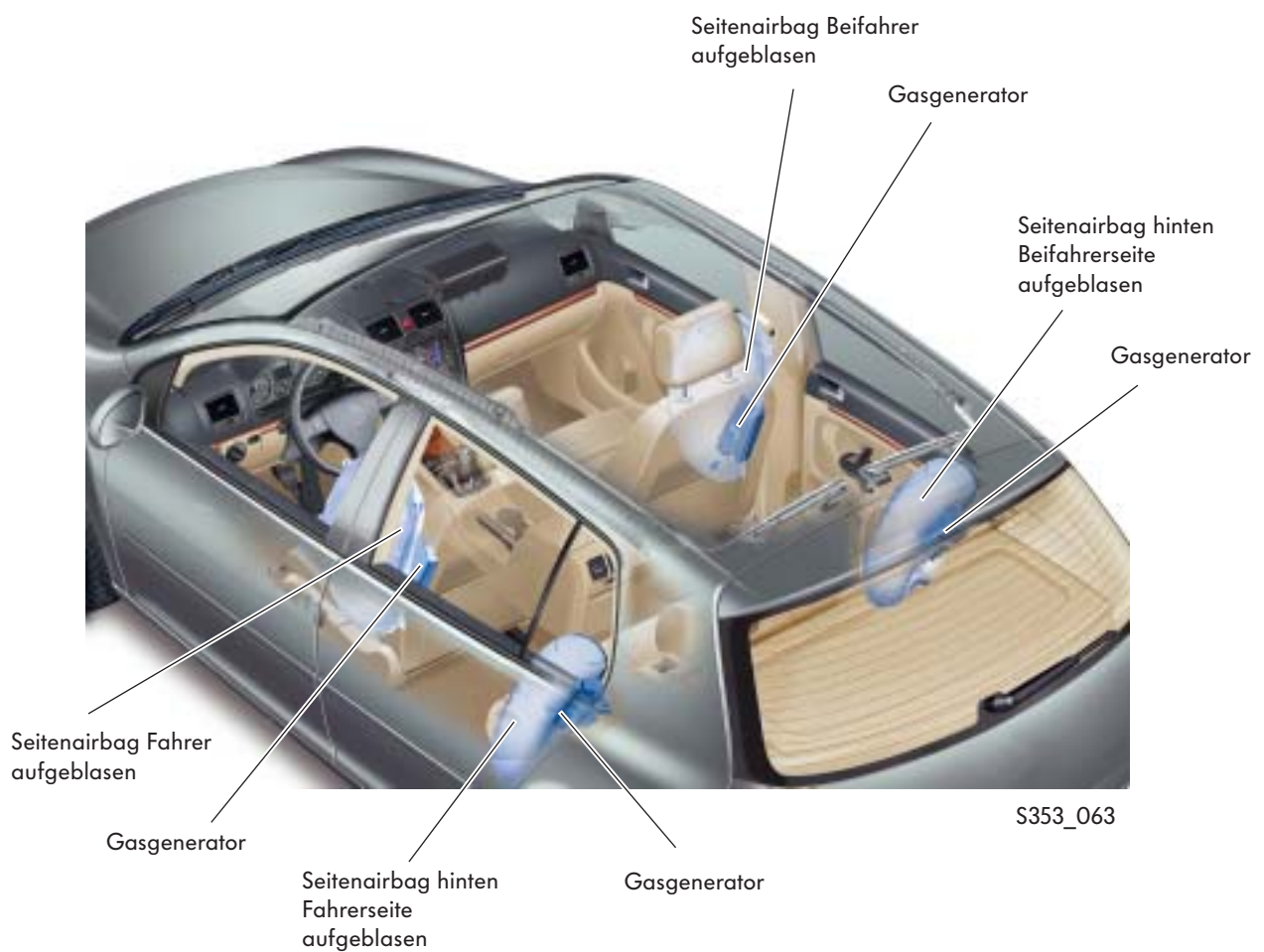
Seitenairbags

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.



Ist der Beifahrersitz des Transporters ein drehbarer Einzelsitz, so muss dieser Sitz im Fahrbetrieb in Fahrtrichtung gedreht sein.

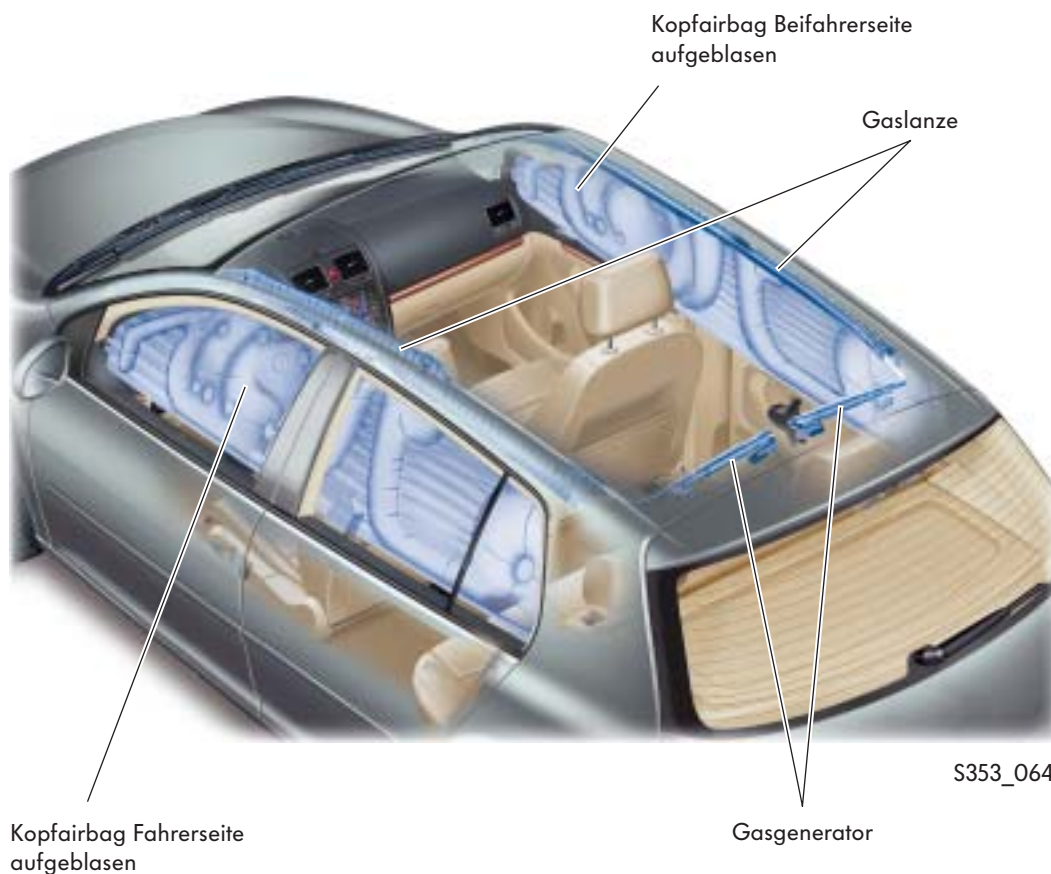
Kopfairbags

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.

Die Abbildung zeigt ein Fahrzeug mit beiden ausgelösten Kopfairbags.

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



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.

Passive Systeme des Insassenschutzes

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 Volkswagen sind diese Airbags eingesetzt im:

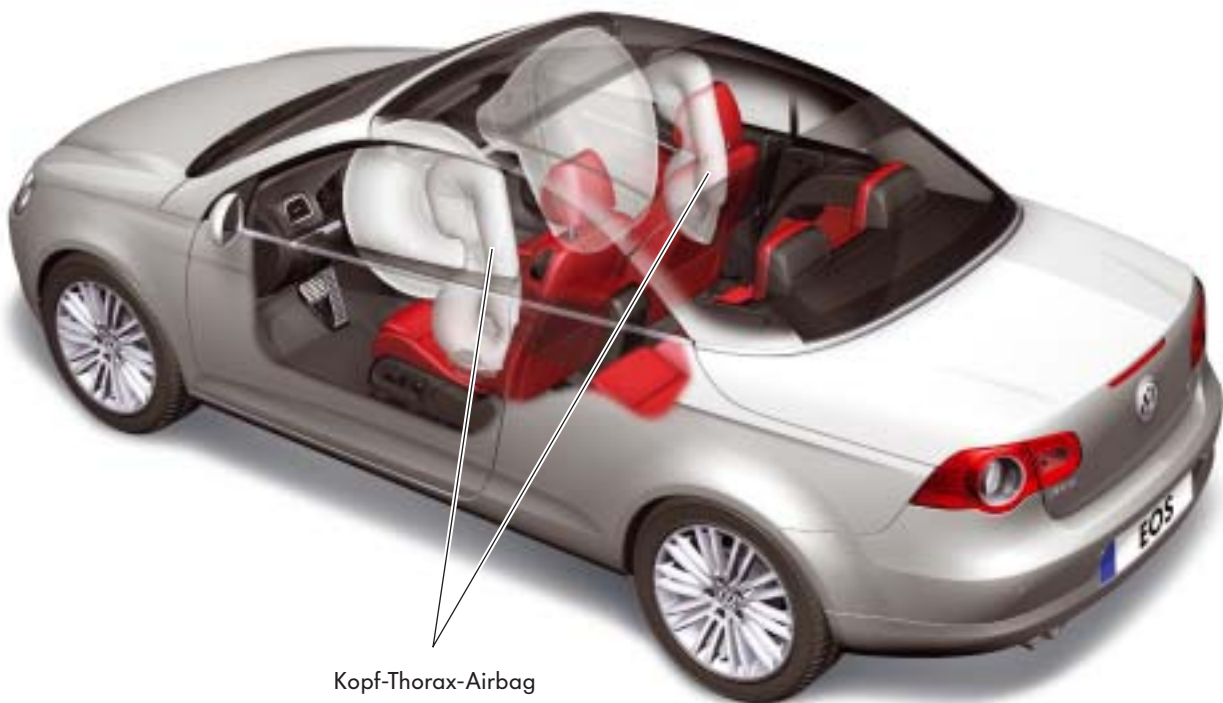
- New Beetle Limousine
- New Beetle Cabriolet
- EOS

Der Kopf-Thorax-Airbag am Beispiel des New Beetle Cabriolet



S353_106

Der Kopf-Thorax-Airbag am Beispiel des EOS



Kopf-Thorax-Airbag

S353_099

Passive Systeme des Insassenschutzes

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 (Ausnahme sind die US-Varianten des Phaeton und des New Beetle).



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.



Alle ungezündeten Gasgeneratoren sind gegenüber der Umwelt hermetisch abgedichtet.

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.

Gasgenerator für Fahrerairbag

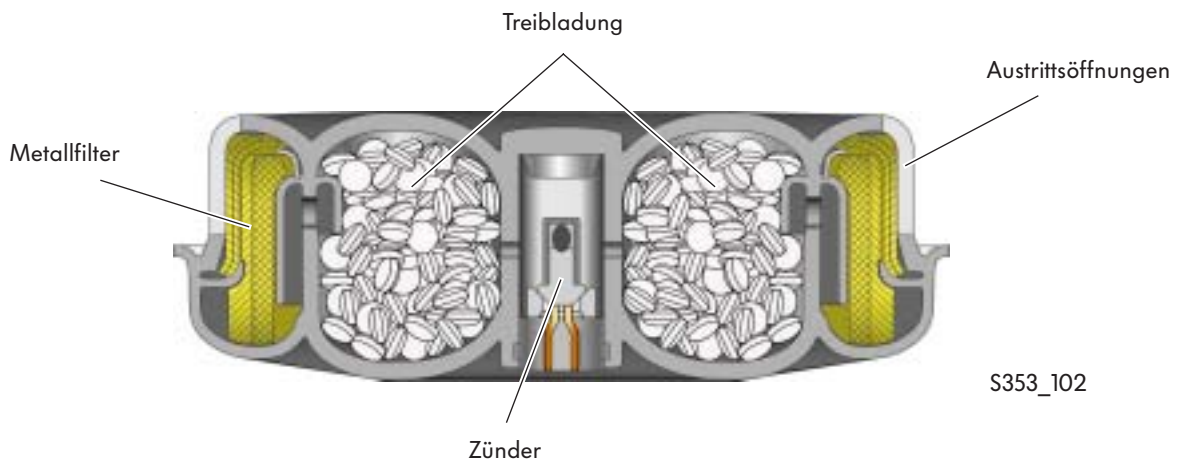
Einstufig – Festtreibstoff

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.

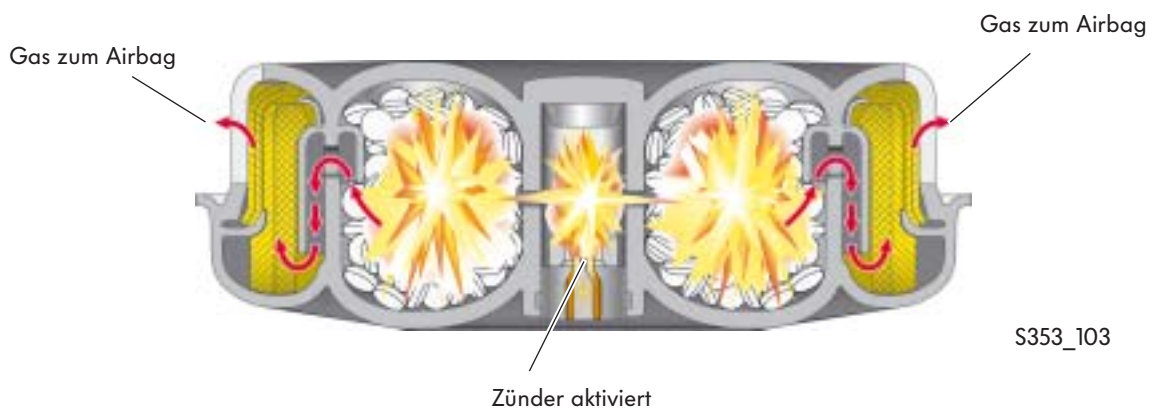
Zwischen Festtreibstoff und äußerer Gehäusewand ist ein Metallfilter eingebaut. Der Metallfilter hat die Aufgabe, das entstehende Gas zu kühlen und zu reinigen. Damit ist sichergestellt, dass die gesamte Treibladung im Gasgenerator verbrennt und keine brennenden Bestandteile in den Luftsack gelangen.

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.

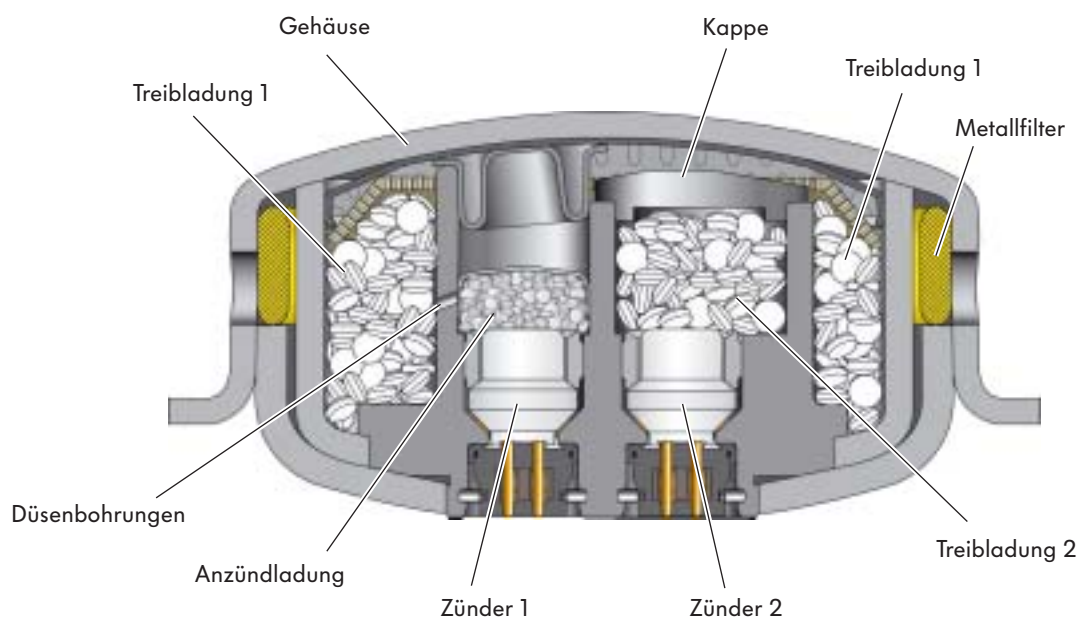


Passive Systeme des Insassenschutzes

Zweistufig – Festtreibstoff

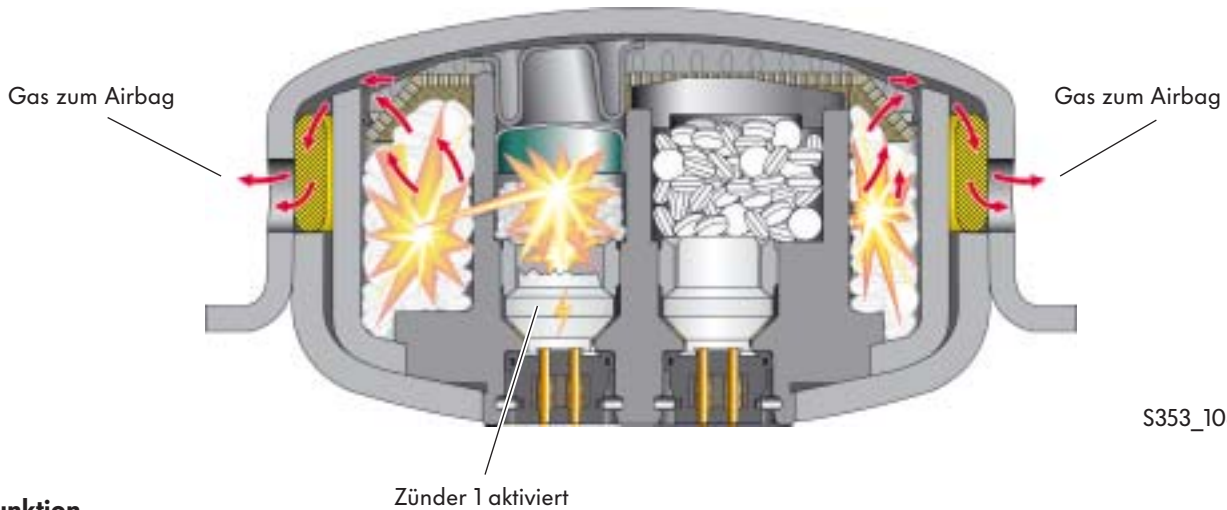
Auf der Fahrerseite kommen auch Topfgasgeneratoren mit zwei Auslösestufen zum Einsatz.

Generator – ungezündet



S353_107

Generator – 1. Auslösestufe gezündet



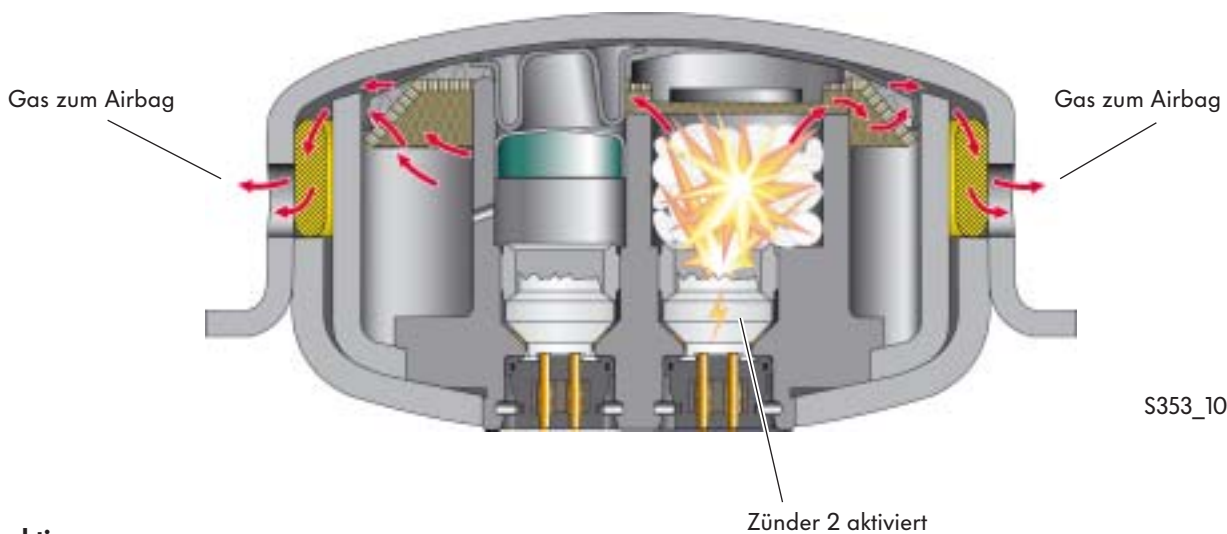
S353_108

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



S353_109

Funktion

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

Passive Systeme des Insassenschutzes

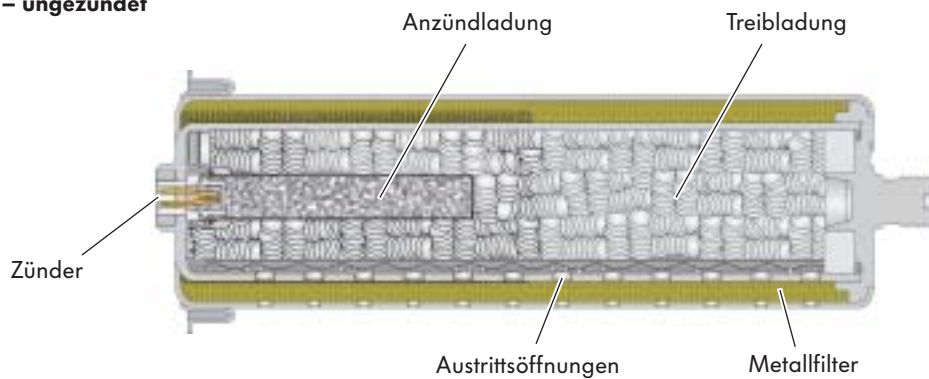
Gasgenerator für Beifahrerairbag

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

Einstufig – Festtreibstoff

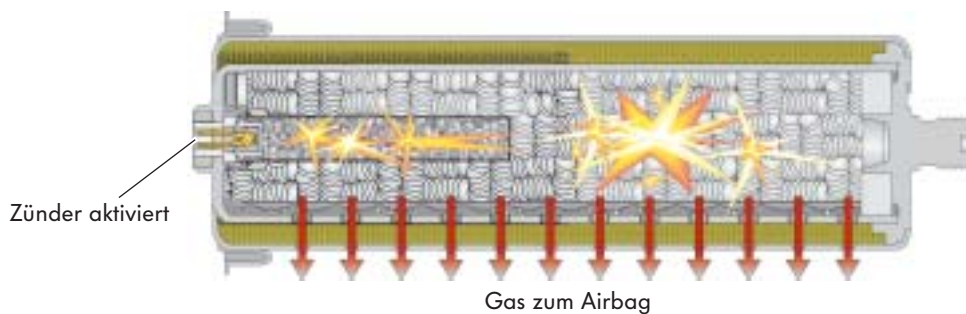
Der Generator besteht aus einem Gehäuse, in dem ein Zünder, eine Anzündladung und eine Treibladung integriert sind. Zwischen Treibladung und Gehäuse ist ein Metallfilter verbaut.

Generator – ungezündet



S353_137

Generator – gezündet



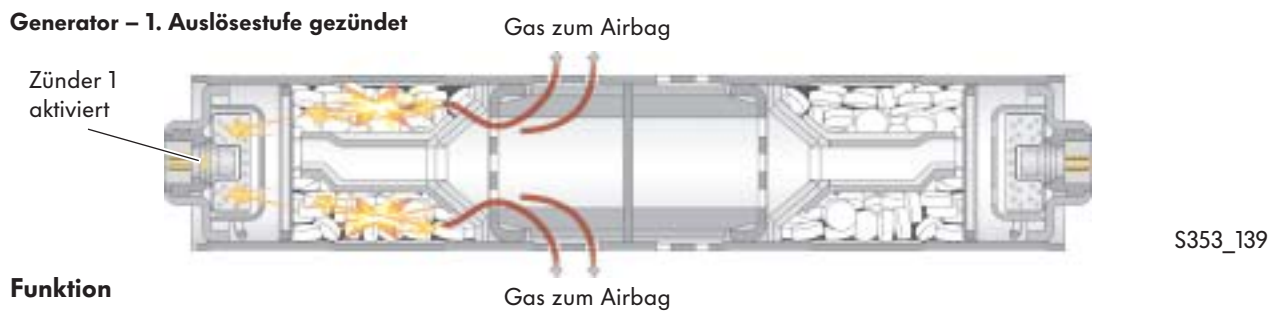
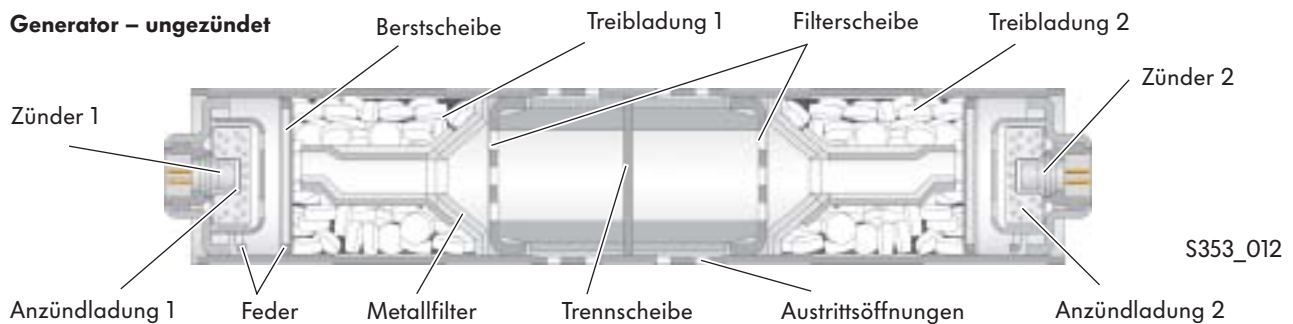
S353_138

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.

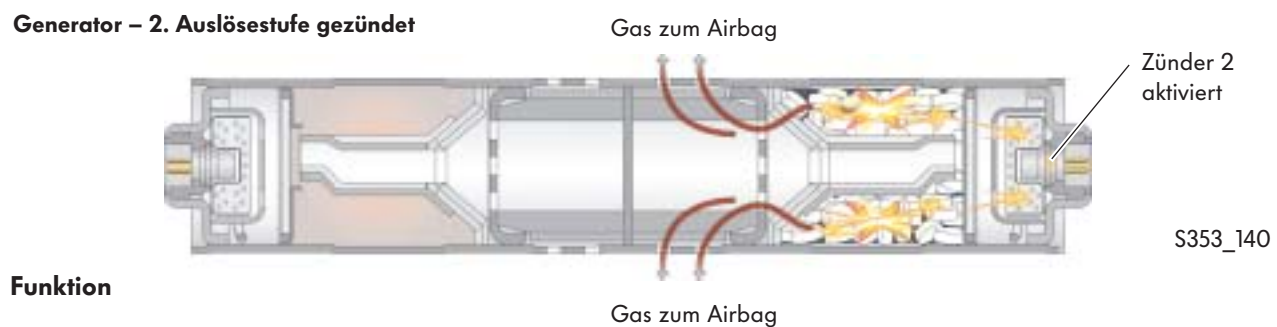
Zweistufig – Festtreibstoff (1. Variante)

Der Gasgenerator besteht aus einem Gehäuse, in dem sich zwei durch eine Trennwand von einander getrennte Festtreibstoffgasgeneratoren befinden.



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.



Funktion

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



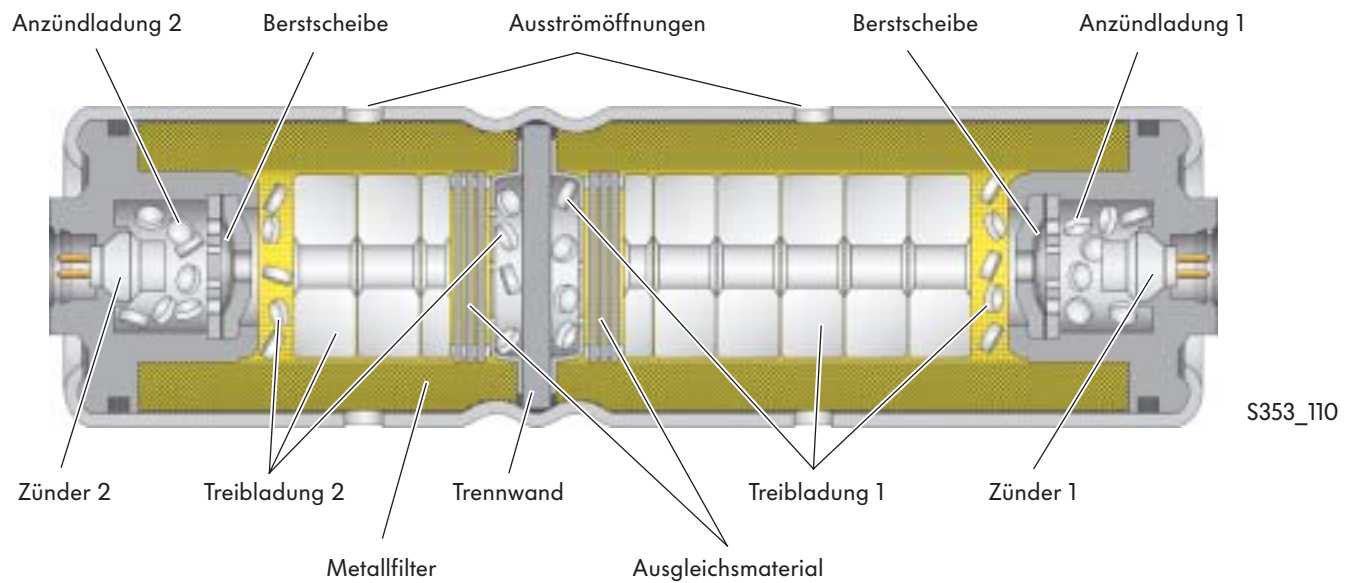
Passive Systeme des Insassenschutzes

Zweistufig – Festtreibstoff (2. Variante)

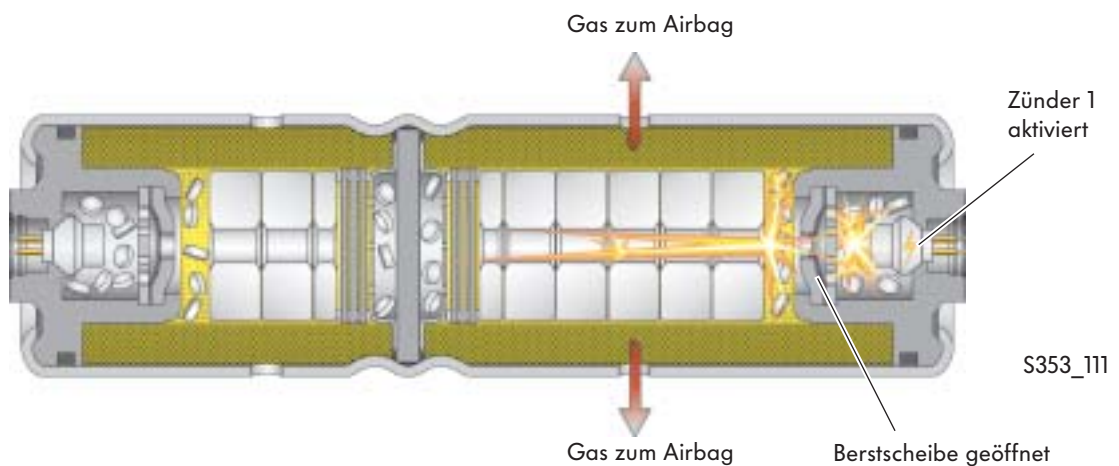
Das Treibmittel für die Anzündladung besteht aus Tabletten. Für die Treibladung 1 und 2 werden hohle Tabs eingesetzt.

Aufgrund der hohlen Ausführung der Tabs wird ein schnelleres Entzünden der gesamten Treibladung erreicht.

Generator – ungezündet



Generator – 1. Auslösestufe gezündet

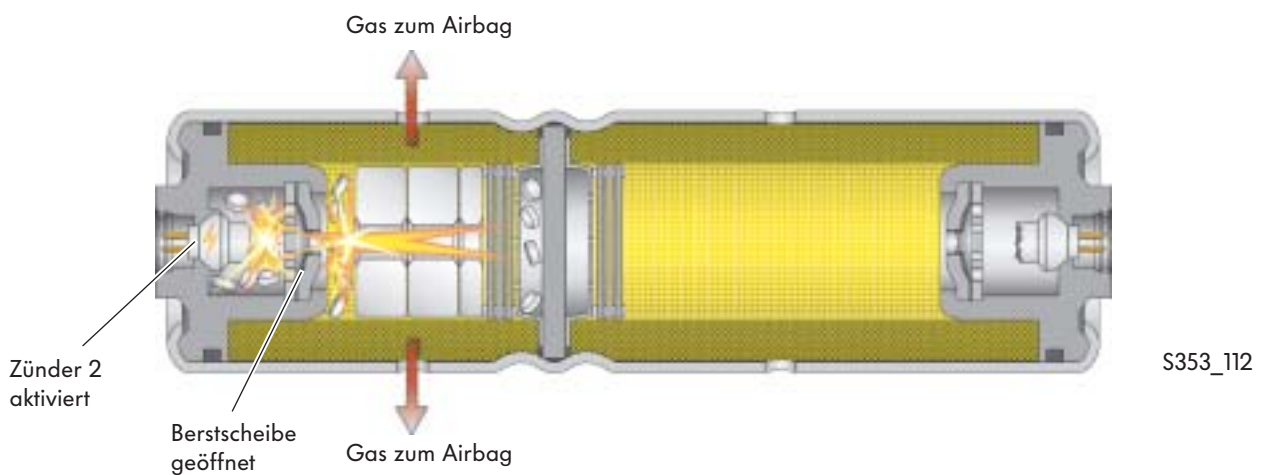


Funktion

- 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

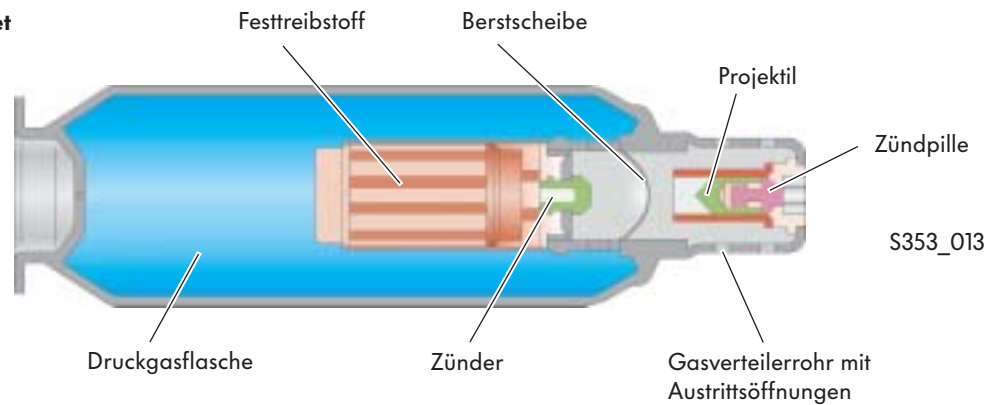
- Der Zünder 2 wird aktiviert.
- Die Auslösung der 2. Stufe entspricht der Auslösung der 1. Stufe.
- Das entstehende Gas strömt durch den Metallfilter in den Airbag.

Passive Systeme des Insassenschutzes

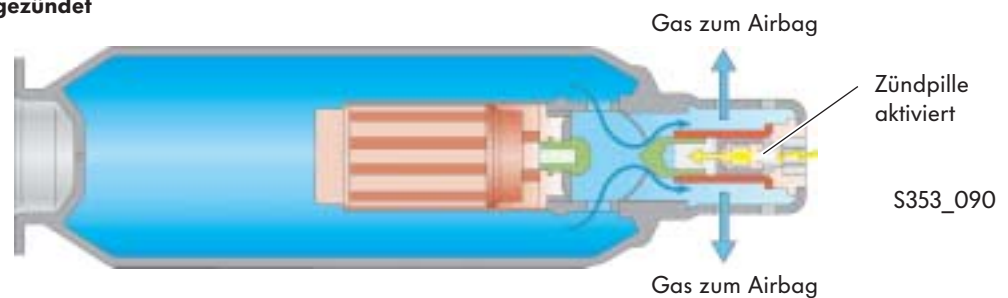
Einstufig – hybrid (1. Variante)

Der einstufige Hybridgasgenerator besteht aus einer Zündeinheit, einer Festtreibstoffladung und einer Druckgasflasche.

Generator – ungezündet



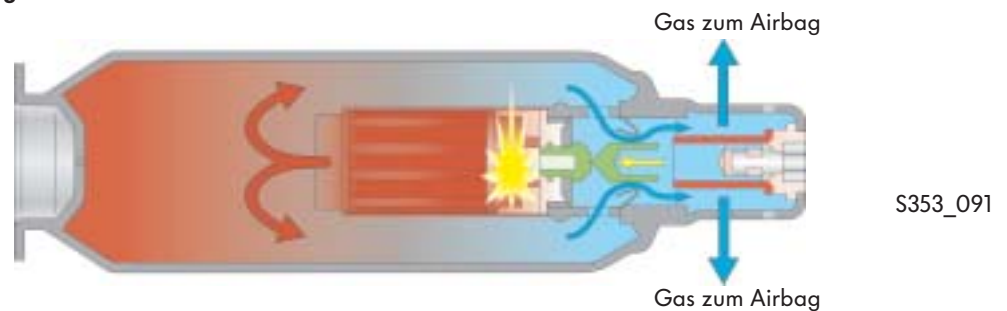
Generator – Zündpille gezündet



Funktion

- Die Zündpille wird aktiviert.
- Das Projektil wird beschleunigt und durchbricht die Berstscheibe, das vorgespannte Kaltgas der Druckgasflasche beginnt zu entweichen.

Generator – Treibladung gezündet



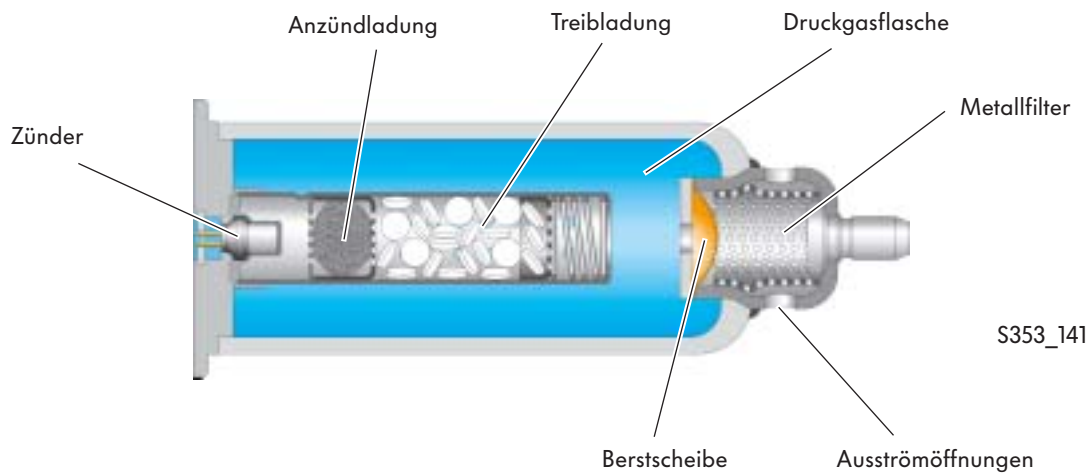
Funktion

- Das Projektil schlägt auf den Zünder der Festtreibstoffladung und zündet diese.
- Das entstehende Gasmisch strömt über das Gasverteilerrohr weiter in den Airbag.

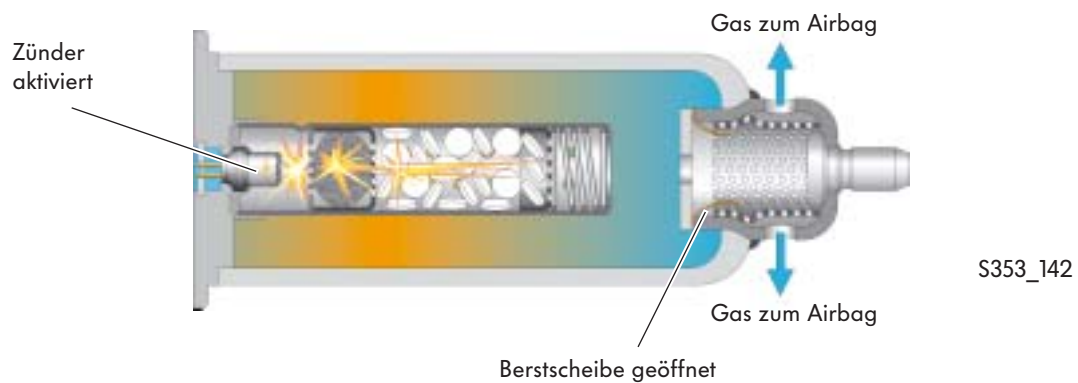
Einstufig – hybrid (2. Variante)

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



Generator – gezündet



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.

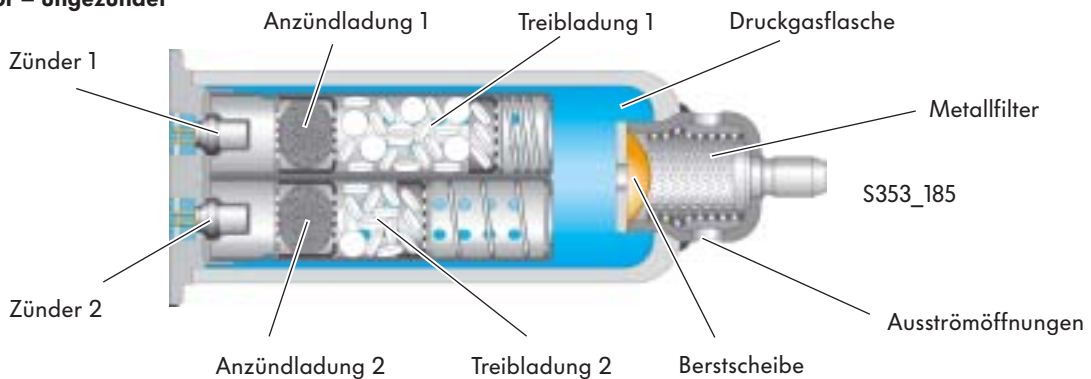


Passive Systeme des Insassenschutzes

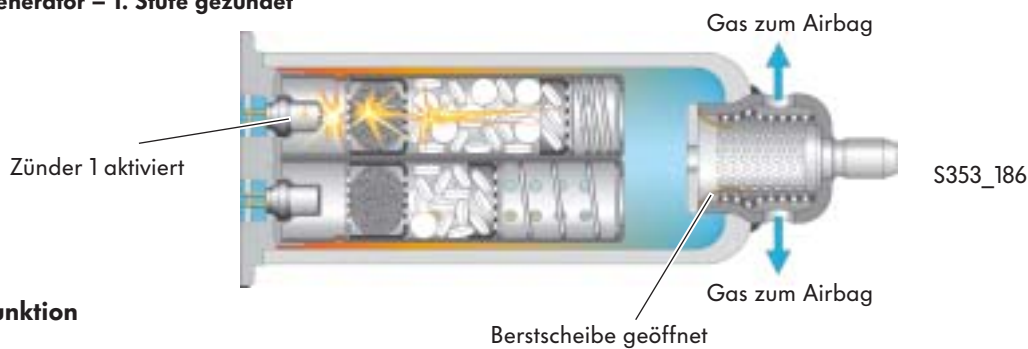
Zweistufig – hybrid (1. Variante)

Dieser zweistufige Hybridgasgenerator entspricht im Aufbau dem zuvor beschriebenen einstufigen Hybridgasgenerator. Allerdings besitzt der Gasgenerator eine zweite Stufe, bestehend aus Zünder, Anzündladung und Treibladung.

Generator – ungezündet



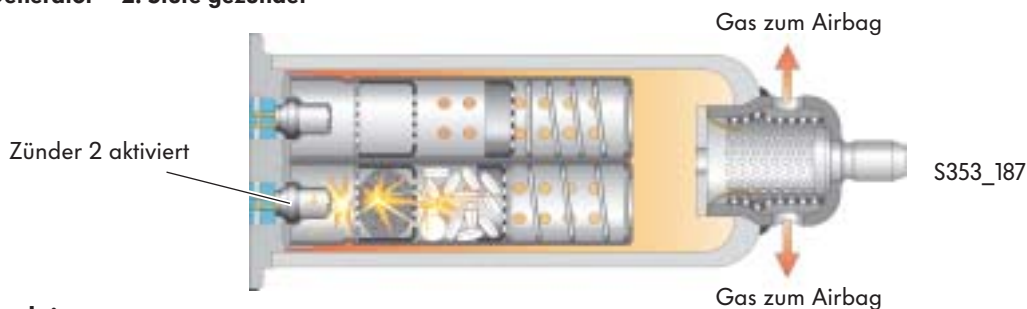
Generator – 1. Stufe gezündet



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



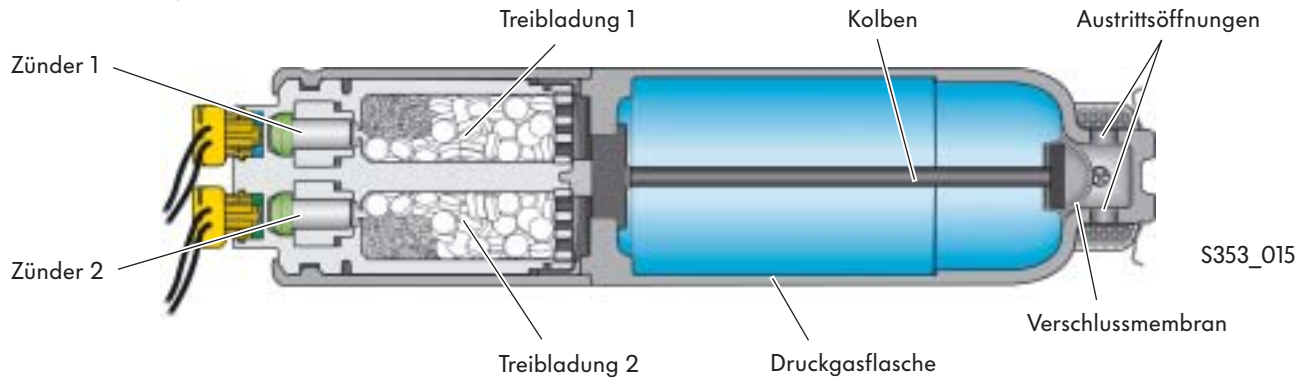
Funktion

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

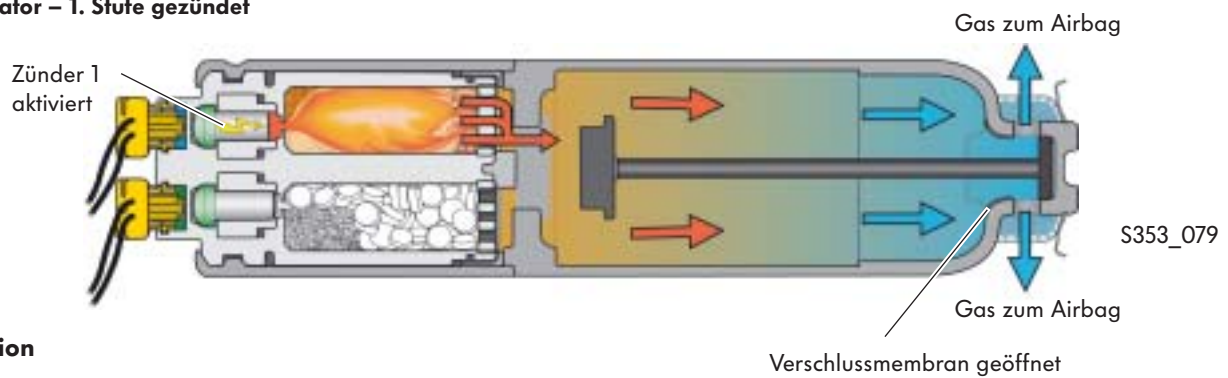
Zweistufig – hybrid (2. Variante)

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



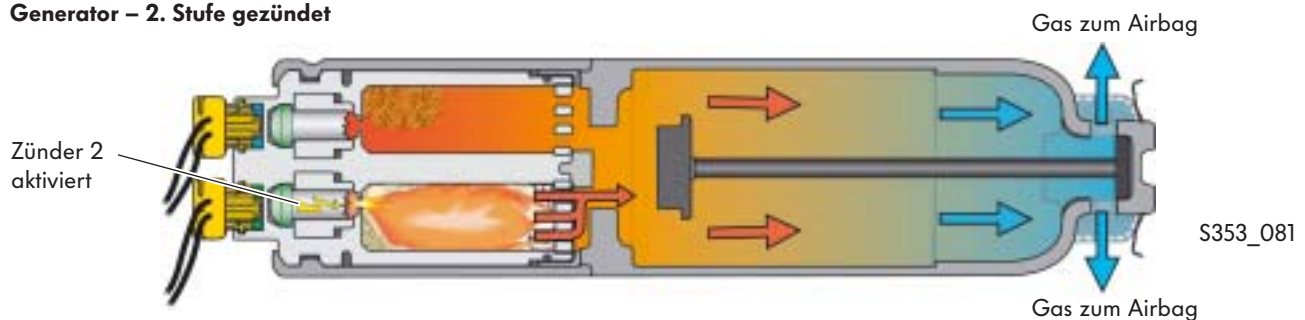
Generator – 1. Stufe gezündet



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.



Passive Systeme des Insassenschutzes

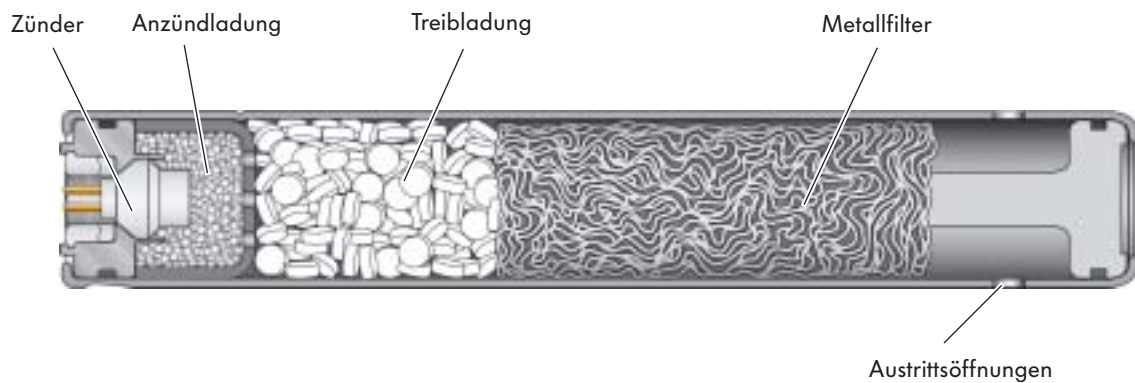
Gasgenerator für Seitenairbag

Für die Beifahrerairbags kommen Gasgeneratoren in rohrförmiger Bauweise zum Einsatz.

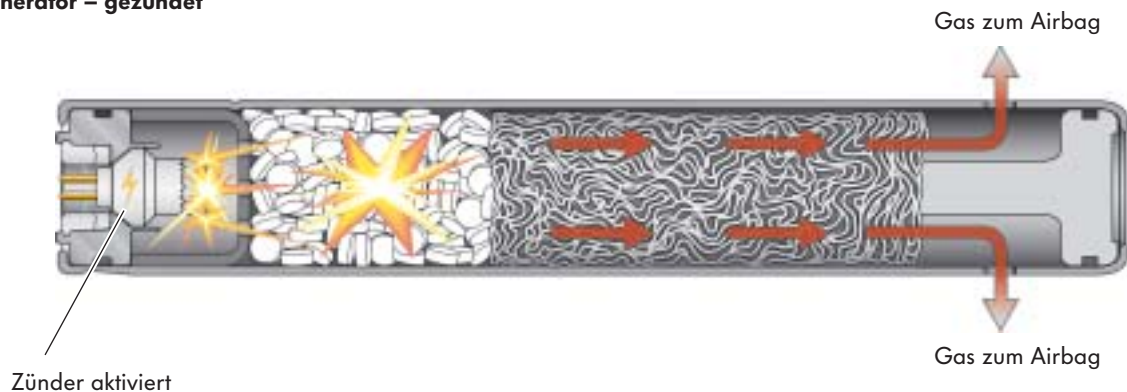
Einstufig – Festtreibstoff

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

Generator – ungezündet



Generator – gezündet



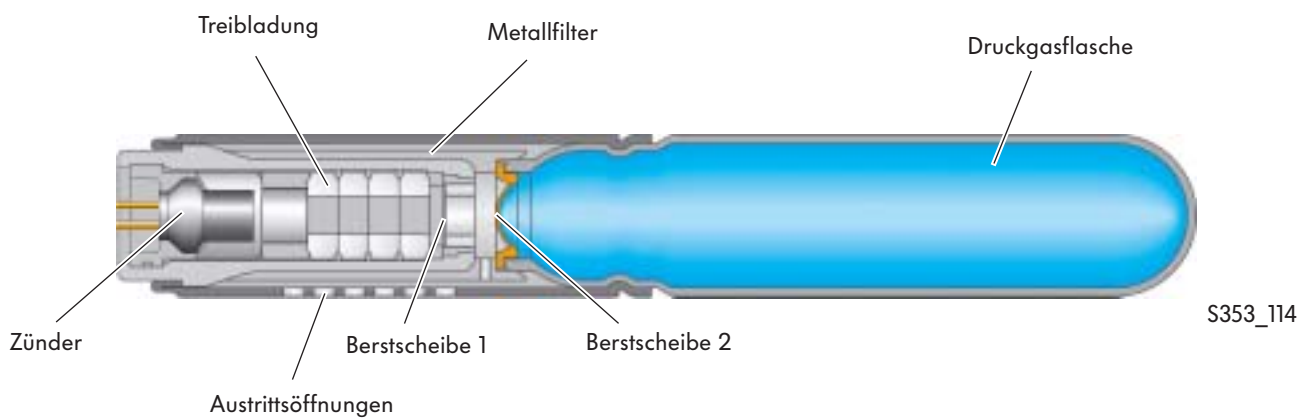
Funktion

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

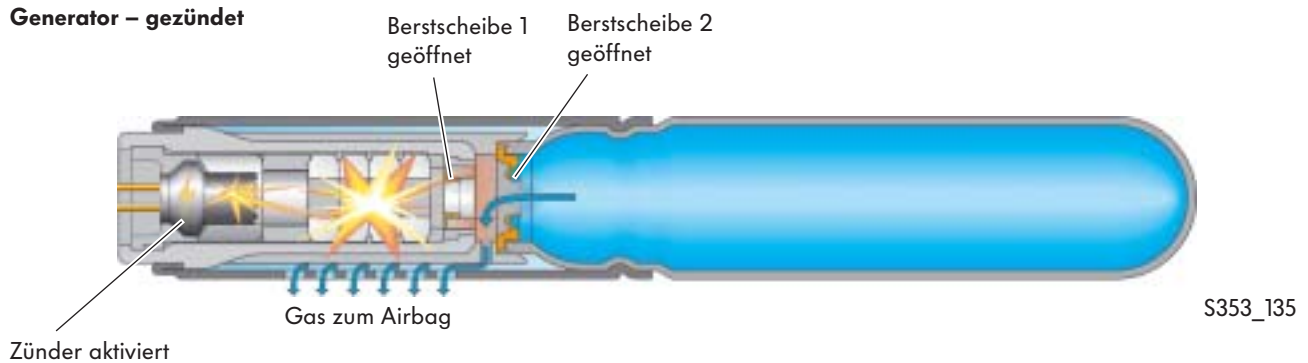
Einstufig – hybrid

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.

Passive Systeme des Insassenschutzes

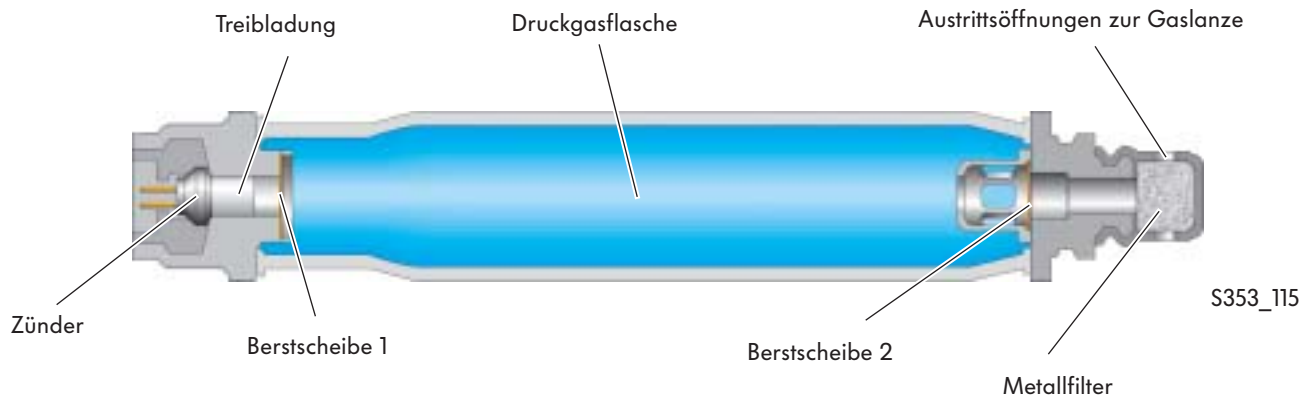
Gasgenerator für Kopfairbag

Für die Kopfairbags kommen Gasgeneratoren in rohrförmiger Bauweise zum Einsatz.

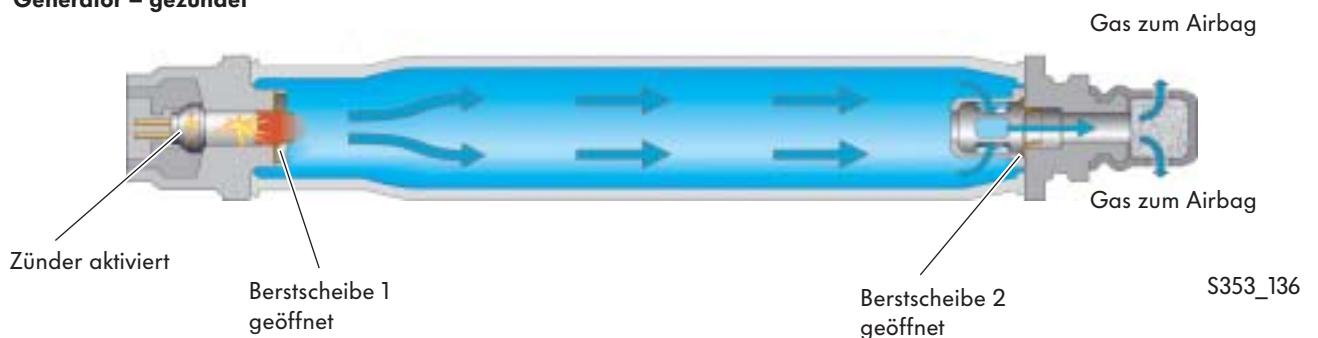
Einstufig – hybrid (1. Variante)

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

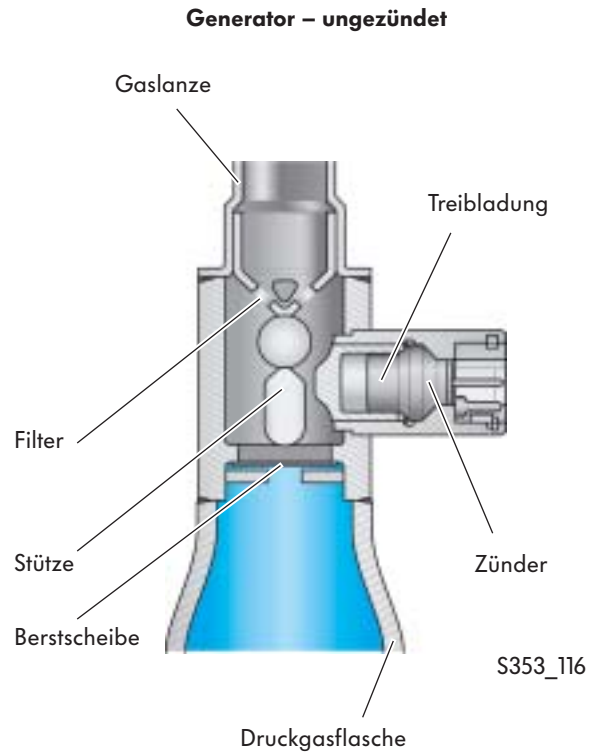


Funktion

- 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.

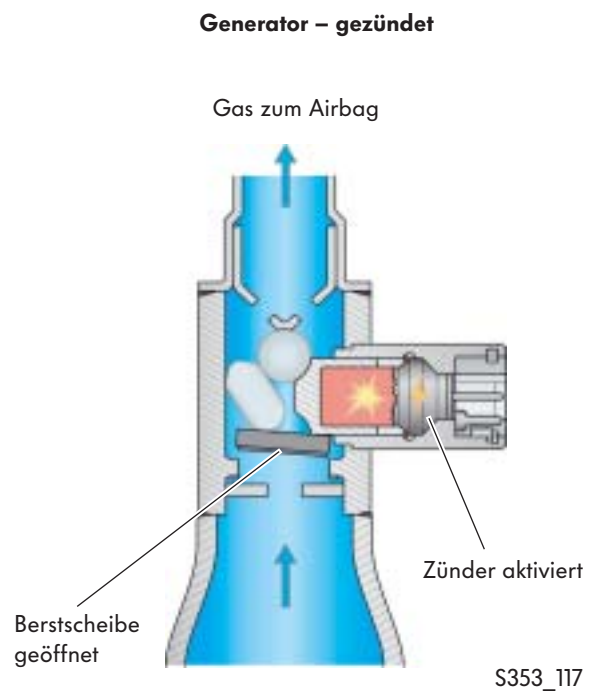
Einstufig – hybrid (2. Variante)

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



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.



Passive Systeme des Insassenschutzes

Die 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 Gurt bereits frühzeitig an der Vorwärtsbewegung (relativ zur Bewegung des Fahrzeuges) 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:

- Seilzuggurtstraffer
- Kugelgurtstraffer
- Wankelgurtstraffer
- Zahnstangengurtstraffer
- Bandgurtstraffer

Diese können sowohl mechanisch als auch elektrisch ausgelöst werden.

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



Mechanisch auslösender Gurtstraffer

Seilzuggurtstraffer

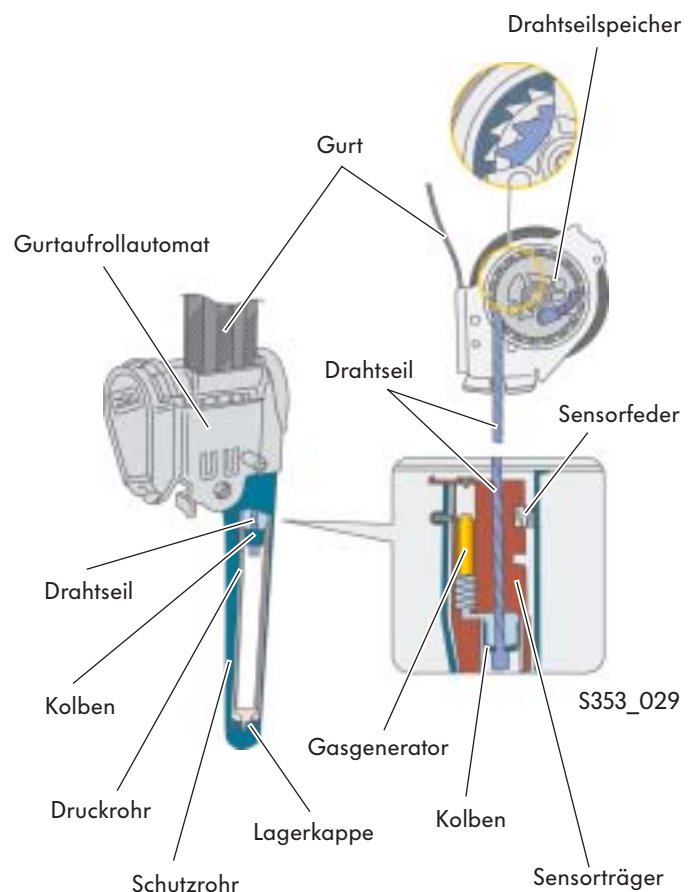
Ein mechanisch auslösender Seilzuggurtstraffer ist beispielsweise im VW Polo bis Bj. 1999 verbaut.

Das System reagiert mechanisch ab einem bestimmten Verzögerungswert und arbeitet unabhängig vom Steuergerät für Airbag.

Die Gurtstraffeinheit bildet mit dem Gurtaufrollautomat eine Baueinheit. Das System ist in einem Schutzrohr auf einer Lagerkappe, ähnlich einem stehendem Pendel, beweglich gelagert. An einem Kolben ist ein Drahtseil befestigt. Das Seil ist oberhalb des Schutzrohres in einem Seilspeicher aufgerollt.

Die Straffeinheit besteht aus:

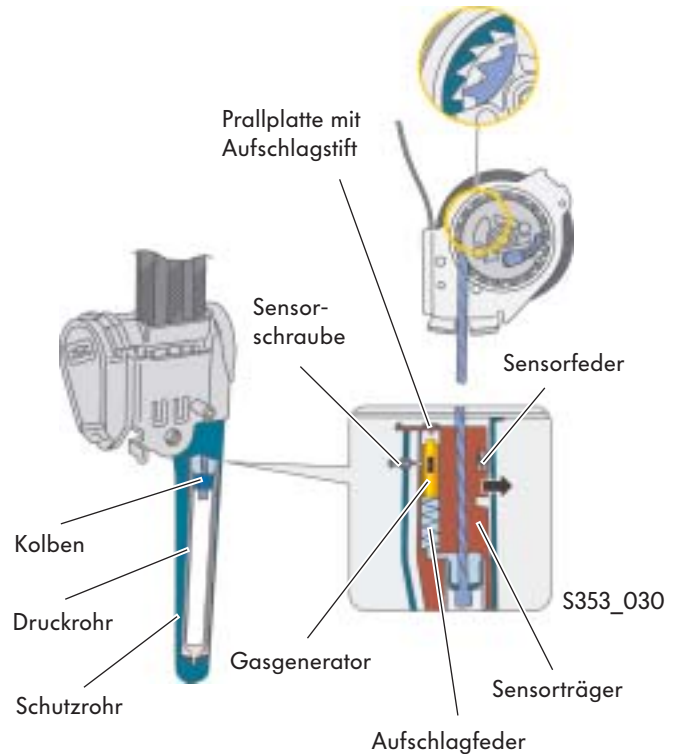
- der Sensorik in Form eines Feder-Masse-Systems,
- einem Gasgenerator mit pyrotechnischer Treibladung und
- einem Kolben mit Drahtseil im Druckrohr.



Zündung:

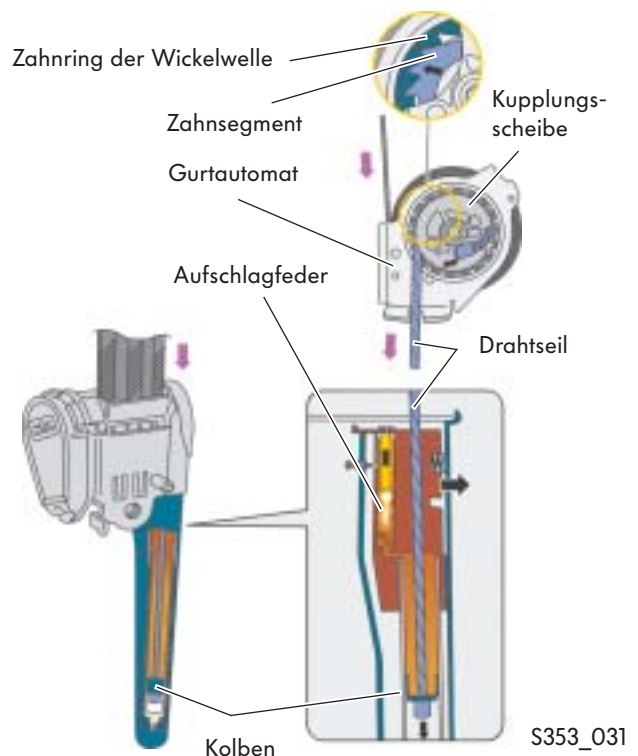
Überschreitet die Fahrzeugverzögerung bei einem Crash einen bestimmten Wert, so beginnt die Sensormasse sich gegen die Federkraft der Sensorfeder zu bewegen. Die Sensormasse setzt sich zusammen aus dem Sensorträger, dem Gasgenerator mit der pyrotechnischen Treibladung, der Aufschlagfeder, dem Kolben und dem Druckrohr.

Hat der Sensorträger beim Zusammendrücken der Sensorfeder einen bestimmten Weg überschritten, so wird der Gasgenerator, der in der Ruhestellung von der Sensorschraube festgehalten wird, vertikal freigegeben. Durch die vorgespannte Aufschlagfeder wird er in Richtung des Aufschlagstiftes in der Prallplatte beschleunigt. Beim Auftreffen des Gasgenerators auf den Aufschlagstift erfolgt die Zündung der Treibladung des Gasgenerators.



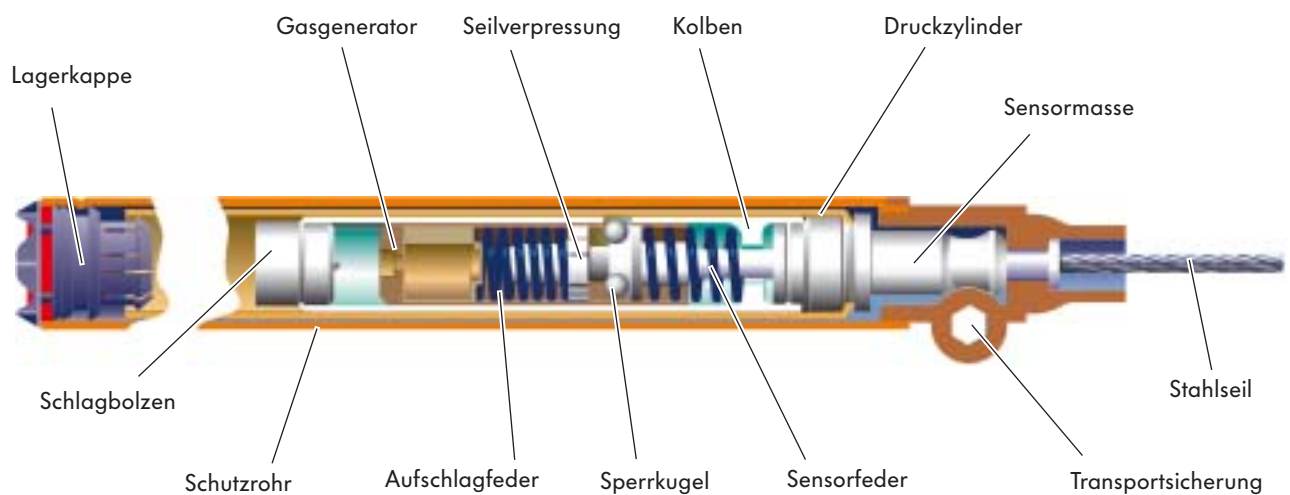
Straffung:

Schlagartig strömt das Gas in das Druckrohr und schiebt den Kolben mit dem Drahtseil nach unten. Bei der ersten Bewegung des Seils, welches auf der Kupplungsscheibe aufgerollt ist, wird das Zahnsegment durch die Beschleunigungskraft aus der Kupplungsscheibe radial nach außen verschoben und greift in den Zahnring der Wickelwelle des Gurtautomaten ein.



Passive Systeme des Insassenschutzes

Eine weitere Variante eines mechanisch ausgelösten Seilzuggurtraffers ist z. B. im VW Sharan verbaut.



S353_147

Das System ist mit dem Aufrollautomaten über ein Spannseil verbunden.

In der Auslöseeinheit sind die mechanische Sensorik und der pyrotechnische Auslöser integriert. Die Sensorik reagiert rein mechanisch ab einem bestimmten Verzögerungswert und arbeitet unabhängig vom Steuergerät für Airbag.

Auslöseschritte

A



B



C



D



E



S353_143

Funktion

- A Die Sensoreinheit, bestehend aus Sensormasse, Druckzylinder, Kolben und Gasgenerator, bewegt sich in Fahrtrichtung, bis die Sperrkugeln am Sensorkopf vorbei radial einrücken.
- B Durch das radiale Einrücken der Sperrkugeln wird der Gasgenerator entriegelt und mit der vorgespannten Aufschlagfeder in Richtung des Schlagbolzens beschleunigt.
- C Trifft der Gasgenerator auf den Schlagbolzen auf, so zündet die Treibladung.
- D Durch den entstehenden Druck trennt sich der Kolben von der Sensormasse.
- E Im weiteren Expansionsverlauf nimmt der Kolben die Seilverpressung mit und zieht das Stahlseil bis zu max. 130 mm ein. Die Lagerkappe wird ausgeworfen.



Passive Systeme des Insassenschutzes

Mechanisch oder elektrisch auslösende Gurtstraffer

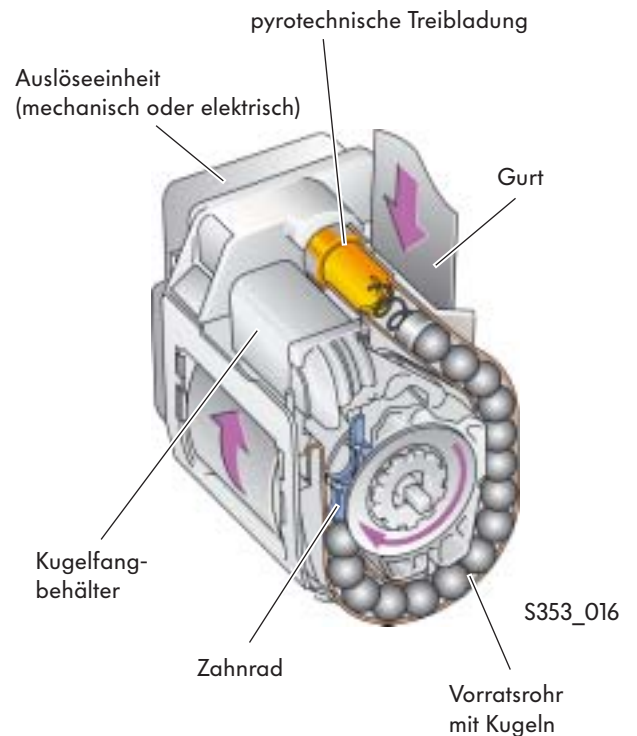
Kugelgurtstraffer

Bei Volkswagen werden mechanisch oder elektrisch auslösende Kugelgurtstraffer verwendet.

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

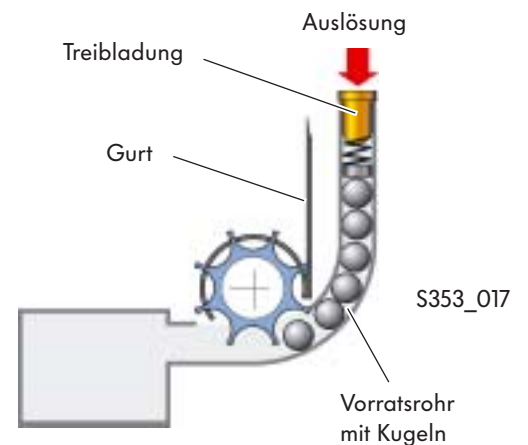
Dieser Gurtstraffer kann auf den vorderen und hinteren Sitzplätzen zum Einsatz kommen.

Eine mechanische Auslösung findet nur dann statt, wenn die Anlegeerkennung einen angelegten Gurt erkannt hat.

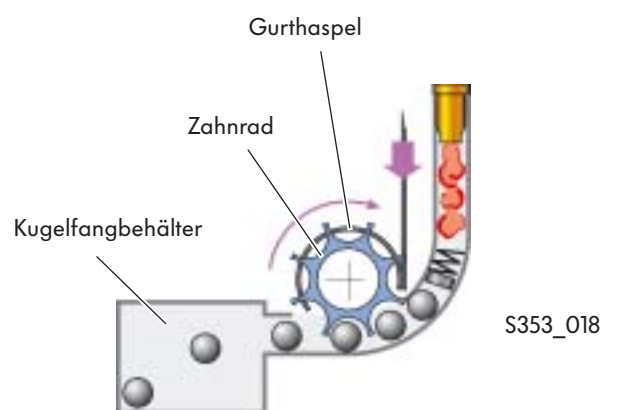


Funktion

Der Gurtstraffer wird durch Kugeln angetrieben. Die Kugeln sind in einem Vorratsrohr gelagert. Bei einem Crash erfolgt die Zündung der Treibladung durch eine Auslöseeinheit. Beim elektrisch auslösenden Gurtstraffer wird die Auslöseeinheit vom Steuergerät für Airbag aktiviert.



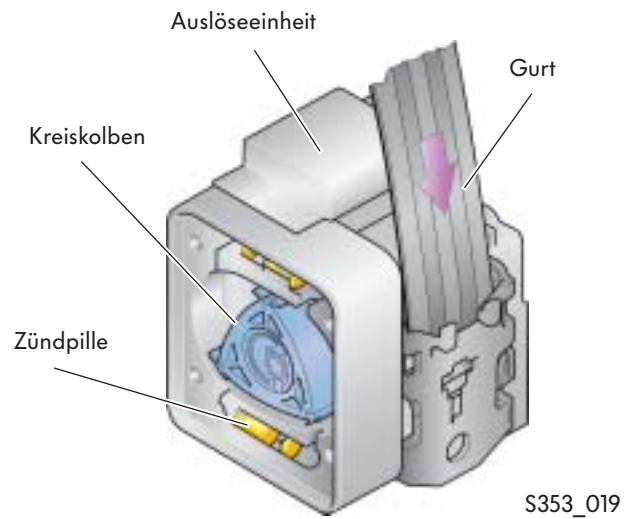
Ist die Treibladung gezündet, setzen die expandierenden Gase die Kugeln in Bewegung und treiben sie über ein Zahnrad in den Kugelfangbehälter. Da die Gurthaspel fest mit dem Zahnrad verbunden ist, wird sie durch die Kugeln mitgedreht und der Gurt angezogen.



Wankelgurtstraffer

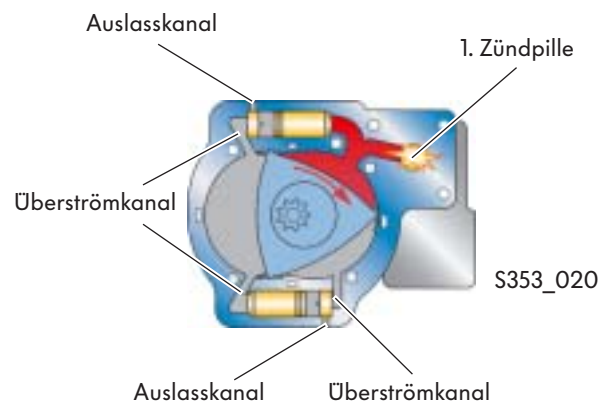
Der Wankelgurtstraffer arbeitet nach dem Kreiskolbenprinzip.

Er wird meist im Bereich der Rücksitze verbaut.

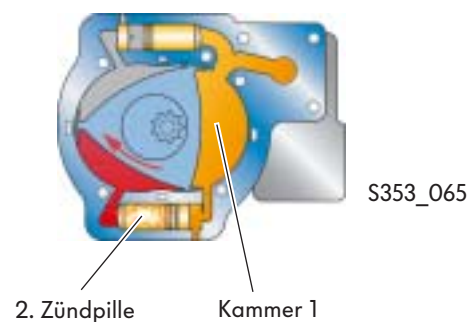


Funktion

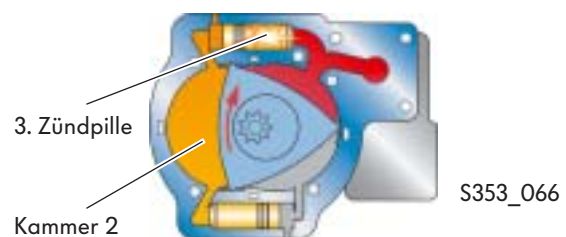
Die 1. Zündpille wird mechanisch oder elektrisch ausgelöst. Durch das expandierende Gas dreht sich der Kreiskolben. Da der Kreiskolben mit der Gurtwelle verbunden ist, beginnt das Anziehen des Gurtes.



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.



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.



Passive Systeme des Insassenschutzes

Elektrisch auslösende Gurtstraffer

Zahnstangengurtstraffer

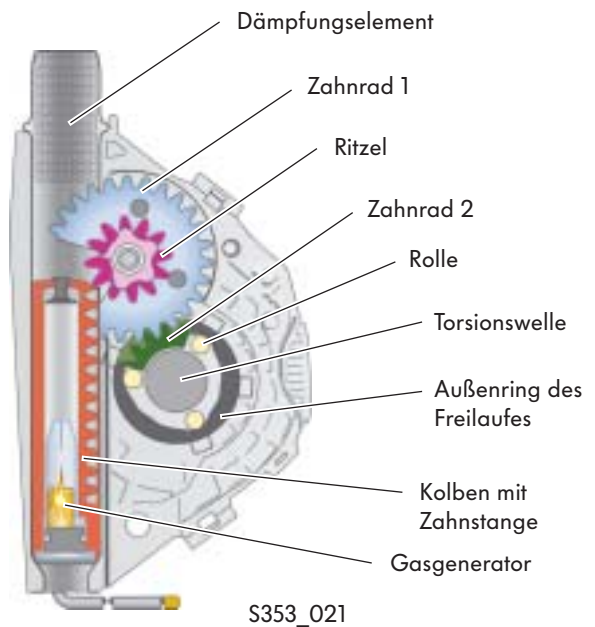
Der Zahnstangengurtstraffer bildet mit dem Gurtaufrollautomat eine Baueinheit.

Zahnstangengurtstraffer sind für Fahrer- und Beifahrersitz eingesetzt.

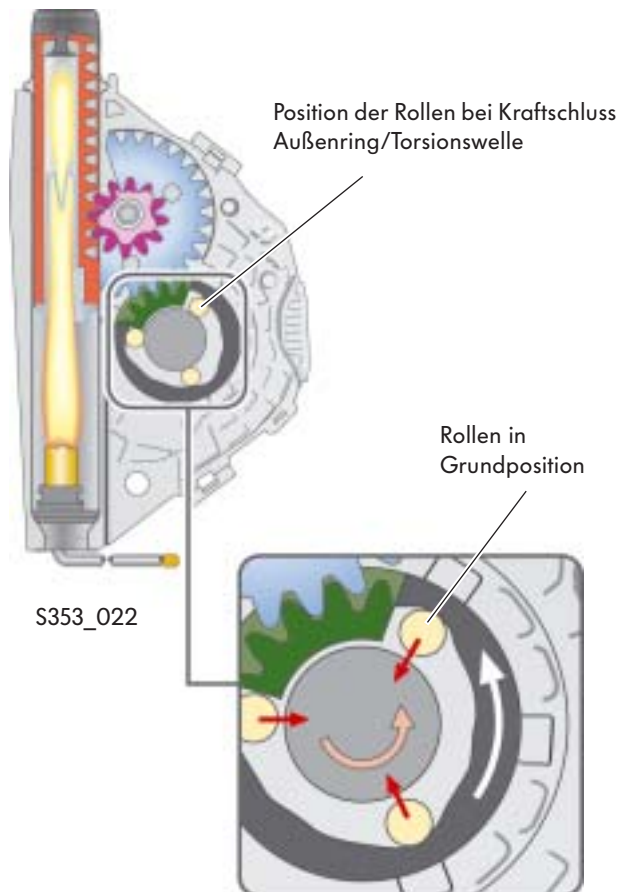
Funktion

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.

Beginn der Auslösung



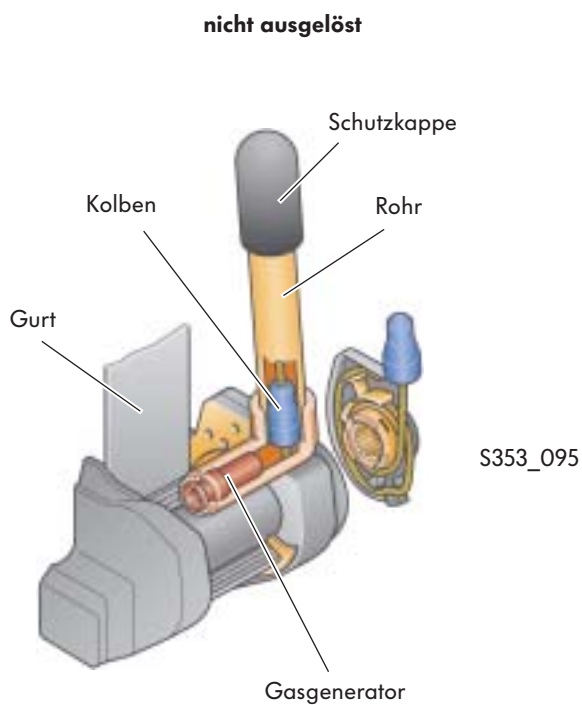
Ende der Auslösung



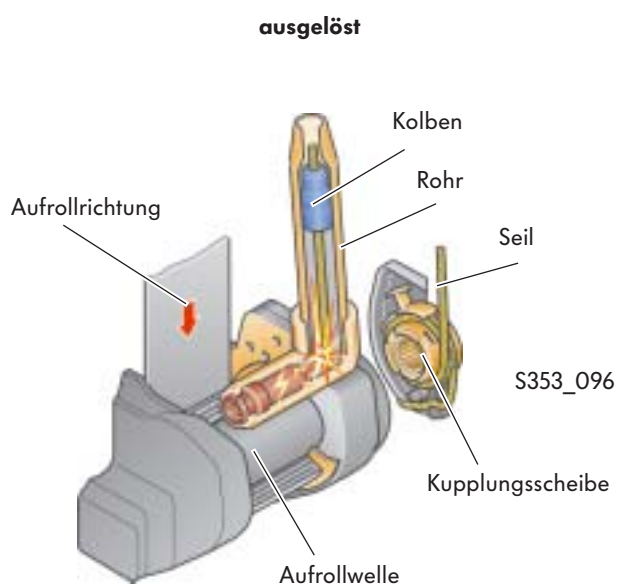
Seilzuggurtraffer

Der Seilzuggurtraffer bildet mit dem Gurtaufrollautomat eine Baueinheit.

Seilzuggurtraffer sind für Fahrer- und Beifahrersitz eingesetzt.



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.



Passive Systeme des Insassenschutzes

Die 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 entfalteteten Airbag zu.

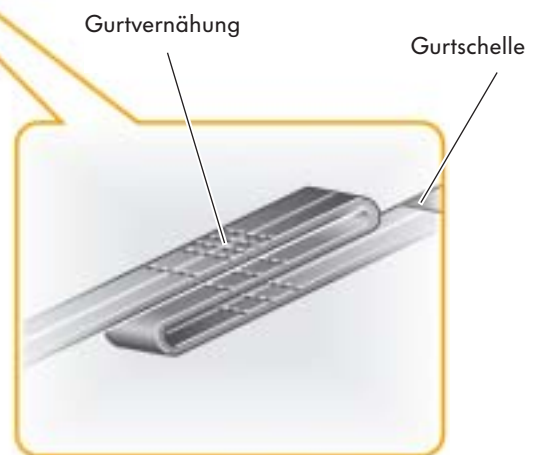
Schlaufenförmig vernähter Gurt

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.



vernähter Bereich des Gurtes

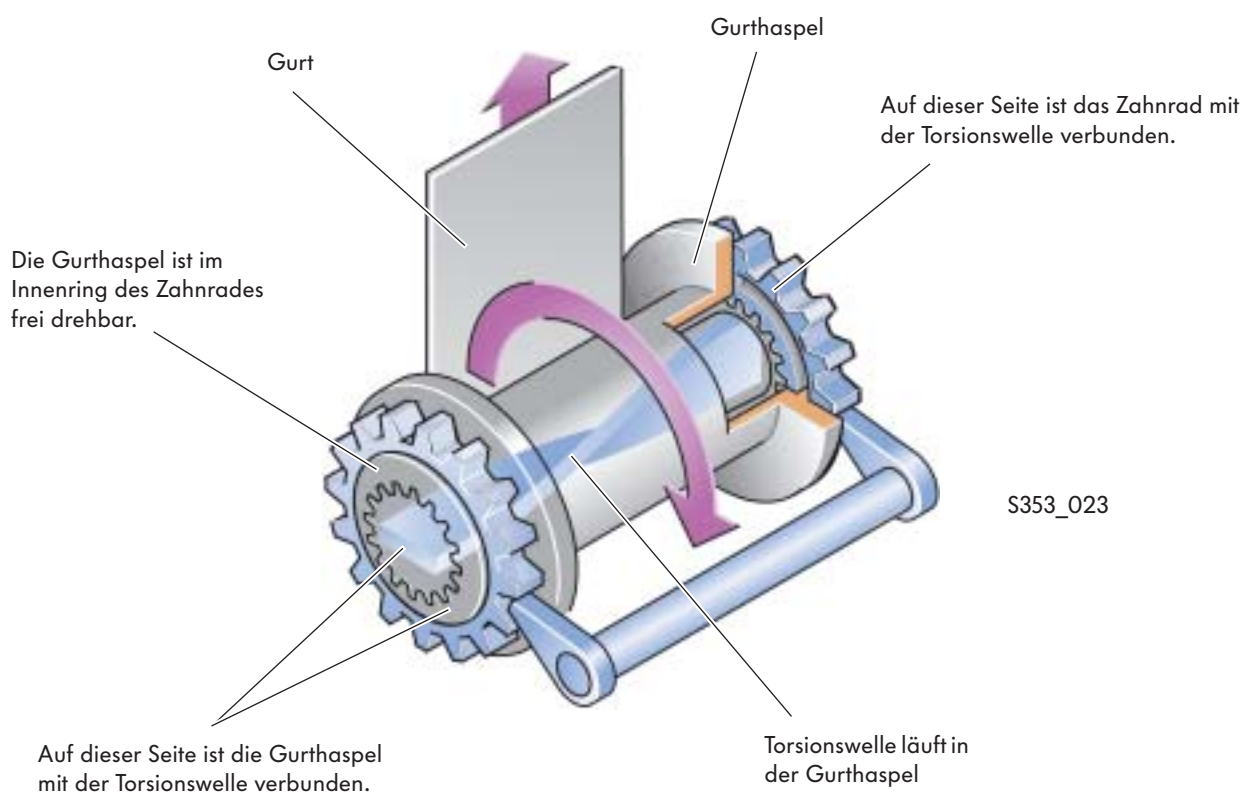


S353_082

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.



Passive Systeme des Insassenschutzes

Die Kopfstützen

Die Vordersitze sind so ausgelegt, dass die Wahrscheinlichkeit von Halswirbelsäulenverletzungen (z. B. Schleudert trauma) 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.

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

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.

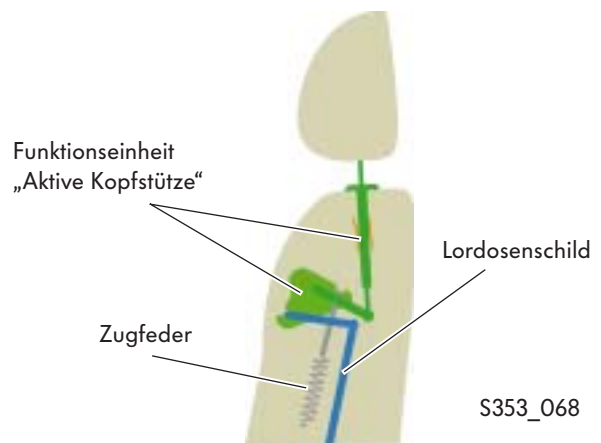
Das aktive Kopfstützensystem ist ein reversibles System.

Funktion

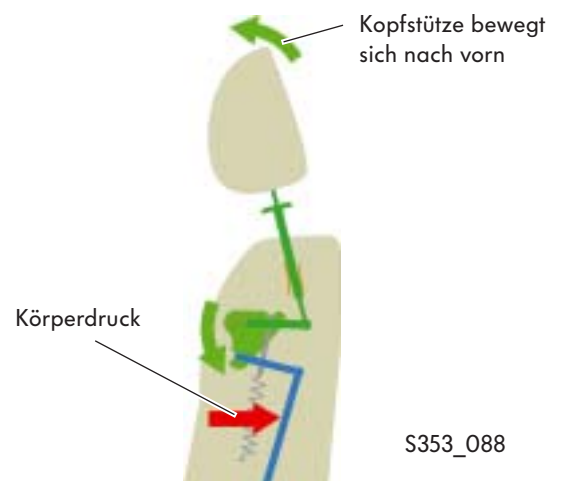
Wird auf das Heck des Fahrzeugs in Fahrtrichtung eine Beschleunigungskraft ausgeübt, erhöht sich die Geschwindigkeit des Fahrzeuges im Verhältnis zur Geschwindigkeit der Insassen. Dieser Geschwindigkeitsunterschied resultiert aus der Massenträgheit der Insassen.

Die verstärkt in den Sitz gedrückten Insassen erhöhen den Druck auf das Lordosenschild in der Sitzlehne. Über einen Hebelmechanismus wird die Bewegung des Lordosenschildes 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.

System nicht aktiviert



System aktiviert



Die Kindersitze

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.



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



S353_027

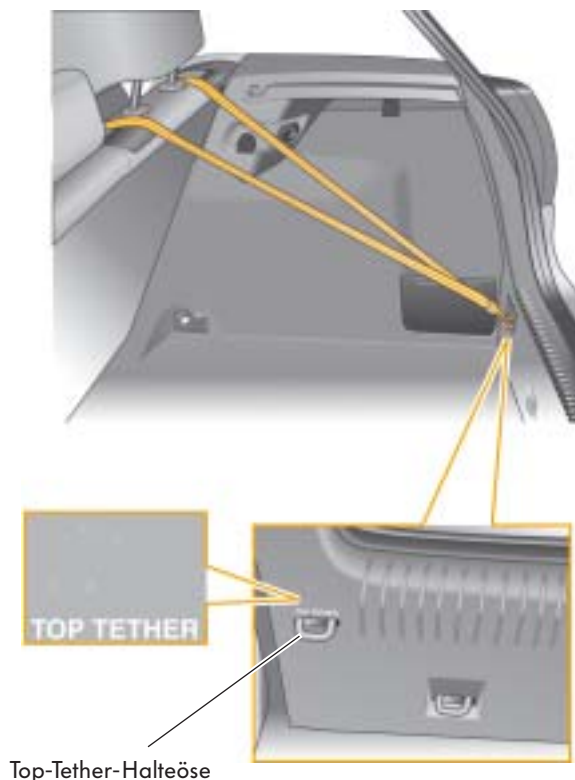
ISOFIX mit Top Tether

In einigen Fahrzeugmodellen können auch Kindersitze mit dem ISOFIX-System und einem zusätzlichen oberen Befestigungsgurt genutzt werden. Dieser obere Befestigungsgurt ist auch unter „Top Tether“ bekannt.

Durch den zusätzlichen oberen Gurt wird eine bessere Befestigung des Kindersitzes erreicht. Der Kindersitz wird so an der Rückenlehne gehalten und gegen Vorkippen gesichert.

Die Ausführung kann sich fahrzeugmodellabhängig unterscheiden. Im Bild wird ein Top-Tether-System am Beispiel des VW Golf ab Modell '04 gezeigt.

Der obere Befestigungsgurt wird in die zwei oberen Halteösen des Kindersitzes eingehängt. Das andere Gurtende wird an der Kofferraumrückwand in eine speziell dafür vorgesehene Halteöse eingehängt. Die Öse ist durch das Top-Tether-Symbol gekennzeichnet.



S353_092

Passive Systeme des Insassenschutzes

Integrierter Kindersitz

Einige Fahrzeugmodelle können ausstattungsbedingt mit integrierten Kindersitzen für die beiden äußeren Sitzplätze der Rücksitzbank ausgestattet sein. Diese Sitze eignen sich für Kinder zwischen 3 und 12 Jahren. Integrierte Kindersitze zeichnen sich durch ihren festen Einbau in den Fahrzeugsitz, zusammen mit einem richtig angelegten Sicherheitsgurt, für einen sehr guten Schutz der Kinder bei einem Crash aus.

Integrierter Kindersitz in der Rücksitzbank

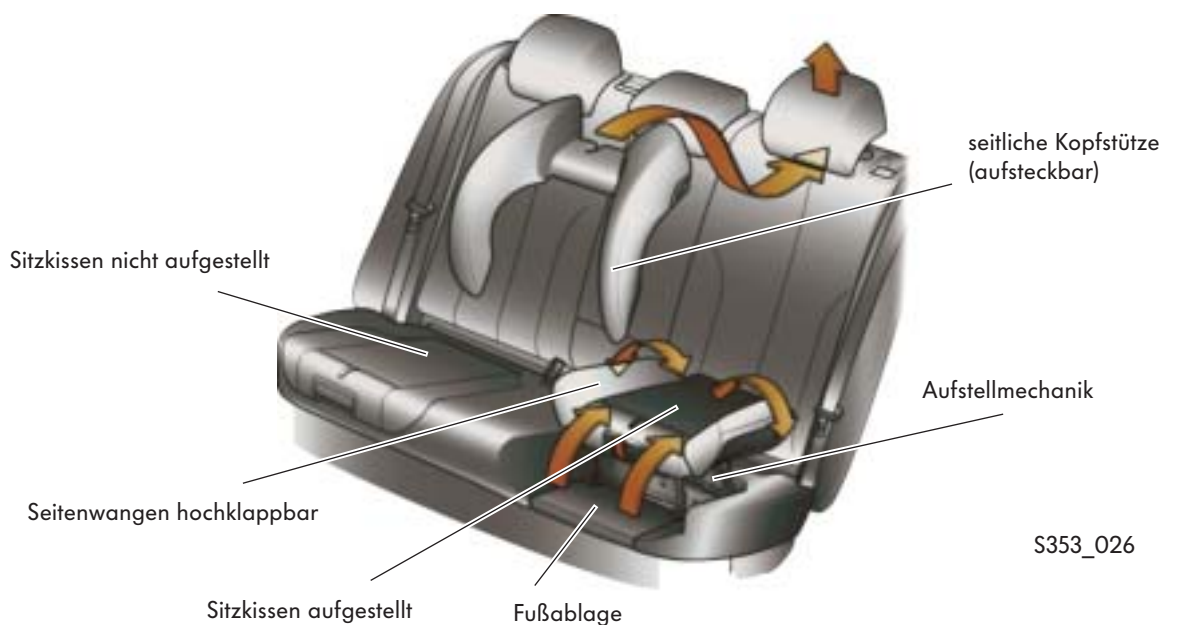
Die Aufstellmechanik des Kindersitzes ermöglicht neben dem Umbau zu einem Normalsitz (Erwachsensitz) auch einen raumsparenden Transport des Kindersitzes.

Durch das Aufstellen des Sitzkissens wird eine Sitzerhöhung erreicht. Die Seitenwangen müssen manuell aufgestellt werden. Beim Herunterklappen des Sitzkissens gehen die Seitenwangen automatisch in ihre Ausgangsstellung zurück.

Damit Kinder während des Schlafes mit dem Kopf nicht zur Seite wegkippen können, kann eine seitliche Kopfstütze unter die Kopfstütze der Rücksitzbank aufgesteckt werden und so den Körper zusätzlich stützen.



S353_025



S353_026

Integrierter Kindersitz im Einzelsitz

Im VW Multivan gibt es den integrierten Kindersitz nur für den Einzelsitz. Maximal sind vier Einzelsitze mit integriertem Kindersitz pro Fahrzeug möglich. Dieser Kindersitz im Multivan eignet sich bereits für Kinder ab 9 Monaten. Hierzu ist ein speziell für Kleinkinder optimiertes Fünfpunkt-Gurt-System am Sitz befestigt, das einen sicheren und komfortablen Halt gewährleistet.

Der Kindersitz kann für jede Altersstufe zwischen 9 Monaten bis zum Erwachsenen optimal angepasst werden.



S353_203



Folgende Kindersitzeinstellungen sind möglich:

A – Kindersitz mit heruntergeklappten Armlehnen auf einen Erwachsenen eingestellt

B – Kindersitz mit seitlicher Kopfstütze

C – Kindersitz mit hochgeklappten Sitzkissen und seitlicher Kopfstütze

D – Kindersitz mit hochgeklappten Sitzkissen, seitlicher Kopfstütze und heruntergeklappten Zusatzsitzkissen mit integriertem Fünfpunkt-Gurt-System



S353_204

Passive Systeme des Insassenschutzes

Der Überrollschutz

Durch die oben offene Bauweise sind Cabriolets mit speziellen Elementen ausgestattet, die bei Unfällen helfen, die Insassen zu 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 New Beetle Cabriolet beschrieben werden.



S353_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.

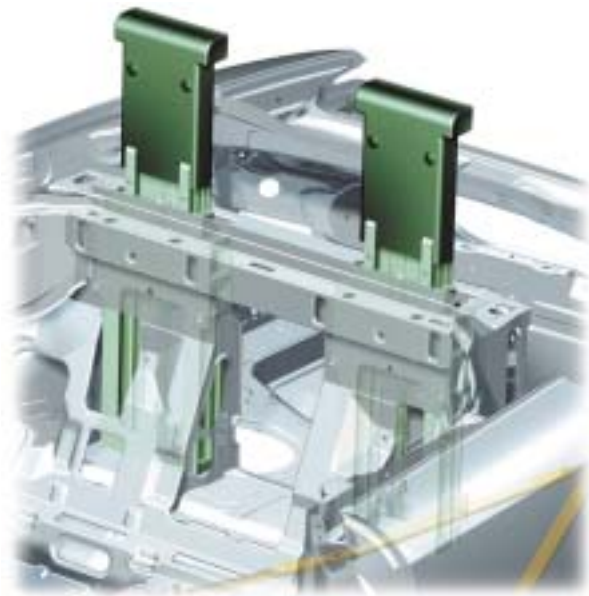
Des Weiteren wird das Überrollschutzsystem vorsorglich auch bei Front-, Seiten- oder Heckaufprall mit höherer Unfallschwere ausgelöst, sobald ein Gurtstraffer oder Airbag gezündet wird.

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.

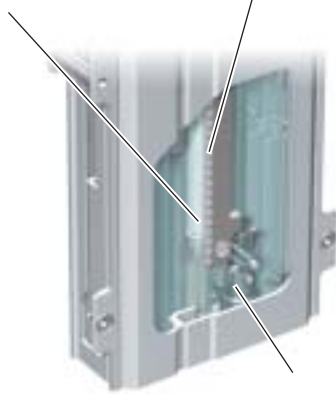
Überrollschutz gesamt – in Ausgangsstellung



S353_032

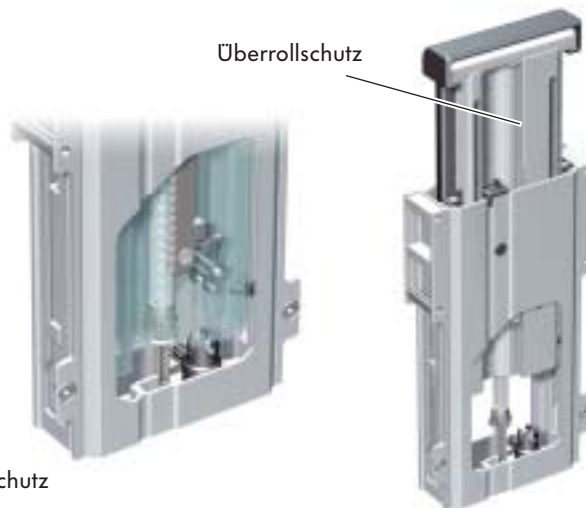


vorgespannte Feder
Rastschiene



Magnet für Überrollschutz
N309 bzw. N310

Überrollschutz



S353_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.

Passive Systeme des Insassenschutzes

Die 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 in Sicherheitsbatterieklemme
- Relais für Batterieabschaltung J655 (mit Batteriehaupt- und Trennschalter E74)



Zünder für Batterieunterbrechung N253 (1. Variante)

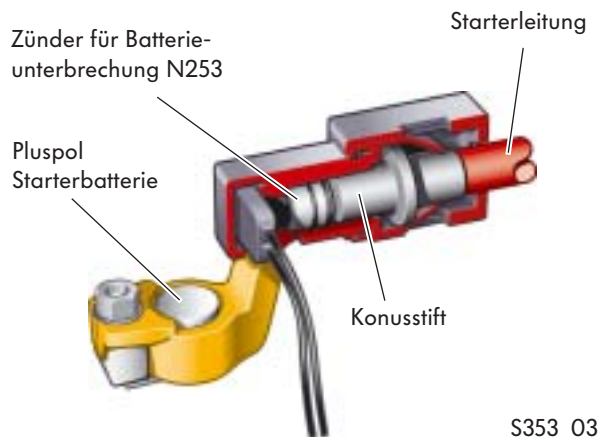
Im Lupo 3L und im Phaeton sind Sicherheitsbatterieklemmen mit integriertem Zünder für Batterieunterbrechung N253 verbaut.

Mit Hilfe dieses pyrotechnischen Bauteiles kann die Leitung zwischen Starterbatterie und Anlasser unterbrochen werden.

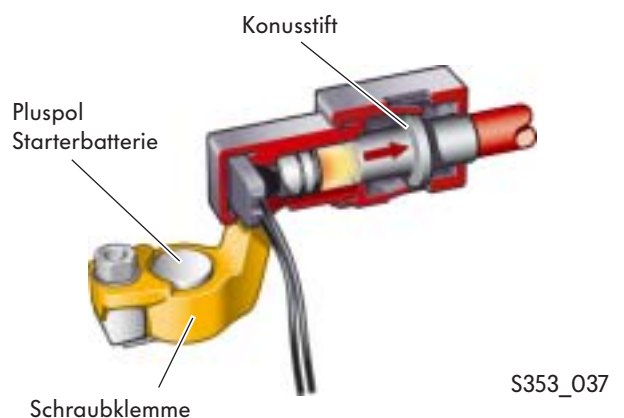
Funktion

Die Sicherheitsbatterieklemme ist direkt am Pluspol der Starterbatterie mittels einer Schraubklemme befestigt. Durch die Zündung des Treibsatzes im Zünder für Batterieunterbrechung N253 und den sich daraus entwickelten Gasen wird der Konusstift aus seiner Ausgangsstellung in Pfeilrichtung verschoben.

Ausgangsstellung

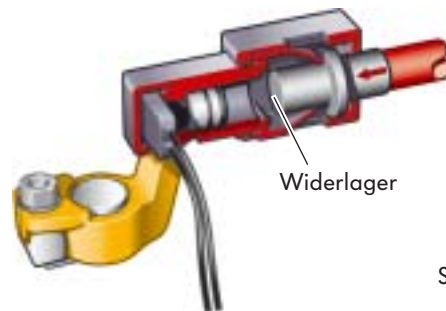


Zünden



Nachdem der Konusstift durch die Gasentwicklung verschoben wurde, wird das Zurückschnellen des Stiftes durch ein Widerlager vermieden. Dadurch bleibt die elektrische Verbindung zwischen Starterbatterie und Anlasser unterbrochen.

Endstellung

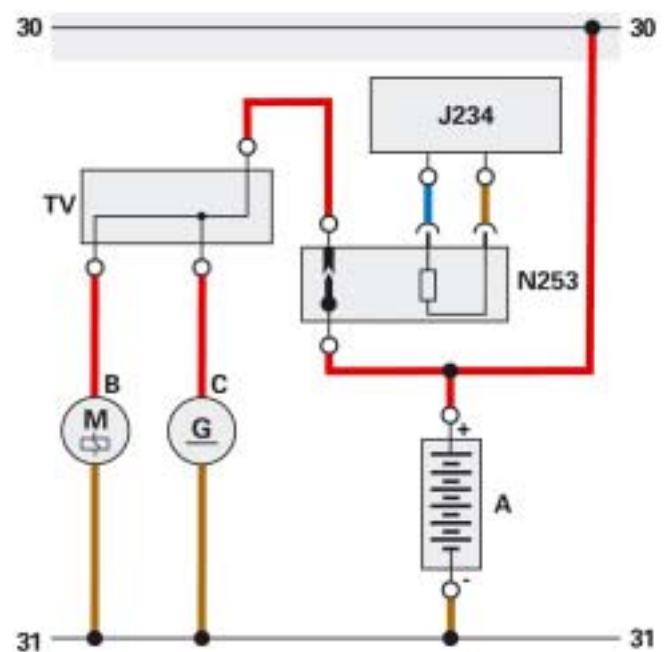


S353_039

Die Sicherheitsbatterieklemme mit Zünder für Batterieunterbrechung N253 erhält ein Zündsignal vom Steuergerät für Airbag J234. Dieses Signal wird über eine direkte Leitung vom Steuergerät für Airbag J234 zum Zünder für Batterieunterbrechung N253 übertragen. 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



S353_120



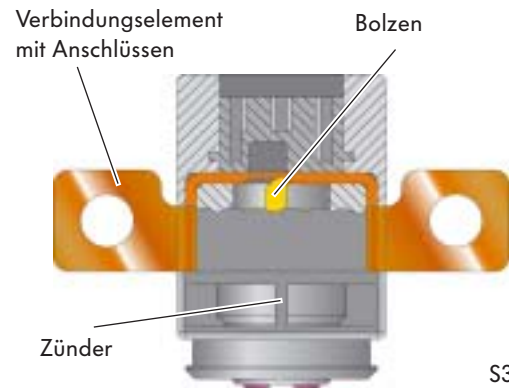
Passive Systeme des Insassenschutzes

Zünder für Batterieunterbrechung N253 (2. Variante)

Neben der Sicherheitsbatterieklammer gibt es ein weiteres pyrotechnisches Bauteil, mit dem die Leitung zwischen Starterbatterie und Anlasser getrennt werden kann.

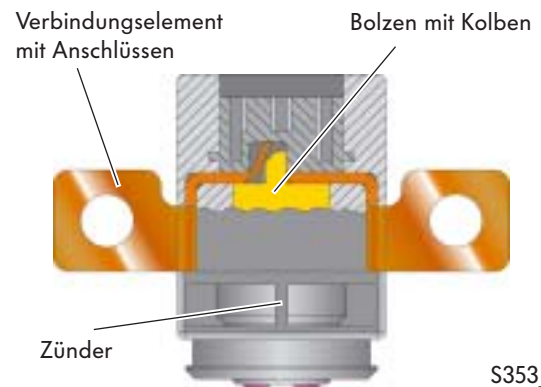
Dieses Bauteil basiert im Gegensatz zur Sicherheitsbatterieklammer auf der Unterbrechung eines Verbindungselementes zwischen den Anschlüssen für Starterbatterie und Anlasser. Der Zünder für Batterieunterbrechung N253 ist in einem separaten Kunststoffgehäuse in Nähe der Starterbatterie verbaut.

Ausgangsstellung



S353_122

Endstellung



S353_123

Funktion

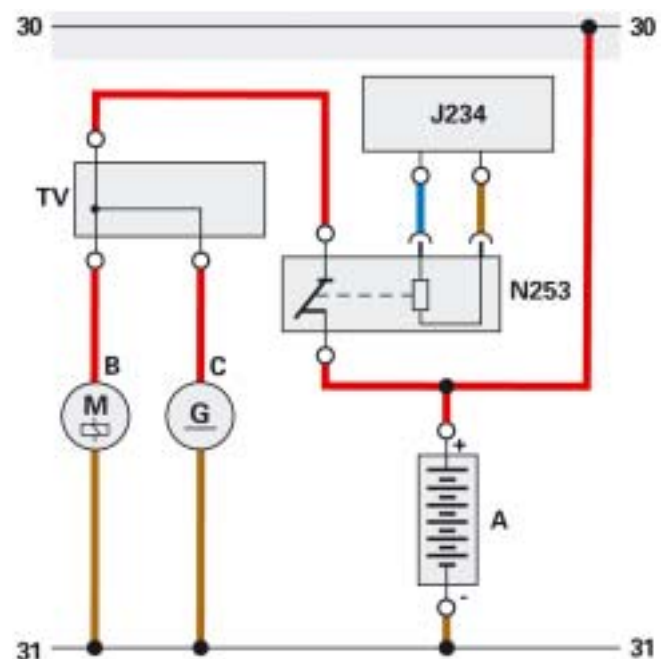
Durch die Zündung eines Treibsatzes erfolgt innerhalb des Zünders für Batterieunterbrechung N253 eine Verbrennung. Die daraus entstehenden Gase verschieben den Kolben mit Bolzen so, dass der Kontakt zwischen den Anschlüssen für Starterbatterie und Anlasser unterbrochen wird.

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

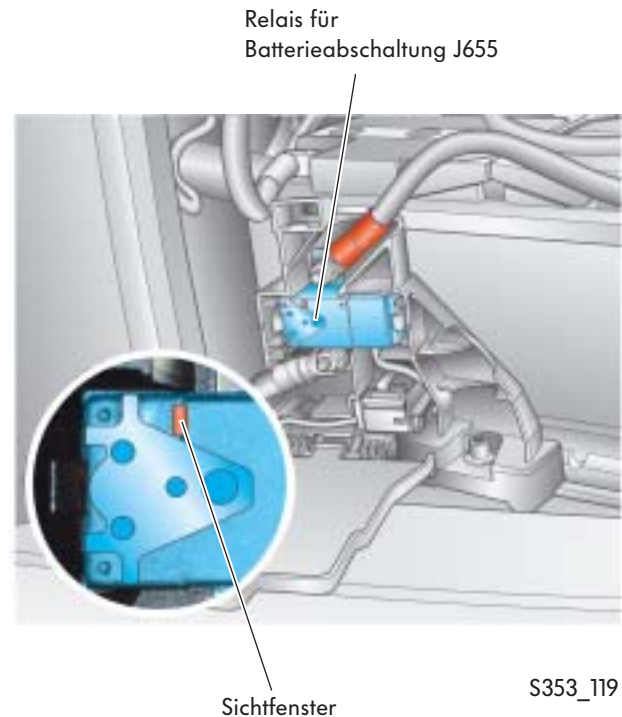


S353_121

Relais für Batterieabschaltung J655

Das Relais für Batterieabschaltung J655 ist ein weiteres Bauteil, mit dem die Leitung zwischen Starterbatterie und Anlasser getrennt werden kann. Zusätzlich ist der Batterieauptschalter und Trennschalter E74 in das Relais für Batterieabschaltung integriert.

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.



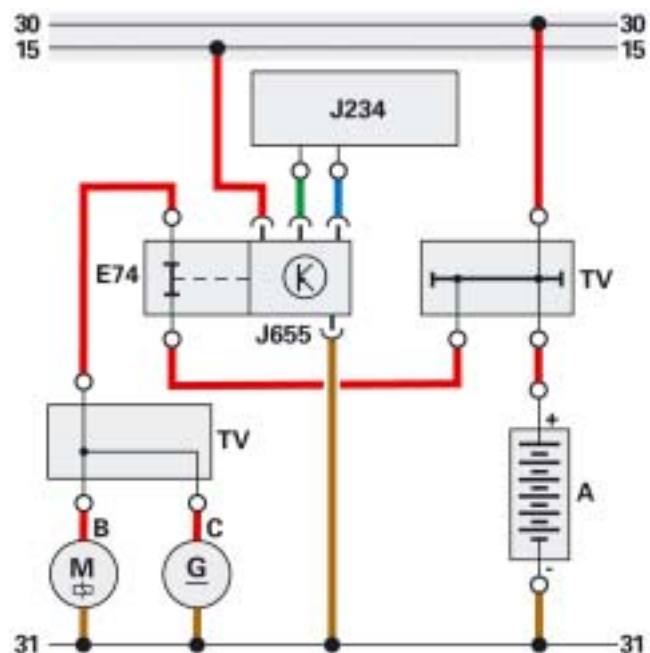
S353_119



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

- E74 - Batterieauptschalter und Trennschalter
- J234 - Steuergerät für Airbag
- J655 - Relais für Batterieabschaltung
- TV - Leitungsverteiler



S353_118



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.

Passive Systeme des Insassenschutzes

Das Systemmanagement

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:

- Crashererkennung (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



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“.

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.



Kontrollleuchte für Airbag K75

Die Kontrollleuchte für Airbag K75 zeigt die vom Steuergerät für Airbag J234 ermittelte Funktionsbereitschaft des gesamten Airbag-System 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 Schalttafeleinatz J285 eingeschaltet.



S353_153

Passive Systeme des Insassenschutzes

Crashsensoren

Interne Sensoren im Steuergerät für Airbag J234

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

Crashsensor

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

Sicherheitsschalter

Bei neueren Steuergerätegenerationen ist der mechanische Sicherheitsschalter gegen einen mikro-mechanischen Beschleunigungssensor ersetzt worden.

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

Überschlagssensor

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

Steuergerät für Airbag J234 – geschlossenes Gehäuse



S353_157

Steuergerät für Airbag J234 – geöffnetes Gehäuse



S353_158

Externe 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

Crashsensoren für Frontairbag G283 und G284

Die Crashsensoren für Frontairbag, Fahrer- und Beifahrerseite G283 und G284 sind für eine bessere Erkennung eines Frontcrashes 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.

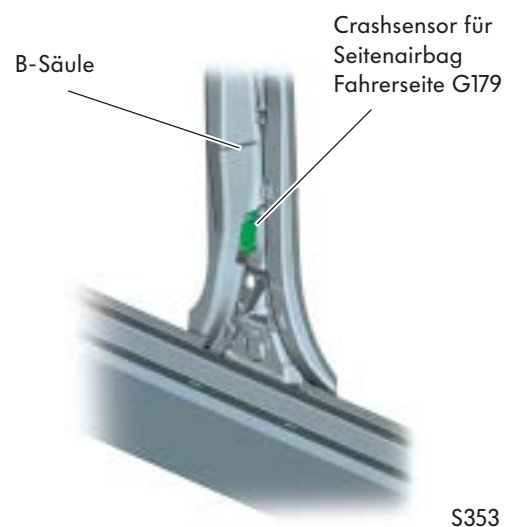


Crashsensoren für Seitenairbag G179 und G180 – Beschleunigungssensoren

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 Quersbeschleunigung des Fahrzeuges und leiten die Information an das Steuergerät für Airbag J234 weiter.

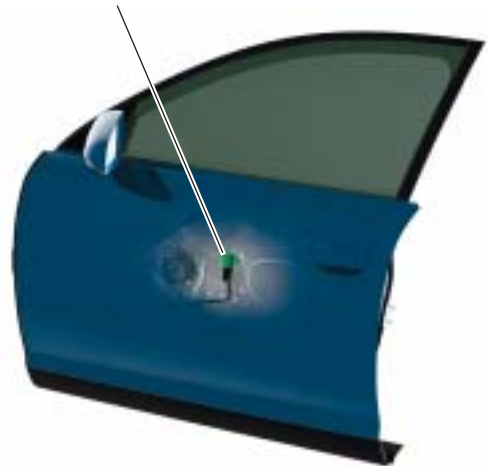


Passive Systeme des Insassenschutzes

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.

Drucksensor (Crashsensor für Seitenairbag, Fahrerseite G179)



S353_160

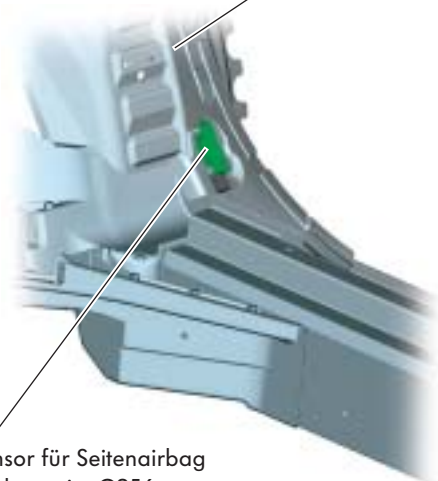


Crashsensoren für Seitenairbag hinten G256 und G257

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.

C-Säule

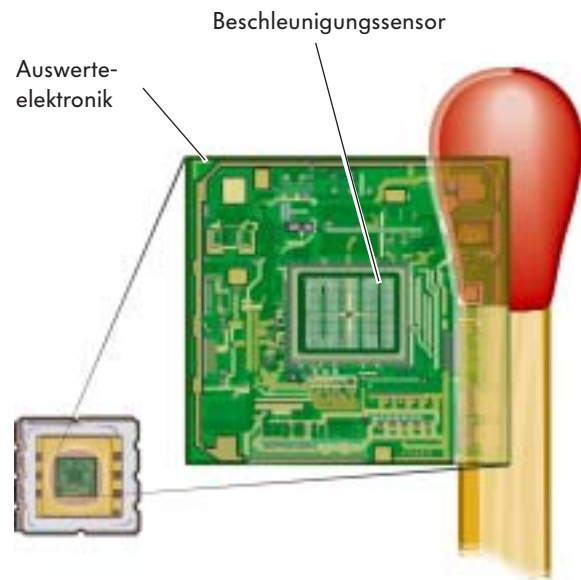
Crashsensor für Seitenairbag hinten Fahrerseite G256



S353_156

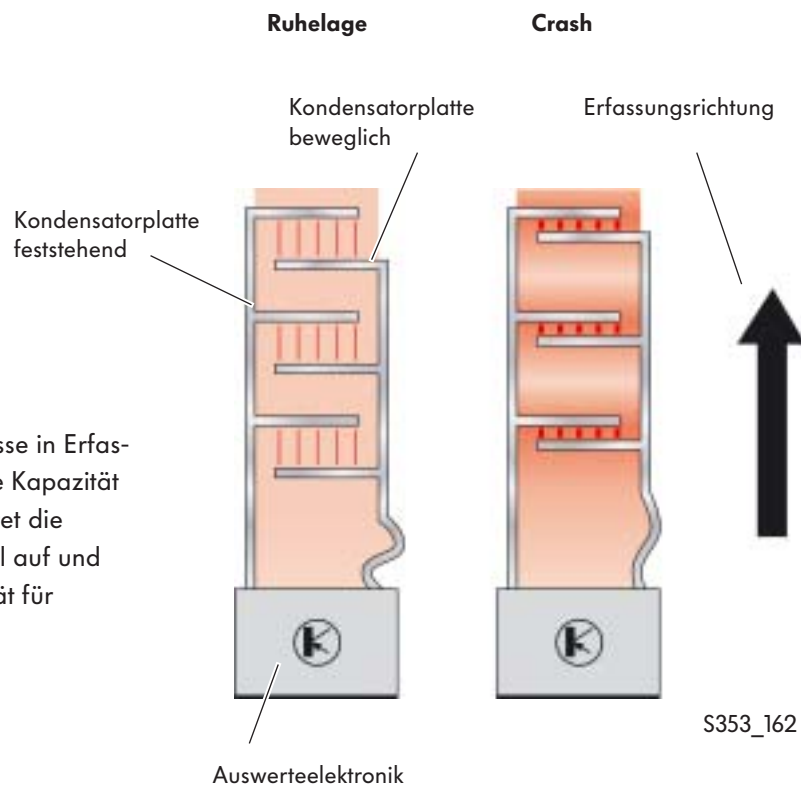
Funktionsweise der Crashsensoren – Beschleunigungssensoren

Ein Crashsensor besteht im Wesentlichen aus einem Gehäuse, einer Auswerteelektronik und einem mikro-mechanischen Beschleunigungssensor.



S353_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.



S353_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.



Passive Systeme des Insassenschutzes

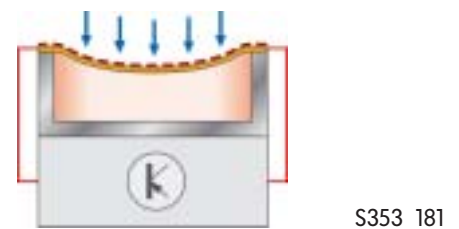
Funktionsweise der Crashesensoren – Drucksensoren

Diese Crashesensoren 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.

Piezoelektrischer Drucksensor

Die Sensoreinheit des piezoelektrischen Drucksensors besteht aus einem abgedichteten Hohlraum, über den eine Membran mit Piezokristallen gespannt ist.

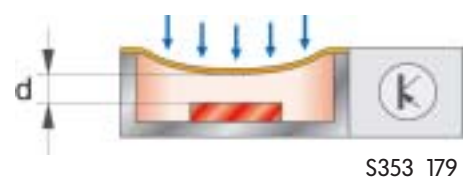
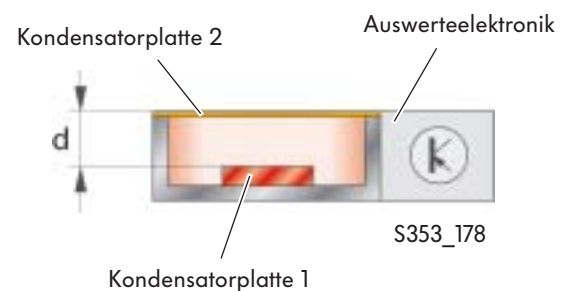
Durch die Beaufschlagung mit Druck wird die Membran eingedrückt und eine Ladungsverschiebung in den Piezokristallen hervorgerufen. Diese Ladungsverschiebung wird als Spannung von der Auswerteelektronik verarbeitet und als Signal an das Steuergerät für Airbag J234 übermittelt.



Kapazitiver 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.



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.

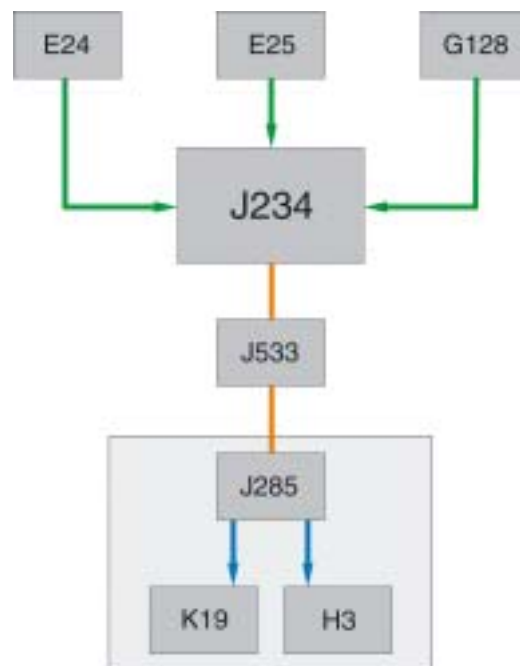
Nicht alle Modelle sind mit einer Gurtwarnung für den Beifahrer ausgestattet.



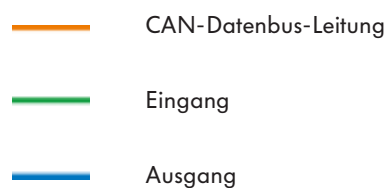
S353_154

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 eine akustische Warnung über den Summer und Gong H3 ausgegeben.



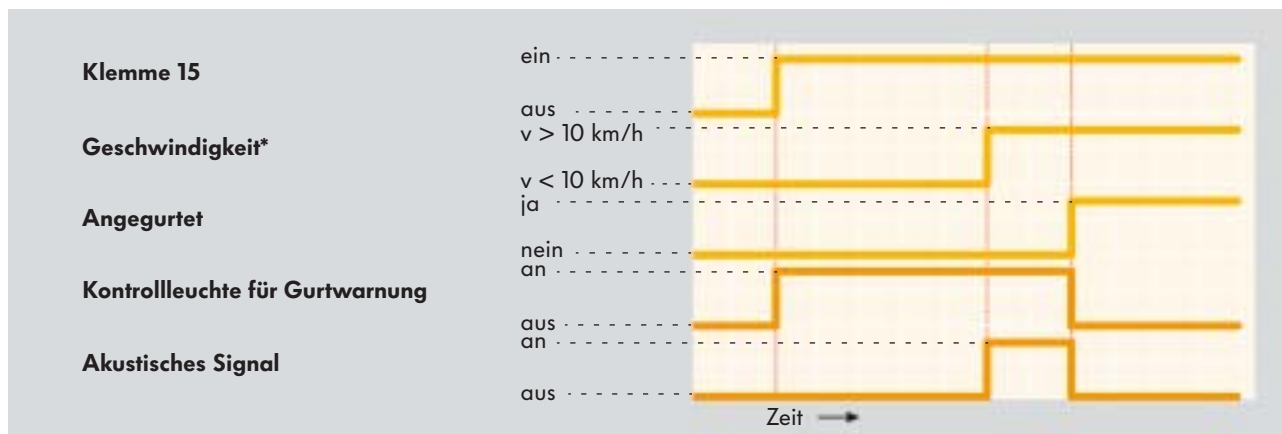
S353_094



Passive Systeme des Insassenschutzes

Zeitdiagramme für die Gurtwarnung

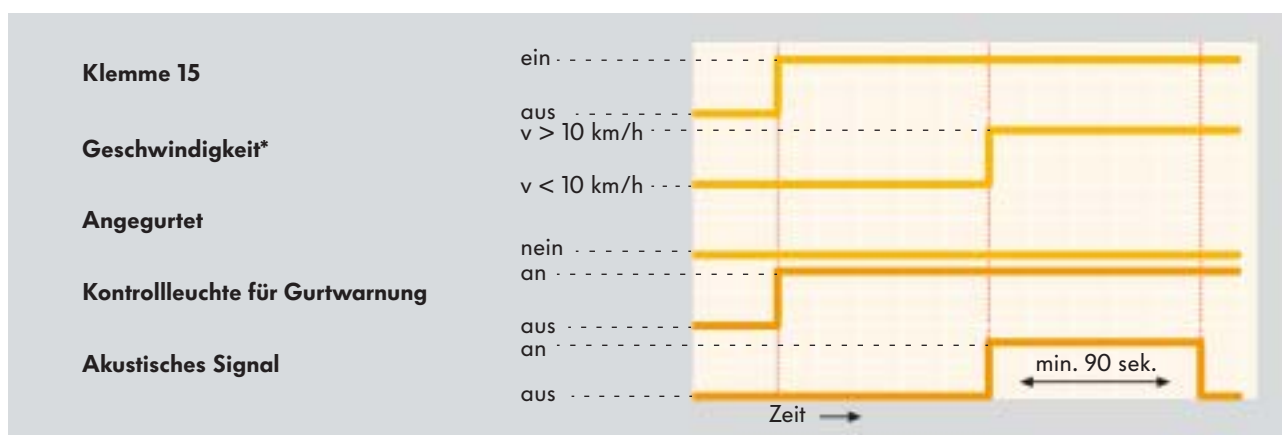
Optische und akustische Signale – Sicherheitsgurte werden verspätet angelegt



S353_163



Optische und akustische Signale – Sicherheitsgurte werden nicht angelegt



S353_164

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

* je nach Fahrzeugmodell

Sitzbelegungssensor Beifahrerseite G128

Der Sitzbelegungssensor Beifahrerseite G128 ist eine Komponente des Systems Gurtwarnung. Dieser Sensor besteht aus einer Kunststoffolie 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.



Sitzbelegungssensor
Beifahrerseite G128

S353_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

Passive Systeme des Insassenschutzes

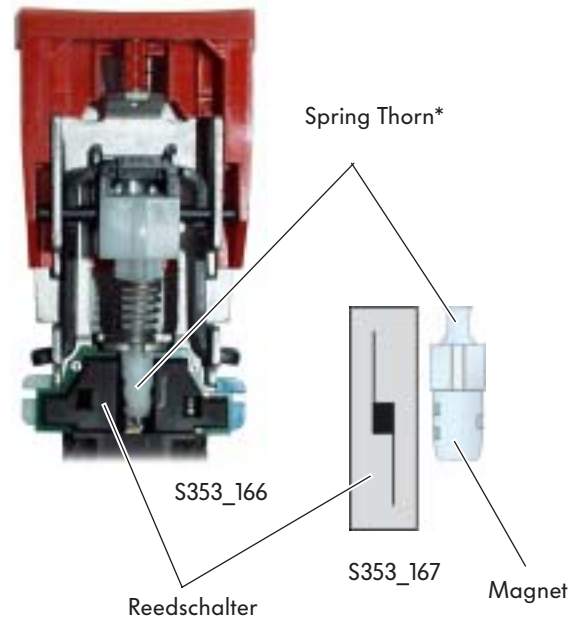
Gurtschalter Fahrerseite E24 und Gurtschalter Beifahrerseite E25

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.

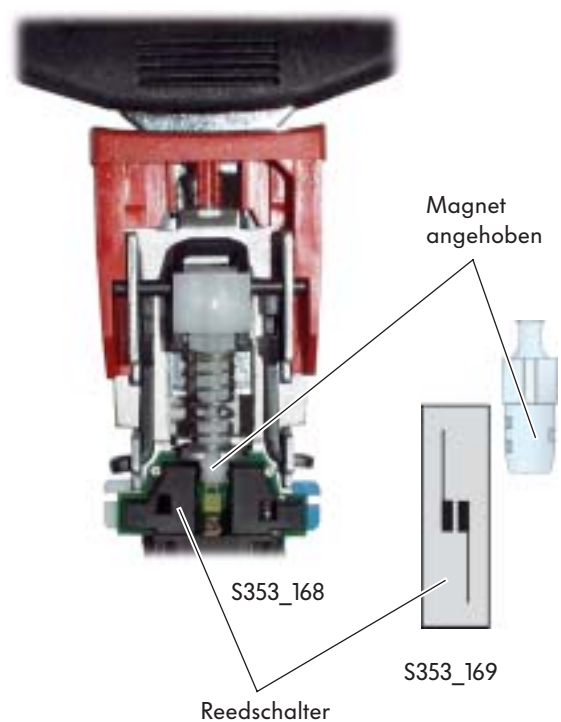
Ein Reedschalter ist ein magnetisch zu betätigender Kontakt.

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

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 dazugehöriger Kontrollleuchte für Airbag Beifahrerseite aus K145 (PASSENGER AIRBAG OFF) benötigt.



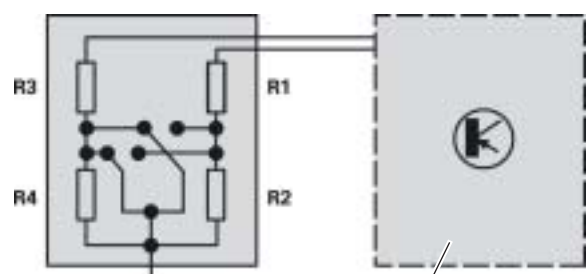
S353_042

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



S353_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 Fehler- speichereintrag und die Kontrollleuchte für Airbag Beifahrerseite aus K145 (PASSENGER AIRBAG OFF) beginnt zu blinken.



S353_170

Steuergerät für Airbag J234



Passive Systeme des Insassenschutzes

Die marktspezifischen 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

Roll-over

Bei einigen Fahrzeugmodellen (z. B. EOS und New Beetle Cabriolet) 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

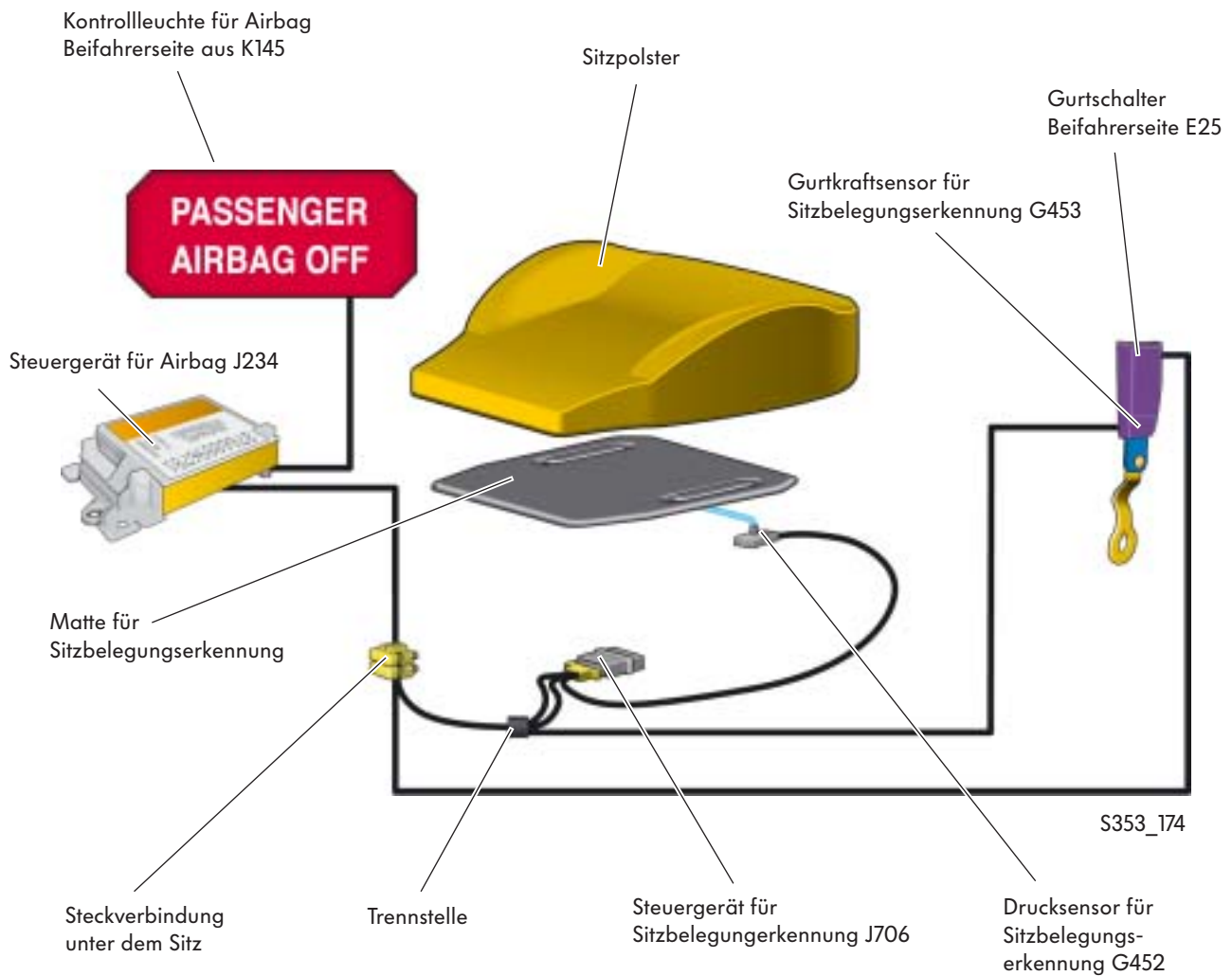
Erhält das Steuergerät für Airbag J234 die Information, dass der Beifahrersitz nicht belegt oder ein Kindersitz montiert ist, schaltet das Steuergerät für Airbag den Beifahrerfrontairbag ab.

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



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.

Passive Systeme des Insassenschutzes

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.



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.

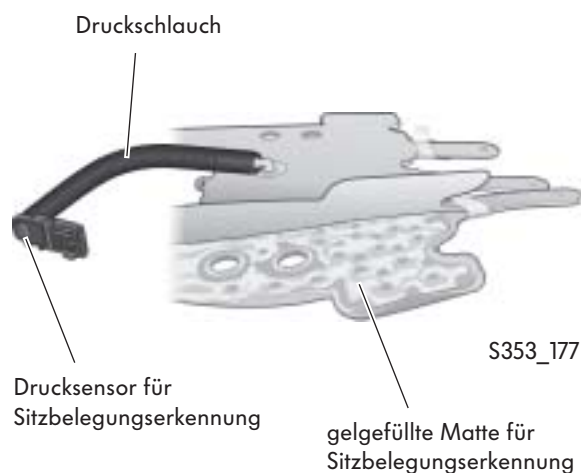
Drucksensor für Sitzbelegungserkennung G452

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.



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.

Passive Systeme des Insassenschutzes

Gurtkraftsensor für Sitzbelegungserkennung G453

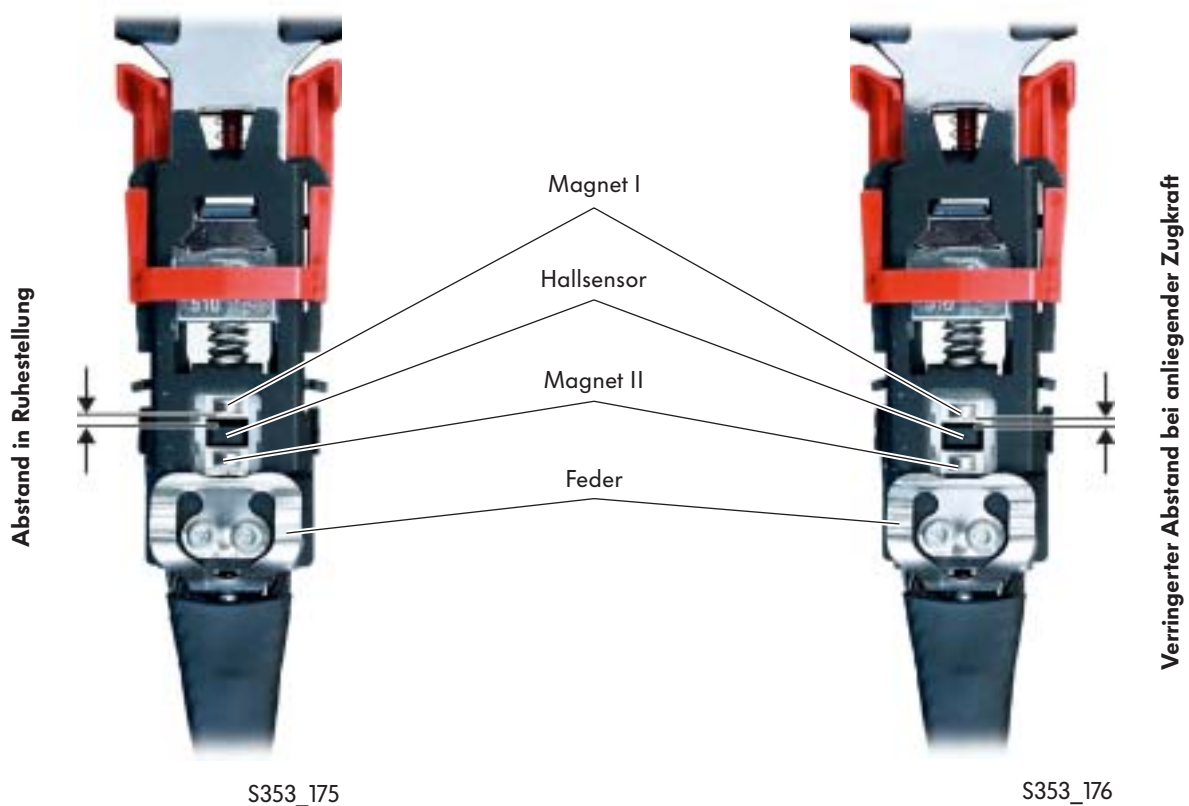
Der Gurtkraftsensor für Sitzbelegungserkennung ist in das Gurtschloss des Beifahrersitzes integriert. Er besteht im Wesentlichen aus zwei zueinander verschiebbaren Teilen und einem Hallsensor, der sich zwischen den Magneten I und II befindet. Eine definierte Feder hält die Teile in Ruhestellung.

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.

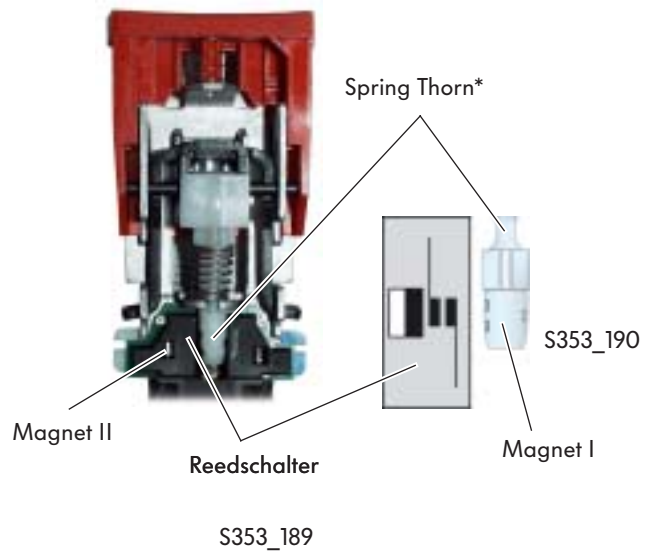
Der Abstand des Hallsensors zu den Magneten I und II ändert sich. Somit verändert sich die Wirkung der Magnete auf den Hallsensor und somit auch das Spannungssignal des Hallsensors. Je höher die Zugkraft am Gurtschloss, desto mehr verschieben sich die Teile zueinander. Das Steuergerät für Sitzbelegungserkennung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

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

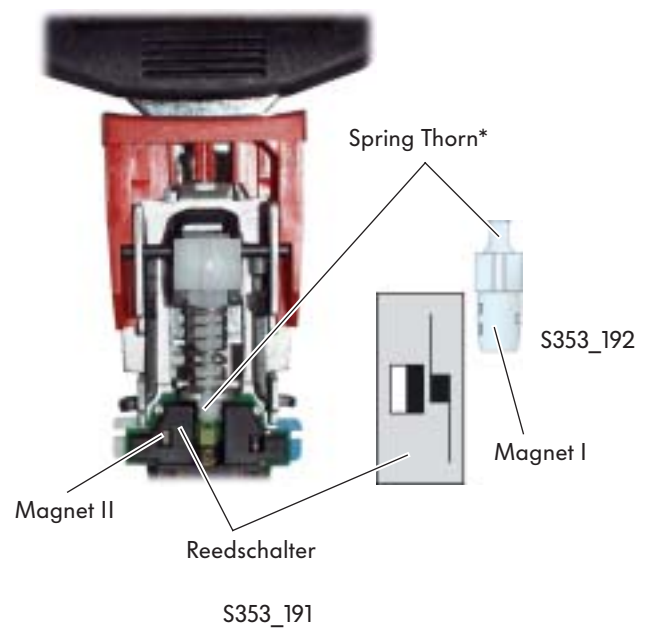


Gurtschalter Fahrerseite E24 und Gurtschalter Beifahrerseite E25

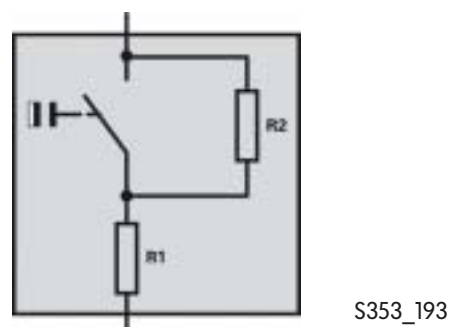
Die Gurtschalter (Reedschalter) sind in den Gurtschlössern an den vorderen Sitzen verbaut. Solange die Schlosszunge nicht in das Gurtschloss gesteckt ist, wirken die Magnete I und II auf den Reedschalter. Die Magnetkräfte der beiden Magnete heben sich gegenseitig auf. Der Reedschalter ist geöffnet.



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.



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.



* Spring Thorn = federbelasteter Dorn



Passive Systeme des Insassenschutzes

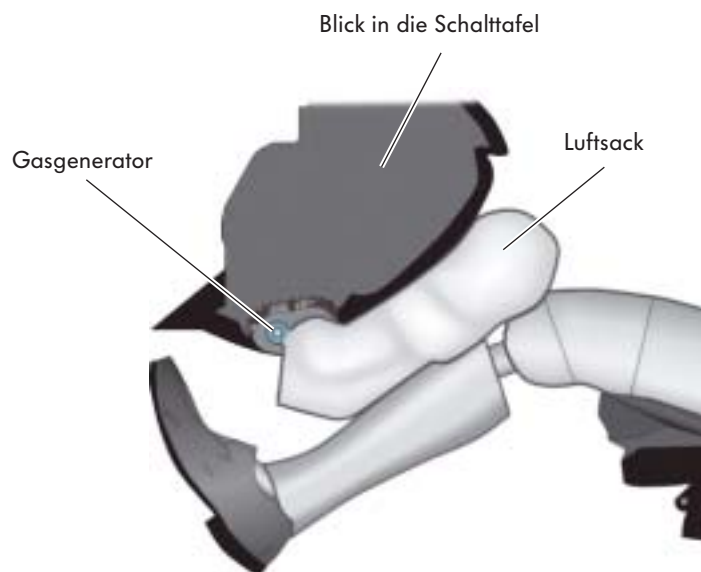
Knieairbags vorn

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



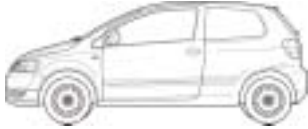



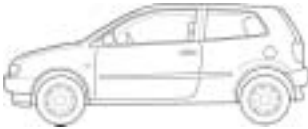



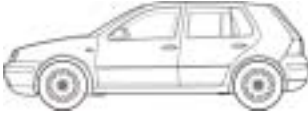
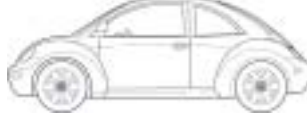


Durch die gezündeten Knieairbags nehmen die Insassen früher an der Fahrzeug-Verzögerung teil. Somit besitzt das Airbagsystem die Möglichkeit, mit dem Fahrer- und Beifahrerfrontairbag, in Verbindung mit den Knieairbags, die gesetzlichen und spezifischen Anforderungen einiger Länder zu erfüllen.

Auf der Fahrerseite befindet sich der Knieairbag in der Fußraumverkleidung unterhalb der Schalttafel. Auf der Beifahrerseite ist der Knieairbag hinter der Handschuhfachklappe verbaut.



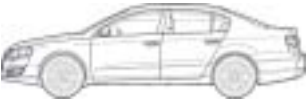

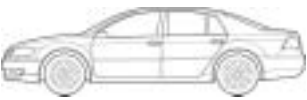



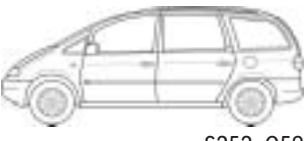
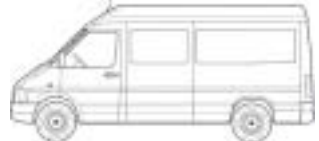




Fahrzeugübersicht

Übersicht Selbststudienprogramme

<p>Fox</p>  <p>S353_044</p> <p>SSP 349</p>	<p>Golf 2004</p>  <p>S353_048</p> <p>SSP 318</p>
<p>Lupo</p>  <p>S353_045</p> <p>SSP 201 SSP 218</p>	<p>Golf Plus 2005</p>  <p>S353_049</p> <p>SSP 338</p>
<p>Polo, Polo Classic und Polo Variant – alle bis 2001</p>  <p>S353_075</p> <p>SSP 166</p>	<p>Jetta 2006</p>  <p>S353_051</p> <p>SSP 354</p>
<p>Polo, Polo Classic Modell 2002</p>  <p>S353_046</p> <p>SSP 263</p>	<p>EOS</p>  <p>S353_076</p> <p>SSP 355</p>
<p>Golf, Golf Variant bis 2003</p>  <p>S353_047</p> <p>SSP 200</p>	<p>New Beetle</p>  <p>S353_052</p> <p>SSP 211</p>
<p>Bora bis 2005</p>  <p>S353_050</p>	<p>New Beetle Cabrio</p>  <p>S353_053</p> <p>SSP 281</p>

SSP = Selbststudienprogramm

<p>Passat bis 2005 – Limousine und Variant</p>  <p>S353_054</p> <p>SSP 251 SSP 261</p>	<p>Caddy und Caddy Pickup</p>  <p>S353_202</p> <p>SSP 179 SSP 184</p>
<p>Passat Modell 2006 – Limousine und Variant</p>  <p>S353_055</p> <p>SSP 339 SSP 356</p>	<p>Caddy Modell 2004</p>  <p>S353_072</p> <p>SSP 328</p>
<p>Phaeton</p>  <p>S353_056</p> <p>SSP 270</p>	<p>Transporter bis 2003</p>  <p>S353_097</p> <p>SSP 129</p>
<p>Touran</p>  <p>S353_057</p> <p>SSP 306</p>	<p>Transporter Modell 2003</p>  <p>S353_073</p> <p>SSP 310</p>
<p>Sharan</p>  <p>S353_058</p> <p>SSP 169</p>	<p>LT2</p>  <p>S353_074</p> <p>SSP 188</p>
<p>Touareg</p>  <p>S353_059</p> <p>SSP 297</p>	<p>Crafter</p>  <p>S353_182</p> <p>SSP 369</p>



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 in Kraftfahrzeugen des Konzerns verbaut?

- a) Spiralstraffer
- b) Wankelgurtstraffer
- c) Zahnstangengurtstraffer

7. Wie werden die im Konzern verbauten Gurtstraffer gezündet?

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

8. Warum sind Batterietrennelemente in Fahrzeugen eingesetzt?

- a) Sie sollen bei einem Unfall durch die Trennung der Leitung von der Starterbatterie zu Generator und Anlasser mögliche Fahrzeugbrände in Verbindung mit einem evtl. Kurzschluss verhindern.
- b) Ist die Starterbatterie im Fahrzeuginnenraum oder im Kofferraum eingebaut, so kommt ein Batterietrennelement zum Einsatz.
- c) Sie werden generell beim Einbau einer zweiten Batterie erforderlich.

9. 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-Crashes können externe Crashsensoren für Frontairbag in der Vorderfront des Fahrzeuges verbaut sein.
- c) Für die Ermittlung eines Seitencrashes 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;7.a;8.a,b;9.b,c





© VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg
Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten.
000.2811.88.00 Technischer Stand 04.2007

Volkswagen AG
Service Training VSQ-1
Brieffach 1995
38436 Wolfsburg

 Dieses Papier wurde aus chlorfrei gebleichtem Zellstoff hergestellt.