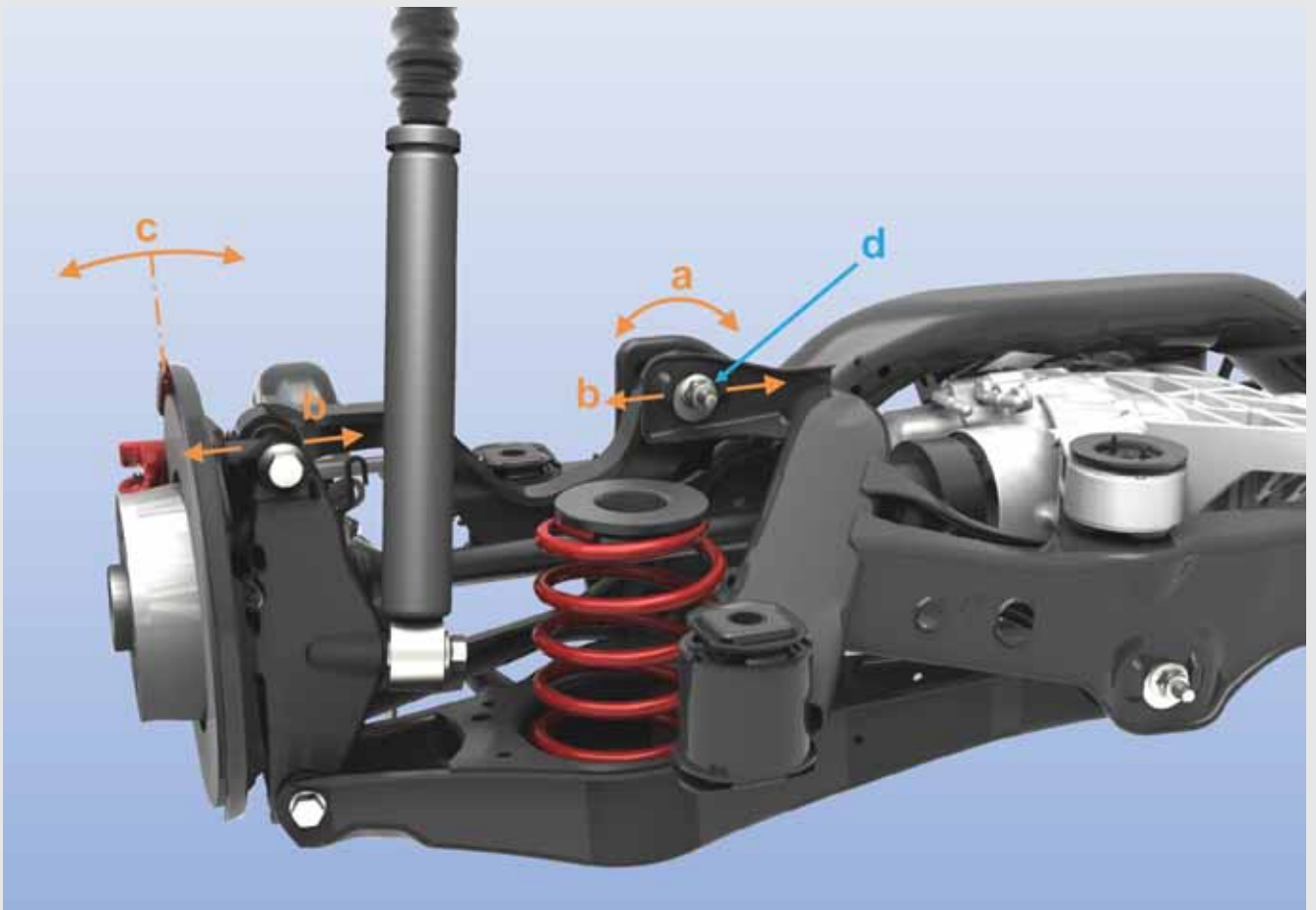


## Geometrie



Service Training



Im Trend der gegenwärtigen Entwicklung der Automobile müssen die Hersteller auf die ständig steigenden Ansprüche an die Fahreigenschaften reagieren. Auch in den niedrigeren Wagenklassen begegnen wir somit unter anderem Raumlenkeraufhängungen der Hinterachse.

Die Anforderungen an die Fahrstabilität und hiermit auch an die Sicherheit, den Komfort und die Fahrdynamik stehen häufig im Widerspruch zum Bedarf eines kleinen Bestückungsraumes und vor allem zum niedrigen Herstellungspreis.

Moderne Fahrgestelle zeigen das Bemühen um die widersprüchlichen Anforderungen an die geringe Masse, jedoch eine hohe Festigkeit der Aufhängungen, die eine exakte Radführung gewährleisten. Infolge dessen werden in immer größerem Maße Aluminiumlegierungen eingesetzt, die die ursprünglichen Stähle ersetzen.

Weitere Möglichkeiten der Verbesserung der Fahreigenschaften bieten verschiedenste elektronische Systeme wie ABS, EDS, ESP, EBD, ASR u.a., die zur Aufgabe haben, die ideale Übertragung der Antriebs- und Bremskraft auf die Fahrbahn, das gewünschte Verhalten in Kurven (meistens leichte Untersteuerung) usw. zu gewährleisten.

<b>Einleitung</b>	<b>4</b>
<b>Achsentypen</b>	<b>5</b>
Vorderachse	
McPherson	5
Trapezachse	6
Hinterachse	
Kurbelachse	7
Raumlenkerachse mit festem Achsträger (Fahrschemel)	8
Raumlenkerachse mit Hilfsrahmen	9
Raumlenkerachse LDQ	10
<b>Grundlegende Radgeometrie</b>	<b>11</b>
Vorspur	11
Spreizwinkel, Radsturz	12
Nachlaufwinkel	13
Radeinschlagswinkel	14
Vorspurkonstante „S“ – Vorspurkurve	15
<b>Einstellpunkte der Achsen</b>	<b>16</b>
Vorderachse McPherson	16
Vordere Trapezachse	18
Hintere Kurbelachse	20
Hintere Raumlenkerachse	21
<b>Bedingungen für die Kontrolle, Vorbereitung auf die Vermessung</b>	<b>24</b>
Bedingungen für die Kontrolle	25
Vorbereitung auf die Vermessung	26
Toleranz des Hebers	28
<b>Konsequenzen einer schlechten Geometrie</b>	<b>29</b>
<b>Konstruktionsänderungen der Wagen Škoda im Verlaufe ihrer Produktion</b>	<b>31</b>

Hinweise zur Montage und Demontage, zu Instandsetzungen, zur Diagnostik sowie detaillierte Benutzerinformationen finden Sie im Diagnostik-, Mess- und Informationssystem VAS 505x.

Der Redaktionsschluss erfolgte 12/2009.  
Dieses Heft unterliegt nicht der Aktualisierung.



# Einleitung

Unter dem Begriff **Fahrgestell** verstehen wir jenen Teil des Fahrzeugs, der seine Bewegung auf der Fahrbahn ermöglicht.

Es besteht aus mehreren Teilen:

- Felgen mit Reifen
- Radaufhängung
- Abfederung
- Lenkung
- Bremssystem

Die **Geometrie** des Fahrgestells betrifft in erster Linie die Aufhängung der Räder. Daher werden wir uns auch weiterhin gerade mit dieser Problematik befassen.

In der Praxi begegnen wir häufig dem Begriff **Achse**. Sie umfasst sowohl die Aufhängung der Räder und ihre Lagerung, als auch die Bremsen, die Abfederung sowie den Lenk- ggf. auch das Triebwerk.

Die eigentliche **Radaufhängung** besteht aus Teilen, die die Räder an die Karosserie oder an den Rahmen des Wagens befestigen. Ihre Aufgabe ist die Ermöglichung ihrer für den Federweg erforderlichen vertikalen Bewegung gegenüber der Karosserie, der Führung der Räder in einer möglichst idealen Lage gegenüber der Fahrbahn.



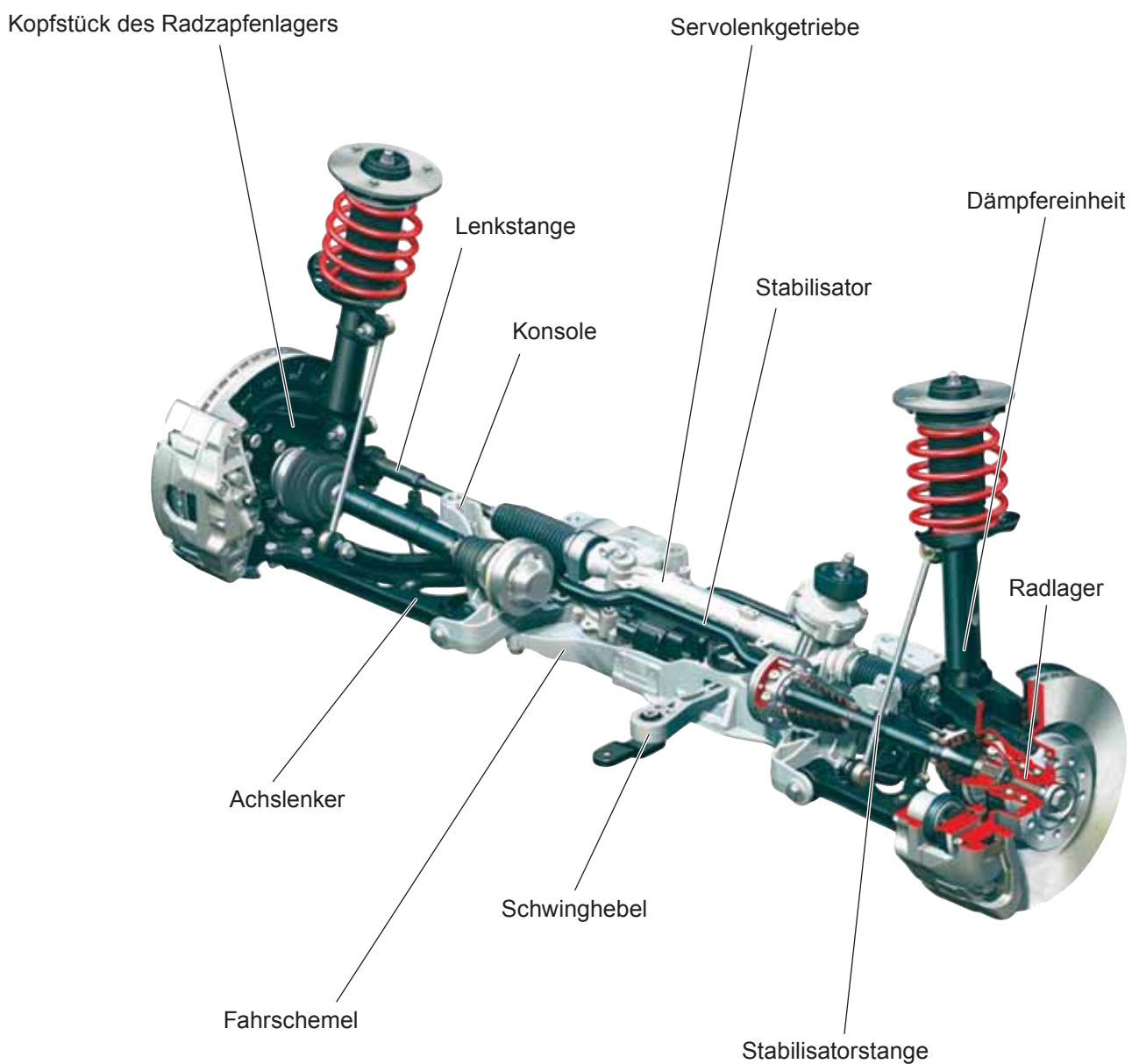
SP77\_23

## Vorderachse McPherson

Bei allen Wagen Škoda, beginnend mit dem Typ Favorit, mit Ausnahme des Wagens Škoda Superb der ersten Generation, wurde für die angetriebenen Vorderräder die bewährte, kinematisch unabhängige Aufhängung des Typs **McPherson** verwendet.

Auf jeder Seite der Achse ist ein Dreiecklenker und eine Dämpfereinheit, die das Rad führt.

Der Wagen Yeti und die zweiten Generationen der Wagen Octavia und Superb haben eine Vorderachslagerung auf einem Alu-Fahrschemel. Hierdurch wurde eine Verbesserung der elastokinematischen Eigenschaften bei gleichzeitiger Verringerung der Masse der Achse erzielt.



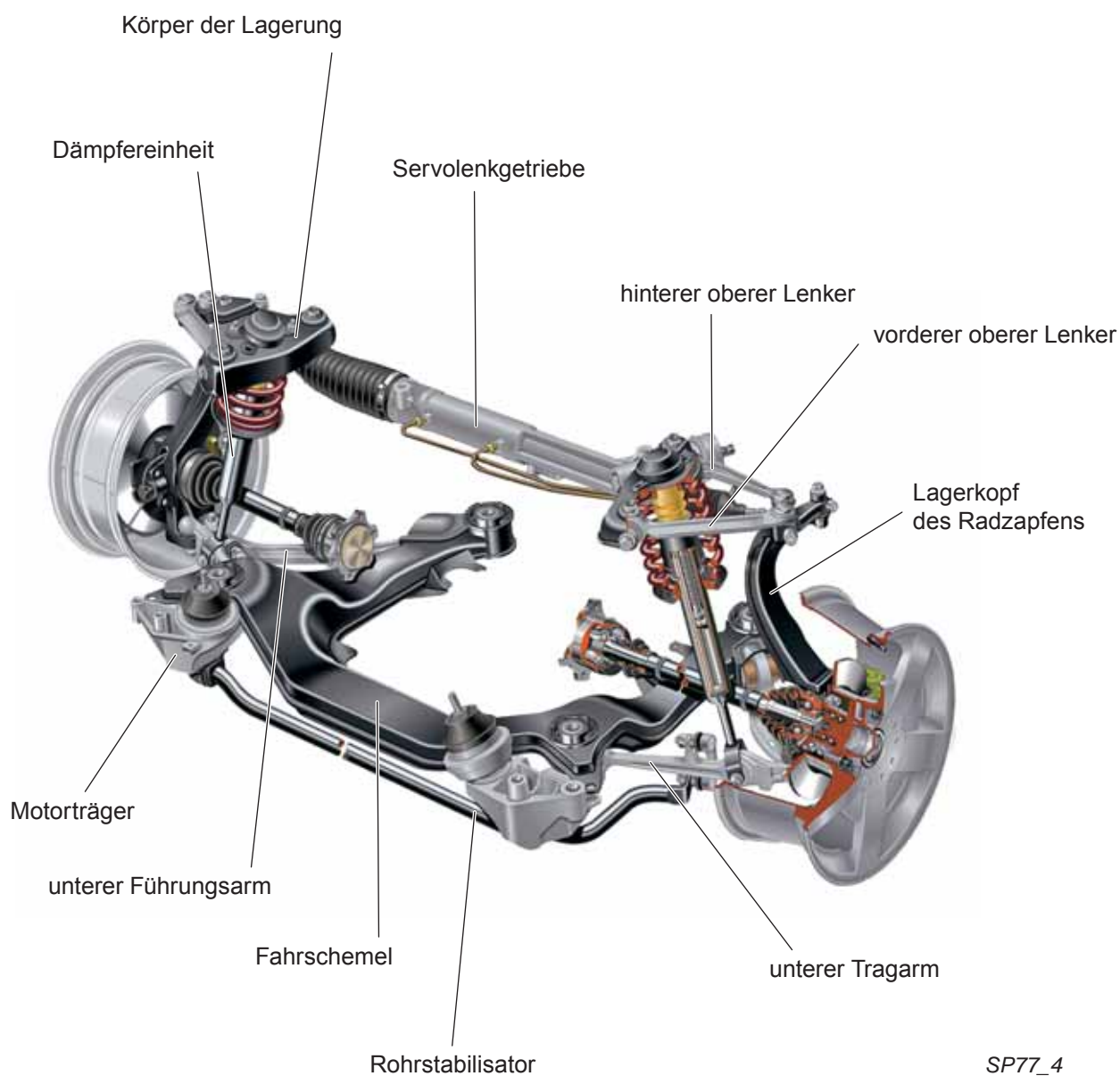
# Achsentypen

## Trapez-Vorderachse

Bei der Trapez-Vorderachse des Wagens **Škoda** Superb der ersten Generation wird jedes Rad mithilfe einer Lenkstange und vier voneinander unabhängigen Querlenkern geführt.

Der Fahrschemel ist an die Karosserie mittels großvolumiger Schwingmetalllager befestigt. Die Wikkelfeder und der doppelmantelige Gas-Flüssigkeits-Stoßdämpfer bilden die Dämpfereinheit.

Die Achse dieses Typs ermöglicht es, die Einflüsse des Antriebs auf die Lenkung fast gänzlich zu eliminieren, was eine komfortable und sichere Fahrt bietet. Sie ist leicht zu bedienen und ihre Ausrichtung in gerader Richtung ist genau. Ihre Konstruktion ermöglicht die Einstellung auf ein neutrales bis leicht untersteuertes Fahrzeugverhalten.



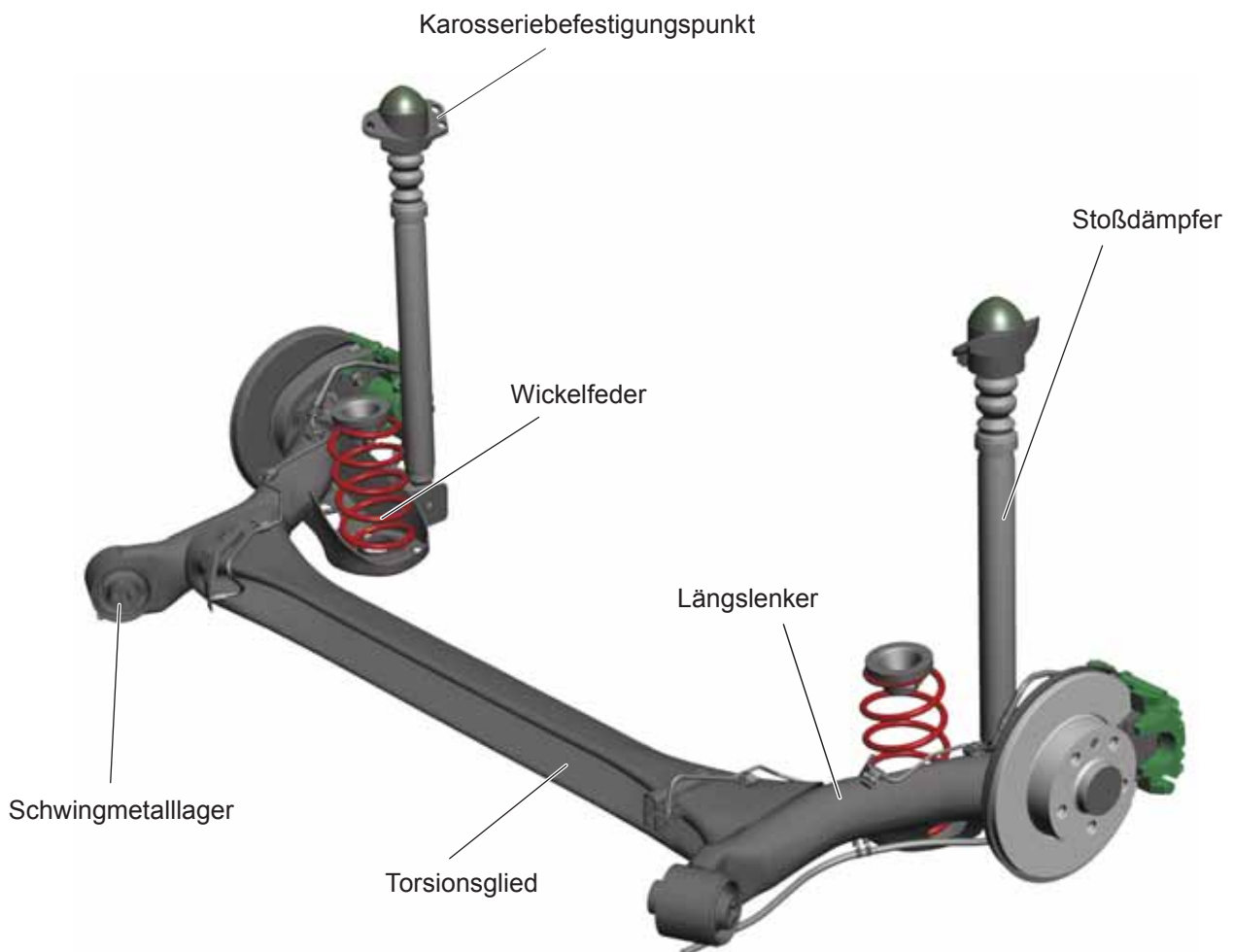
## Hintere Kurbelachse

Die Wagen **Škoda**Fabia beider Generationen sind mit einer Hinterachse bewährter und häufig verwendeter Konstruktion bestückt.

Es handelt sich um eine Kurbelachse, die aus zwei durch einen Torsionsquerlenker verbundenen Längslenkern besteht. Der Körper der Achse ist an der Vorderseite (in Fahrtrichtung) zu beiden Seiten in Schwingmetallagerungen gebettet, durch die die Achse in der Karosserie befestigt ist.

Die Federn sind im unteren Teil in zwei, an den Längslenkern befestigten Stahllagerungen verankert. Der obere Teil der Federn stützt sich auf die Längstraverse der Karosserie, was zu einer Verringerung der Lärmübertragung in den Raum für die Reisenden beiträgt. Die Teleskopdämpfer befinden sich hinter den Federn (in Fahrtrichtung).

Das gleiche Prinzip der Radaufhängung wird auch bei den Wagen **Škoda**Roomster, **Škoda**Octavia der ersten Generation mit Vorderrantrieb und **Škoda**Superb der ersten Generation verwendet.



SP77\_5

# Achsentypen

## Hintere Raumlenerachse mit festem Fahrschemel

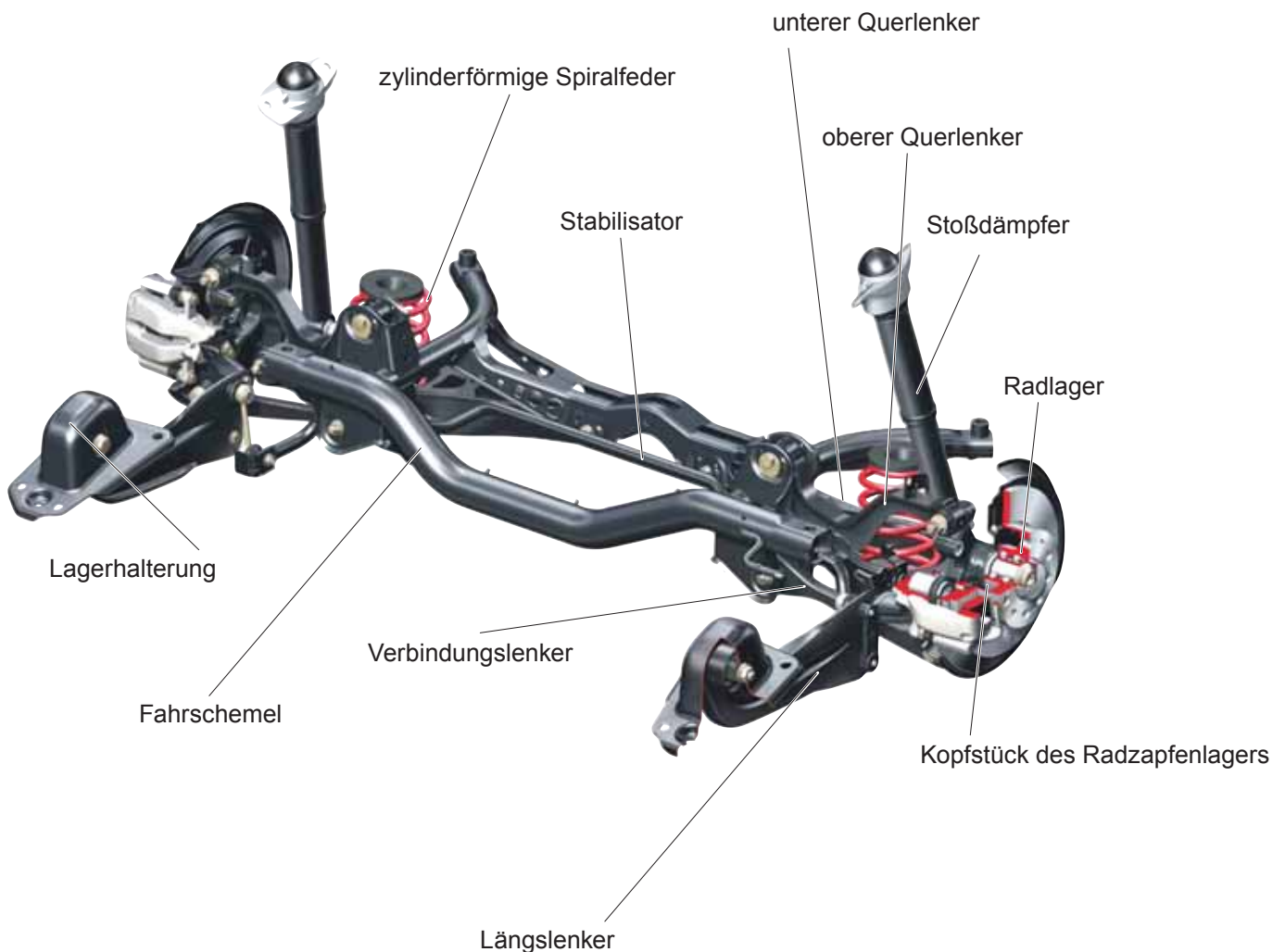
Für den Wagen Škoda Octavia der zweiten Generation wurde eine Raumlener-Hinterachse entwickelt. Sie verleiht dem Wagen hervorragende Fahreigenschaften und bietet mehr Stabilität in Extremsituationen.

Die hintere Raumlenerachse besteht auf jeder Seite aus vier Lenkern, und zwar aus dem:

- oberen Querlenker
- unteren Querlenker
- Verbindungslenker
- Längslenker

Diese Konstruktionslösung ermöglicht es, ideal auf die längs und quer wirkenden Kräfte zu reagieren. Für die Dynamik in Querrichtung sorgen drei Querlenker. Ihre exakt definierte Lagerung erlaubt die genaue Einstellung der erforderlichen Arbeitsregime.

Der Fahrschemel ist fix an die Karosserie befestigt (lediglich Wagen mit Vorderrtrieb).



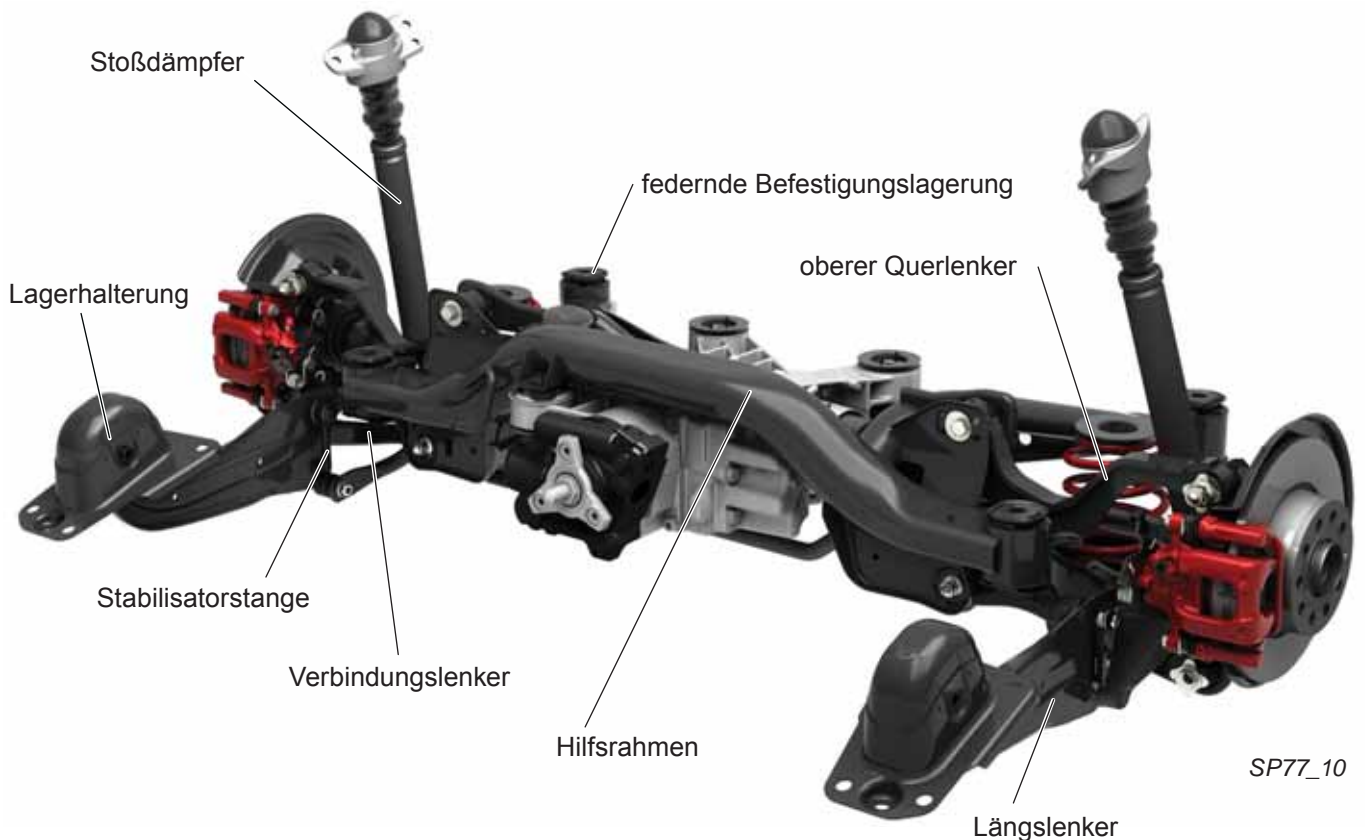
SP77\_9

## Hintere Raumlenerachse mit Hilfsrahmen

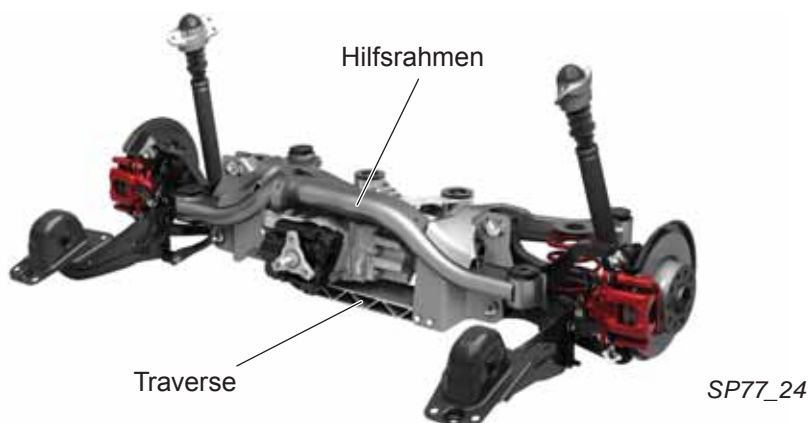
Die Wagen Škoda Octavia II 4x4, Škoda Superb II und Škoda Yeti nutzen die modifizierte Raumlenerachse des Wagens Škoda Octavia II. Die Modifikation besteht im Ersetzen des fixen Fahrschemels durch einen Hilfsrahmen, der über elastische Lagerungen in die Karosserie montiert wird. Bei den Wagen Yeti werden darüber hinaus mächtigere Alu-Kopfstücke der Radzapfenlagerung verwendet, die u.a. im VW Passat montiert werden, womit die Erweiterung der Achse um 30 mm erzielt wurde.

Der Hilfsrahmen kommt bei den Typen Škoda Superb der zweiten Generation und Škoda Yeti ungeachtet dessen zur Anwendung, ob sie einen Hinterantrieb haben oder nicht.

### Jetzige Ausführung der Achse mit einem Stahlhilsrahmen:



### Ursprüngliche Ausführung mit einem Hilfsrahmen und armierter Traverse aus der bei den ersten Octavia II 4x4 verwendeten Alulegierung:



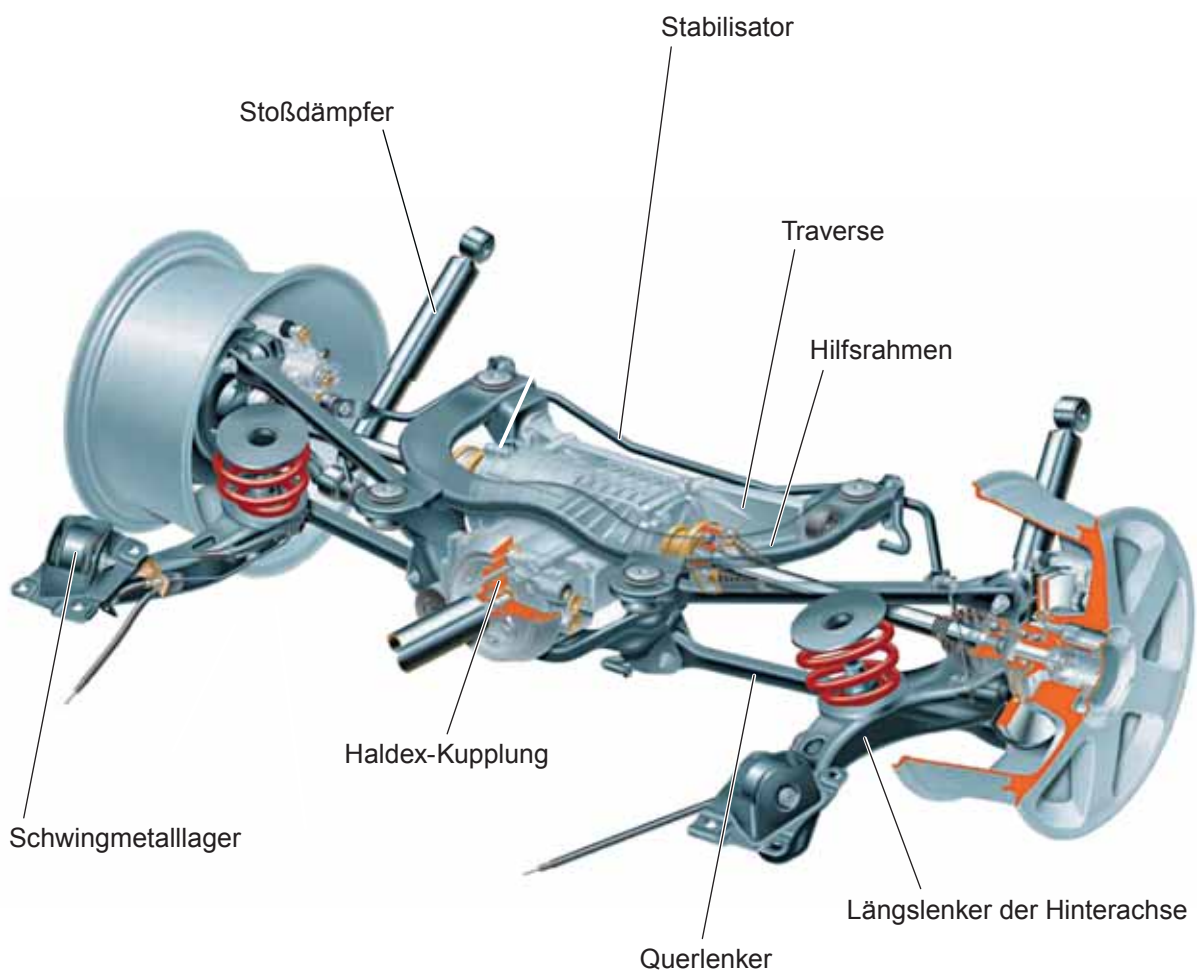
# Achsentypen

## Hintere Raumlenerachse LDQ

Die Wagen **Škoda** Octavia der ersten Generation sind mit einer Raumlenerachse ausgestattet, die als LDQ-Achse bezeichnet wird.

Sie besteht aus zwei an der Karosserie befestigten Längslenkern und vier am Hilfsrahmen befestigten Querlenkern, der ebenso wie die Längslenker über eine elastische Lagerung an die Karosserie montiert ist. An den Hilfsrahmen ist auch ein Querstabilisator befestigt.

Die Stoßdämpfer befinden sich hinter den Federn und sind gegenüber der Ausführung mit klassischer Kurbelachse ungefähr um 45° zurückgeneigt.



SP77\_11

# Grundlegende Radgeometrie

Mithilfe der einzelnen Parameter der Radgeometrie beschreiben wir die Stellung der Räder gegenüber der Fahrbahn und den grundlegenden Ebenen des Wagens.

Zu den Hauptparametern der Radgeometrie gehören:

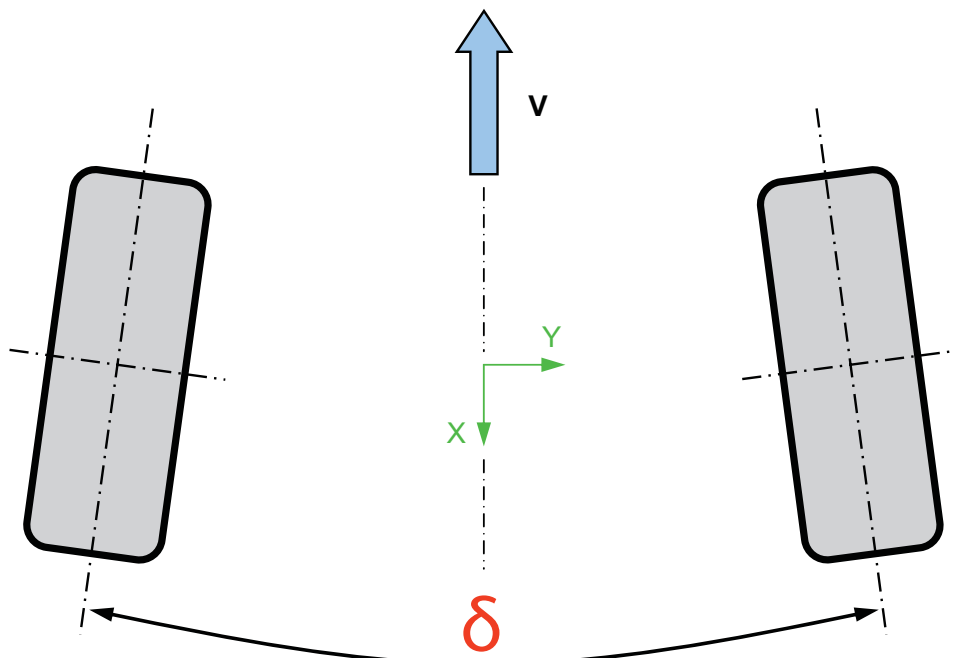
- Vorspur  $\delta$
- Spreizwinkel  $\sigma$
- Sturzwinkel  $\gamma$
- Nachlaufwinkel  $\tau$
- Radeinschlagswinkel  $\alpha, \beta, \epsilon$

An der gelenkten Achse des Wagens können alle Hauptparameter gemessen werden, bei **ungelenkten Achsen** messen wir lediglich:

- Vorspur  $\delta$
- Sturzwinkel  $\gamma$

## Vorspur

Die Vorspur  $\delta$  ist der Winkel, den die Mittelebenen der Räder einschließen. Das Rad ist vorspurig (konvergent), sofern der vordere Teil des Rades zur Längsachse des Fahrzeugs hingeneigt ist. In der Regel wird die Vorspur als Winkelabweichung oder in Längeneinheiten am genau bestimmten Ort der Räder gemessen.



SP77\_1

# Grundlegende Radgeometrie

## Spreizwinkel

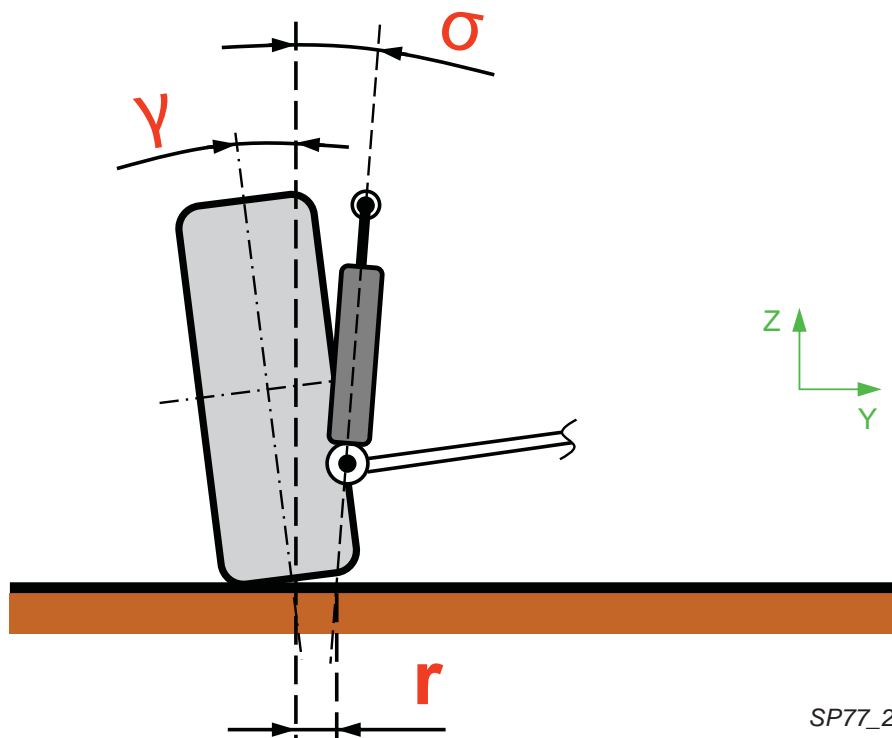
Der Spreizwinkel  $\sigma$  ist der in die Querebene des Fahrzeugs projizierte Winkel zwischen der Lenkdrehachse und der senkrechten Achse des Fahrzeugs. Er gewährleistet das Kippmoment, das das Rad in die Lage für die Geradeausfahrt zurückführt. Je höher der Wert des Spreizwinkels ist, desto größer ist die Kraft, die zum Einschlagen (Drehen) der Räder aufzuwenden ist.

Hiermit in Zusammenhang steht auch der in die Querebene des Fahrzeugs projizierte Abstand von der Mitte der Radaufstandsfläche zum Schnittpunkt der Lenkdrehachse mit der Fahrbahnebene. Wir nennen ihn Lenkrollhalbmesser (Lenkrollradius)  $r$ . Liegt er außerhalb der Mittelebene des Rades, wird er als negativ erachtet.

Mit wachsendem Lenkrollradius steigt die Empfindlichkeit der Achse gegenüber den Längskräften, sodass ein negativer Lenkrollradius verwendet wird, der die Lenkung stabilisiert. Mit wachsendem Lenkrollradius, positiv und auch negativ, wachsen die zum Einschlagen (Drehen) der Räder erforderlichen Kräfte, sofern das Fahrzeug steht oder sich langsam bewegt.

## Sturzwinkel (Radsturz)

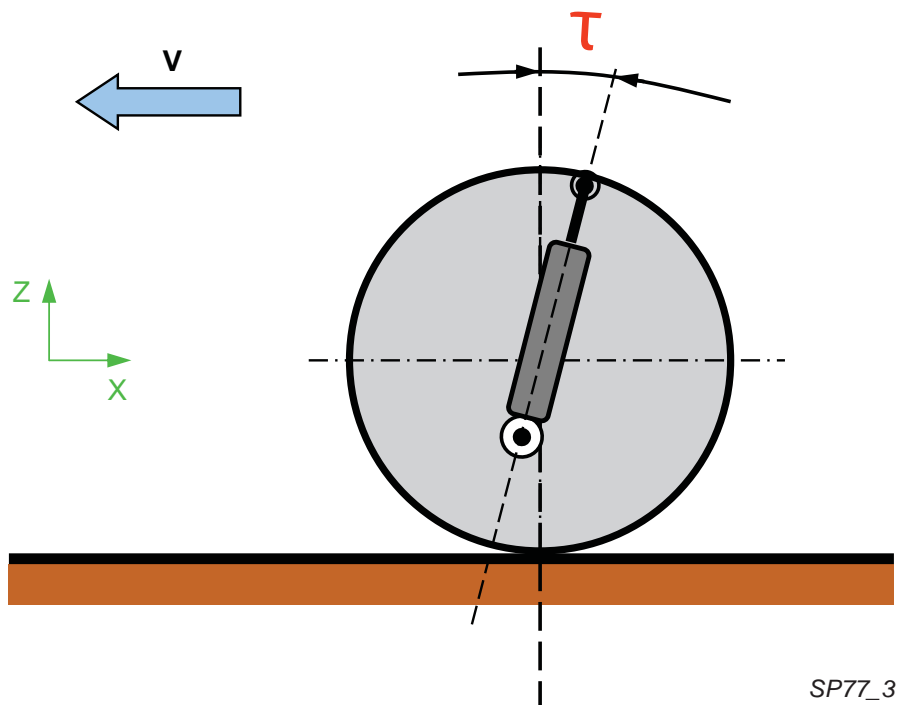
Der Sturzwinkel  $\gamma$  ist der Winkel, den die senkrechte Achse des Fahrzeugs mit der Mittelebene des Rades einschließt. Der Sturzwinkel ist ein positiver Wert, sofern sich das Rad von oben auswärts des Fahrzeugs wegneigt. Räder mit positivem Sturzwinkel wirken wechselseitig gegeneinander, womit sie die Tendenz zur Schwingung (Vibration) der Lenkung bei Geradeausfahrt verringern und das Spiel in den Radlagern limitieren.



SP77\_2

## Nachlaufwinkel

Der Nachlaufwinkel  $\tau$  ist der in die Längsebene des Fahrzeugs projizierte Winkel zwischen der Lenkdrehachse und der senkrechten Achse des Fahrzeugs. Der Nachlaufwinkel hat eine stabilisierende Wirkung auf die Lenkung, führt das Rad in die Lage für die Geradeausfahrt zurück und dämpft die Vibrationen in der Lenkung.

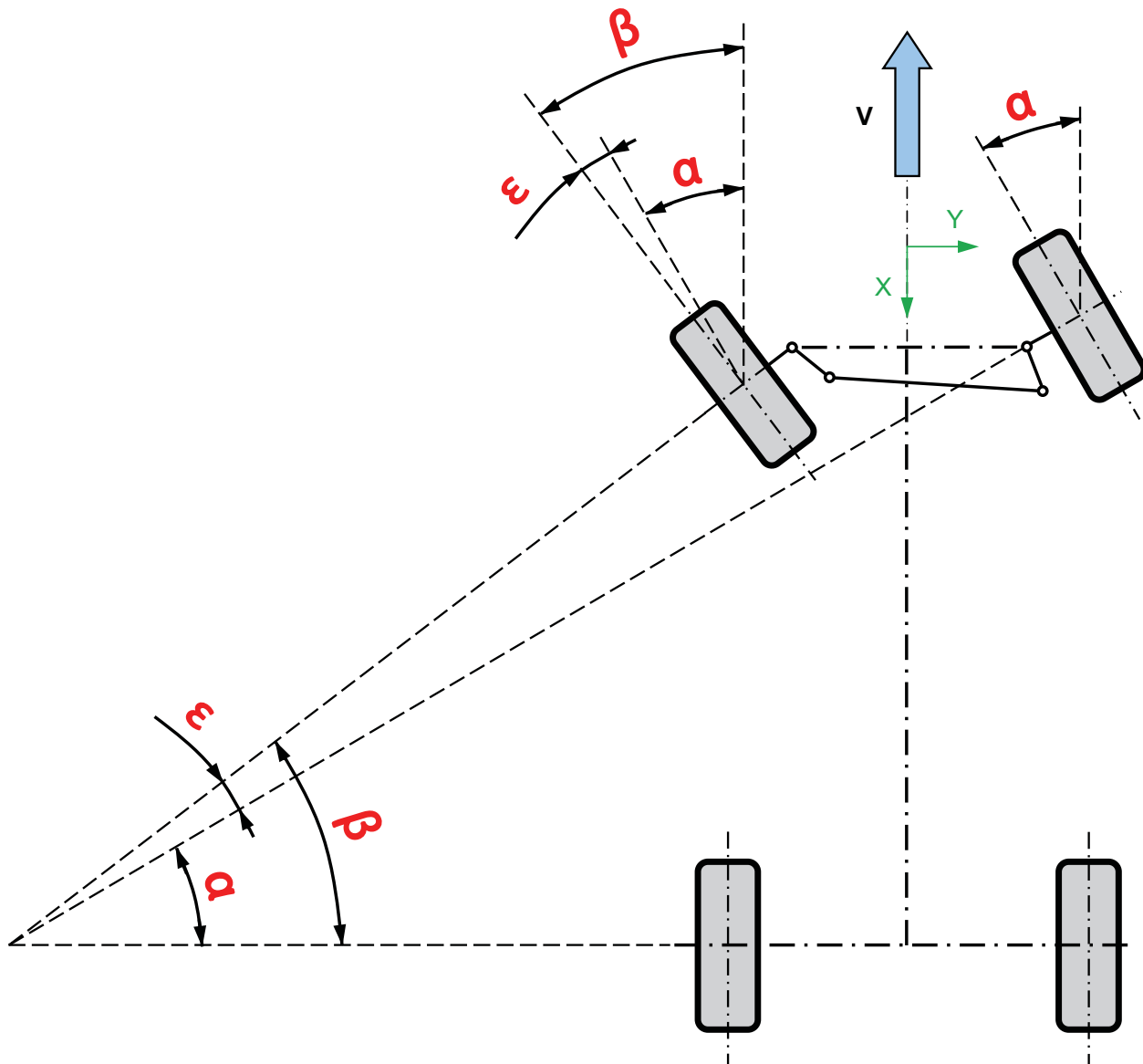


SP77\_3

# Grundlegende Radgeometrie

## Radeinschlagswinkel (Lenkdrehwinkel)

Die Lenkdrehwinkel  $\alpha$  und  $\beta$  drücken das Einschlagen beider Räder der gelenkten Achse aus. Damit die Räder bei der Durchfahrt des Fahrzeugs durch eine Kurve nicht ins Rutschen geraten, müssen sich die Achsen beider gelenkten Räder auf der gemeinsamen Achse der Räder der Hinterachse schneiden. Aus diesem Grunde muss sich das zum Mittelpunkt der Kurve näher befindliche Rad mehr drehen, als das weiter entfernte Rad. Die Differenz beider Winkel nennen wir Differenzwinkel  $\epsilon$ .



SP77\_25

## Vorspurkonstante „S“ – Vorspurkurve

Federt das Rad in Richtung nach oben und unten, ändert sich die Vorspur in Abhängigkeit von der Größe des Federweges. Die sich ändernde Vorspur der Vorderachse trägt zur Erhöhung der Fahrstabilität bei.

Infolge der Beschleunigung kommt es zur Entlastung und somit zum Anheben der Vorderachse.

Geometrie der Aufhängungen ist so konzipiert, dass sich in diesem Falle der Wert der Vorspur erhöht. Beim Bremsen sind das Vorderteil (Bug) des Wagens im Gegenteil ab und die Vorspur verringert sich, da sich die Räderdivergenz vergrößert. Dies unterstützt die Bremswirkung. Beim Durchfahren einer Kurve geht das Außenrad infolge der Schräglage des Wagens in die Divergenz, während das Innenrad in die Konvergenz (Vorspur) geht, was die Untersteuerung des Wagens vergrößert.

Die bei verschiedenen Federwegen ermittelten Vorspurwerte bilden die sog. Vorspurkurve.

Das Gerät zur Achsvermessung ermittelt die Vorspurkonstante „S“ als Differenz der in der Ausgangslage und in der angehobenen Lage gemessenen Vorspurwerte. Verglichen werden hierbei die Sollwerte mit den Istwerten, die auf dem Monitor abgebildet werden.

Für den Anhub des Fahrgestells sind verschiedene Adapter je nach Höhe und Tuning (Standard, Sport oder Fahrgestell mit erhöhter lichter Weite) erforderlich.

Von allen Wagen Škoda wird die Vorspurkonstante nur beim Typ Superb der ersten Generation gemessen, der als einziger eine Vorderachse mit Trapezaufhängung verwendet, die für die Fahrgestellplattform B der fünften Generation entwickelt wurde.

# Einstellpunkte der Achsen

## Vorderachse McPherson

### Sturzwinkel (Radsturz)

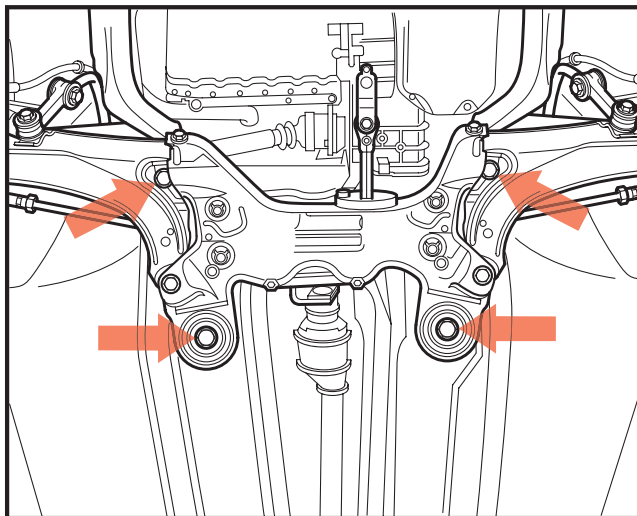
An der Vorderachse dieses Typs kann der Sturzwinkel beider Räder nicht unabhängig eingestellt werden. Durch das Verschieben des Fahrschemels links oder rechts kann der Radsturz nur so ausgeglichen werden, dass er auf beiden Seiten gleich ist.

Der Fahrschemel kann nach dem Lösen seiner vier, ggf. sechs (je nach Typ) Befestigungsschrauben verschoben werden.

### Achtung!

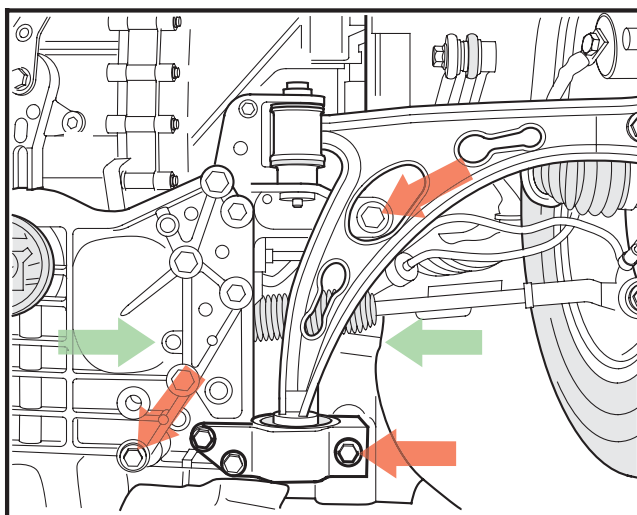
Beim Einstellen des Sturzwinkels der Räder der Vorderachse darf der Fahrschemel lediglich zur Seite verschoben werden. Durch eine Verschiebung nach vorn oder nach hinten kommt es zu einer Änderung des Nachlaufes bzw. der Schrägstellung der Lenkdrehachse!

Zur Befestigung des Fahrschemels sind stets neue Schrauben zu verwenden!



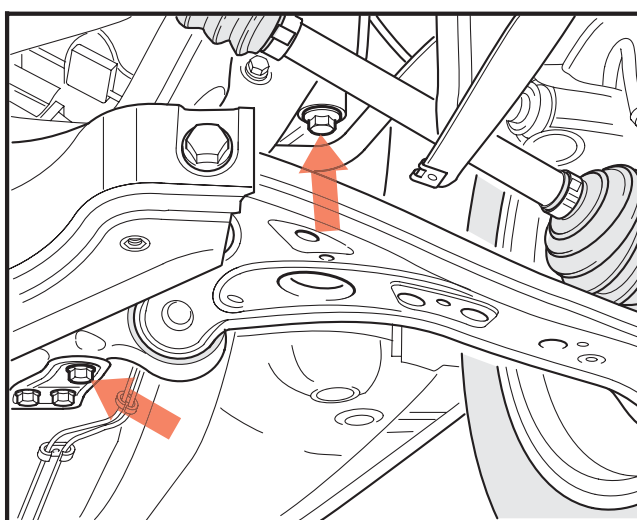
Octavia I

SP77\_12





Octavia II, Superb II, Yeti

SP77\_13



Fabia I und II, Roomster

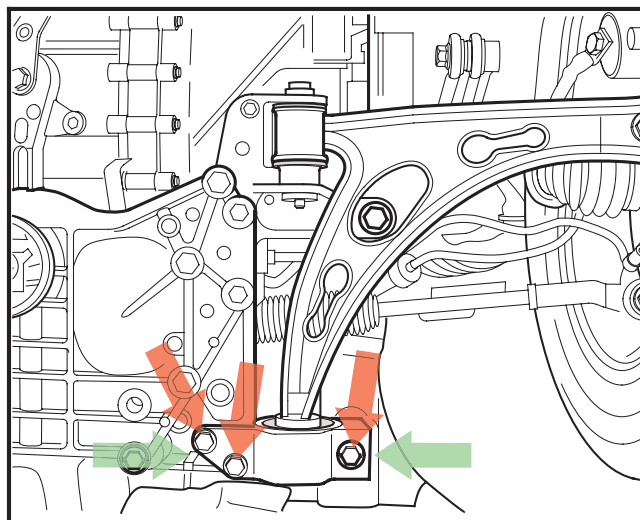
SP77\_14

-  Verschiebungsrichtung des Fahrschemels
-  Befestigungsschrauben

## Nachlaufwinkel

(nur Octavia II, Superb II und Yeti)

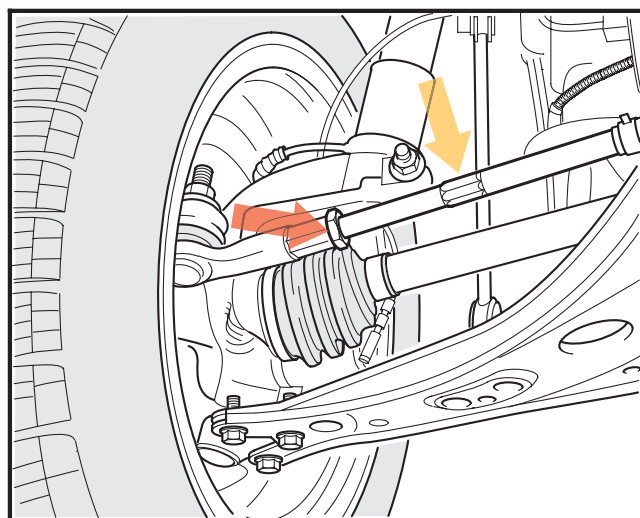
Die Einstellung des Nachlaufwinkels des Vorderades bzw. seiner Lenkdrehachse erfolgt durch das Verschieben der Körper der hinteren Lagerung des unteren Querlenkers der Aufhängung. Hierdurch wird der Schenkel um seine vordere Lagerung gedreht. Der Lenkzapfen, der in diesem Schenkel gelagert ist, verschiebt sich dann in Längsrichtung und ändert so den Winkel der Lenkdrehachse.






SP77\_15

## Vorspur

Die Einstellung der Vorspur der Räder der gelenkten Achse erfolgt bei den meisten Aufhängungstypen lediglich durch die Änderung der Länge der Lenkstangen. In der Praxis bedeutet dies, die Gegenmutter zu lösen und durch Drehen des Sechskants die Lenkstange aus ihrem Kopfstück heraus- oder hineinzuschrauben und so den Abstand zwischen beiden Gelenken zu ändern.



SP77\_16

-  durch Drehen des Sechskants die Länge der Lenkstange ändern
-  Richtung der Lagerungsverschiebung
-  Befestigungsschrauben (SP77\_15), Mutter (SP77\_16)

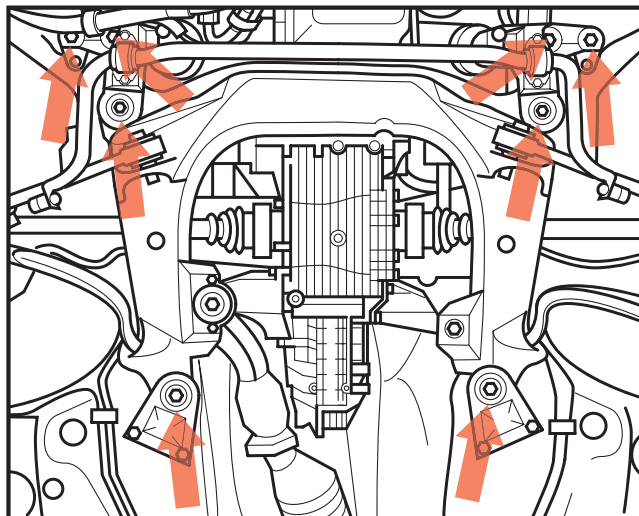
# Einstellpunkte der Achsen

## Trapez-Vorderachse

### Sturzwinkel (Radsturz)

Wie bei der Achse mit den McPherson-Aufhängungen kann auch an der Trapez-Vorderachse der Sturzwinkel beider Räder nicht unabhängig eingestellt werden. Durch das Verschieben des Fahrschemels links oder rechts kann der Radsturz nur so ausgeglichen werden, dass er auf beiden Seiten gleich ist.



Der Fahrschemel kann nach dem Lösen der acht Schrauben, mit denen er an der Karosserie befestigt ist, verschoben werden.

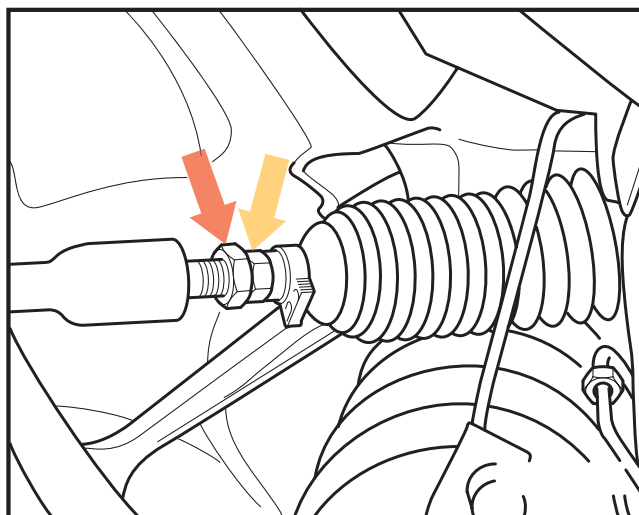


SP77\_17

### Vorspur

Das Einstellen der Vorspur erfolgt bei der Trapez-Vorderachse des Wagens **Škoda** Superb der ersten Generation in gleicher Weise wie bei den Achsen mit McPherson-Aufhängungen. Somit durch Drehung der Lenkstangen mittels ihres Sechskants nach dem Lösen der Gegenmuttern.

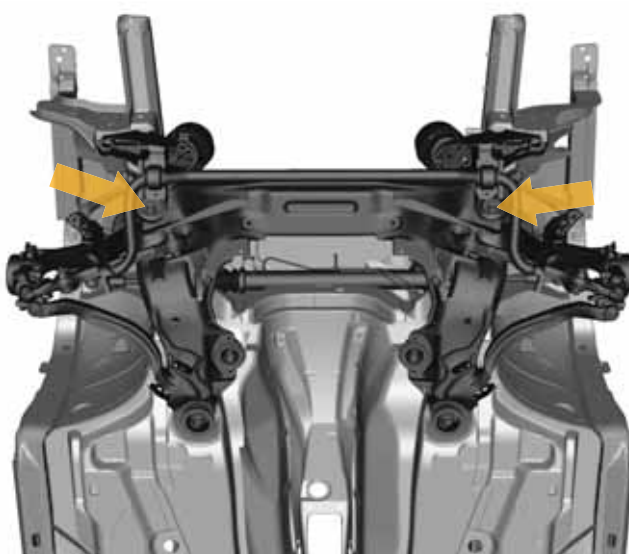
-  Sechskant der Lenkstange
-  Befestigungsschrauben (SP77\_17), Gegenmuttern (SP77\_18)



SP77\_18

### Vorspurkonstante „S“

Die Änderung der Vorspurkonstante „S“ kann durch Verschiebung des Kopfstücks der Lenkstange in vertikaler Richtung zum Kopfstück des Radzapfenlagers erfolgen. Ausgeführt wird sie bei angehobener Achse, die auf einer Vorrichtung an der Stelle der in der Abbildung gekennzeichneten Schrauben aufliegt, die den Fahrschemel in der Karosserie befestigen. Die Anhubhöhe beträgt 65 mm von der Grundposition.

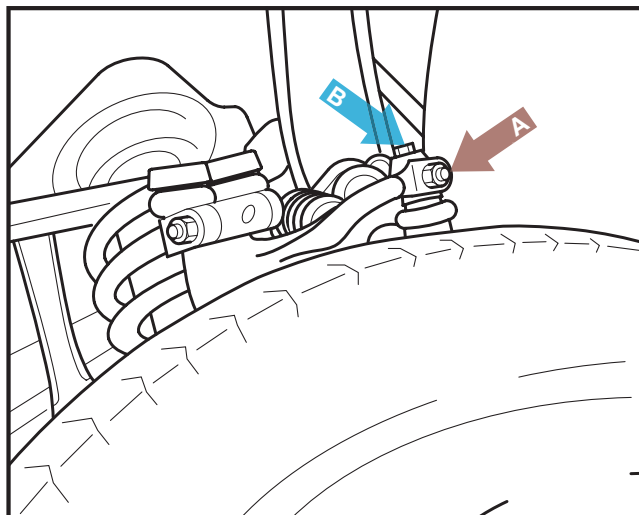


SP77\_26

Durch Lockern der Mutter **-A-** löst sich die Klemmverbindung. Die Stellschraube **-B-** wird um etwa 4 mm herausgeschraubt. Das Kopfstück der Lenkstange wird bis zum Anschlag an die Schraube **-B-** gedrückt, womit sich ihre Lage gegenüber der ganzen Radaufhängung verringert. Durch schrittweises Anziehen der neuen Stellschraube kann ihre Lage so eingestellt werden, dass die Vorspur bei angehobener Achse dem gewünschten Wert entspricht. Nach dem Festziehen der Mutter **-A-** und auch der Schraube **-B-** geht die Achse in die Grundstellung zurück, in der erneut die Vorspur kontrolliert wird.

 Schraube -B-

 Mutter -A-



SP77\_19

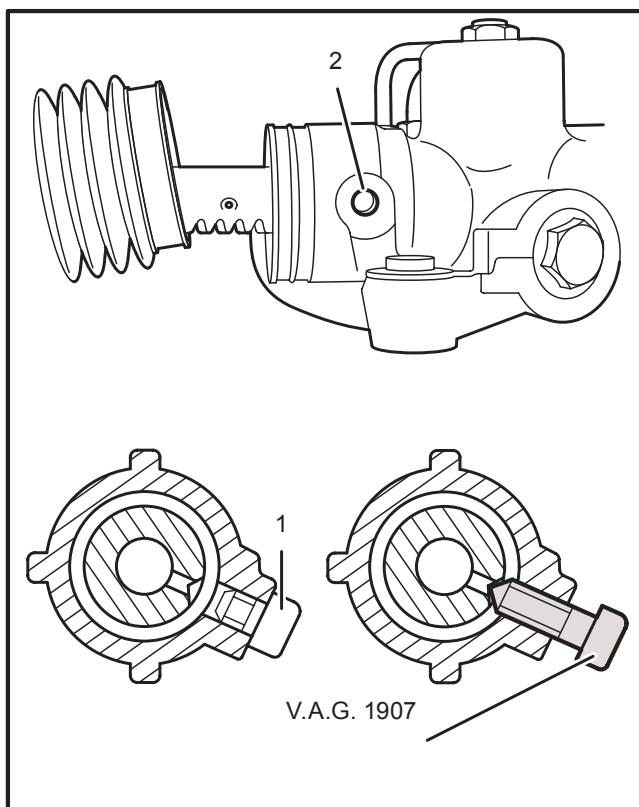
### Hinweis

**Die Einstellung der Vorspur oder der S-Kurve muss dem Ausrichten der Zahnstange im Lenkgetriebe vorangehen!**

**Befindet sich die Zahnstange bei Geradeausfahrt nicht genau in der Mitte, zieht das Fahrzeug aufgrund des ständigen leichten Wirkens der hydraulischen Lenkhilfe zur Seite.**

**Das Ausrichten erfolgt mittels der Schraube – V.A.G 1907– die in den Körper des Lenkgetriebes eingeschraubt ist, und zwar nach Entfernen der Kappe in Form einer Schraube mit Innensechskant -1- aus der Gewindeöffnung –2–.**

**Anschließend kann das Lenkrad in die horizontale Lage umgesetzt werden.**



SP77\_27

# Einstellpunkte der Achsen

## Hintere Kurbelachse

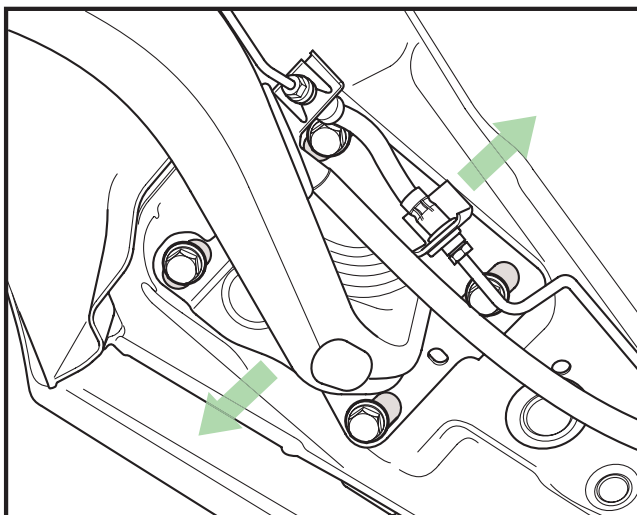
### Sturzwinkel (Radsturz)

Der Sturzwinkel an der Hinterachse dieses Typs kann nicht eingestellt werden. Liegen die Radsturzwerte außerhalb der Toleranz und werden hierbei die Bedingungen für die Kontrolle eingehalten, ist der Körper der Achse auf Beschädigung zu prüfen und ggf. auszutauschen.

### Vorspur

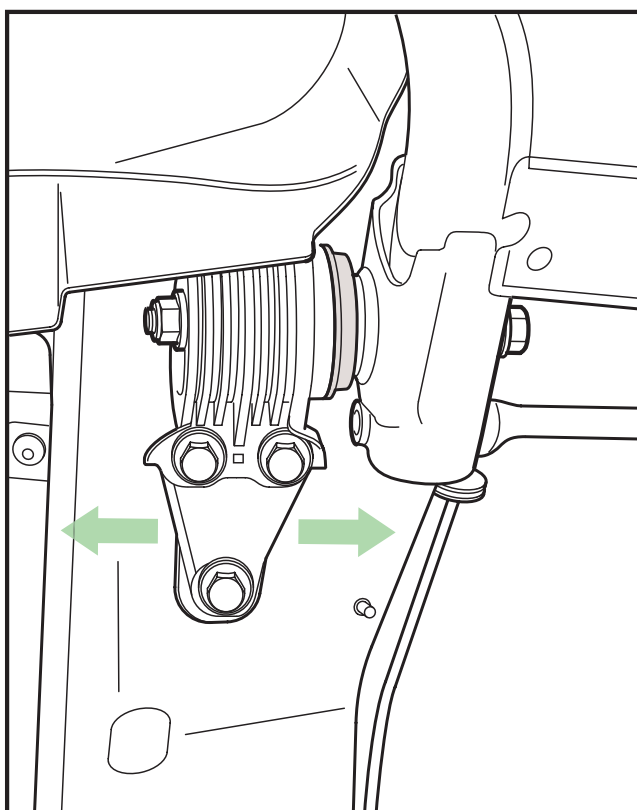
Bei den Wagen Fabia I und II kann die Vorspur an der Hinterachse nicht eingestellt werden. Liegen die Radsturzwerte außerhalb der Toleranz und werden hierbei die Bedingungen für die Kontrolle eingehalten, ist der Körper der Achse auf Beschädigung zu prüfen und ggf. auszutauschen.

Bei den sonstigen Wagen mit Kurbelachse kann der Versuch unternommen werden, die Vorspur durch Verschieben der Lagerhalterungen im Rahmen ihrer ovalen Öffnungen, über die sie an der Karosserie befestigt sind, zumindest gleichmäßig auszugleichen.




Octavia I, Roomster

SP77\_20



Superb I

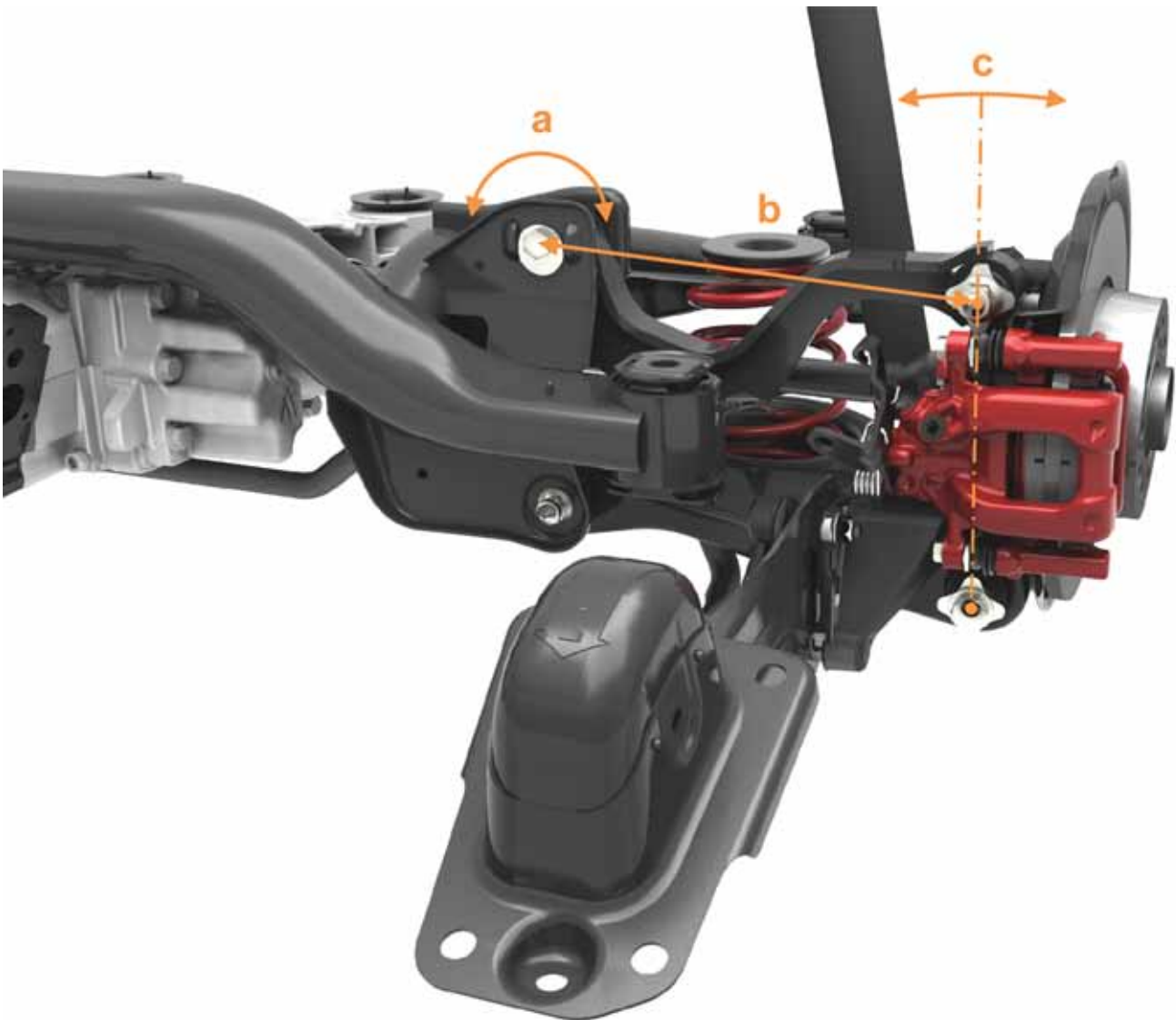
SP77\_28

 Richtung der Halterverschiebung

## Hintere Raumlagerachse

### Sturzwinkel (Radsturz)

Die Einstellung des Sturzwinkels der Räder der hinteren Raumlagerachse erfolgt auf beiden Seiten unabhängig. Und zwar durch Drehen der Exzentrerschraube **-a-**, durch die der obere Querlenker am Fahrschemel bzw. am Hilfsrahmen befestigt ist. So kommt es zur Verschiebung des Drehpunktes des oberen Schenkels in Querrichtung **-b-** und dadurch zu einem An- oder Abkippen des Kopfstücks des Radlagers **-c-**.

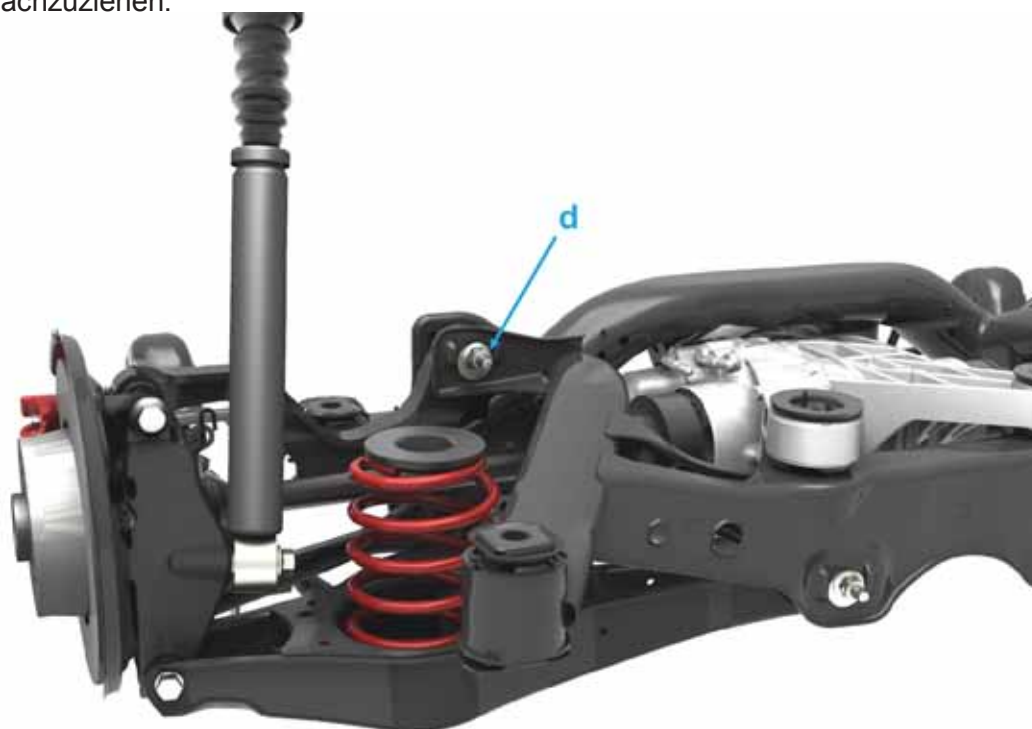


SP77\_29

Blick von vorn auf die Achse des Wagens Yeti, die zur Veranschaulichung aus der Karosserie ausgebaut wurde.

# Einstellpunkte der Achsen

Nach dem Einstellen des gewünschten Radsturzes ist die Mutter **-d-** gegen eine neue auszu-tauschen und mit dem vorgeschriebenen Anzug-moment nachzuziehen.



Blick von hinten

SP77\_30

Zum Lösen und anschließenden Festziehen der Mutter **-d-** ist aufgrund des schwierigen Zugangs am besten die Vorrichtung **-T10179-** zu verwenden.

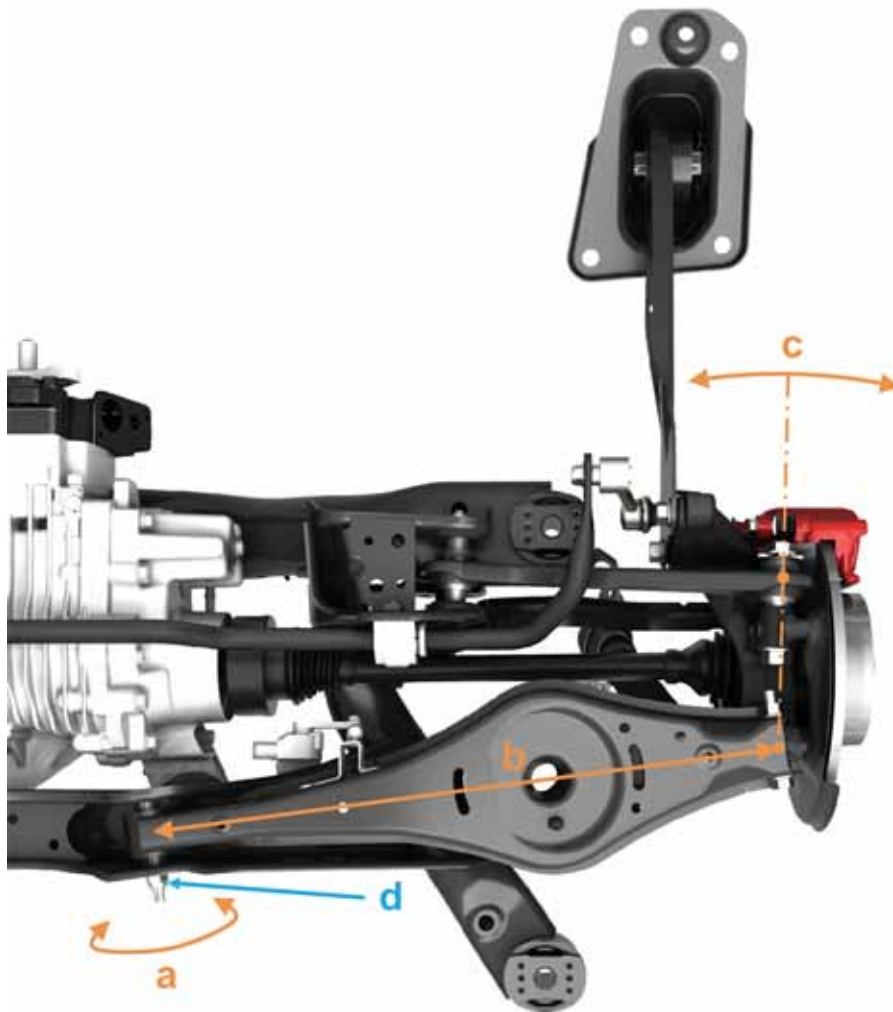


Vorrichtung –T10179–

SP77\_31

## Vorspur

Die Einstellung der Vorspur der Räder der hinteren Raumlagerachse erfolgt auf beiden Seiten unabhängig. Und zwar durch Drehen der Exzentrerschraube **-a-**, durch die der untere Querlenker am Fahrschemel bzw. am Hilfsrahmen befestigt ist. So kommt es zur Verschiebung des Drehpunktes des Schenkels in Querrichtung **-b-** und dadurch zu einem Drehen des Kopfstücks des Radlagers **-c-**.



Blick von unten auf die Achse des Wagens Yeti

SP77\_32

Nach dem Einstellen des gewünschten Radsturzes ist die Mutter **-d-** gegen eine neue auszutauschen und mit dem vorgeschriebenen Anzugsmoment nachzuziehen.

# Bedingungen für die Kontrolle

## Allgemein:

- Das Fahrzeug darf nur auf einer Anlage vermessen werden, deren Verwendung durch den Hersteller genehmigt wurde.
- Bei jedem Vermessen des Fahrzeugs ist die Vorder- und die Hinterachse zu vermessen.

Andernfalls können die richtigen Fahreigenschaften des Fahrzeugs nicht gewährleistet werden!

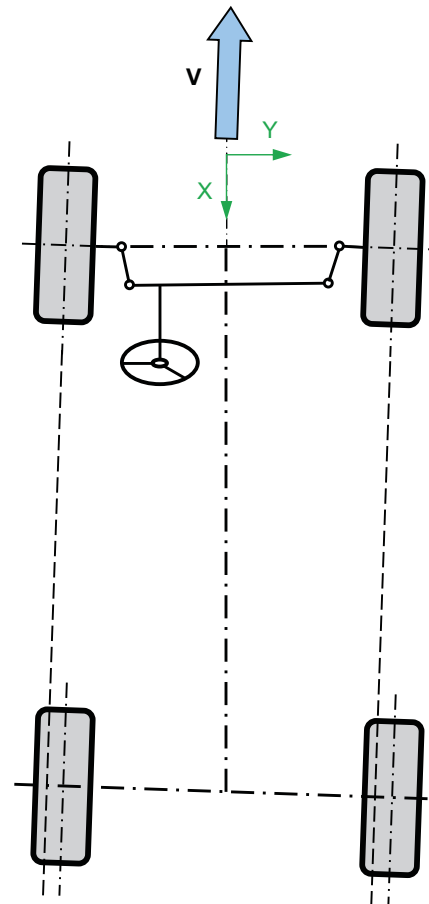
## Hinweis:

- Das Vermessen des Fahrzeugs erfolgt absichtlich erst nach 1000 bis 2000 Fahrkilometern, da erst dann der Absetzvorgang der Wickelfedern beendet ist.
- Eine Ursache der Unruhe des Fahrzeugs kann auch eine zu große Restunwucht der Räder und/oder ihr Unrundlauf sein.
- Im Verlaufe der Vermessungsschritte sollten die gewünschten Werte mit größtmöglicher Genauigkeit erzielt werden.

Die Nichteinhaltung der Montagelage der Hinterachse kann als schräg gestelltes Lenkrad in Erscheinung treten. Das Fahrzeug bewegt sich dann in Richtung der schiefen Hinterräder und die gelenkte Achse muss bei Geradeausfahrt diese Auslenkung kompensieren.

## Hinweis für die Demontage des Lenkrades:

- Vor der Demontage des Lenkrades ist die Lage des Lenkrades gegenüber der Lenksäule zu kennzeichnen, ggf. ist die bereits verwendete Markierung zu beachten.
- Diese Lage darf nicht geändert werden! Andernfalls wäre die zentrische Lage der Zahnstange nicht gewährleistet!
- Die Lenksäulen, die als Ersatzteil geliefert werden, haben keine markierte zentrische Lage. Ihre Markierung ist erst nach dem Vermessen des Fahrzeugs und anschließender Probefahrt vorzunehmen.
- Fahrzeug mit ESP: Wird an diesem Fahrzeug das Lenkrad gewechselt, muss die Grundeinstellung des Lenkwinkelgebers –G85– kontrolliert werden → Diagnostik-, Mess- und Informationssystem VAS 505x.



SP77\_34

## Das Fahrzeug ist zu vermessen, sofern:

- es Unzulänglichkeiten in den Fahreigenschaften aufweist,
- nach einem Unfall die in der entsprechenden Tabelle im Werkstatthandbuch des konkreten Fahrzeugs angeführten Teile ausgetauscht wurden,
- die in der entsprechenden Tabelle im Werkstatthandbuch des konkreten Fahrzeugs angeführten Teile demontiert oder ausgetauscht wurden,
- am Fahrzeug z.B. ein einseitig abgefahrener Reifen festgestellt wird.

## Bedingungen für die Kontrolle

Dem eigentlichen Vermessen und Einstellen des Fahrzeugs müssen folgende Schritte vorangehen:

- Feststellung des Fahrgestelltyps anhand des Datenschildes, ggf. aus dem System ELSA.
- Durchführung der Kontrolle, ggf. Reparatur, der Radaufhängung und -lagerung, der Lenkung und ihrer Teile auf ein unerlaubtes Spiel und auf Beschädigung.
- Kontrolle der Tiefe des Reifenprofils. Die Differenz der Tiefe an einer Achse darf höchstens 2 mm betragen. Aufpumpen der Reifen auf den vorgeschriebenen Druck.
- Auffüllen des Kraftstofftanks auf das Maximum, ggf. Austarieren mittels Sandsäcke.
- Kontrolle, ob das Reserverad und das Bordwerkzeug (je nach Ausstattung) an dem hierzu bestimmten Platz sind.
- Auffüllen des Tanks der Scheibenwaschanlage auf das Maximum.
- Korrektes Ausrichten des Fahrzeugs, mehrfacher Federausschlag und Stabilisierung.

**Im Verlaufe des Messens darf keines der zum Messen bestimmten, beweglichen Teile der Vermessungsanlage in die Endlage gelangen oder anschlagen!**

### Sehr wichtig!

- **Achten Sie auf die vorschriftsmäßige Vorbereitung und Einstellung der Vermessungsanlage; mit der Anlage ist gemäß der Bedienungsanleitung zu arbeiten!**

Ebenso kann der Hersteller der Vermessungsanlage um eine Anleitung ersucht werden.

Es ist möglich, dass die Bühnen und der Computer für die Vermessung der Achse mit der Zeit von der ursprünglichen Nivellierungseinstellung abweichen.

**Im Rahmen der Wartung, mindestens jedoch einmal jährlich, sollten die Bühnen und der Computer für die Vermessung der Achsen kontrolliert und eingestellt werden!**

**Mit diesen sehr empfindlichen Geräten ist pfleglich und gewissenhaft umzugehen!**

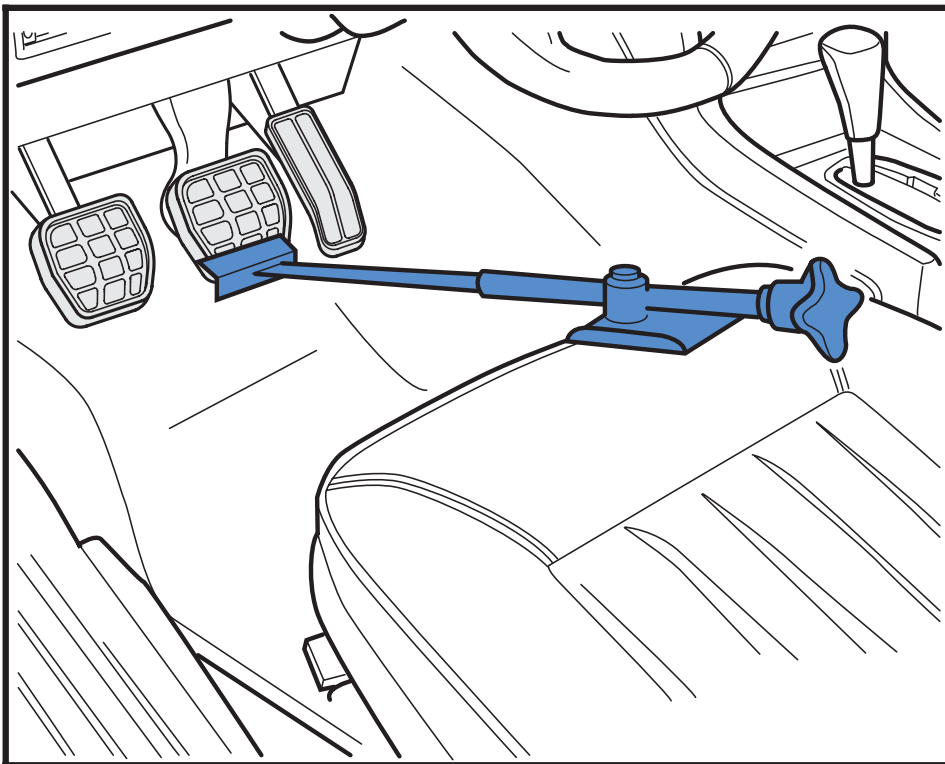
# Vorbereitung auf die Vermessung

## Vorbereitung auf die Vermessung

- Um eine Verzerrung der Messergebnisse zu vermeiden, ist die Kompensierung (Ausgleich) des Planschlags der Felge vorzunehmen. Ansonsten wäre das Messergebnis nicht korrekt. Ohne Durchführung der Kompensation des Planschlags der Felgen kann die Vorspur der Räder nicht richtig eingestellt werden!
- Aufsetzen der Vorrichtung zum Drücken des Pedals, z.B. -V.A.G 1869/2- und Sichern des Bremspedals

## Erforderliche Spezialwerkzeuge, Kontroll- und Messgeräte sowie Hilfsmittel

- Vorrichtung zum Drücken des Pedals, z.B. -V.A.G 1869/2-
- Anlage zum Vermessen der Achsen
- Gewichte, z.B. Sandsäcke einer Masse von etwa 10 kg



SP77\_21

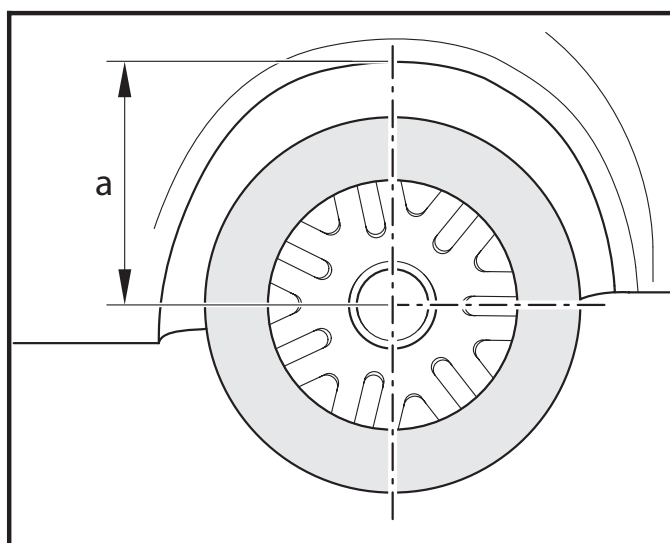
## Kontrolle der Querneigung des Fahrzeugs „Nulllage“

Liegen die gemessenen Werte außerhalb der Toleranz der Sollwerte, kann die Ursache das schräg stehende Fahrzeug sein.

Fahrzeuge mit der Lenkung auf der rechten Seite oder z.B. Fahrzeuge mit Automatikgetriebe können etwas schräg stehen. Dies ist ein normaler Zustand infolge der Lage des Aggregats und der hiermit verbundenen Masseverteilung.

- Kontrolle der Abmessung **-a-** links und rechts an der Vorderachse (Octavia II, Superb II, Yeti) und auch an der Hinterachse (alle Wagen Škoda außer Superb I).
- Korrektur eventueller Abweichungen vom Sollwert.

Die Werte der Abmessung **-a-** sind im Werkstatthandbuch eines jeden Wagens zu finden.

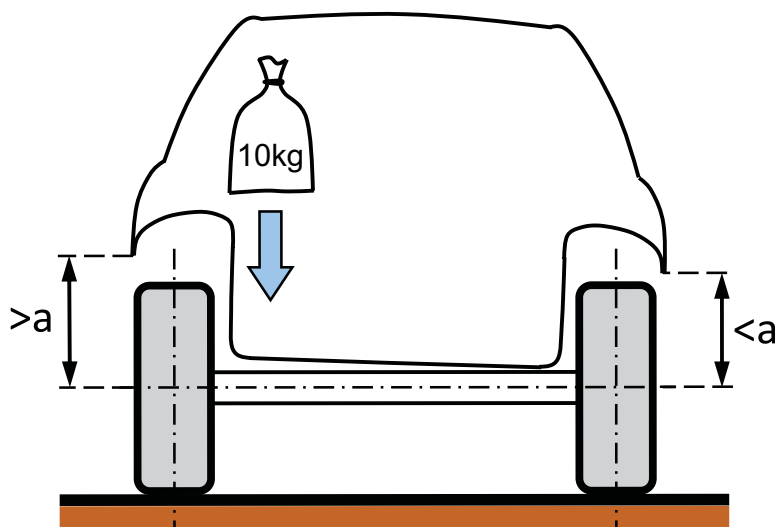


SP77\_22

An der Vorderachse kann die Differenz durch Einbringen eines Gewichts an der jeweiligen Lagerung der Stoßdämpereinheit im Motorraum ausgeglichen werden.

An der Hinterachse kann die Differenz durch Einbringen eines Gewichts auf der jeweiligen Seite in den Kofferraum ausgeglichen werden.

Als Last können z.B. Sandsäcke zu jeweils 10 kg verwendet werden.



SP77\_36

# Vorbereitung auf die Vermessung

## Übersicht der Arbeitsschritte für das Vermessen des Fahrzeugs

Es ist nachstehende Abfolge der Arbeitsschritte einzuhalten!

1. Feststellung der Art des Fahrgestells am Fahrzeug. Diese Information ist dem Datenschild zu entnehmen.
2. Durchführung der Kompensation des Planschlages der Felge.
3. Fahrzeug durchfedern.
4. Einsetzen der Vorrichtung zum Drücken des Bremspedals, z.B. -V.A.G 1869/2-.
5. Messen der Fahrzeughöhe, ggf. Ausgleich seiner Querneigung durch Einbringung von Gewichten.
6. Arretierung des Lenkrades in der mittleren Lage der Höhenverstellung der Lenksäule.
7. Einstellen der mittleren Lage der Zahnstange und Sicherung des Lenkrades (durch die Sicherung der Zahnstange in der mittleren Lage wird der gleiche Durchmesser des Einlenkens des Fahrzeuges für beide Seiten gewährleistet). Steht das Lenkrad schräg, ist es bei Beendigung des Messens in die richtige Lage umgesetzt werden (in gerade Lage).
8. Kontrolle, ggf. Einstellung des Radsturzes an der Vorderachse.
9. Kontrolle, ggf. Einstellung des Radsturzes an der Hinterachse (nur Octavia II, Superb II und Yeti).
10. Kontrolle, ggf. Einstellung der Vorspur an der Hinterachse (gilt nicht für Fabia).
11. Kontrolle, ggf. Einstellung des Nachlaufwinkels an der Vorderachse (nur Octavia II, Superb II und Yeti).
12. Kontrolle, ggf. Einstellung der Vorspur an der Vorderachse.
13. Kontrolle, ggf. Einstellung der Vorspurkonstante an der Vorderachse (nur Superb I).

## Toleranz des Hebers



An die bei der Kontrolle der Geometrie verwendeten Hebeinrichtungen werden höhere Ansprüche an die Genauigkeit als bei üblichen Hebern gestellt.

Es handelt sich vor allem um die Toleranz der Planumsole, wo die Differenz der Höhe der linken und rechten Seite für die Vorder- oder Hinterachse nicht größer als 1 mm sein darf. Diagonal, zwischen der vorderen rechten Seite und der hinteren linken Seite oder umgekehrt, darf die Höhendifferenz maximal 2 mm betragen.

Diese Toleranzen sind jeweils für eine Messposition gültig! Kontrolliert werden sie sowohl bei Viersäulen- als auch Scherenhebeinrichtungen.

# Konsequenzen einer schlechten Geometrie

Eine schlechte Geometrie des Fahrzeugs verursacht nicht nur die rasche und ungleichmäßige Abnutzung der Reifen. Eine weitaus ernstere Konsequenz ist die verschlechterte Fahrstabilität und der längere Bremsweg. Eine richtig eingestellte Geometrie trägt aufgrund des geringeren Rollwiderstandes ferner zur Senkung des Kraftstoffverbrauchs und der Abgasemissionen bei.

## Sturzwinkel (Radsturz)

Ein verringerter Sturzwinkel erhöht die Abnutzung des Innenrandes, ein vergrößerter Sturzwinkel wiederum die Abnutzung des Außenrandes des Reifens.

Ein unsymmetrischer Sturzwinkel der linken und rechten Achse verursacht ein Ziehen des Wagens zu der Seite, wo das Rad einen größeren Sturzwinkel hat. Das Fahrzeug kann schwierig in der Geradeausrichtung gehalten werden.



Unsymmetrische Abnutzung des Reifens SP77\_37

## Nachlaufwinkel

Ein verringerter Nachlaufwinkel hat ein unsicheres Lenken zur Folge. Das Fahrzeug „schwimmt“ sozusagen auf der Straße. Die Räder haben nicht die Tendenz, in die Geradeausrichtung zurückzukehren.

Ein vergrößerter Nachlaufwinkel stabilisiert das geradeaus fahrende Fahrzeug, vergrößert jedoch die zur Auslenkung aus der Geradeausfahrt erforderlichen Kräfte.



Diagonale Abnutzung des Reifens SP77\_38

## Vorspur

Bei verringerter Vorspur „schwimmt“ der Wagen, indem er eine ständige Korrektur durch das Lenkrad erfordert, um sich in der gewünschten Richtung zu halten. Die Reifen verschleifen übermäßig und es kommt zu Vibrationen der Räder. Eine vergrößerte Vorspur ist durch die schwierige Auslenkung des Wagens von der Geradeausrichtung und durch eine zu rasche Rückkehr der Räder nach dem Durchfahren einer Kurve charakterisiert. Die Reifen verschleifen wiederum übermäßig, vor allem an der Außenseite der Lauffläche.

Bei den Hinterrädern der Fahrzeuge mit Vorderantriebsachse können wir stellenweise diagonale Abnutzungen des Reifens feststellen.

Und zwar im Falle einer zu großen Vorspur, wenn sich das Hinterrad beim Abrollen mit einem leichten seitlichen Abrutschen bewegt. Die zunehmenden Deformationen des Reifens lösen sich durch Gleiten stets an einer Stelle der Lauffläche, womit hier ein schräger Streifen eines übermäßig abgenutzten Profils entsteht.

# Konsequenzen einer schlechten Geometrie

## Veränderliche Vorspur

Eine abweichende Einstellung der Vorspurkurve des linken und rechten Rades, somit eine unterschiedliche Änderung der Vorspur beider Räder bei ihrem Federweg, kann das Auslenken des Fahrzeugs aus der Richtung beim Überfahren von Unebenheiten auf der Fahrbahn, im schlimmeren Falle auch beim Beschleunigen oder Bremsen zur Folge haben. Durch den Einfluss der Seitenneigung des Fahrzeugs in den Kurven kann es zu einer Instabilität kommen. Die tatsächliche Bahn des Fahrzeugs entspricht nicht dem Einschlagen des Lenkrades.

### Hinweis

**Zu einer übermäßigen Abnutzung der Reifen kommt es nicht nur infolge der schlechten Geometrie des Wagens. In der Praxis begegnen wir dem Verschleiß infolge des Fahrens mit zu geringem oder im Gegenteil zu hohem Reifendruck.**



Abnutzung der Reifen bei Unterdruck

SP77\_39



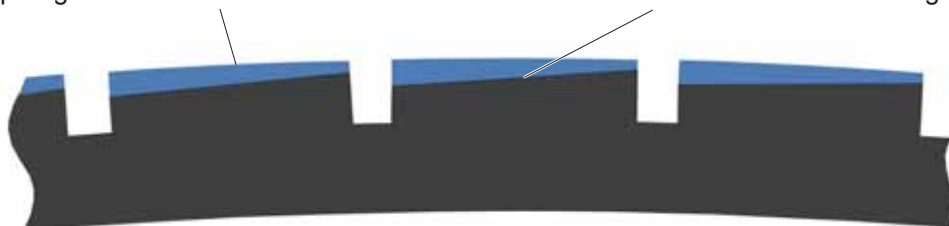
Abnutzung bei Reifenüberdruck

SP77\_40

Eine weitere Abnutzung, die nicht direkt durch die Geometrie des Fahrgestells verschuldet wird, ist die sog. sägezahnförmige Abnutzung der Lauffläche. Die einzelnen Reifenprofilblöcke werden beim Abrollen deformiert. Zu Beginn der Berührung mit der Fahrbahn werden sie zusammengedrückt und beim Verlassen der Kontaktstelle werden sie dadurch abgerieben, wie sie in die ursprüngliche Größe zurückkehren. Ein größerer Verschleiß tritt somit an der Hinterseite der Profilblöcke ein. Sofern der Höhenunterschied der Vorder- und Hinterkanten der Blöcke nicht größer als 0,8mm, dürfte keine deutliche Verschlechterung der Eigenschaften der Reifen, mit Ausnahme des erhöhten Lärms während der Fahrt, eintreten.

Ursprüngliche Form der Profilblöcke

Form der Blöcke nach der Abnutzung



Sägezahnförmige Abnutzung im Schnitt der Lauffläche

SP77\_41

Zum sägezahnförmigen Verschleiß kommt es meistens an der nicht angetriebenen Achse, wobei er vor allem im Schulterteil des Reifens deutlich wird. Hier treten in Abhängigkeit von der Form der Querrinnen des Profils dreieckige Bereiche der abgenutzten Lauffläche zutage, die an Sägezähne erinnern. Sofern es sich um ein Richtungsprofil handelt und der Reifen somit auf der Felge nicht umgedreht werden kann, sollten die Räder nach ca. 10000 Fahrkilometern zumindest mit der angetriebenen und nicht angetriebenen Achse gewechselt werden.

Die Ursache ist in der Regel ein falscher Reifendruck, unterstützt von einer zu großen Vorspur.

## Konstruktionsänderungen der Wagen Škoda im Verlaufe ihrer Produktion

### Fabia II, Roomster – Vorderachse

Die bis zur 11. Woche 2008 hergestellten Wagen hatten einen vorderen Fahrschemel mit montierten Konsolen. Der Fahrschemel selbst hatte je nach der Motorausstattung zwei Ausführungen, und zwar aufgrund der unterschiedlichen Führung der Auspuffanlage. Bei den neueren Wagen wird ein Fahrschemel ohne Konsolen als ein Schweißteil verwendet, das beiden Führungen der Auspuffanlage entspricht.

Ferner wurden auch der untere Schenkel, das Kugelgelenk und das Kopfstück des Radzapfenlagers geändert.



SP77\_42

Ursprüngliche Lösung des Fahrschemels mit montierten Konsolen. Die Köpfe der Kugelgelenke sind in das Profil der unteren Schenkel eingeschoben und von unten durch Schrauben gesichert, die in die Muttern in den Sicherungsblechen (nicht abgebildet) auf der Oberseite der Schenkel eingeschraubt werden.



SP77\_42

Neuer Fahrschemel mit integrierten Konsolen. Die Köpfe der Kugelgelenke mit Anschweißschrauben sind oben in die Öffnungen in den unteren Schenkeln eingesetzt und von unten durch Muttern gesichert.

# Konstruktionsänderungen

Seit Januar 2009 wurde die Befestigung der Stoßdämpfereinheiten in den Gehäusen in der Karosserie geändert.

Beide Einheiten sind ohne Schutzmanschetten und elastische Anschläge abgebildet.



SP77\_44

Ursprüngliche Stoßdämpfereinheit, die an der Karosserie mittels dreier Schrauben in Nietmuttern in der Schwingmetalllagerung befestigt sind.



SP77\_45

Bei der neuen Lösung wird die in das Gehäuse in der Karosserie eingeschobene Stoßdämpfereinheit durch eine einzige selbstsichernde Mutter an der Kolbenstange des Stoßdämpfers gehalten.

## Octavia II – Hinterachse 4x4

Bei Wagen 4x4 ist seit 06/2007 der ursprüngliche Alu-Hilfsrahmen durch einen Stahlrahmen ersetzt. Im Zusammenhang hiermit entfiel die Traverse unter der Lenkvorrichtung, einschließlich des Verbindungsmaterials.



SP77\_46

Ursprünglicher Alu-Hilfsrahmen mit aufmontierter Traverse.



SP77\_47

Der derzeitige Stand des Hilfsrahmens erfordert keine Armierung durch eine Traverse.

Zum gleichen Termin wurde im Gegensatz hierzu das Kopfstück des Radzapfenlagers aus Gussstahl durch einen Alukopf ersetzt. Hiermit in Zusammenhang stand auch die Änderung des Deckbleches der Brems Scheibe, das nunmehr mittels vier statt drei Schrauben befestigt ist.



SP77\_46

Ursprüngliches Stahlkopfstück des Radzapfenlagers



SP77\_46

Derzeitige Ausführung des Kopfstückes des Radzapfenlagers aus einer Alulegierung.



## Übersicht der bisher herausgegebenen Service-Trainings-Mittel

### 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 Fahrzeug
- 11 Klimaanlage FELICIA
- 12 Motor 1,6 - MPI 1AV
- 13 Vierzylinder-Dieselmotor
- 14 Servolenkung
- 15 ŠKODA OCTAVIA
- 16 Dieselmotor 1,9 I TDI
- 17 ŠKODA OCTAVIA System der Komfortelektronik
- 18 ŠKODA OCTAVIA Mech. Getriebe 02K, 02J
- 19 Benzinmotoren 1,6 I und 1,8 I
- 20 Automatisches Getriebe - Grundlagen
- 21 Automatisches Getriebe 01M
- 22 Dieselmotoren 1,9 I/50 kW SDI, 1,9 I/81 kW TDI
- 23 Benzinmotoren 1,8 I/110 kW und 1,8 I/92 kW
- 24 OCTAVIA, CAN-BUS Datenbus
- 25 OCTAVIA - CLIMATRONIC
- 26 OCTAVIA - Sicherheit des Fahrzeugs
- 27 OCTAVIA - Motor 1,4 I/44 kW und Getriebe 002
- 28 OCTAVIA - ESP - Grundlagen, Konstruktion, Funktion
- 29 OCTAVIA 4 x 4 - Allradantrieb
- 30 Benzinmotoren 2,0 I 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 I - 16 V 55/74 kW
- 36 ŠKODA FABIA - 1,9 I TDI Pumpe-Düse
- 37 Mechanisches Getriebe 02T und 002
- 38 ŠkodaOctavia; Modell 2001
- 39 Euro-On-Board-Diagnose
- 40 Automatisches Getriebe 001
- 41 Sechsganggetriebe 02M
- 42 ŠkodaFabia - ESP
- 43 Abgasemissionen
- 44 Verlängerte Serviceintervalle
- 45 Dreizylinder-Benzinmotoren 1,2 I
- 46 ŠkodaSuperb; Präsentation des Wagens; Teil I
- 47 ŠkodaSuperb; Präsentation des Wagens; Teil II
- 48 ŠkodaSuperb; Benzinmotor V6 2,8 I/142 kW
- 49 ŠkodaSuperb; Benzinmotor V6 2,5 I/114 kW TDI
- 50 ŠkodaSuperb; Automatisches Getriebe 01V

### Nr. Bezeichnung


- 51 Benzinmotor 2,0 I/85 kW mit Ausgleichswellen und zweistufigem Saugrohr
- 52 ŠkodaFabia; Motor 1,4 I TDI mit Pumpe-Düse-Einspritztechnik
- 53 ŠkodaOctavia; Präsentation des Fahrzeugs
- 54 ŠkodaOctavia; Elektrische Komponenten
- 55 Benzinmotoren FSI; 2,0 I/110 kW und 1,6 I/85 kW
- 56 Automatisches Getriebe DSG-02E
- 57 Dieselmotor; 2,0 I/103 kW TDI mit Pumpe-Düse-Einheiten, 2,0 I/100 kW TDI mit Pumpe-Düse-Einheiten
- 58 ŠkodaOctavia, Fahrgestell und elektromechanische Servolenkung
- 59 ŠkodaOctavia RS, Motor 2,0 I/147 kW FSI Turbo
- 60 Dieselmotor 2,0 I/103 kW 2V TDI; Partikel-Filter mit Additiv
- 61 Radionavigationssysteme in Wagen Škoda
- 62 ŠkodaRoomster; Fahrzeugpräsentation I. Teil
- 63 ŠkodaRoomster; Fahrzeugpräsentation II. Teil
- 64 ŠkodaFabia II; Fahrzeugpräsentation
- 65 ŠkodaSuperb II; Fahrzeugpräsentation I. Teil
- 66 ŠkodaSuperb II; Fahrzeugpräsentation II. Teil
- 67 Dieselmotor; 2,0 I/125 kW TDI mit Common-Rail-Einspritzsystem
- 68 Benzinmotor 1,4 I/92 kW TSI mit Turbolader
- 69 Benzinmotor 3,6 I/191 kW FSI
- 70 Allradantrieb mit Haldex-Kupplung IV. Generation
- 71 ŠkodaYeti; Fahrzeugpräsentation I. Teil
- 72 ŠkodaYeti; Fahrzeugpräsentation II. Teil
- 73 LPG-System in Fahrzeugen Škoda
- 74 Benzinmotor 1,2 I/77 kW TSI mit Turbolader
- 75 Automatisches 7-Ganggetriebe mit doppelter Kupplung 0AM
- 76 Wagen Green-line
- 77 Geometrie

Nur für den internen Bedarf im Servicenetz von ŠKODA.

Alle Rechte und technischen Änderungen vorbehalten.

S00.2002.77.00 (D) Technischer Stand 12/2009

© ŠKODA AUTO a.s. <https://portal.skoda-auto.com>

 Dieses Papier wurde aus chlorfrei gebleichter Zellulose hergestellt.