# Passive Sicherheit



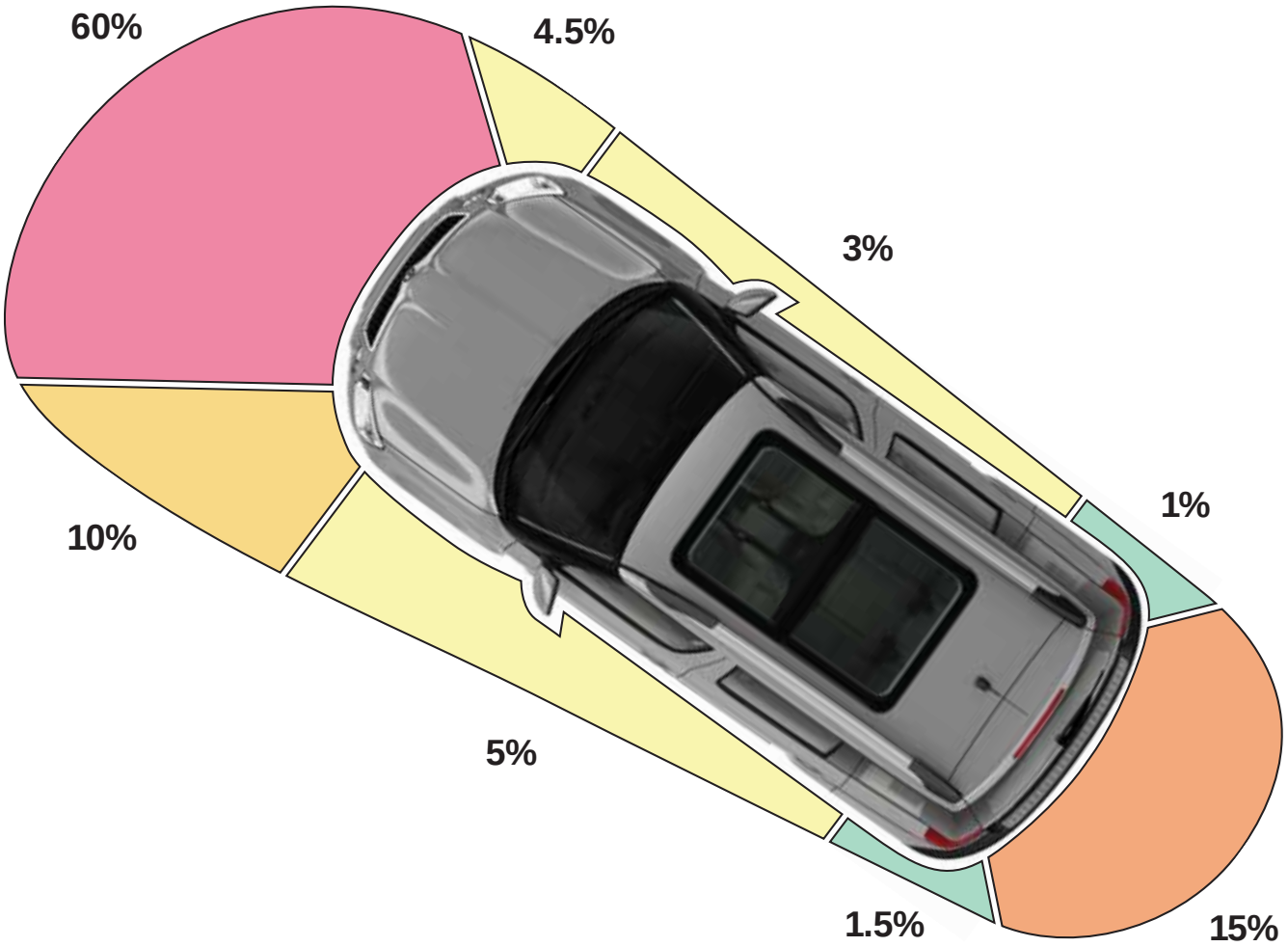
## Selbststudienprogramm

## Prozentuale Darstellung der Häufigkeit der Aufprallstellen bei einem Unfall

Bei Unfällen kommt es am häufigsten zum frontalen Zusammenstoß; an zweiter Stelle in der Häufigkeitsstatistik stehen Unfälle, bei denen der Fond des Fahrzeugs betroffen ist. Die seitlichen Crashs, die in den verbleibenden Fällen auftreten, repräsentieren in Summe 25 % der Unfälle, was ein nicht zu vernachlässigender Anteil ist.

Daher ist in den Fahrzeugen Škoda ein komplexes System der passiven Sicherheit integriert, das der Abschwächung der Folgen des oben angeführten Unfallspektrums dient. Die Gesellschaft Škoda Auto legt bei der Entwicklung der Elemente der passiven Sicherheit großen Wert auf den Schutz aller Teilnehmer des Straßenverkehrs, sodass die Wagen Škoda auch über Systeme zum Schutz der Fußgänger verfügen.

In diesem Heft stellen wir die einzelnen Systeme der passiven Sicherheit vor.




*SP78_06*

# Inhalt


**Entwicklung der Sicherheit** 4

**Sicherheitsverteilung** 5

**Karosserie** 6

**Sicherheitsgurte** 8

**Airbags** 13

Gasgeneratoren 18
Fahrerairbag 20
Beifahrerairbag 21
Seitenairbag 22
Kopfairbag 23
Knieairbag 24

**Unterbrechung des Kraftstromleiters** 25

**Sitze** 26

Stützen 27
Kindersitze 29

**Lenksäule** 30

**Pedale** 32

**Glasfüllungen** 33

**Äußere Sicherheit** 34

**EURO NCAP** 35

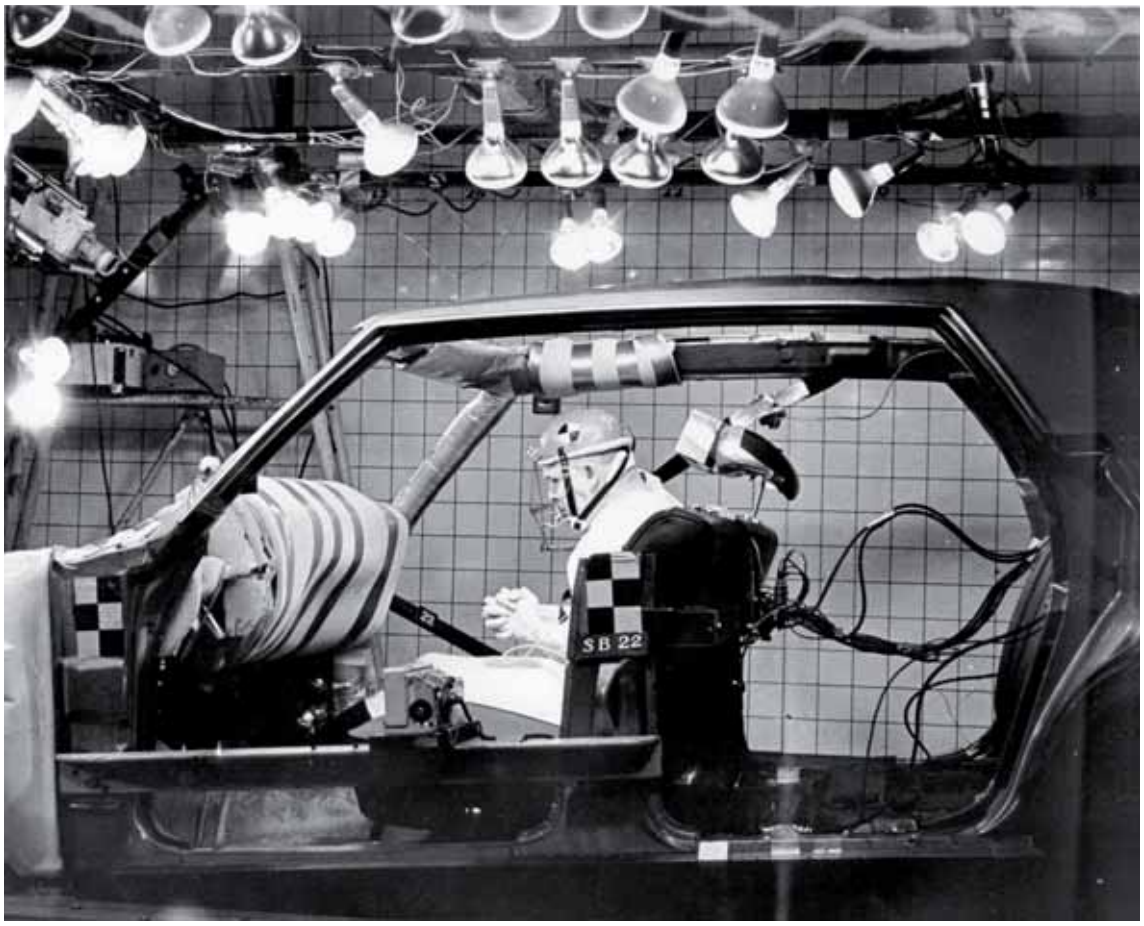

**Der Redaktionsschluss erfolgte 12/2009.**
**Dieser Katalog wird nicht aktualisiert.**

# Entwicklung der Sicherheit

Automobile wurden über lange Zeit ohne Berücksichtigung der Sicherheit der Insassen und der Sicherheit der sonstigen Straßenverkehrsteilnehmer konstruiert.

Mit der Schreibung der Geschichte der passiven Sicherheit begann man in den fünfziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts an einer amerikanischen Universität in Detroit. Hier wurden die allgemeinen Regeln für die Automobilkonstruktion zur Gewährleistung der Sicherheit der Insassen aufgestellt.

Die Vorschriften, die auf der Grundlage der Tests entstanden, führten zur Konstruktion von Wagen mit einer sehr festen Kabine, frei von jedweden Vorsprüngen, mit ausreichend langen Knautschzonen zum Abfangen eines Aufpralls.




Das Bild zeigt Larry Patrick, Professor der Wayne State University in Detroit, der einige Tests direkt an sich selbst durchführte. *SP78_04*

# Passive und aktive Sicherheit

Die Sicherheit können wir je nach den verwendeten Konstruktionselementen in zwei Gruppen, in die aktive und passive Gruppe, unterteilen.



**Passive Sicherheit**

Die Elemente, die zum Komplex der passiven Sicherheit zählen, haben keinen Einfluss auf die Funktion und Bedienung des Wagens. Ihre Aufgabe ist der Schutz der Insassen und der weiteren Verkehrsteilnehmer **bei einem Unfall**.

**Konstruktionselemente der passiven Sicherheit**:

**innere Sicherheit** *(Schutz der Insassen)*

- Knautschzonen der Karosserie
- hochfester Stahl als Konstruktionselement der Karosserie
- Airbags
- Sicherheitsgurte
- verformbares Wellrohr des Lenkrades
- schwimmfähige Sitze
- Konstruktion der Pedale
- weichere Kunststoffe im Wageninnenraum
- abgerundete Kanten
- Kopfstützen
- Kindersitze
- Unterbrechung der Kraftstoffzufuhr bei einem Unfall
- Einschalten der Scheinwerfer und Öffnen der Schlösser bei einem Unfall

**äußere Sicherheit** *(Schutz der Fußgänger)*

- abgerundete Kanten der Karosserie
- elastische Stoßstangen
- Verformungseigenschaften der Karosserie
- Formen der Türaußengriffe
- Kippspiegel
- Form der Scheibenwischer
- Radkappen
- Form der Scheinwerfer



**Aktive Sicherheit**

Jene Elemente, die zur aktiven Sicherheit zählen, beeinflussen direkt die Funktion des Wagens und seine Bedienung während der Fahrt.
Es handelt sich somit um einen Komplex von Elementen, der uns behilflich ist, **Unfällen vorzubeugen**.

**Konstruktionselemente der aktiven Sicherheit**:

- ABS – Anti-Blockier-System
- ESP – elektronisches Stabilitätsprogramm
- MBA – mechanischer Bremsassistent
- EBV – elektronische Bremskraftverteilung
- aktives Fahrwerk
- Allradantrieb
- Einparksensoren
- Xenon-Scheinwerfer
- Bremsbelagkontrolle
- automatische Spiegelabdunkelung
- Größe und Form der Rückspiegel
- Hinweis auf einen Wagen im toten Winkel des Spiegels
- automatische Türverriegelung während der Fahrt
- Signalisierung nicht angeschnallter Sicherheitsgurte
- Bedienelemente am Lenkrad
- Regensensor
- Scheibenwischer
- Klimaanlage
- Qualitätsreifen
- Navigation
- Lenkhilfe
- Automatikgetriebe
- Freisprechanlage

## Steifigkeit der Karosserie und der Knautschzone

Die Entwicklungs- und Konstruktionsarbeiten erfolgen anhand moderner mathematischer Berechnungen und Modelle, wodurch optimale Profile der Karosserie erreicht werden, die eine große Steifigkeit bei relativ geringem Gewicht gewährleisten.

Die Knautsch- bzw. Verformungszonen sind unter dem Aspekt jener Kräfte optimiert, die bei einem frontalen oder auch versetzten Aufprall auf den Wagen einwirken.

Wagen mit selbsttragender Karosserie ermöglichen es, die Knautschzonen mit programmiertem Wirkungsgrad zu gestalten, indem die Verzögerung auf die gesamte Dauer der Verformung verteilt wird. Neben unterschiedlich starken Blechen kommt auch eine geeignete Form der Verformungselemente zur Anwendung.

Wichtig ist die Schaffung einer Zone, die zwar in Querrichtung sehr steif und fest, jedoch auf der anderen Seite in Längsrichtung schmiegsam ist. Die Quersteifigkeit ist aus der Sicht der Lagerung der Vorderachse und der Kräfteübertragung bei versetztem Aufprall auch in den nicht betroffenen Teil der Karosserie notwendig.



*SP78_18*

## Konstruktion der Karosserie

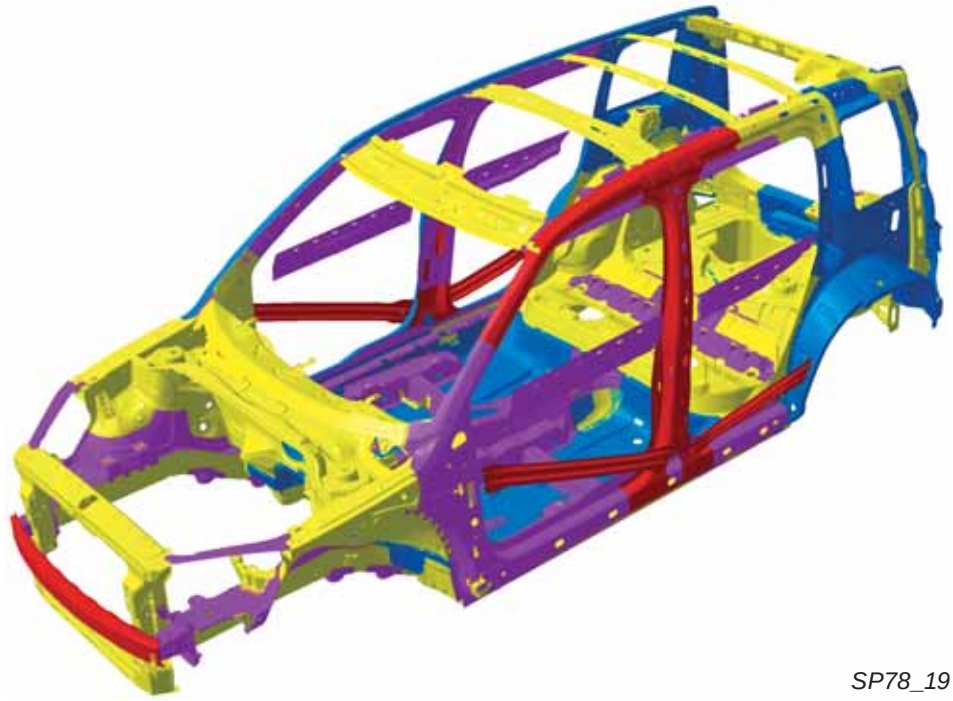
- Durch den Einsatz hochfesten Stahls wurde eine sehr hohe Festigkeit der Karosserie erreicht, hauptsächlich im Fahrzeuginnenraum, wodurch die passive Sicherheit der Insassen wesentlich erhöht wird.

- Die robuste Konstruktion der Schweller und Säulen weist eine hohe Festigkeit und Steifigkeit auf.

- Die Schweller der Vordertüren sind am Fuß der B-Säule zwecks höherer Steifigkeit verstärkt.

- Das progressiv verformbare Front- und Heckteil des Fahrzeugs garantieren einen optimalen Verlauf der Karosserieverformung, sodass die Energie beim Aufprall höchst effizient absorbiert wird.

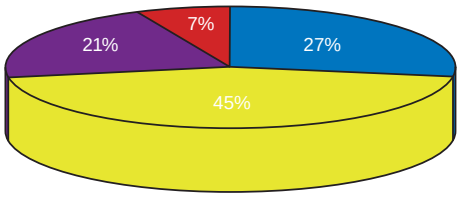
- Die Konstruktion der Vordertüren mit drei seitlichen Verstrebungen und der Hintertüren mit einer Verstrebung hat eine erhöhte Steifigkeit und vermag bei einem Seitenaufprall, eine große Menge Energie zu absorbieren.



*SP78_19*

Für die Karosserie des Modells Yeti wurde in hohem Maße hochfester Stahl eingesetzt, der je nach den Grenzwerten seiner Verformung in mehrere Gruppen unterteilt werden kann.

Prozentanteil der verwendeten Bleche




*SP78_20*

Festigkeiten der verwendeten Bleche

- $R_{p0,2}$ < 180 MPa
- $R_{p0,2}$ 190-260 MPa
- $R_{p0,2}$ 300-500 MPa
- $R_{p0,2}$ > 500 MPa

$R_{p0,2}$ - Streckgrenze

# Sicherheitsgurte

Derzeit werden in den, auf den europäischen Markt gelieferten Wagen Škoda ausschließlich Dreipunktgurte mit Aufrollmechanismus verwendet.

Das Blockieren des selbst aufrollenden Systems tritt ein:

- durch das schnelle (heftige) Herausziehen des Gurtes,
- durch das Beschleunigen,
- durch die Änderung der Winkelposition (es erfolgt das Blockieren durch das Auslenken des Pendels)

Die Sicherheitsgurte in den Wagen Škoda können wir in zwei grundlegende Gruppen unterteilen: mit Gurtstraffer und ohne Spannsystem.

## Sicherheitsgurte mit Gurtstraffer

Obwohl der Körper des Insassen durch den Sicherheitsgurt angeschnallt ist, erfolgt bei einem Unfall, wie z.B. bei einem frontalen Crash, eine heftige Vorwärtsbewegung des Körpers. Diese Bewegung ist erlaubt:

- durch das Spiel des aufgerollten Gurtes,
- durch das Spiel infolge der Bekleidung des Insassen.

Die Einschränkung dieser Spiele und hierdurch die Verkürzung der Bewegung des Insassen werden mittels des Gurtstraffers erreicht.

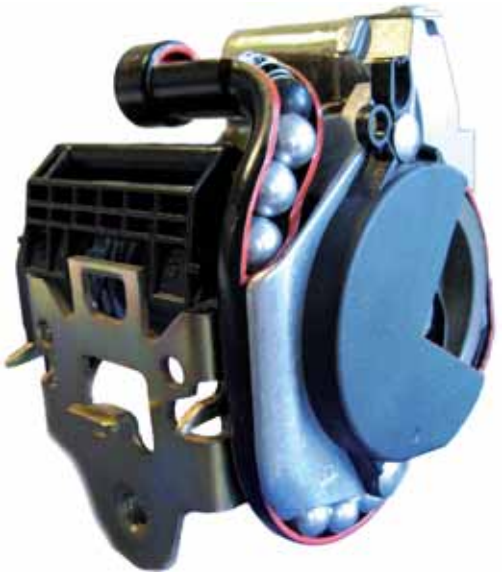
Die Gurtstraffer werden nach dem Crash aktiviert (die Zeiten unterscheiden sich je nach der Art des Zusammenstoßes). Hierdurch wird der Gurt aufgerollt, indem das erwähnte Spiel eingeschränkt wird.

In den Wagen Škoda wird ein **pyrotechnischer Gurtstraffer** verwendet. Das Zünden der Sprengladung wird hier **durch ein Signal des Airbag-Steuergerätes** aktiviert.



SP78_34

Das Signal vom Steuergerät der Airbags aktiviert die Pyropatrone (Sprengladung), wobei die entstehenden Gase ein System von Kügelchen in Bewegung setzen, die das Zahnrad drehen. Durch die Bewegung des Zahnrades wird die Trommel angetrieben, auf die sich der Gurt aufwickelt.



*SP78_37*



*SP78_38*

## Dreipunktgurt am mittleren Rücksitz

In den Wagen **Škoda**Roomster und **Škoda**Yeti ist aufgrund der Verwendung des Rücksitzsystems **VarioFlex** der hintere mittlere Dreipunktsicherheitsgurt am Deckenteil der Karosserie befestigt, zwei weitere Befestigungspunkte sind mittels zweier Sicherheitsrasten und -schlösser gelöst. Die Schlösser der Sicherheitsgurte sind bei den hinteren drei **VarioFlex**-Sitzen direkt am Rahmen der Sitze befestigt.



*SP78_101*

# Sicherheitsgurte

Zeitaufnahme des Crashs mit **ANGEGURTETEM** Beifahrer auf dem Rücksitz bei 50 km/h.
Die Verwendung der Sicherheitsgurte wird insbesondere von den Insassen auf den Rücksitzen des Wagens unterschätzt.




Kontakt mit einem Hindernis. *SP78_22*




Aktivierung der Gurtstraffer und des Airbags. *SP78_23*




Der Airbag ist gefüllt, der Gurtkraftbegrenzer beginnt, den Gurt zu lockern. *SP78_24*




Kontakt mit dem Airbag. *SP78_25*




Maximales Einsinken, es beginnt die Rückwärtsbewegung. *SP78_26*




Kontakt mit der Kopfstütze. *SP78_27*

Zeitaufnahme des Crashs mit **NICHT ANGEGURTETEM** Beifahrer auf dem Rücksitz bei 50 km/h. Die nicht angeschnallte Person auf dem Rücksitz gefährdet bei einem Crash sowohl sich selbst, als auch den angeschnallten Fahrer des Wagens.




Kontakt mit einem Hindernis - Aktivierung der Gurtstraffer und des Airbags. *SP78_28*




Kontakt mit dem Airbag. *SP78_29*




Maximales Einsinken in den Airbag, der Beifahrer stößt mit den Knien an die Lehne. *SP78_30*




Kontakt des Brustkorbs und des Kopfes des Beifahrers mit der Lehne. *SP78_31*



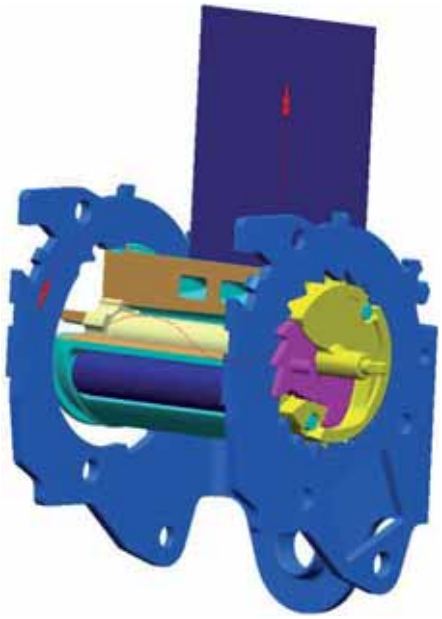

Maximaler Aufprall. *SP78_32*




Rückwärtsbewegung. *SP78_33*

## Gurtkraftbegrenzer

Damit die Kraft im Gurt beim Auffangen des Körpers einen bestimmten Wert nicht überschreitet, bei dem eine Becken- und Brustkorbverletzung die Folge sein könnte, ist der Gurt mit einem Kraftbegrenzer ausgestattet, der bei Überschreitung des definierten Wertes die Spannung des Gurtes verringert.

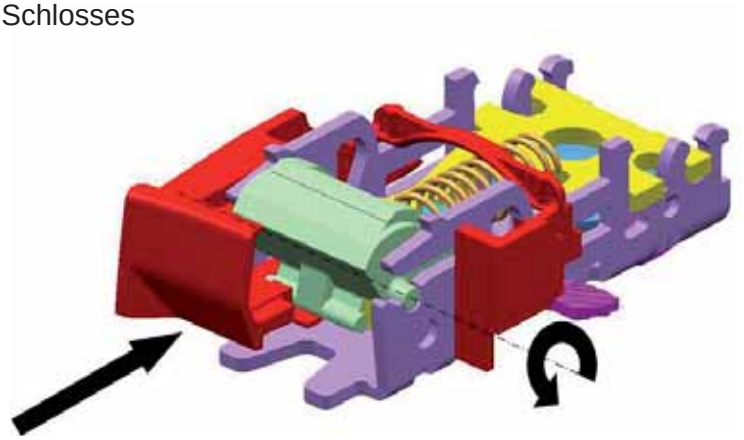


*SP78_39*

## Konstruktion der Schlösser

Beim Schloss des Sicherheitsgurtes wird großer Wert auf die Zuverlässigkeit gelegt, um das willkürliche Lockern der Raste zu verhindern.

Das Schloss muss das Öffnen auch in dem Falle ermöglichen, wenn das Gewicht des Insassen auf den Sicherheitsgurt wirkt. Diese Eigenschaft ist durch die Verwendung eines Gegengewichts garantiert, das ein Blockieren des Schlosses verhindert.



*SP78_40*

## Geschichte des Airbags

Der Airbag wurde im Jahre 1952 erfunden, zwanzig Jahre später wurde er erstmals in der Serienproduktion eingesetzt. Zu Beginn der Geschichte des Airbags wurde dieser als Alternative zu den Sicherheitsgurten erachtet. Während der achtziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts wurde der Airbag zunehmend nicht als Ersatz der Sicherheitsgurte, sondern als zusätzlicher Schutz verstanden, der gemeinsam mit den Gurten ein Funktionssystem mit höherem Schutz als die Gurte allein bildet.




Frontairbag des Fahrers *SP78_21*

## Airbag-System

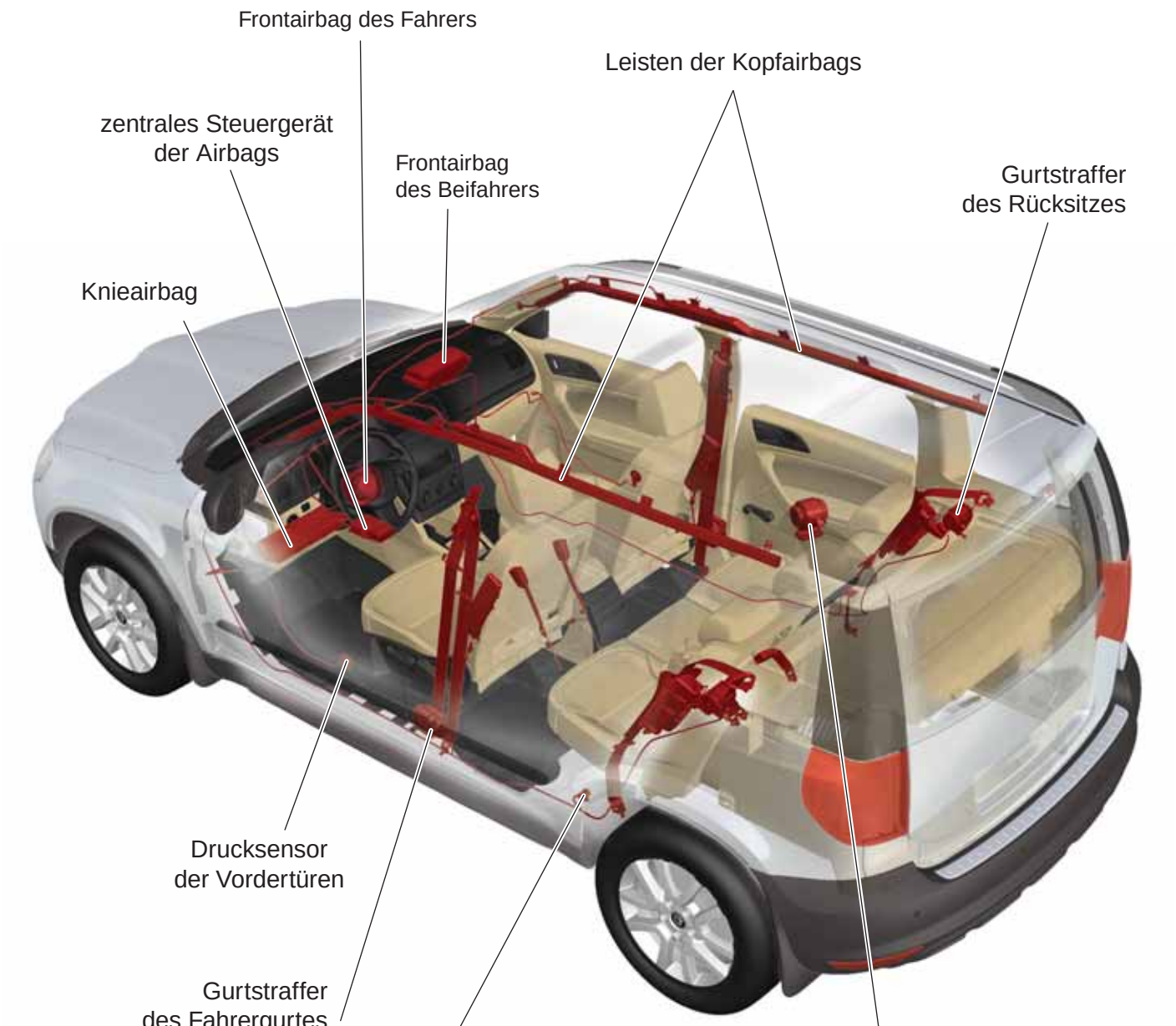
Das Airbag-System besteht aus folgenden Elementen:

- Airbags
- Stoßsensoren
- zentrales Steuergerät der Airbags
- elektrische Installation
- Ausschalter des Frontairbags des Beifahrers
- Gurtstraffer




*SP78_42*

Das Steuergerät der Airbags empfängt Signale von den Beschleunigungssensoren, den Drucksensoren und vom CISS-Sensor; im Falle, dass die Informationen von den Sensoren als Crash ausgewertet werden, sendet das Steuergerät ein Aktivierungssignal an die jeweilige Gruppe der Airbags und der Gurtstraffer. Das System der Airbags ist somit fest mit den Gurtstraffern verbunden.




*SP78_41*

# Aktivierungssystem der Airbags im Wagen ŠkodaYeti

Das Aktivierungssystem der Airbags besteht aus dem zentralen Steuergerät der Airbags und vier externen Sensoren der Identifikation des Seitencrashs.
**Im Wagen Yeti wird neu der CISS-Sensor verwendet.**

## Steuergerät der Airbags

Das Steuergerät der Airbags mit drei integrierten Crash-Sensoren befindet sich im Innern am mittleren Tunnel des Wagens. Zwei Sensoren arbeiten nach dem Prinzip der negativen Wagenbeschleunigung (Akzelerationssensoren), von denen einer zur Identifikation des frontalen Aufpralls, der andere zur Identifikation des Seitencrashs dient. Der dritte, neu verwendete sog. CISS-Sensor (Crash Impact Sound Sensing) wird als zusätzlicher Sensor zur Überprüfung des frontalen Aufpralls verwendet. Er arbeitet nach dem Prinzip der Messung des akustischen Werts des Aufpralls.

## Externe Crashsensoren

An das Airbag-Steuergerät sind zwei Arten von Crashsensoren angeschlossen. Es handelt sich um die Druck- und Akzelerationssensoren, die an das Steuergerät der Airbags unverarbeitete Daten senden. Für das Erkennen eines Seitencrashs werden Drucksensoren im „trockenen“ Raum der Fahrer- und Beifahrertür verwendet. Zur Crashidentifikation bei Wagen mit hinteren Seitenairbags bzw. Kopfairbags wird ein zusätzlicher Akzelerationssensor benutzt, der sich im unteren Teil der C-Säule befindet und zur Erkennung von Seitencrashs dient, die die Vordertüren nicht deformieren.

## CISS-Sensor

Der CISS-Sensor nutzt die Schallwellen, die sich durch die feste Struktur des Fahrwerkes und der Karosserie des sich beim Crash deformierenden Wagens ausbreiten. Anhand der Eigenschaften des gemessenen Signals kann der Algorithmus des Steuergerätes den Crashtyp bestimmen und den Impuls zur Aktivierung der Airbags und der Sicherheitsgurtstraffer geben. Die Verwendung des CISS-Sensors ersetzte einen Akzelerationssensor im Steuergerät der Airbags (zur Aktivierung der Airbags bei frontalem Zusammenstoß ist z. B. beim Modell Superb II das Signal von insgesamt drei Akzelerationssensoren, unter anderem von den beiden im Airbag-Steuergerät integrierten Sensoren, erforderlich). Zur Erkennung eines Frontalcrashs werden also ein Akzelerationssensor, der die Aufprallstärke und die Abbremsung des Wagens detektiert, und der CISS-Sensor, der die akustischen Wellen erkennt, verwendet. Zur Aktivierung der Airbags müssen sowohl das Akzelerations- als auch das Schallsignal gemessen werden. Der Sensor vermag akustische Vibrationen im Bereich von 400 Hz - 16 kHz zu erkennen. Durch den Einsatz des CISS-Sensors ist die Verwendung eines weiteren Akzelerationssensors am Frontende, wie dies beim Modell Superb II der Fall ist, nicht erforderlich.

## Airbag-System

Die Airbags werden in Abhängigkeit von der eingetretenen Verzögerung, vom Winkel und von der Seite des Crashs aktiviert.

## Einsatz der Airbags in den derzeit hergestellten Wagen Škoda

| | Fabia | Roomster | Octavia Tour | Octavia | Superb | Yeti |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Frontairbag des Fahrers | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Frontairbag des Beifahrers | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Seitenairbag des Fahrers und Beifahrers | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| hinterer Seitenairbag | | | | | ● | ● |
| Kopfairbags | ● | ● | | ● | ● | ● |
| Knieairbag des Fahrers | | | | | ● | ● |

Anm.: Die Tabelle enthält eine Übersicht der Airbags, die in den einzelnen Modellen verwendet werden können. Die Zusammenstellung der Airbags ist von der Ausstattung des Wagens abhängig und kann sich für die einzelnen Länder unterscheiden.

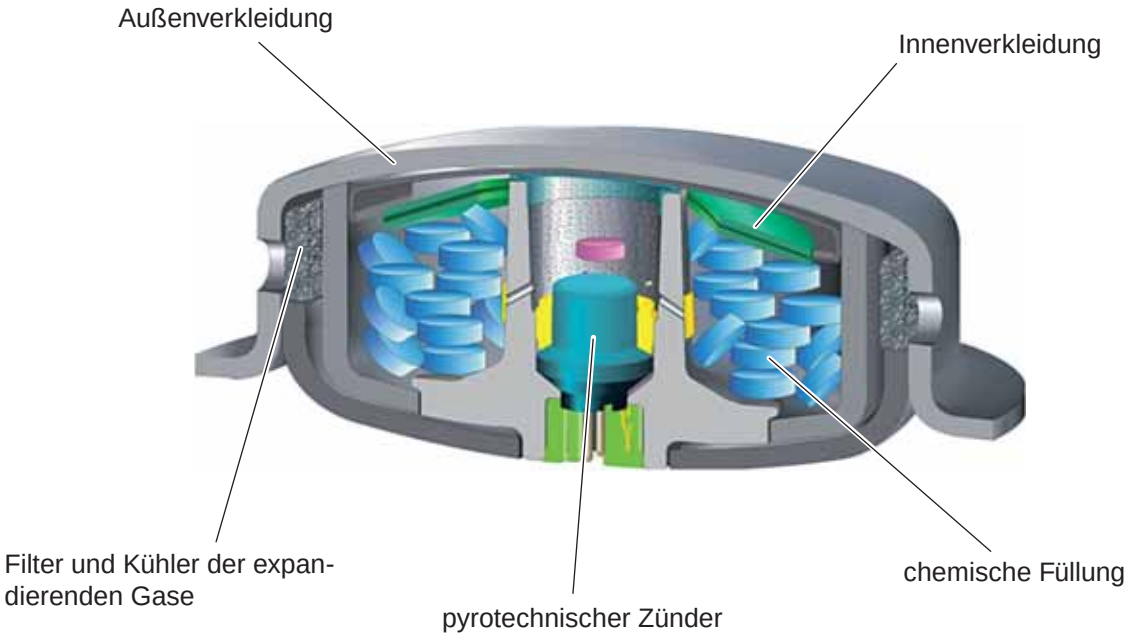


# Gasgeneratoren

### Gasgenerator für Airbag mit pyrotechnischem Zünder

**Funktionsbeschreibung:**

Nach der Aktivierung des Airbags durch das Steuergerät wird der pyrotechnische Sprengsatz gezündet. Dieser entwickelt eine geringe Gasmenge, die die Innenabdeckung des Generators deformiert und über die Öffnungen im Körper des Generators sowie durch die entstehende Lücke zwischen der inneren Füllung und der äußeren Verkleidung in den Raum mit der chemischen Füllung eindringt. Hier erfolgen bei erhöhtem Druck und erhöhter Temperatur die Reaktion mit der chemischen Füllung und die Entwicklung weiteren Gases. Das Gas kühlt dann über den Kühler und den aus Metallfasern bestehenden Filter ab, wobei dieser Filter auch zum Auffangen der bei der chemischen Reaktion entstehenden Festpartikel dient. Das den Filter passierende Gas strömt in den Polyamidsack des Airbags.




*SP78_43*

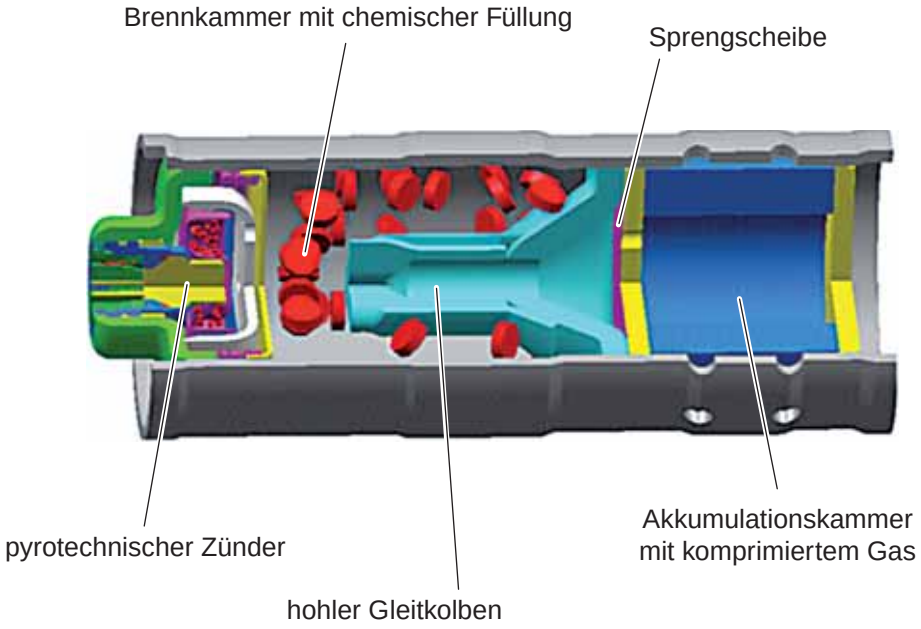
Verwendung:

Frontairbag des Fahrers und Seitenairbags.

## Hybridgasgenerator für Airbag

Funktionsbeschreibung:

Bei der Aktivierung des Airbags entzündet sich der Airbagzünder und aktiviert den Festbrennstoff für die Gasentwicklung in der Brennkammer. Nach der Druckerhöhung erfolgt das Durchreißen der Berstscheibe durch den hohlen Gleitkolben, indem das komprimierte Gas in die Brennkammer einzudringen beginnt. Hier wird es erwärmt, vergrößert sein Volumen und füllt den Luftsack des Airbags.




*SP78_44*

Verwendung:

Frontairbags des Beifahrers, Knieairbags, Kopfairbags, mit Ausnahme des Modells **Škoda**Yeti.

## Gasgenerator

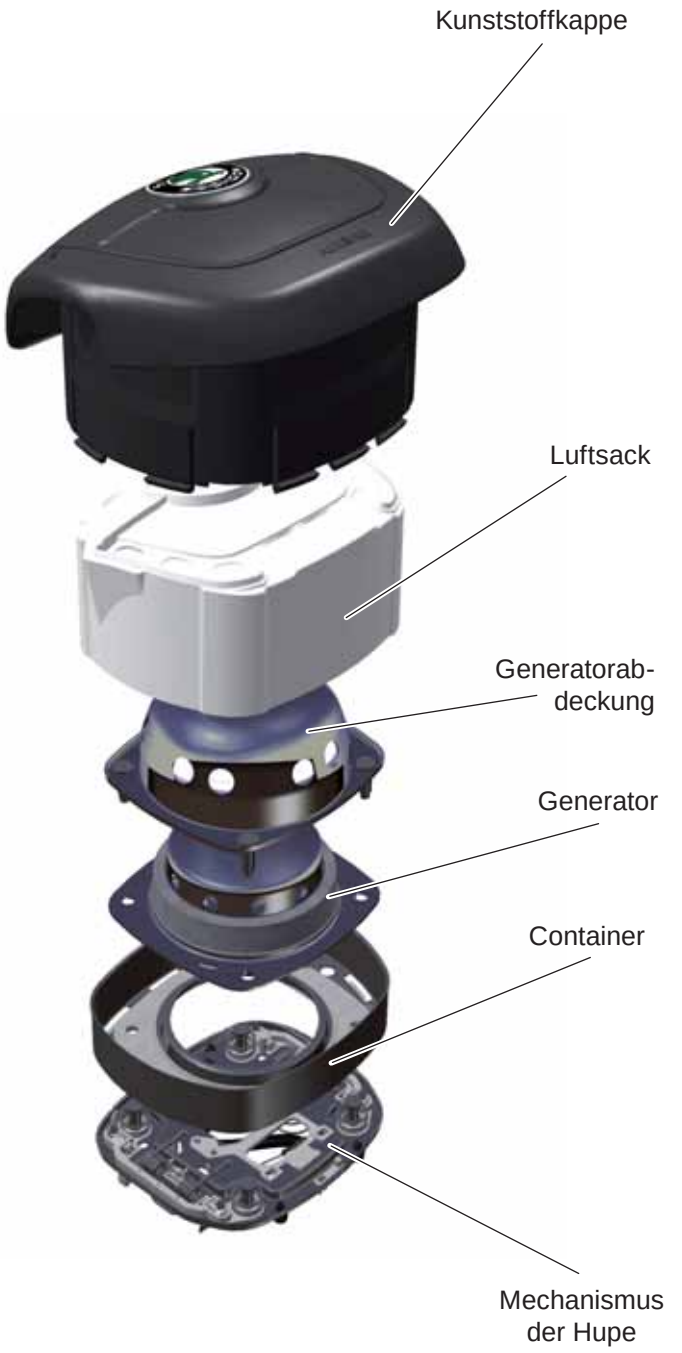
Der Kopfairbag im Wagen **Škoda**Yeti ist mit einem **Gasgenerator** ausgerüstet, der im Vergleich zum Hybridsystem nur eine Kammer mit komprimiertem Gas (Helium + Argon) umfasst, das im Falle des Aktivierungssignals vom Steuergerät in den Airbagsack expandiert.



*SP78_101*

## Fahrerairbag

Der Fahrerairbag ist im mittleren Teil des Lenkrades installiert. Nach der Aktivierung beginnt sich der Luftsack mit Gas zu füllen, bis dieses die programmiert abgeschwächten Stellen der Kunststoffverkleidung durchreißt und zur Gänze in den Raum vor dem Lenkrad expandiert. Der Polyamidsack ist ferner mit einer Öffnung versehen, durch die nach dem Aufblasen des Sackes seine automatische Entleerung erfolgt.




*SP78_45*




*SP78_46*




*SP78_47*




*SP78_48*

# Beifahrerairbag




*SP78_49*

Der Beifahrerairbag ist im Schalttafeleinsatz über dem Ablagefach montiert. Nach der Aktivierung durchstößt er die programmgemäß abgeschwächten Stellen der Kunststoffverkleidung, stützt sich auf die Windschutzscheibe und entfaltet sich vor dem Beifahrer.

Es handelt sich vom Volumen her um den größten Airbag im Wagen.

Ebenso wie beim Fahrerairbag ist der Sack des Beifahrerairbags mit einer Öffnung versehen, durch die nach seinem Aufblasen das Gas entweicht.




*SP78_50*



*SP78_52*




*SP78_51*



*SP78_53*

## Seitenairbag

Die vorderen Seitenairbags befinden sich in der Außenseite der Stütze des Vordersitzes, im Unterschied zu den Rücksitzen, wo wir sie in dem an die Verkleidung der C-Säule anbindenden Seitenpolster finden.

Die Rücksitze können derzeit nur bei den Modellreihen **Škoda**Yeti und **Škoda**Superb mit Seitenairbags ausgestattet werden.

Alle Seitenairbags sind wiederum mit einer Öffnung am Polyamidsack ausgestattet, durch die nach dem Aufblasen des Airbags sein Entleeren erfolgt.



Kassette des vorderen Seitenairbags *SP78_57*

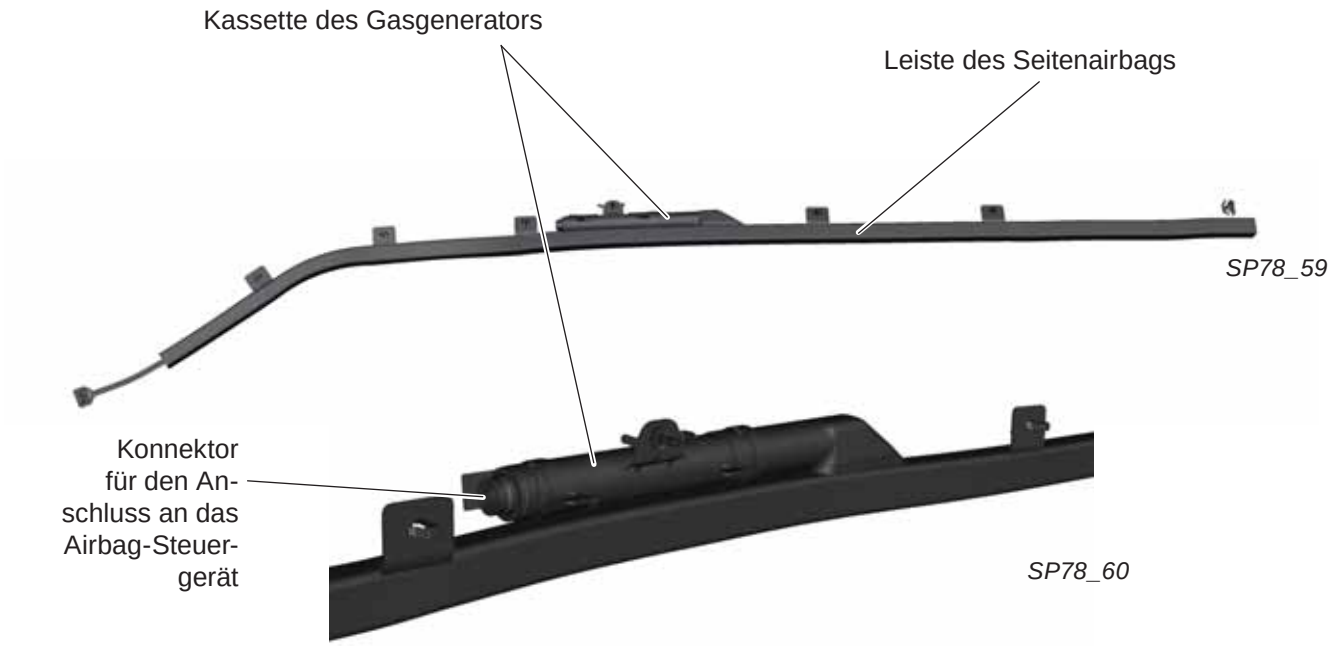



*SP78_54*

# Kopfairbag



Kopfairbags im Wagen **Škoda**Roomster *SP78_58*




*SP78_59*

*SP78_60*

Der Kopfairbag ist gemeinsam für den Vorder- und Rücksitz. Der Sack des Kopfairbags wird im Unterschied zu den Front- und Seitenairbags nicht entleert. Um das Entweichen des Gases aus dem Sack des Airbags zu verhindern, ist die Innenseite des Kopfairbags mit einer Silikonschicht überzogen.

## Knieairbag



Knieairbag im Wagen **Škoda**Superb *SP78_62*



Kassette des Knieairbags
für den Wagen **Škoda**Yeti *SP78_63*

Der Knieairbag befindet sich unter dem Schalttafeleinsatz. Im Falle eines Crashs verhindert er den Kontakt der unteren Gliedmaße mit den Teilen des Schalttafeleinsatzes und den harten Strukturen unter dem Schalttafeleinsatz, ggf. mit dem Zündschlüssel, der Lenksäule usw.
Der Knieairbag verhindert weiter das Abrutschen des Körpers in Richtung unter den Schalttafeleinsatz. Hierdurch gewährleistet er die bessere Funktion der sonstigen Arretiersysteme.
Die Kontaktfläche der Knie mit dem Sack des Airbags ist minimal und die Stärke des Airbags, der sich nach oben entlang des Schalttafeleinsatzes ausdehnt, darf nicht groß sein, sodass der Sack im Unterschied zu den Front- und Seitenairbags nicht entleert wird. Er ist daher erheblich härter.

Um das Entweichen des Gases aus dem Sack des Airbags zu verhindern, ist die Innenseite des Knieairbags mit einer Silikonschicht überzogen, wie dies auch beim Kopfairbag der Fall ist.

Der Knieairbag ist in der Standardausstattung in der Modellreihe **Škoda**Superb umfasst, ebenso kann mit ihm auch das Modell **Škoda**Yeti ausgerüstet werden.




Simulation des frontalen Aufpralls *SP78_78*

# Unterbrechung des Kraftstromleiters

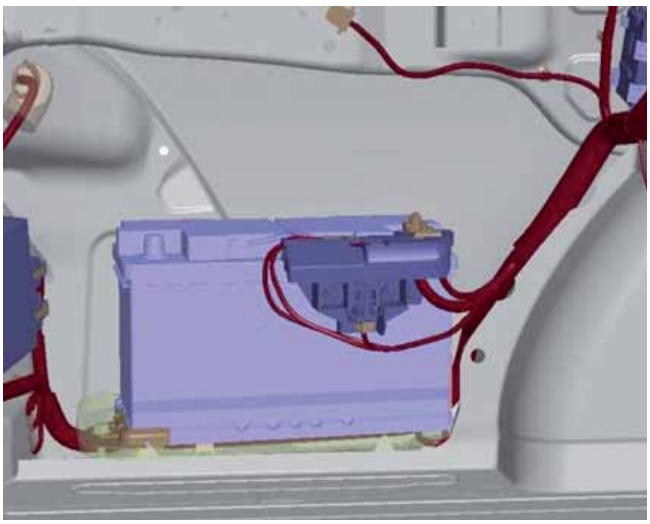


*SP78_87*

Beim Wagen **Škoda**Superb mit Benzinmotor 3,6 l FSI befindet sich die Autobatterie im Kofferraum.

Der Hauptkraftstromleiter ist über die Länge des gesamten Wagens in den Motorraum geführt; im Falle eines Unfalls könnte es zu einem Kurzschluss dieses Leiters kommen, sodass bei der Aktivierung des Airbags die Unterbrechung dieses Kraftstromleiters mittels eines pyrotechnischen, an das Steuergerät der Airbags angeschlossenen Sprengsatzes erfolgt.

Die Systeme mit geringer Abnahme bleiben unter Spannung.



*SP78_88*

## Sicherheitsfunktion der Sitze

**Während der gesamten Fahrdauer sind die Insassen in Kontakt mit dem Sitz, sodass es erforderlich ist, dass er den hohen Ansprüchen an die Sicherheit gerecht wird.**

Die weicheren Mittelpartien des Sitzes und der Stütze ermöglichen ein geringfügiges Einsinken des Körpers des Fahrers, während die steifen, speziell geformten Ränder des Sitzes die sichere Lage des Insassen gewährleisten.
Bei einem frontalen Aufprall verhindert so der Sitz ein Abgleiten des Körpers des Insassen unter den Sicherheitsgurten in Richtung des unteren Teils des Schalttafeleinsatzes.

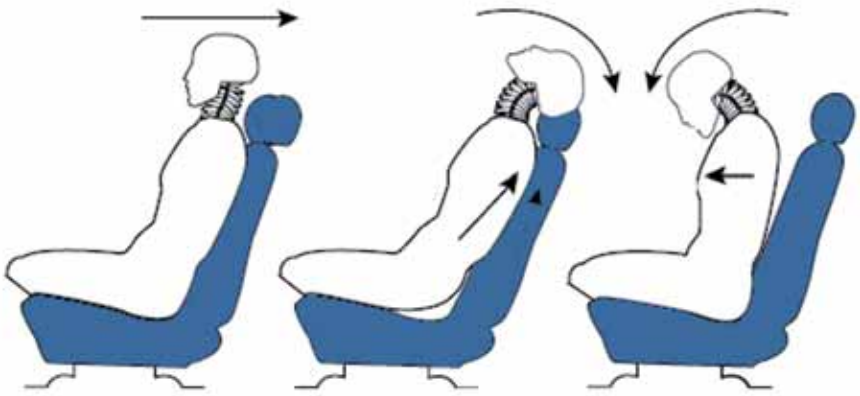


*SP78_69*



*SP78_70*

# Stützen



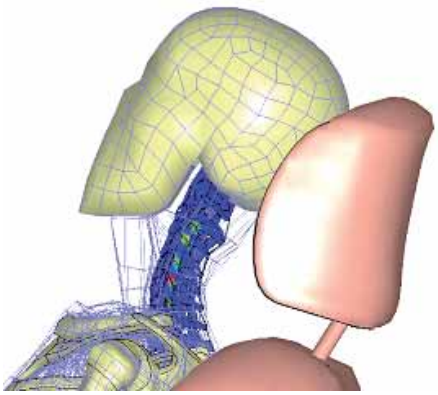
*SP78_71*

**Was ist ein Halswirbelsäulen-Syndrom (HWS-Syndrom)?**

Es handelt sich um eine scheinbar unauffällige Verletzung, die ungefähr bei der Hälfte aller Verkehrsunfälle eintritt. Sie entsteht am häufigsten bei Autokollisionen infolge eines frontalen Zusammenstoßes oder des Auffahrens. Dieser Verletzungsgefahr sind sowohl die Fahrer selbst, als auch ihre Beifahrer ausgesetzt.

Ihr Wesen besteht in der heftigen Bewegung des Kopfes aufgrund des äußeren Stoßes bei einem Aufprallen der Autos. Der Kopf und auch der Hals vollführen hierbei eine heftige Biegung nach vorn und zurück, die sofort von einer heftigen Rückwärtsbewegung des Kopfes gefolgt wird.

Von ihrem Prinzip her erinnert diese Rückwärtsbewegung an eine sich beim Schlagen wellende Peitsche, daher auch die Bezeichnung „**whiplash**“ vom englischen whip = Peitsche, lash = schlagen, knallen.
Beim Whiplash Injury kommt es gewöhnlich auch zu einem Schlag des Kopfes auf die Kopfstütze, die häufig nicht korrekt eingestellt ist.



Computeranalyse der Belastung der Halswirbelsäule

*SP78_72*

## Stützen

Zum Beispiel ist das Modell **Škoda**Yeti mit der Kopfstütze **WOKS II** ausgestattet. Diese Stütze erreichte gemeinsam mit dem Sitz in den hinteren Auffahrtests EURO NCAP ein ausgezeichnetes Ergebnis. Sie schlug sämtliche Konkurrenz, einschließlich der aktiven Systeme. **Dies ist das Ergebnis des perfekten Zusammenspiels der Ergonomie des Sitzes und der Stütze.**



**Die Grundlage ist der möglichst kurze Abstand der Stütze vom Kopf. Das HWS-Syndrom wird in großem Maße auch durch den Insassen selbst beeinflusst. Sofern er die Stütze nicht in der optimalen Höhe einstellt, wird ihre Funktionsfähigkeit erheblich beeinträchtigt.**

Das Wichtigste für die Funktion der Kopfstütze ist ihre richtige Einstellung. Die in der Vergangenheit empfohlene Lage, wonach sich der Kontaktpunkt des Kopfes mit der Stütze in Augenhöhe befand, ist heute auf den Punkt in Höhe des oberen Teils des Kopfes angepasst, somit um etwa 7 cm höher. Bei einem frontalen und auch hinteren Crash kehrt der angegurtete Insasse infolge der Verlängerung des Gurtes und der Bewegung der Karosserie in den Sitz über eine höhere Bahn (Trajektorie) zurück, als es bei der Vorwärtsbewegung der Fall war. Dies wird bei Zeitlupenaufnahmen der Crashtests besonders deutlich, wo die Köpfe an die Oberkante der Stütze anstoßen, was unerwünscht ist. Die Kopfstütze sollte der freien Bewegung des Kopfes während der Fahrt nicht hinderlich sein, allerdings sollte zwischen dem Kopf und der Stütze ein möglichst geringer Abstand bestehen.



Zu niedrig eingestellte Stütze *SP78_73*

# Verwendung des Kindersitzes



**Die Verwendung des Kindersitzes ist die grundlegende Voraussetzung der sicheren Beförderung des Kindes mit dem Wagen. Die Automobile aller Modellreihen von Škoda Auto sind gegenwärtig bereits in der Grundausstattung mit dem genormten ISOFIX-System für die Befestigung des Kindersitzes ausgestattet.**

## System ISOFIX

**ISOFIX** ist die internationale Bezeichnung des Systems der einheitlichen Befestigung der Kindersitze in den Wagen.

Die äußeren Rücksitze der gegenwärtig hergestellten Wagen von Škoda Auto sind mit Befestigungsösen versehen, mit deren Hilfe Kindersitze im Wagen befestigt werden können. Die Befestigungsösen sind im Rahmen der Rücksitze (Roomster, Yeti) oder direkt an der Karosserie unter den Sitzen (Octavia, Fabia, Superb) verankert.

Das System schränkt die Möglichkeit der schlechten Installation wesentlich ein, es genügt, die Kindersitze in zwei Rasten zwischen dem Sitz und der Stütze einzuschieben.

Bei den Modellreihen **Škoda**Octavia, **Škoda**Superb und des Wagens **Škoda**Yeti kann mit dem System **ISOFIX** auch der Vordersitz des Beifahrers ausgerüstet werden.



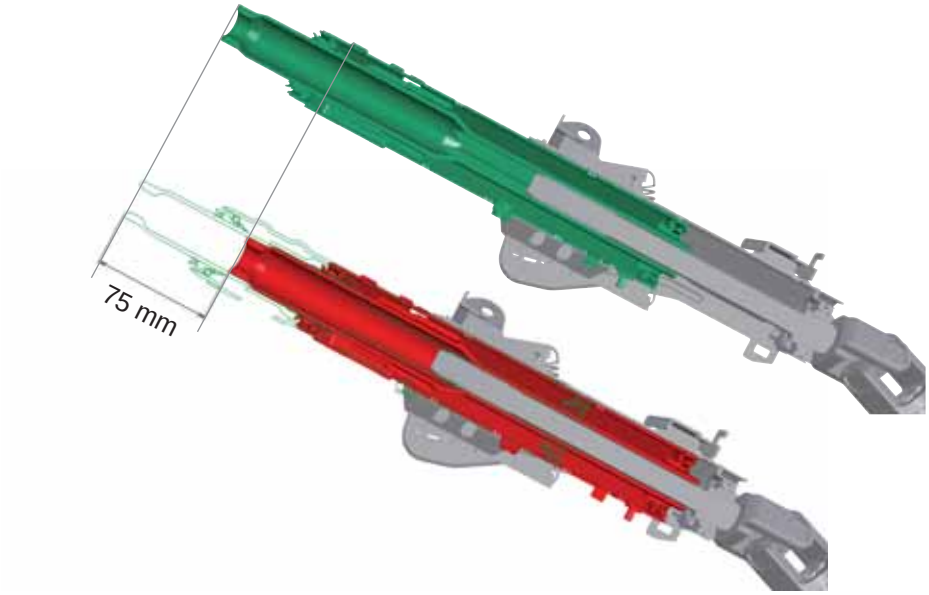
Kindersitz, befestigt mit dem System **ISOFIX** auf dem Vordersitz des Beifahrers im Wagen **Škoda**Octavia *SP78_91*

# Lenksäule

Die Lenksäule in den Wagen von Škoda Auto ist als verschiebbare Lenksäule konstruiert. Bei einem frontalen Crash mit Aktivierung des Airbags und dem Anstoßen des Körpers des Fahrers über den Airbag an das Lenkrad (siehe Abb. *SP78_79)*, wird die Lenksäule um ca. 75 mm hineingeschoben, was die Möglichkeit der Verletzung am Lenkrad verringert. Die Vergrößerung des Raumes für den Fahrer ermöglicht den Arretiersystemen, den Körper über eine längere Bahn abzubremsen.



*SP78_74*




*SP78_76*

## Zeitaufnahmen der Aktivierung der Airbags und des Einschiebens der Lenkstange




Status der Arretiersysteme vor der Aktivierung. *SP78_77*




Status der Arretiersysteme vor dem Auftreffen der Testfigur auf die Airbags. *SP78_78*




Maximale Vorwärtsbewegung der Testfigur. *SP78_79*




Status der Arretiersysteme und Testfiguren nach dem Test – das Lenkrad ist um 75 mm in Richtung des Motors verschoben. *SP78_80*

# Pedale

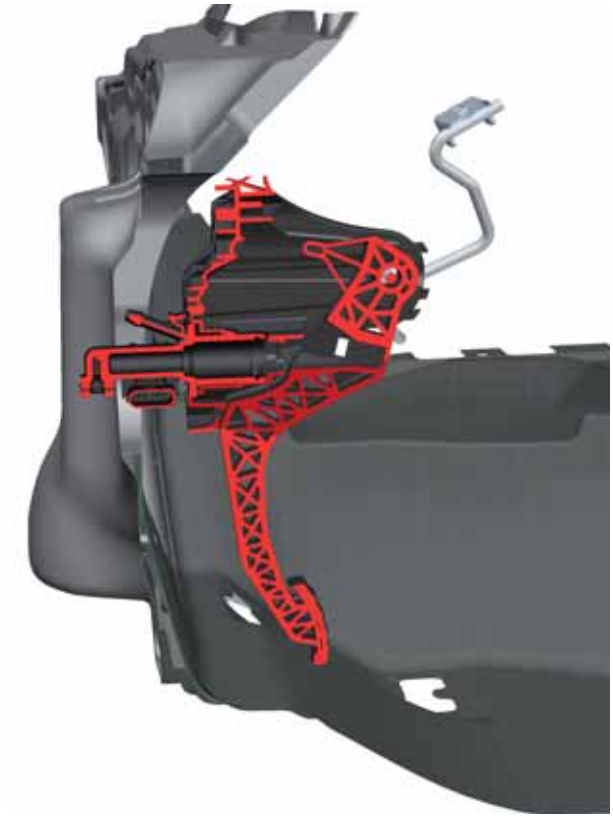


SP78_64

Das System der Pedale in den Wagen von Škoda Auto ist um Drahtversteifungen ergänzt, die bei einem frontalen Crash die Verschiebung der Pedale in das Wageninnere verhindern. Der Modulträger, an welchem die Drahtversteifungen befestigt sind, wird beim Crash nicht deformiert; sofern es also zu einer Verschiebung der Befestigung der Pedale in Richtung des Wageninneren kommt, verschieben die Drahtversteifungen die Pedale in die Extremlage, die der Lage beim Durchtreten entspricht, damit die Füße des Fahrers nicht verletzt werden.



SP78_65



SP78_66



**Klassisches Glas zerspringt beim Aufprallen in große Stücke mit scharfen Kanten. Große Glassplitter könnten den Menschen leicht gefährden. Daher wird in der Automobilindustrie spezielles Sicherheitsglas verwendet.**

### Seitenscheiben - gehärtetes Glas

Für die Seitenscheiben der Automobile werden meistens gehärtete Glasscheiben verwendet, die wesentlich fester sind und größere Stöße als herkömmliches Glas vertragen.

Bei der Herstellung werden die Fensterscheiben auf eine Temperatur nahe des Schmelzpunktes des Glases (ungefähr um 650 °C) erwärmt, wobei sie anschließend mit einem kalten Luftstrom rasch und gleichmäßig abgekühlt werden.

In dieser Weise wird in der Oberflächenschicht des Materials eine innere Spannung erzeugt, die seine Festigkeit gewährleistet, indem sie nach der Härtung fünfmal größer als bei klassischem Glas ist. Gehärtetes Glas zerspringt in kleine Stückchen mit stumpfen Kanten.



*SP78_83*

### Windschutzscheibe - Verbundglas

Für die Frontscheiben der Automobile wird Verbundglas verwendet, das aus zwei, mittels einer aus Polyvenylbutyrol (PVB) bestehenden Folie verklebten Glasschichten besteht.
Diese Folie ist farblos, durchsichtig, undurchlässig für UV-Strahlung und garantiert eine höhere Festigkeit der Windschutzscheibe. Bei der Destruktion der Fensterfüllung dient die PVB-Zwischenschicht als elastischer Träger, an dem der Großteil des zerborstenen Glases kleben bleibt, womit auch eine eventuelle Verletzung der Insassen eliminiert wird. Die Frontscheibe durchläuft auch einen Härtungsprozess, sodass sie wie die Seitenscheiben in kleine Stückchen mit stumpfen Kanten zerspringt.




*SP78_85*

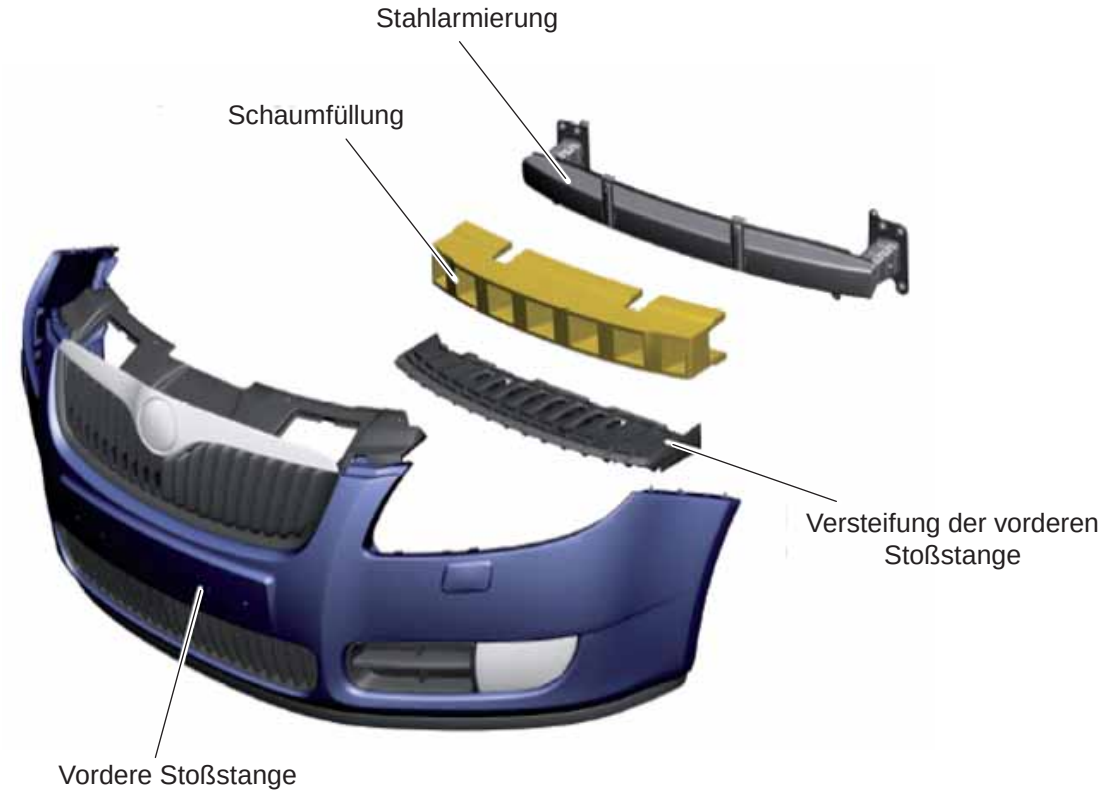
# Äußere Sicherheit

Der Schutz der Fußgänger gehört zu den Prioritäten der Wagen Škoda.
Die äußere Sicherheit umfasst folgende Elemente:

- abgerundete Kanten der Karosserie
- elastische Stoßstangen
- Verformungseigenschaften der Karosserie
- Formen der Türaußengriffe
- Kippspiegel
- Form der Scheibenwischer
- Radkappen
- Form des Vorderteils des Wagens

**Vordere Stoßstange**

Zur Erhöhung der Sicherheit des Fußgängers bei einem Zusammenstoß mit dem Wagen ist die vordere Stoßstange der Wagen Škoda mit einer Versteifung und einer Schaumfüllung versehen.




*SP78_99*

**Schaumfüllung**

Die Schaumfüllung besteht aus Polypropylen und befindet sich unter dem mittleren Teil der Stoßstange am Stahlquerträger der Stoßstange.
Er dient zur Absorption der durch den Aufprall bei kleinen Fahrgeschwindigkeiten (max. bis 40km/h) freiwerdenden Energie und der Vorbeugung ernster Verletzungen der Fußgänger.

**Versteifung der vorderen Stoßstange**

Die Versteifung besteht aus Kunststoff und befindet sich im unteren Teil der Stoßstange, wo sie ihre Gesamtsteifigkeit erhöht.

Bei einem eventuellen Zusammenstoß eines Fußgängers mit dem Wagen wird der Fußgänger aufgrund dieser Versteifung auf die Motorhaube des Wagens geworfen, wobei er nicht unter die Räder gerät, was zu ernsthafteren Verletzungen führen könnte.

Euro-NCAP (European New Car Assessment Programme = Europäisches Programm für das Testen von Neuwagen) stellt einen unabhängigen Verbrauchertest der Sicherheit der Automobile dar.

Der Test wurde im Jahre 1997 durch die Automobilklubs und Gesellschaften für den Verbraucherschutz eingeführt.
Diese Institution wurde gegründet, um im Rahmen Europas vergleichbare Ergebnisse der Crashtests zur Verfügung zu haben.

Bei den durchzuführenden Wagentests wird die Sicherheit der Fußgänger und der Wageninsassen gesondert ausgewertet.

Bestandteil des Tests ist:
– Test der Sicherheit der Fußgänger
– Tests der Sicherheit der Insassen
  • frontaler Crash mit Versetzung
  • Seitencrash
  • Crash mit einem Pfosten
  Seit dem Jahre 2009 ist Bestandteil des Tests auch der hintere Auffahrtest - Whiplash.

Das Gesamtergebnis der Test Euro-NCAP wird durch die Anzahl gelber Sterne angegeben. Die Höchstanzahl sind fünf Sterne.

Mit dieser Anzahl wurde im Jahre 2009 der Wagen **Škoda**Yeti bewertet. Neben dem Schutz der erwachsenen Insassen hat an der Gesamtbewertung des Modells **Škoda**Yeti einen großen Anteil auch die Stufe des Schutzes der Kinder im Wagen sowie des Schutzes der Fußgänger.




*SP103_99*

# Übersicht der bisher herausgegebenen Selbststudienprogramme

| Nr. | Bezeichnung |
|---|---|
| 1 | Mono-Motronic |
| 2 | Zentralverriegelung |
| 3 | Autoalarm |
| 4 | Arbeit mit Schaltplänen |
| 5 | ŠKODA FELICIA |
| 6 | Sicherheit der Wagen ŠKODA |
| 7 | ABS - Grundlagen - wurde nicht herausgegeben |
| 8 | ABS - FELICIA |
| 9 | Startsicherungsanlage mit Transponder |
| 10 | Klimaanlage im Wagen |
| 11 | Klimaanlage FELICIA |
| 12 | Motor 1,6 - MPI 1AV |
| 13 | Vierzylinder-Dieselmotor |
| 14 | Servolenkung |
| 15 | ŠKODA OCTAVIA |
| 16 | Dieselmotor 1,9 l TDI |
| 17 | ŠKODA OCTAVIA System der Komfortelektronik |
| 18 | ŠKODA OCTAVIA Schaltgetriebe 02K, 02J |
| 19 | Benzinmotoren 1,6 l und 1,8 l |
| 20 | Automatikgetriebe - Grundlagen |
| 21 | Automatikgetriebe 01M |
| 22 | Dieselmotoren 1,9 l/50 kW SDI, 1,9 l/81 kW TDI |
| 23 | Benzinmotoren 1,8 l/110 kW und 1,8 l/92 kW |
| 24 | OCTAVIA, CAN-BUS |
| 25 | OCTAVIA - CLIMATRONIC |
| 26 | OCTAVIA - Sicherheit des Wagens |
| 27 | OCTAVIA - Motor 1,4 l/44 kW und Getriebe 002 |
| 28 | OCTAVIA - ESP - Grundlagen, Konstruktion, Funktion |
| 29 | OCTAVIA 4 x 4 - Allradantrieb |
| 30 | Benzinmotoren 2,0 l 85 kW und 88 kW |
| 31 | Radionavigationssystem - Konstruktion und Funktionen |
| 32 | ŠKODA FABIA - Technische Informationen |
| 33 | ŠKODA FABIA - Elektrische Anlagen |
| 34 | ŠKODA FABIA - Elektrohydraulische Servolenkung |
| 35 | Benzinmotoren 1,4 l - 16 V 55/74 kW |
| 36 | ŠKODA FABIA - 1,9 l TDI Pumpe-Düse |
| 37 | Schaltgetriebe 02T und 002 |
| 38 | ŠkodaOctavia; Modell 2001 |
| 39 | Euro-On-Board-Diagnose |
| 40 | Automatikgetriebe 001 |
| 41 | 6-Gang-Getriebe 02M |
| 42 | **Škoda**Fabia - ESP |
| 43 | Abgasemissionen |
| 44 | Verlängerte Serviceintervalle |
| 45 | Dreizylinder-Benzinmotoren 1,2 l |
| 46 | **Škoda**Superb; Wagenpräsentation; Teil I |
| 47 | **Škoda**Superb; Wagenpräsentation; Teil II |
| 48 | **Škoda**Superb; Benzinmotor V6 2,8 l/142 kW |
| 49 | **Škoda**Superb; Benzinmotor V6 2,5 l/114 kW TDI |
| 50 | **Škoda**Superb; Automatikgetriebe 01V |
| 51 | Benzinmotor 2,0 l/85 kW mit Ausgleichswellen und zweistufigem Saugrohr |
| 52 | **Škoda**Fabia; Motor 1,4 l TDI mit Pumpe-Düse-Einspritzsystem |
| 53 | **Škoda**Octavia; Wagenpräsentation |
| 54 | **Škoda**Octavia; Elektrische Komponenten |
| 55 | Benzinmotoren FSI; 2,0 l/110 kW und 1,6 l/85 kW |
| 56 | Automatikgetriebe DSG-02E |
| 57 | Dieselmotor; 2,0 l/103 kW TDI mit Pumpe-Düse-Einheiten, 2,0 l/100 kW TDI mit Pumpe-Düse-Einheiten |
| 58 | **Škoda**Octavia, Fahrgestell und elektromechanische Servolenkung |
| 59 | **Škoda**Octavia RS, Motor 2,0 l/147 kW FSI Turbo |
| 60 | Dieselmotor 2,0 l/103 kW 2V TDI; Partikelfilter mit Additiv |
| 61 | Radionavigationssysteme in Wagen Škoda |
| 62 | **Škoda**Roomster; Wagenpräsentation I. Teil |
| 63 | **Škoda**Roomster; Wagenpräsentation II. Teil |
| 64 | **Škoda**Fabia II; Wagenpräsentation |
| 65 | **Škoda**Superb II; Wagenpräsentation I. Teil |
| 66 | **Škoda**Superb II; Wagenpräsentation II. Teil |
| 67 | Dieselmotor; 2,0 l/125 kW TDI mit Common-Rail-Einspritzsystem |
| 68 | Benzinmotor 1,4 l/92 kW TSI mit Turbolader |
| 69 | Benzinmotor 3,6 l/191 kW FSI |
| 70 | Allradantrieb mit Haldex-Kupplung IV. Generation |
| 71 | **Škoda**Yeti; Wagenpräsentation I. Teil |
| 72 | **Škoda**Yeti; Wagenpräsentation II. Teil |
| 73 | LPG-System in Wagen Škoda |
| 74 | Benzinmotor 1,2 l/77 kW TSI mit Turbolader |
| 75 | Automatisches 7-Ganggetriebe mit doppelter Kupplung 0AM |
| 76 | Wagen Green-Line |
| 77 | Geometrie |
| 78 | Passive Sicherheit |

Nur für den internen Bedarf im Servicenetz von ŠKODA.
Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten.
S00.2002.78.00 (D) Technischer Stand 12/2009
© ŠKODA AUTO a.s. https://portal.skoda-auto.com

Dieses Papier wurde aus chlorfrei gebleichtem Zellstoff hergestellt.