Service.

Selbststudienprogramm 277

Der Phaeton
Fahrwerk

Konstruktion und Funktion



Das Fahrwerk des Phaeton erfüllt in geradezu bester Form auch die anspruchsvollsten Wünsche nach Komfort und Fahrdynamik. Durch seine Komponenten wie zum Beispiel

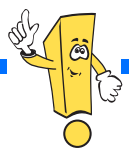
- geschwindigkeitsabhängige Servolenkung,
- Vierlenker-Vorderachse,
- Trapezlenker-Hinterachse und
- ESP mit Bremsassistent,

leistet es einen wichtigen Beitrag zur aktiven Sicherheit des Fahrzeuges.



S277_033

NEU



Achtung
Hinweis



Das Selbstudienprogramm 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

Auf einen Blick

Einleitung 4

Vorderachse 6

Hinterachse 12

Vermessung 16

Lenkung 18

Bremsanlage 32

Räder und Reifen 46

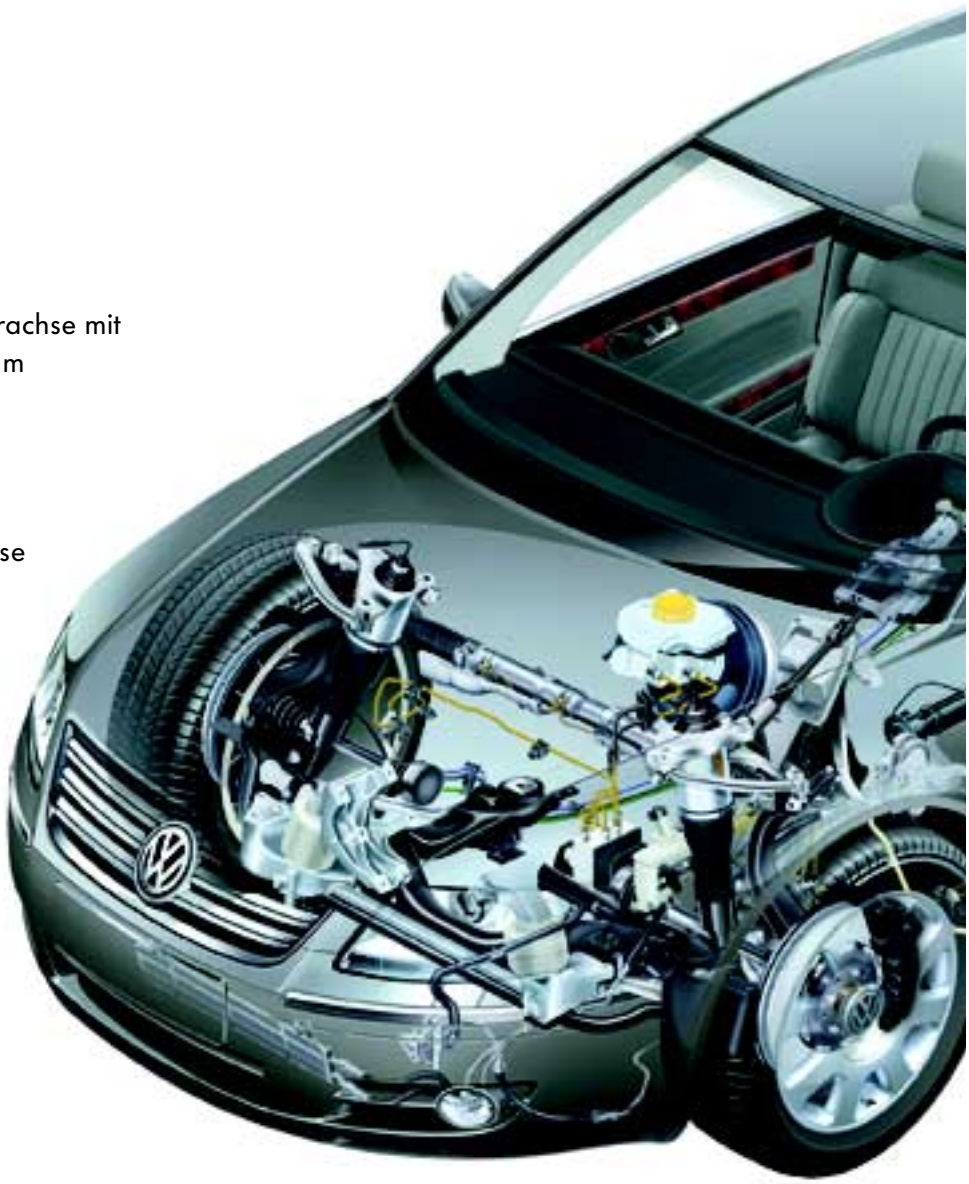
Reifendruckkontrolle 48

Prüfen Sie Ihr Wissen 59

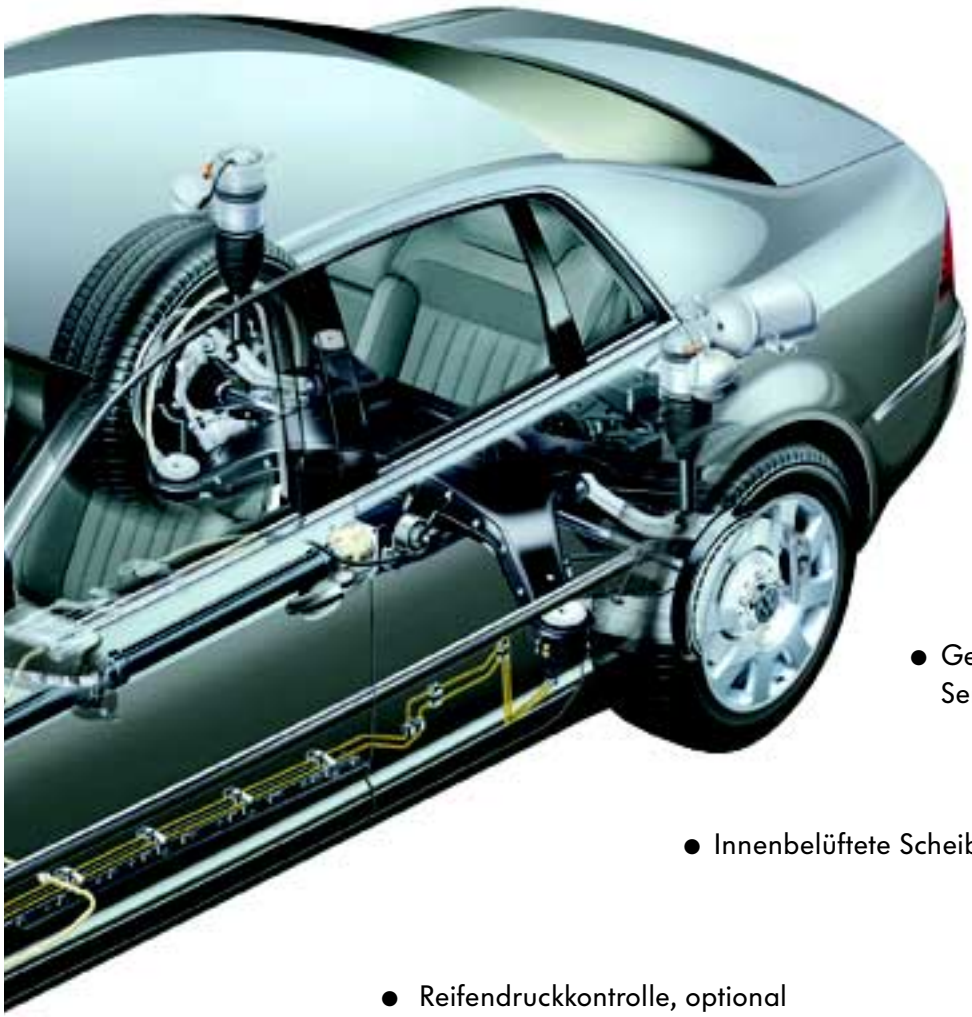
Einleitung

Das Fahrwerk

- Vierlenker-Vorderachse mit Spurweite 1628 mm
- Trapezlenker-Hinterachse mit Spurweite 1612 mm
- Stabilisator vorn und hinten
- Einzelradaufhängung vorn und hinten
- 4-Corner-Luftfederung mit geregelter Dämpfung



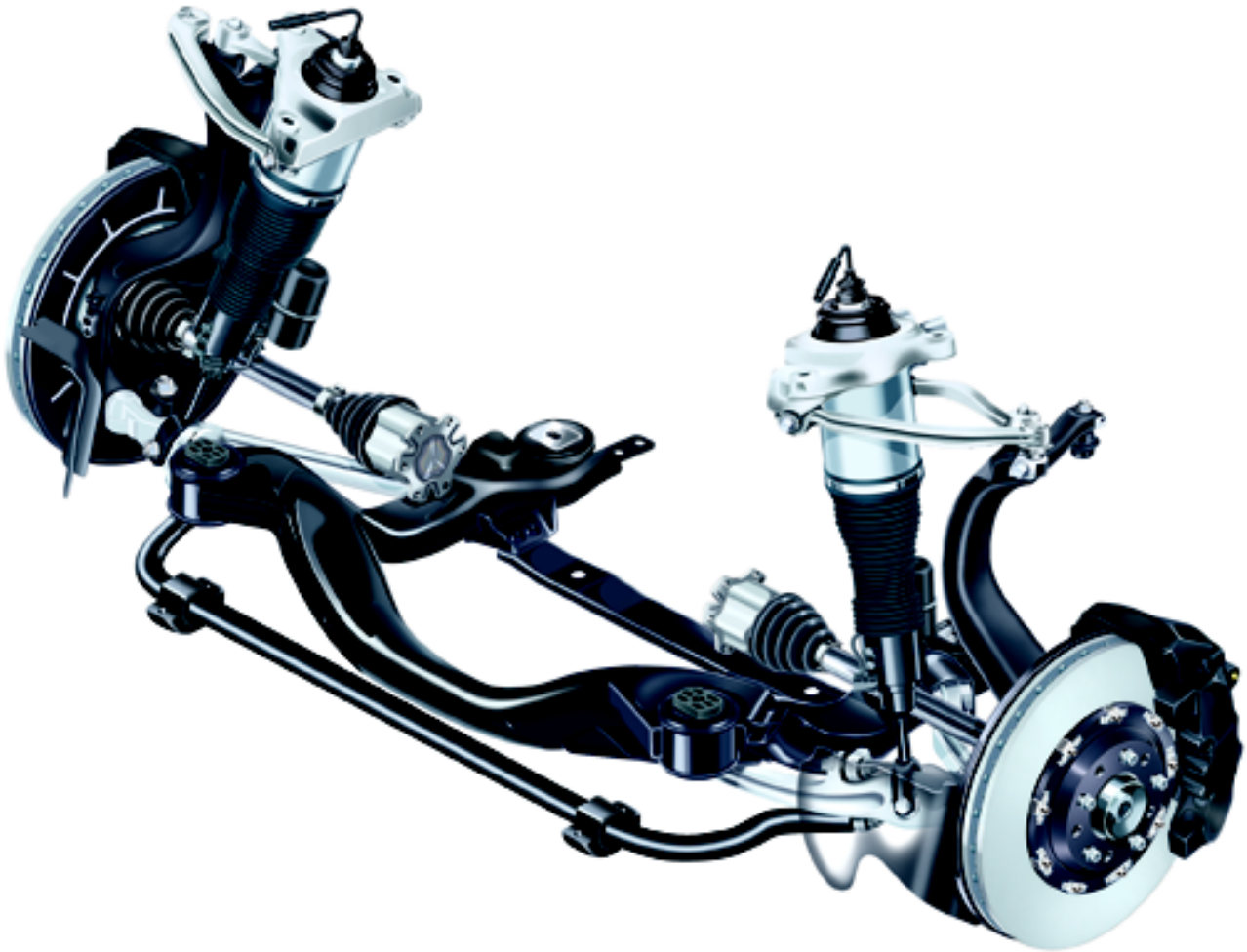
S277_002



- Fußfeststellbremse
- Bremsassistent
- Geschwindigkeitsabhängige Servolenkung
- Innenbelüftete Scheibenbremsen
- Reifendruckkontrolle, optional
- Elektronisches Stabilitäts Programm, Bosch 5.7

Vorderachse

Die Vorderachse

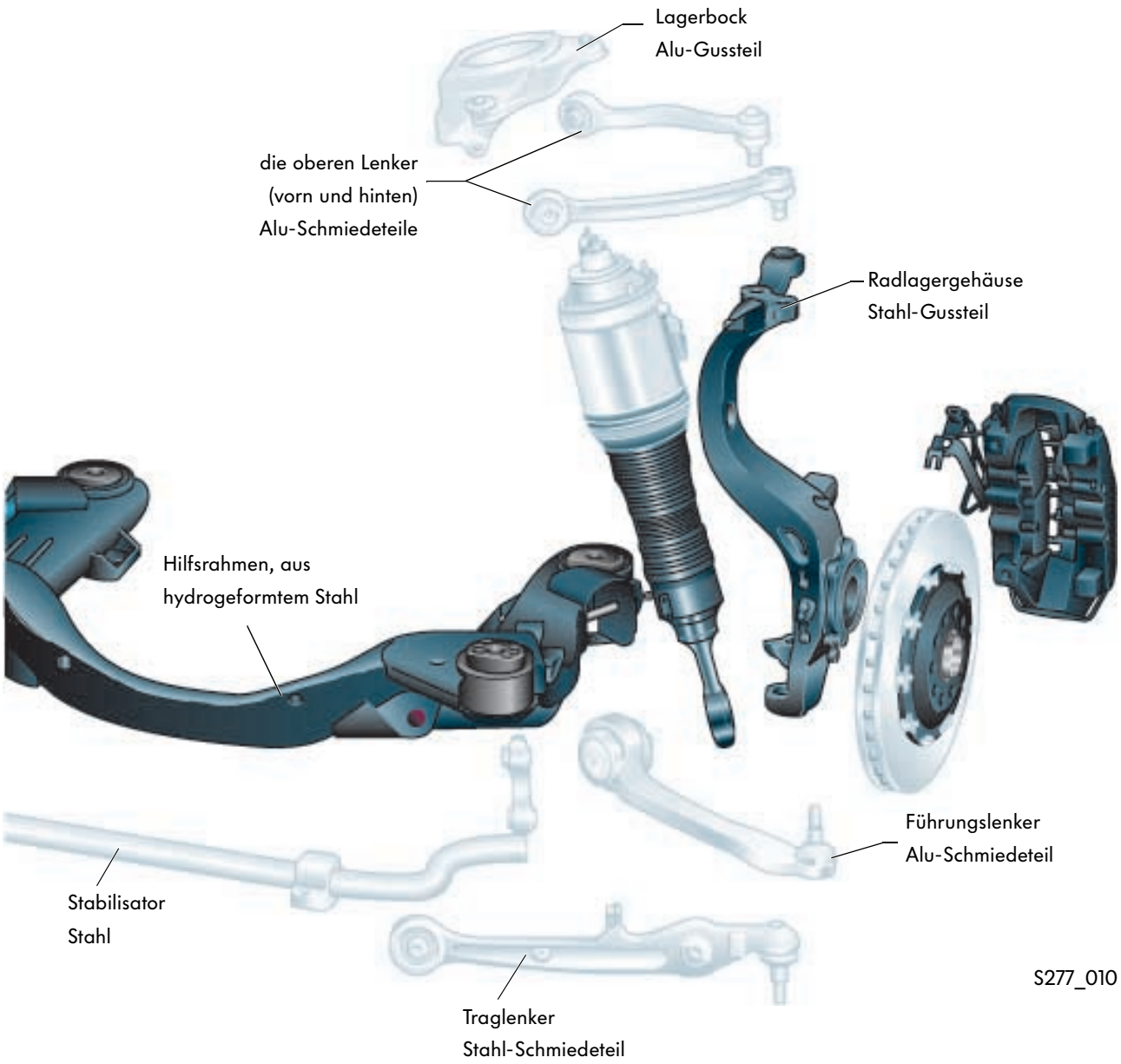


S277_129

Die Vorderachse im Phaeton ist eine Vierlenker-Achse.
Durch die Vielzahl von Führungselementen ergeben sich folgende Vorteile:

- vollständige Isolation der Antriebskräfte gegenüber der Lenkung,
- hohe Lenkpräzision durch eine optimierte Lage der Schwenkachse,
- guter Abrollkomfort und
- vorbildliche Anfahr- und Bremsnicktauglichkeit.

Die Bauteile-Übersicht

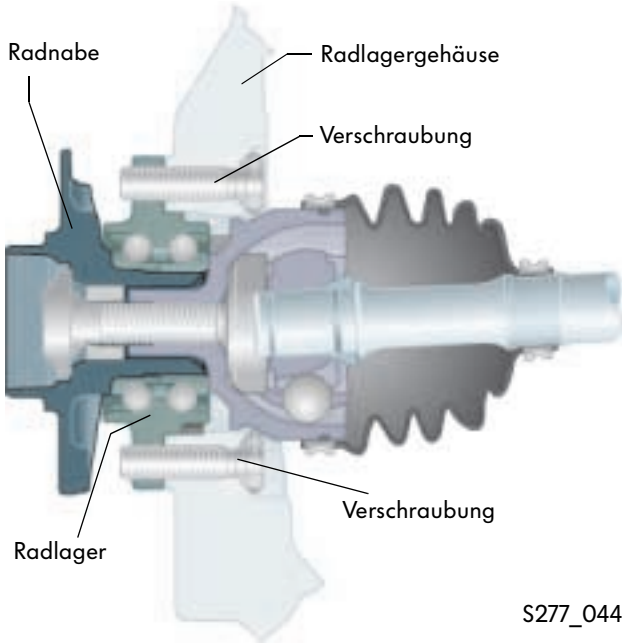


Vorderachse

Das geschraubte Radlager

Die Radlager sind nicht wie bisher in das Radlagergehäuse gepresst, sondern als Einheit (Lager und Lagergehäuse) mit dem Radlagergehäuse direkt verschraubt.

Dies ermöglicht ein Einsetzen der Radlager ohne Ausbau des Schwenklagers oder der Gelenkwelle.



S277_044

Der Stabilisator

Je nach Motorisierung wird ein Stabilisator mit 35 mm Durchmesser und Vollmaterial oder ein Rohrstabilisator mit 35 mm Durchmesser und einer Wandstärke von 6 mm verbaut.

Die mittleren Gummilager und die Alu-Schellen sind bei dieser Ausführung anvulkanisiert und können nicht ersetzt werden.

Diese Ausführung sorgt für eine geräuschfreie und verschleißfreie Stabilisatorlagerung, die in der Kennung radial hart und drehweich abgestimmt worden ist.



S277_025

Der Hilfsrahmen

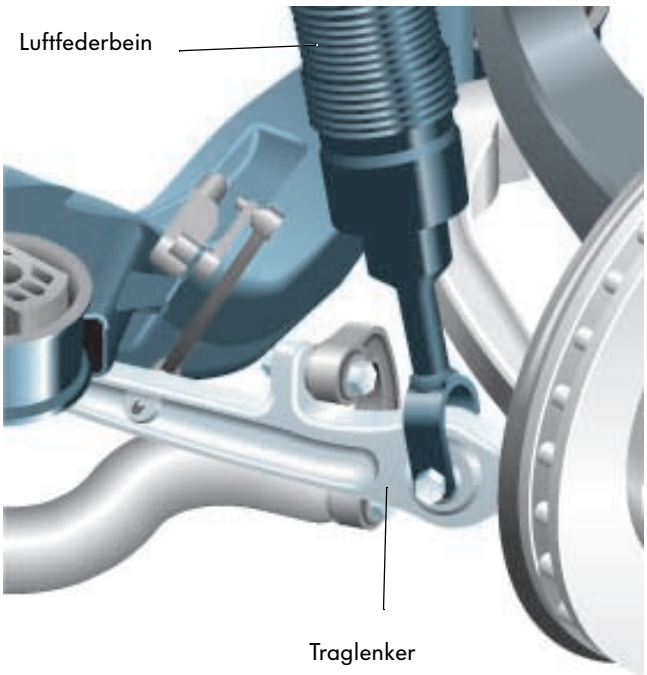


S277_026

Der innenhochdruck-umgeformte Rohrstahlhilfsrahmen wird über Gummimetalllager an die Karosserie geschraubt. Durch diese Abkopplung wird die Karosserie frei von den vom Fahrwerk eingeleiteten Kräften und Stößen gehalten.

Die zusätzlich eingeschraubte Strebe sorgt für ausreichende Quersteifigkeit.

Die Anbindung des Luftfederbeins am Lenker

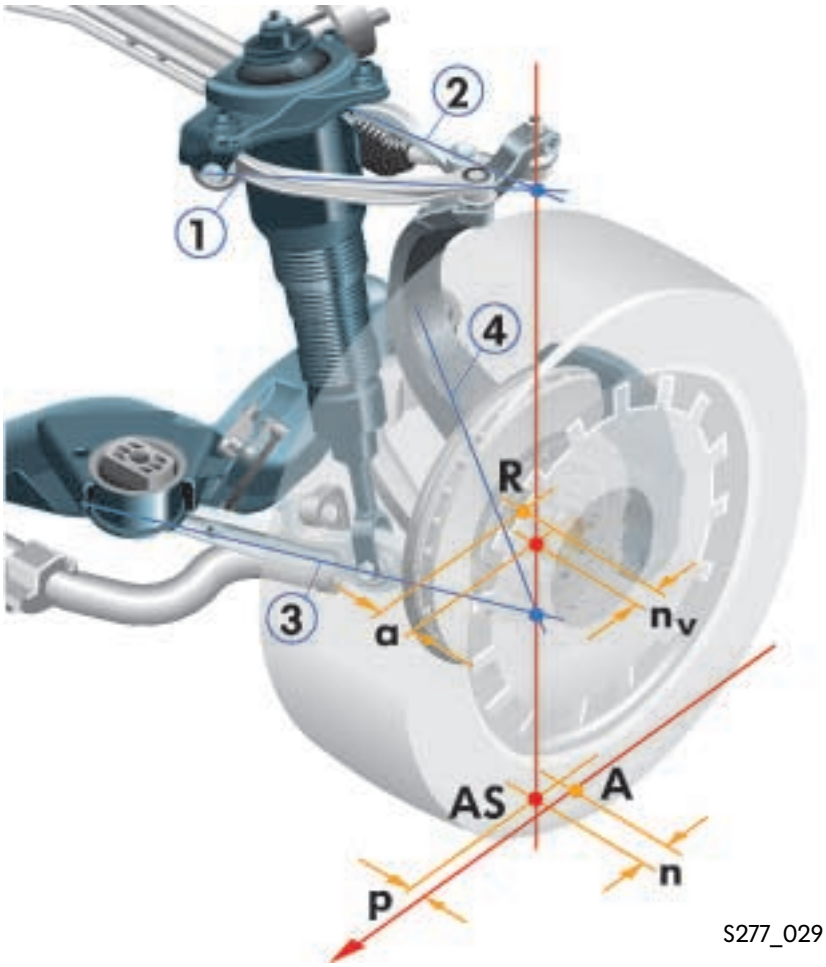


S277_037

Das Luftfederbein ist über ein Gummimetalllager an dem Traglenker befestigt.

Vorderachse

Die Virtuelle Lenkachse



S277_029

1-4 Richtungen der Lenker
R Radmittelpunkt
A Radaufstandspunkt
n Nachlaufstrecke
nv Nachlaufversatz
p Lenkrollradius
a Störkrafthebelarm

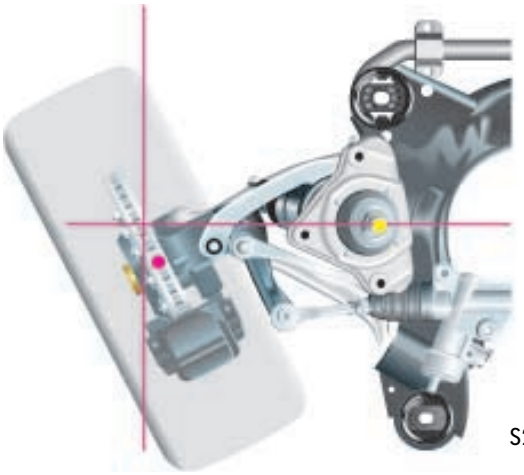
Punkt AS = Durchstoßpunkt der Lenkachse auf die Fahrbahn

Bei der Vierlenker-Vorderachse verläuft die Lenkachse nicht wie bei den bisher bekannten Vorderachskonstruktionen durch das obere und untere Gelenk am Radlagergehäuse, sondern durch die Schnittpunkte, welche sich aus den verlängerten Verbindungslinien der jeweils vier Lenkergelenke oben und unten bilden.

Die Lenkerachse steht somit „frei im Raum“ und verändert beim Lenkeinschlag ihre Position. Deshalb wird sie als Virtuelle Lenkachse bezeichnet.

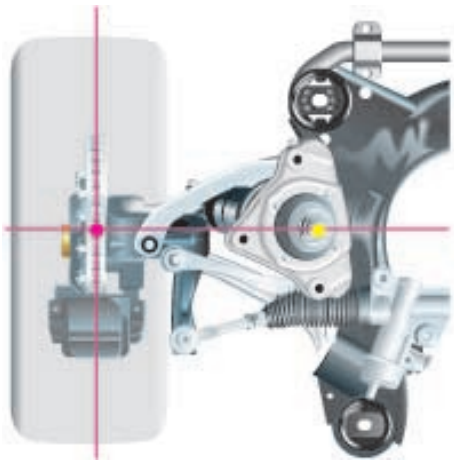
Durch diese Konstruktion konnte die Lenkachse weit zur Radmittelebene gelegt werden.
Das wirkt sich vorteilhaft speziell auf den Lenkrollradius sowie den Störkrafthebelarm aus mit den daraus resultierenden Vorteilen im Fahrverhalten.

Die Lenkeinschläge



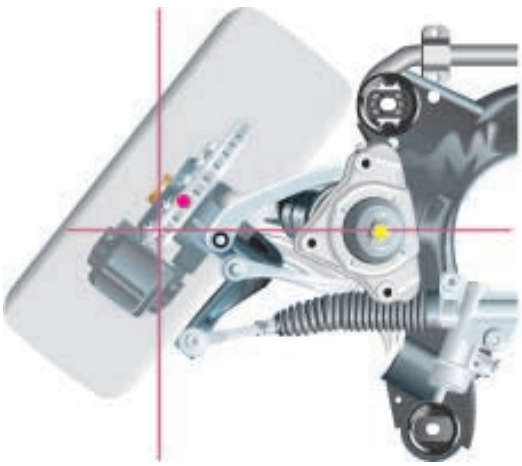
S277_070

Lenkerstellung Linkskurve



S277_040

Lenkerstellung Geradeausfahrt



S277_072

Lenkerstellung Rechtskurve

Mit dieser Achskonstruktion kann die Virtuelle Lenkachse, um die sich das Rad bewegt und deren Lage den Nachlaufwinkel und den Spreizungswinkel bestimmt, weit nach außen verlagert werden. Durch die Optimierung der Achsgeometrie ist es möglich, die Antriebseinflüsse auf die Lenkung vollständig zu isolieren.

Durch die radseitige Führung über vier Kugelköpfe an den jeweiligen Querlenkern kann die Schwenkachse unabhängig von bauräumlichen Gegebenheiten annähernd in der Radmitte verlaufen. Sie verändert ihre Lage gezielt in Abhängigkeit von den Lenkbewegungen.

Die definierte Bewegung der Achse beim Lenken verringert den Raumbedarf gegenüber herkömmlichen Achssystemen mit raumfester Lenkachse.

Die Virtuelle Lenkachse verändert ihre Lage in Abhängigkeit von den Lenkbewegungen.

Hinterachse

Die Hinterachse Frontantrieb

Im Phaeton ist die Hinterachse als Trapezlenkerachse ausgeführt. Alle Radführungselemente sind an einem biege-, torsions- und verwindungssteifen Hilfsrahmen gelagert.

Er ist über großvolumige Gummilager mit der Karosserie verbunden. Durch diese Art der Konstruktion ist eine exakte Radführung und ein guter Abrollkomfort realisiert worden.

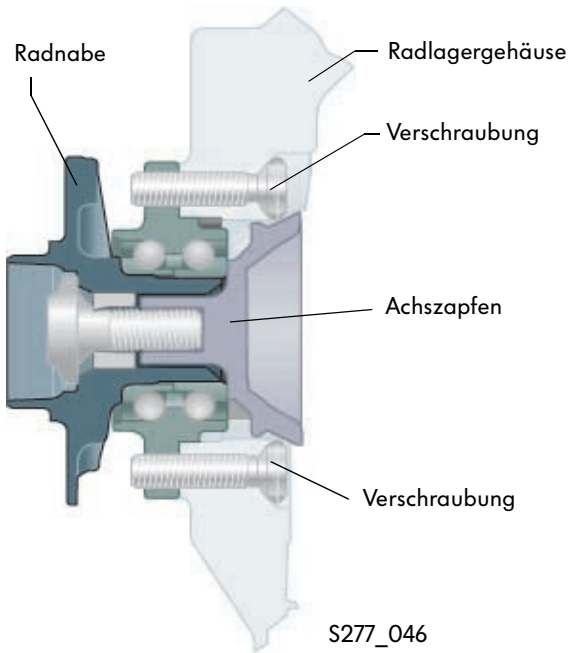


S277_101

Die Radnabe

Anstelle des verschraubten Gleichlaufgelenkzapfens wird das Radlager mit einem Achszapfen vorgespannt.

Die Hinterachse für Fahrzeuge mit Frontantrieb entspricht der Achse für Allradantrieb. Hinterachsantrieb und Gelenkwellen sind nicht verbaut.



S277_046

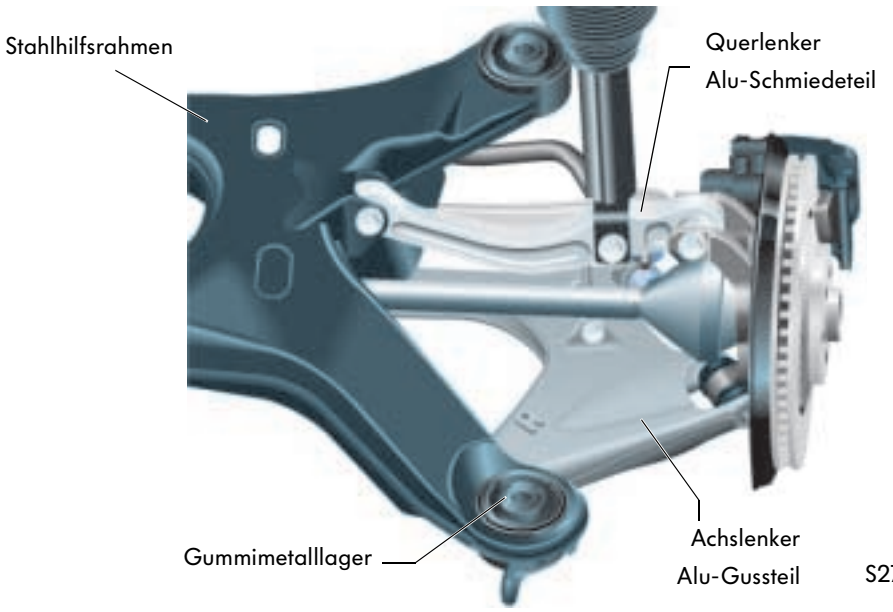
Die Hinterachse 4-Motion

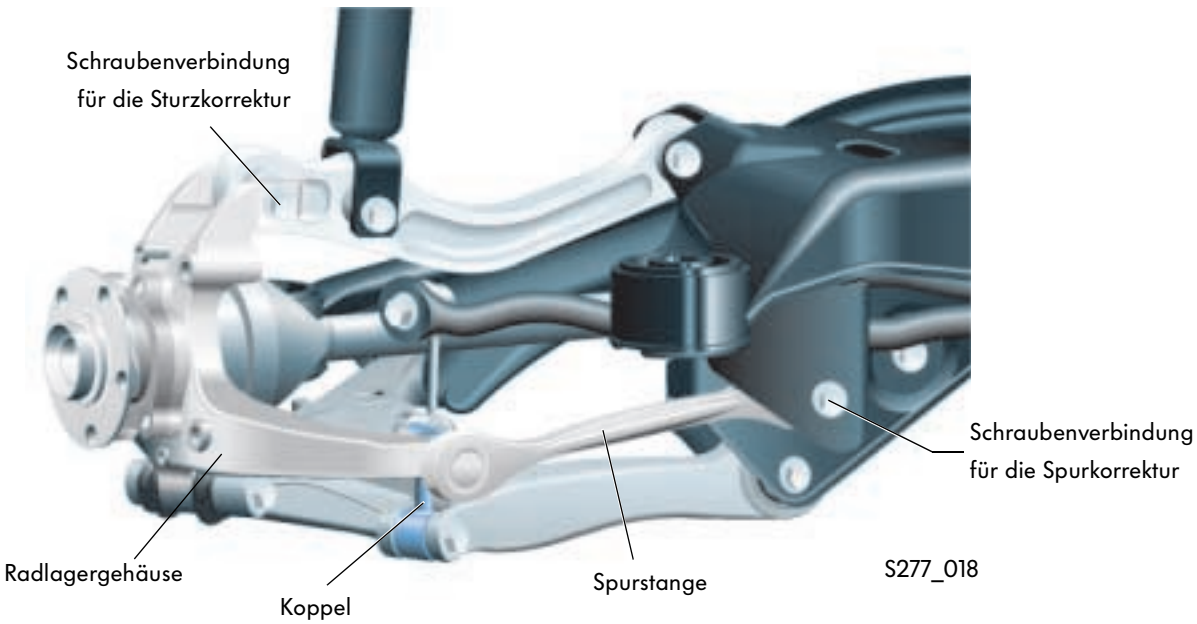
In der 4-Motion-Version nimmt der Hilfsrahmen an drei Punkten das Hinterachsgetriebe auf. Damit ist das Hinterachsgetriebe vom Aufbau doppelt abgekoppelt.



S277_016

Hinterachse

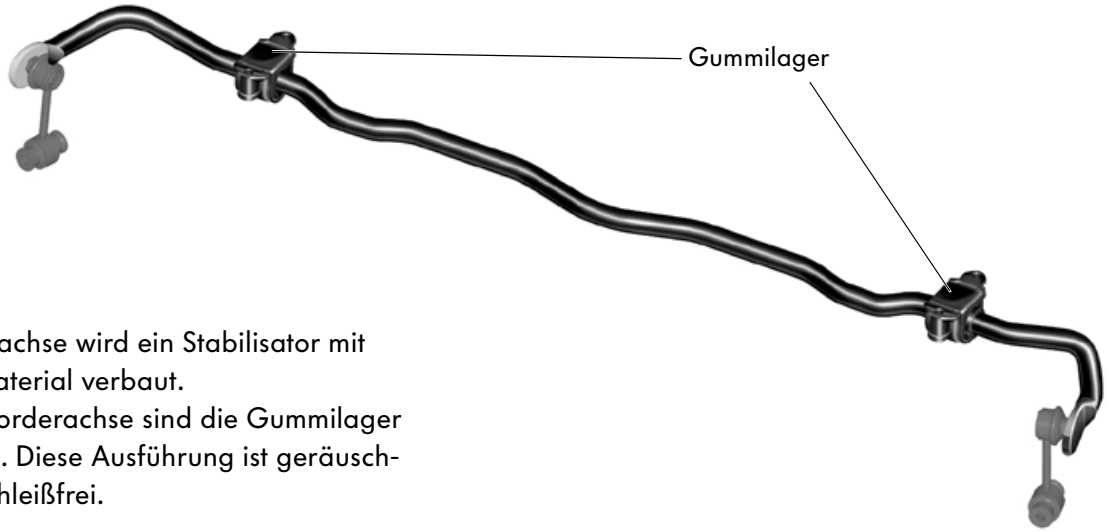




Durch Integration einer Koppel in die Anbindung des Radträgers und den Einsatz einer Spurstange ist das Vorspurverhalten der Hinterachse optimiert worden.

Es sind insbesondere die passiven Lenkeigenschaften und die Geräuschisolation konsequent verbessert worden.

Der Stabilisator

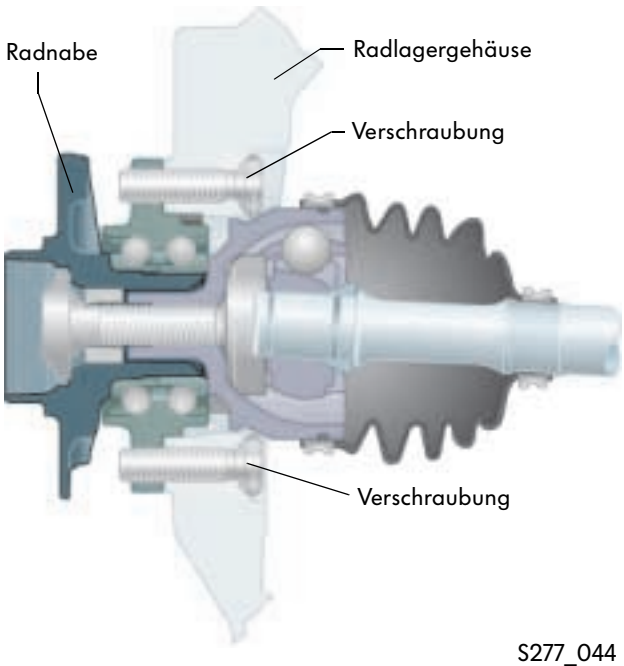


S277_031

An der Hinterachse wird ein Stabilisator mit 20 mm Vollmaterial verbaut.
Wie an der Vorderachse sind die Gummilager anvulkanisiert. Diese Ausführung ist geräuschfrei und verschleißfrei.

Das Radlagergehäuse

Wie an der Vorderachse werden auch an der Hinterachse die Radlager mit dem Radlagergehäuse verschraubt. Die Radlager an Vorder- und Hinterachse sind baugleich.



S277_044

Vermessung

Die Besonderheiten bei der Vermessung

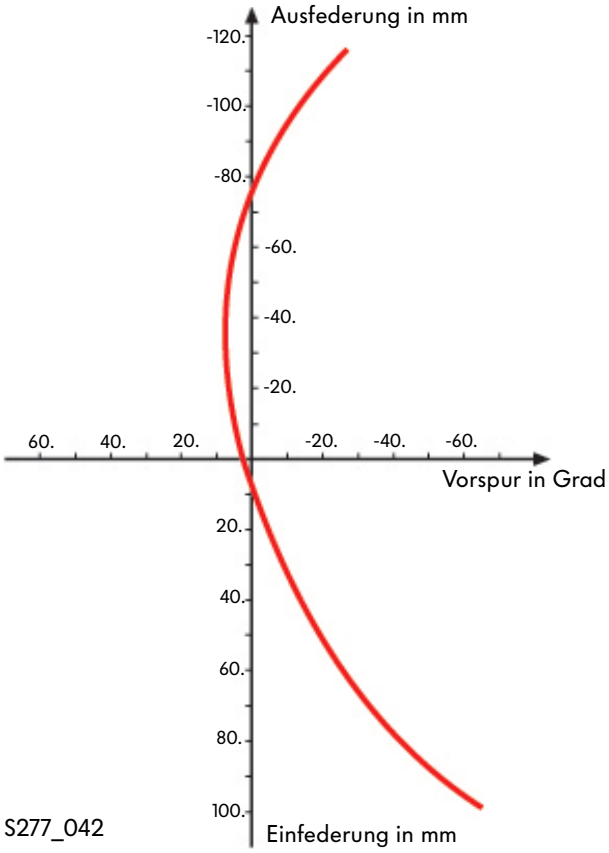
Der Phaeton ist serienmäßig mit einer 4-Corner-Luftfederung ausgestattet.
Vor jeder Vermessung sind die Niveaulagen der einzelnen Federbeine zu prüfen.

Bei der Fahrzeugvermessung werden an der Hinter- bzw. an der Vorderachse die bekannten Parameter Sturz und Spur eingestellt.

An der Vorderachse wird zusätzlich ein Vorspurwert im ausgefederten Zustand eingestellt.
Die Einstellung erfolgt bei einem um 60 mm ausgefederten Rad und leerem Fahrzeug.

Durch die Einstellung der Vorspurkurve bei ausgefedertem Rad wird der Verlauf der Vorspurkurve fahrstabilisierend festgelegt.

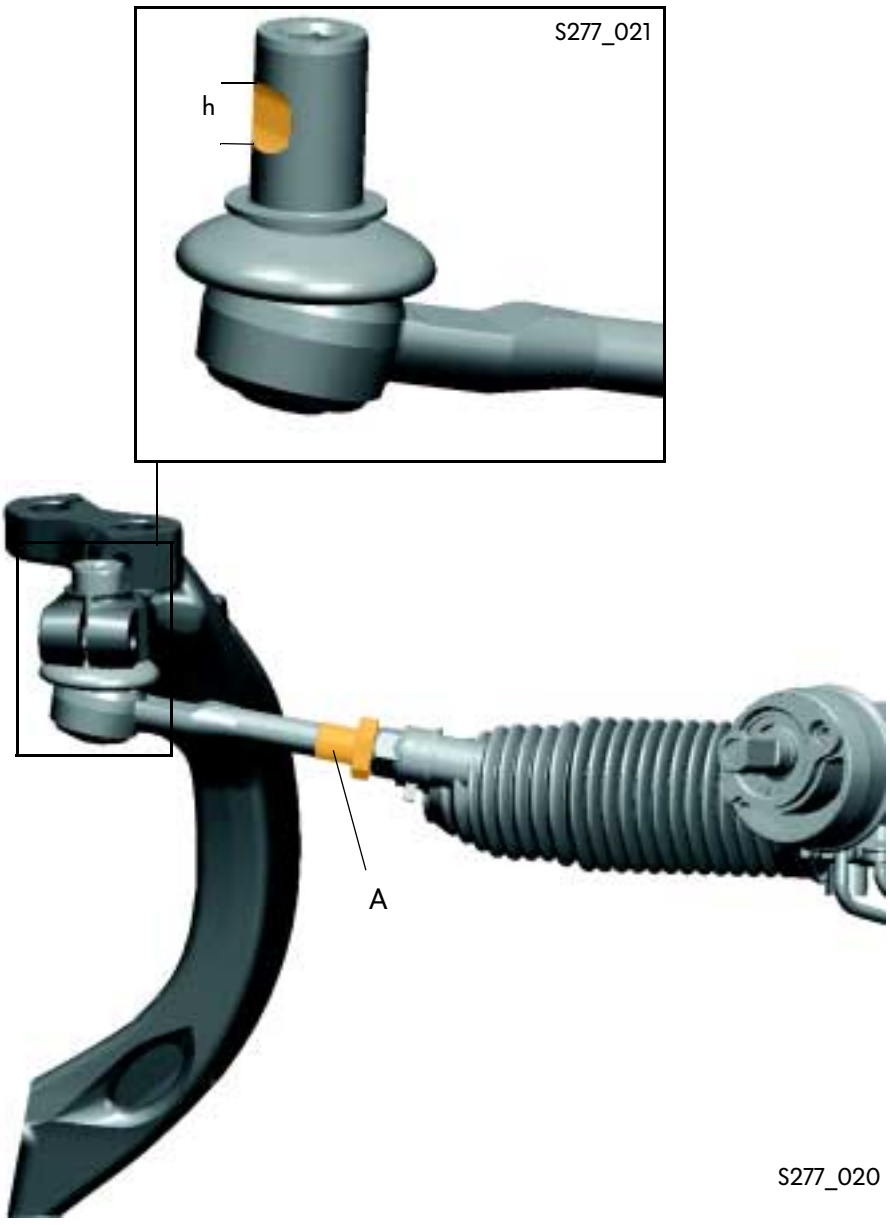
Diagramm Vorspurkurve



S277_042

Folgende Schritte sind bei der Spureinstellung zu beachten:

- Einstellung der Grundvorspur bei leerem Fahrzeug durch Verändern der Spurstangenlänge
- Einstellung der Neigung der Vorspurkurve durch Verändern der Höhe des äußeren Spurstangengelenkes



h = Verstellbereich für die Vorspurkurve

A = Einstellmöglichkeit für die Einzelspur

Die Lenkung

Die Übersicht



S277_093

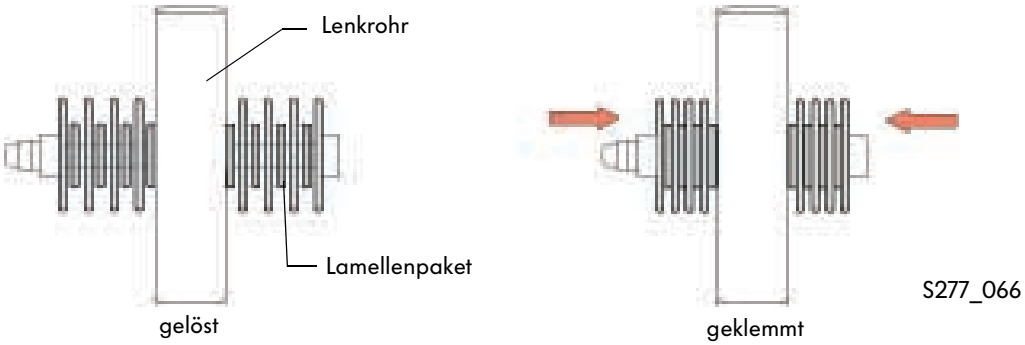
Die Lenksäule



S277_083

Der Phaeton ist mit einer verstellbaren Lenksäule ausgestattet. Die Verstellwege betragen in axialer Richtung 50 mm und in vertikaler Richtung 40 mm. Die Lenksäule wird entweder mit manueller oder elektrischer Verstellung angeboten.

Die Verstellung der Lenksäule - mechanische Verstellung



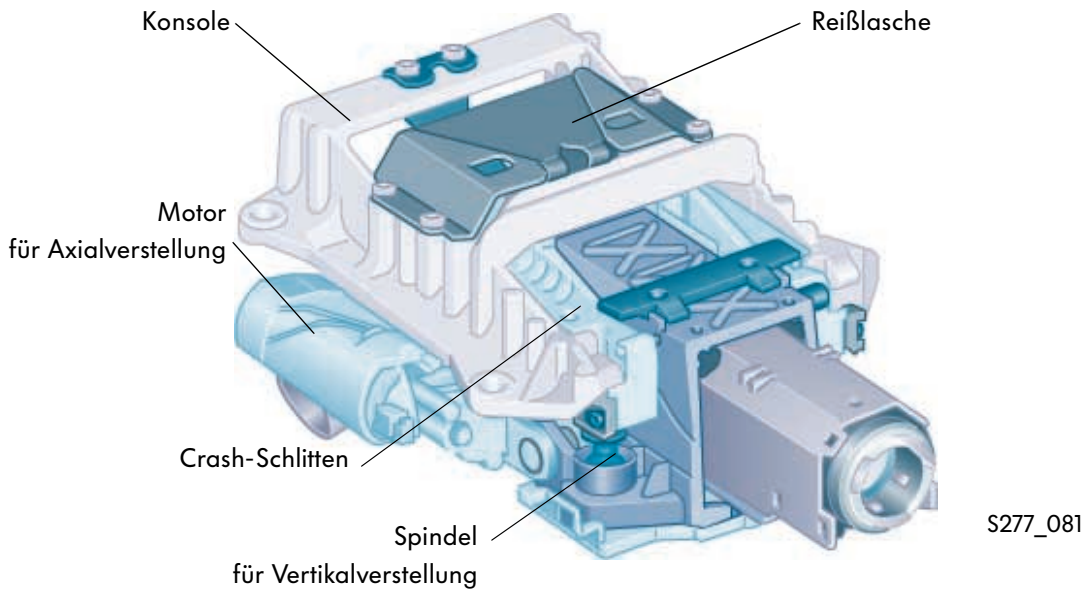
Bei der manuellen Verstellung wird die Lenksäule mit acht Stahllamellen über einen Klemmmechanismus an jeder Seite des Lenkrohrs arretiert. Davon sind je vier Lamellen für die Verstellung in axialer Richtung und je vier Lamellen für die Verstellung in vertikaler Richtung pro Seite angebracht.

Der Vorteil: Es ist eine stufenlose Verstellung mit hohen Haltekräften.

Die Verstellung der Lenksäule - elektrische Verstellung

Das Konzept der elektrischen Lenksäule entspricht im Wesentlichen der manuell verstellbaren Lenksäule in Bezug auf die Kinematik, das Verstellfeld, den Bauraum, die Anbindung und das Crashkonzept.

Die elektrische Lenksäule verfügt über stufenlose Axial- und Vertikalverstellungen, die durch Elektromotoren angetrieben werden.



Lenkung

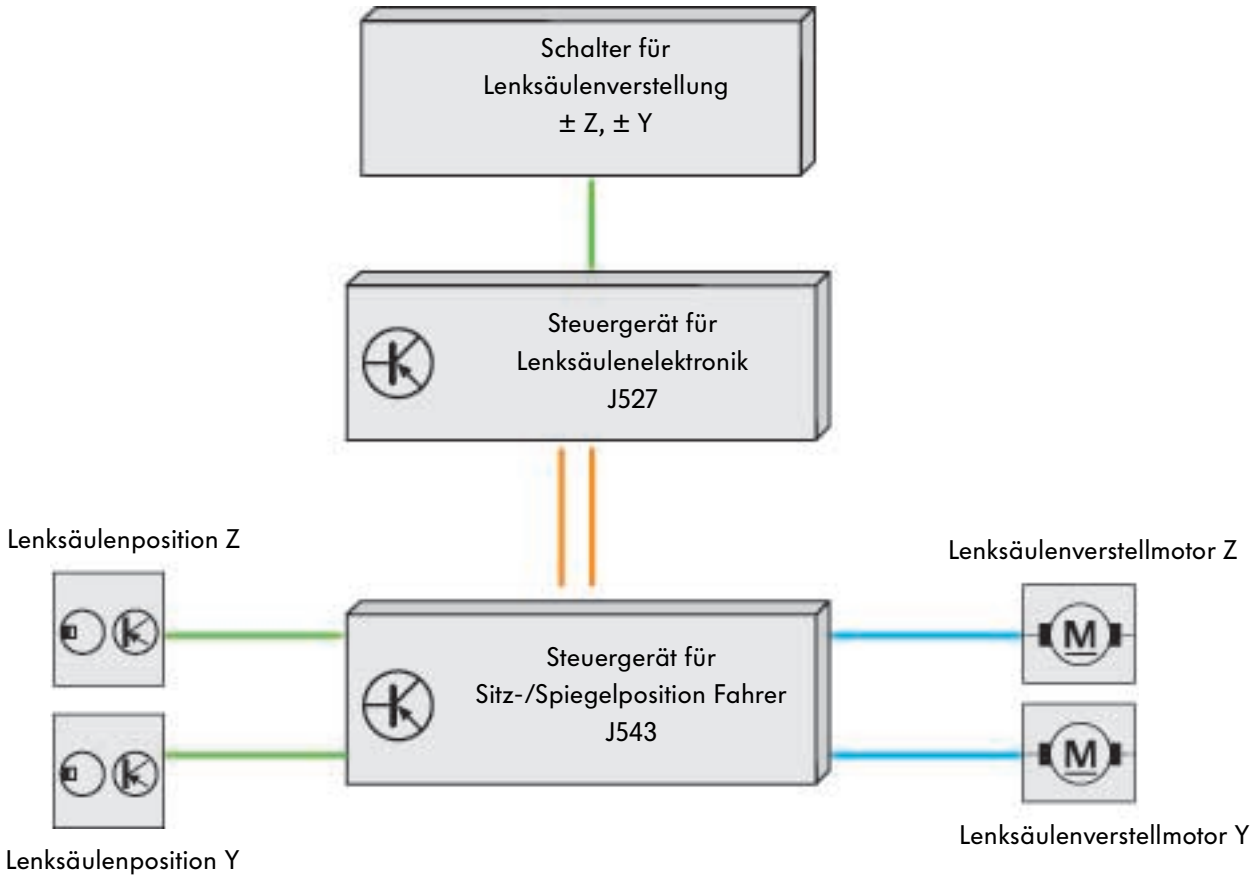
Die Verstellung der Lenksäule - Schaltplan

Die Anforderung zur Verstellung der Lenksäule erfolgt über den Can-Bus Komfort und wird vom Steuergerät für Sitz-/Spiegelposition Fahrer verarbeitet.

Das Steuergerät Lenksäulenelektronik liest über den Lenksäulenverstelltaster den Verstellwunsch des Fahrers ein und legt ihn auf den Can-Bus Komfort.

Das Steuergerät für Sitz-/ Spiegelposition Fahrer stellt die Motoren daraufhin in die entsprechende Position.

Über Hallsensoren in den Verstellmotoren erfolgt die Rückmeldung an das Steuergerät für Sitz-/ Spiegelposition Fahrer.

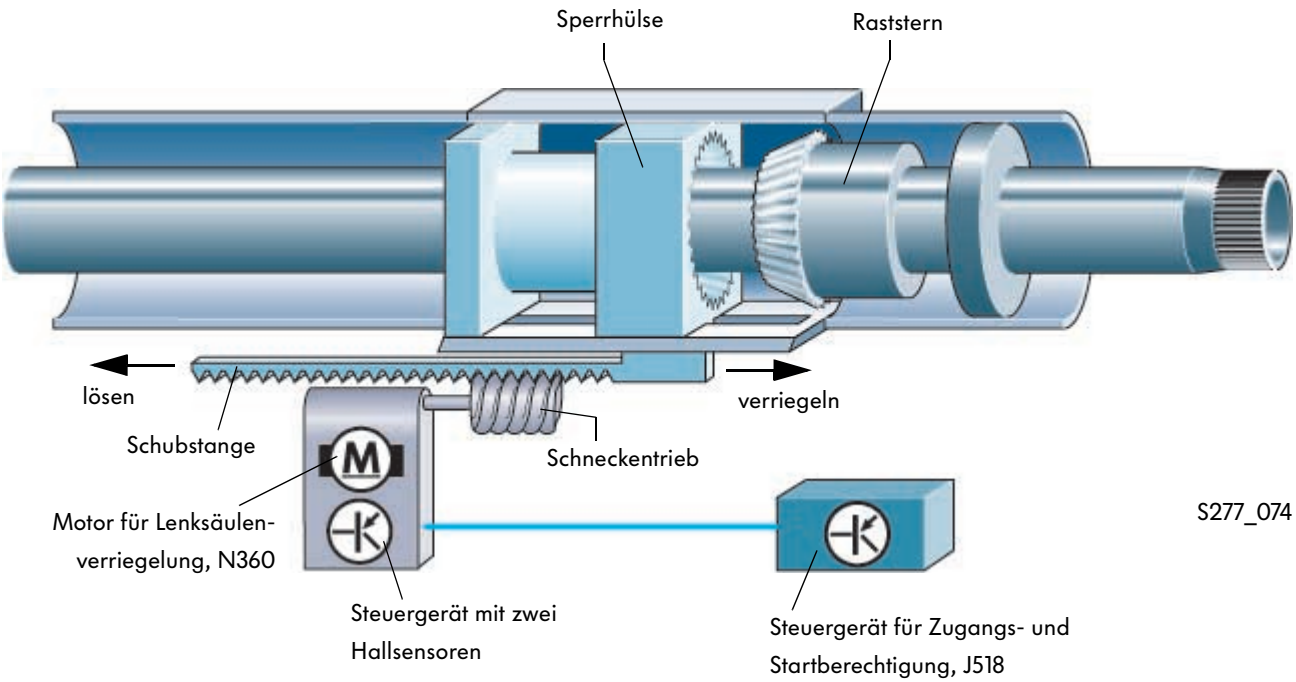


S277_091

Die elektrische Lenksäulenverriegelung

Im Phaeton setzt anstelle der mechanischen Lenkungsverriegelung eine elektrische Lenksäulenverriegelung ein.

Die elektrische Lenksäulenverriegelung (ELV) ist ein integriertes System mit einer elektrischen Schnittstelle zum Steuergerät für Zugangs- und Startberechtigung und einer mechanischen Schnittstelle zur Lenksäule.

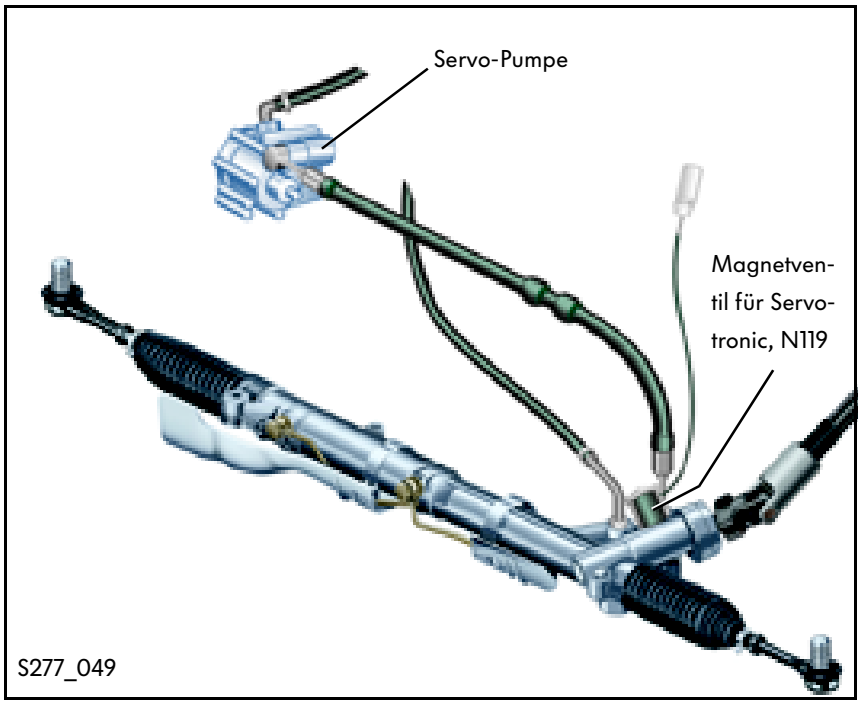


Wird der Elektromotor angesteuert, bewegt sich die Schubstange über einen Schneckentrieb in Längsrichtung. Dabei wird zum Verriegeln (Klemme 15, aus) die innenverzahnte Sperrhülse über den konischen außenverzahnten Raststern bis auf Anschlag geschoben. Zum Entriegeln (Klemme S, ein) wird die Sperrhülse vom Raststern zurückgezogen.

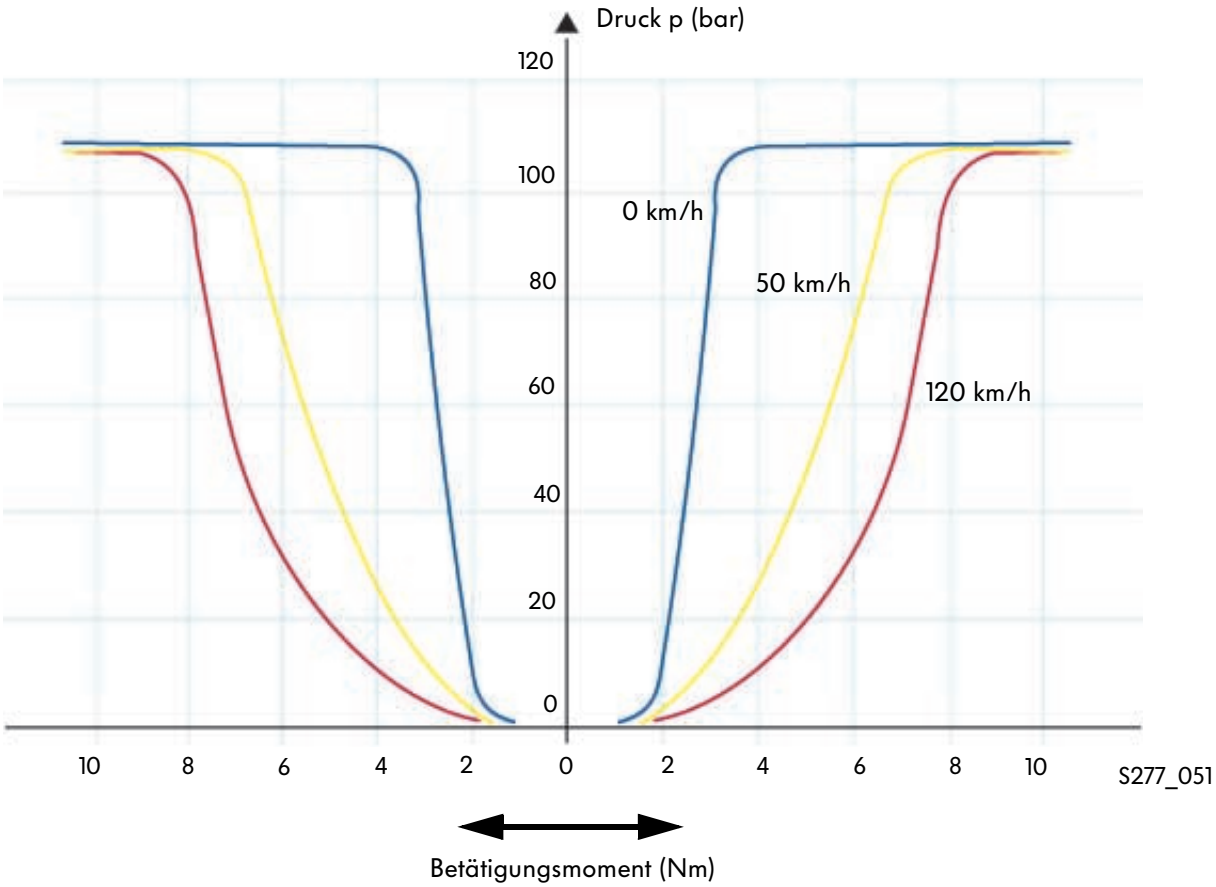
Die Servotronic

Der Aufbau und die Funktion

Der Phaeton ist mit einer Servotronic ausgestattet. Diese elektronisch gesteuerte und geschwindigkeitsabhängige Hydrauliklenkung zeichnet sich durch ein leichtes, komfortables Lenken beim Einparken und ein sicheres Fahrgefühl bei zunehmender Geschwindigkeit aus.



Das Servotronic Kennlinien-Diagramm



Dargestellt ist die Änderung der Größen Druck und Betätigungsmoment in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit.
Der Kennlinienverlauf ist dem Fahrzeugcharakter speziell angepasst worden.

Als Basislenkung für die Servotronic dient eine Hydrauliklenkung.
Dabei kommt beim modifizierten Drehschieberventil der Hydrauliklenkung das Prinzip der direkten hydraulischen Rückwirkung zur Anwendung.
Durch den Einsatz eines elektro-hydraulischen Wandlers und durch die entsprechende Umgestaltung des Lenkventils ist erreicht worden, dass die Servotronic in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit arbeitet.

Lenkung

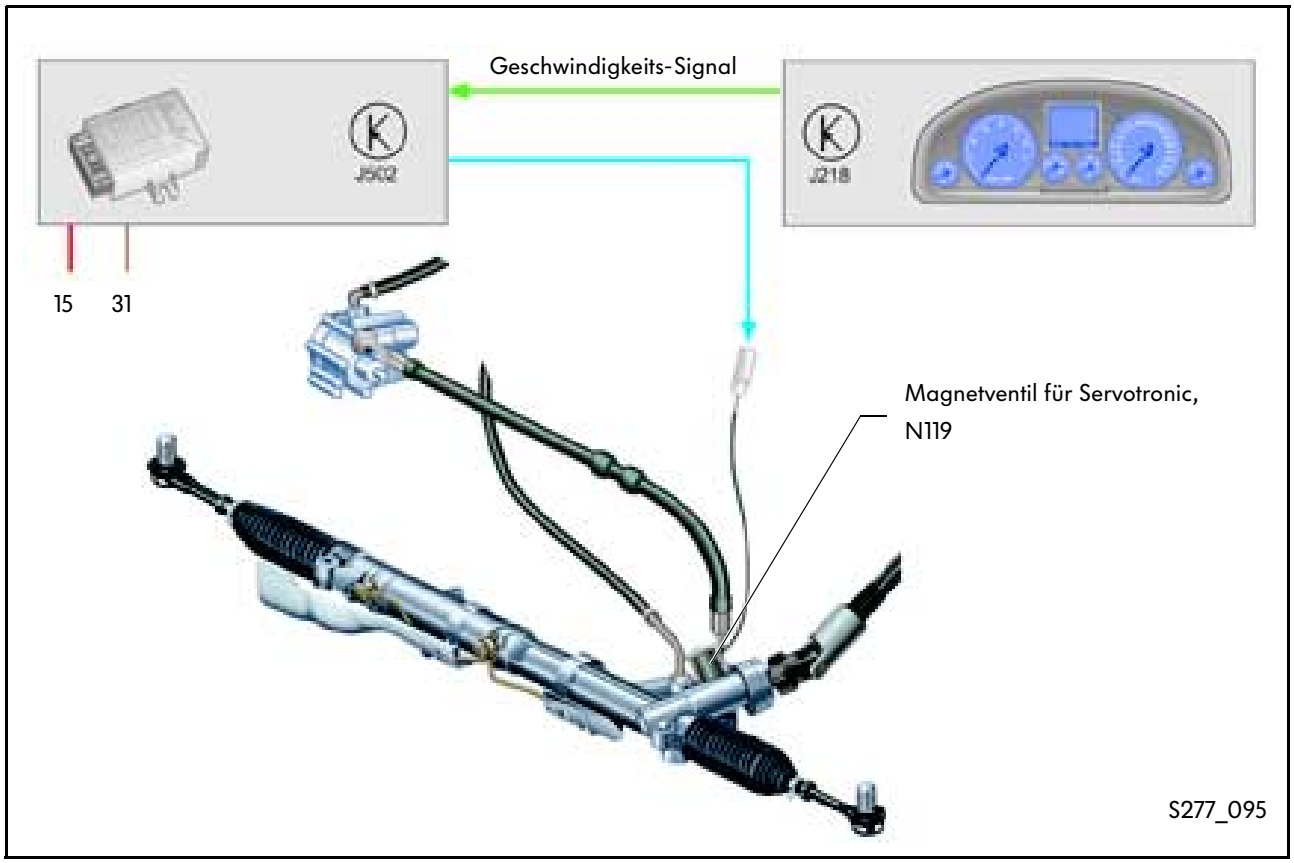
Die elektrische Steuerung

Das Steuergerät für Servotronic wertet das Geschwindigkeitssignal aus dem Schalttafeleinsatz aus und setzt das Signal in einen geregelten Strom um.
Dieser steuert das Magnetventil N119 an.

Das Magnetventil N119 bestimmt die hydraulische Rückwirkung am Drehschieberventil und somit das Betätigungsmoment am Lenkrad.

Durch die geschwindigkeitsabhängige Beeinflussung der Lenkung wird erreicht, dass zum Lenken im Stand und bei niedrigen Geschwindigkeiten nur minimale Kräfte erforderlich sind.

Da sich die hydraulische Rückwirkung im Verhältnis zur Fahrgeschwindigkeit ändert, nimmt die Betätigungskraft am Lenkrad mit steigender Geschwindigkeit zu. Der Fahrer hat dadurch einen besonders guten Kontakt zur Fahrbahn und kann exakt lenken.

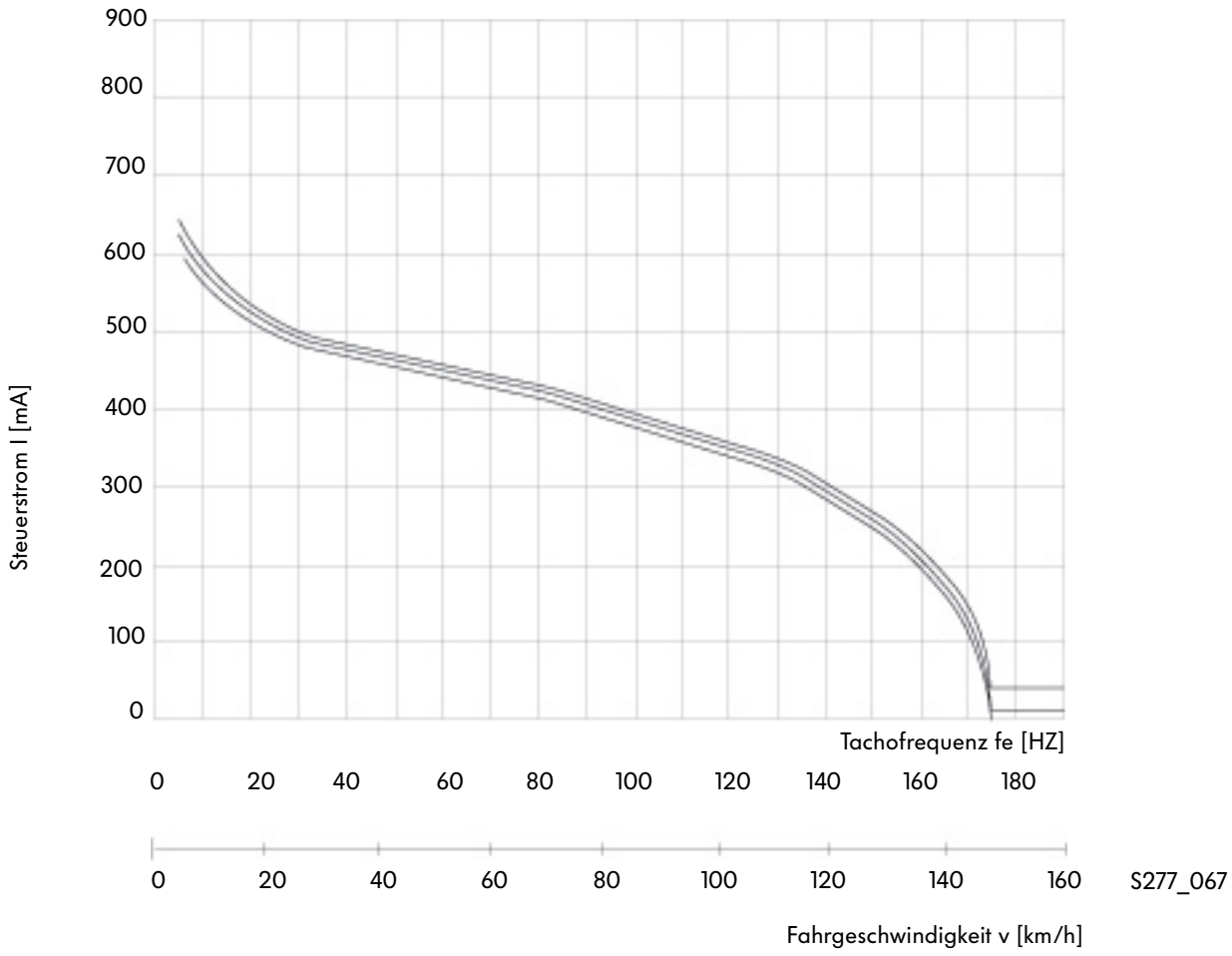


Die Sicherheit der Servotronic

Bei einem eventuellen Ausfall des Bordnetzes oder bei sonstigen elektrischen Störungen bleibt die Lenkung voll funktionsfähig.
Die Servotronic arbeitet dann durch die mechanische Zwangsöffnung des Magnetventils N119 mit maximaler hydraulischer Rückwirkung (Schnellfahrkennlinie).

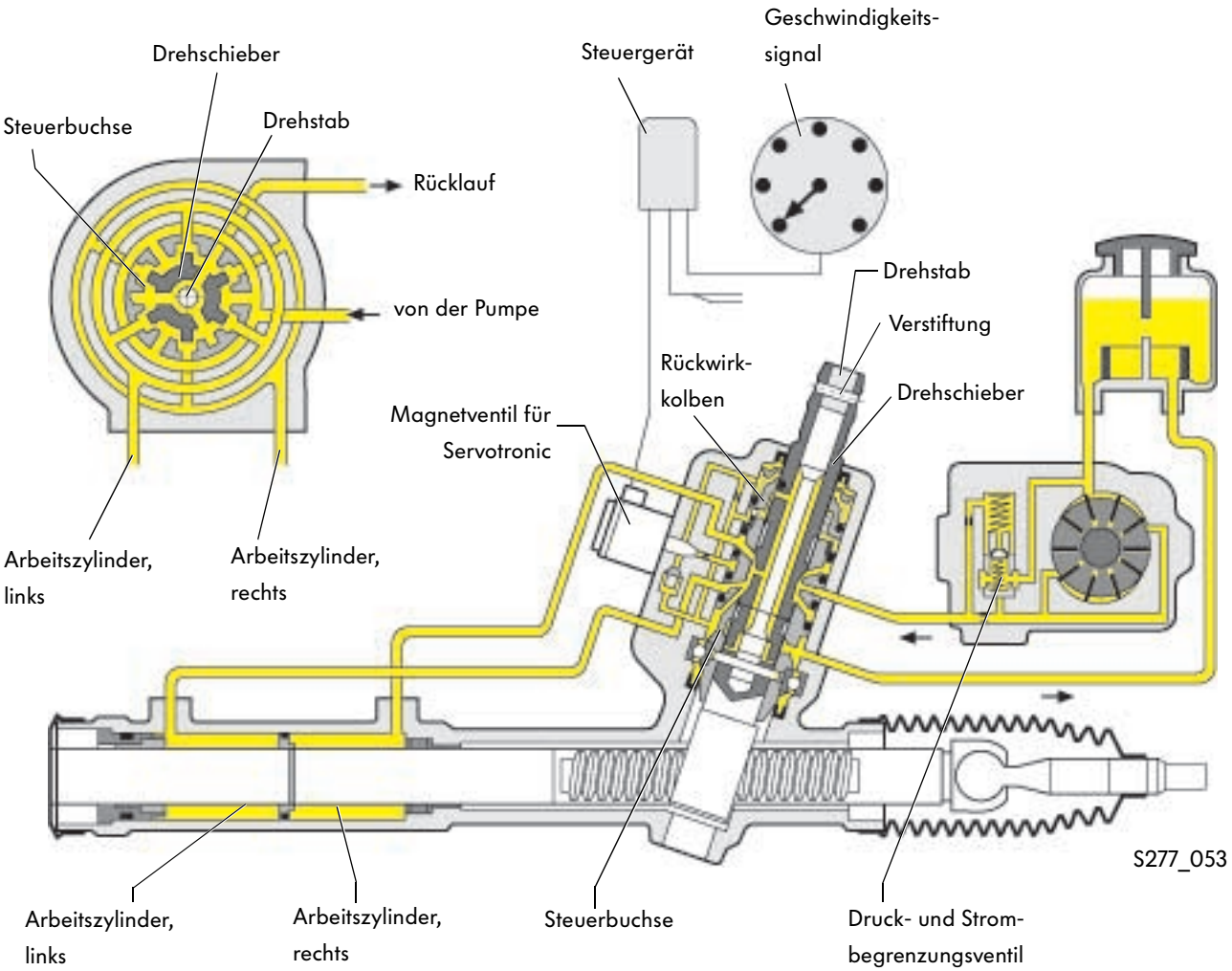
Bei Ausfall des Geschwindigkeitssignals im Fahrbetrieb bleibt die Servotronic bis zum Ausschalten der Zündung im zuletzt vorgegebenen Regelbereich. Beim nächsten Motorstart bildet sich die maximale hydraulische Rückwirkung entsprechend der Schnellfahr-kennlinie.

Die Kennlinie des Steuerstroms zum Magnetventil



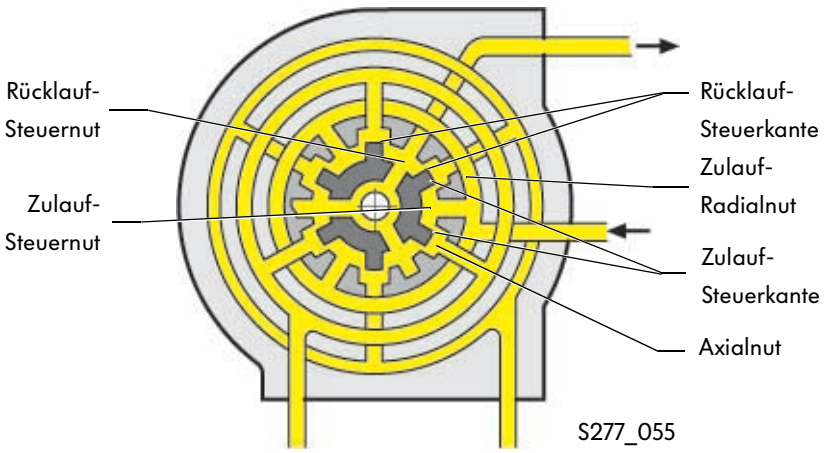
Das Drehschieberventil in Neutralstellung - Fahrzeug im Stand

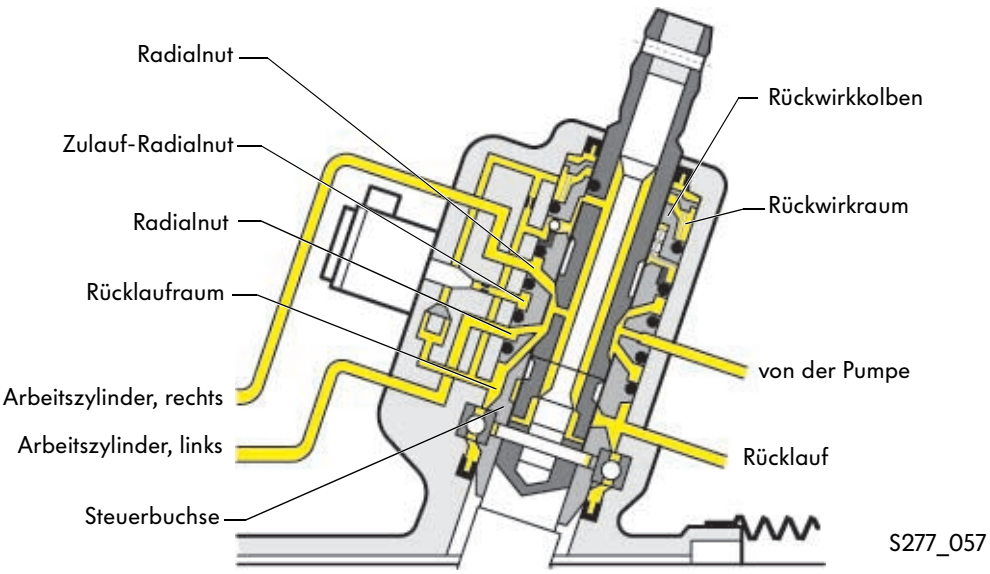
Der für die Servotronic erforderliche Druck von ca. 130 bar wird von der bekannten Hydraulikpumpe erzeugt und gelangt zum Drehschieberventil. In der Ventileinheit befindet sich ein Drehstab, der auf der einen Seite mit dem Drehschieber und auf der anderen Seite mit dem Antriebsritzel und der Steuerbuchse verstiftet ist. Die Zentrierung (Neutralstellung) erfolgt durch den Drehstab.



Der von der Hydraulikpumpe geförderte Ölstrom fließt durch die Anschlussbohrung im Ventilbereich über die Zulauf-Radialnut und Querbohrungen an der Steuerbuchse zu den Zulauf-Steuernuten des Drehschiebers. In der Neutralstellung des Ventils strömt das Öl über die offenen Zulauf-Steuerkanten in alle Axialnuten der Steuerbuchse und von dort über die offenen Rücklauf-Steuerkanten auch in die Rücklauf-Steuernuten des Drehschiebers.

Von diesen Nuten kann das Öl über Verbindungen zum Rücklaufraum und von dort zum Ölbehälter zurückfließen. Gleichzeitig verbinden die Radialnuten des Ventilkörpers und die zugeordneten Rohrleitungen den rechten und linken Arbeitszylinderraum.





Lenkung

Das Drehschieberventil in Arbeitsstellung, Linkseinschlag - Fahren mit niedriger Geschwindigkeit

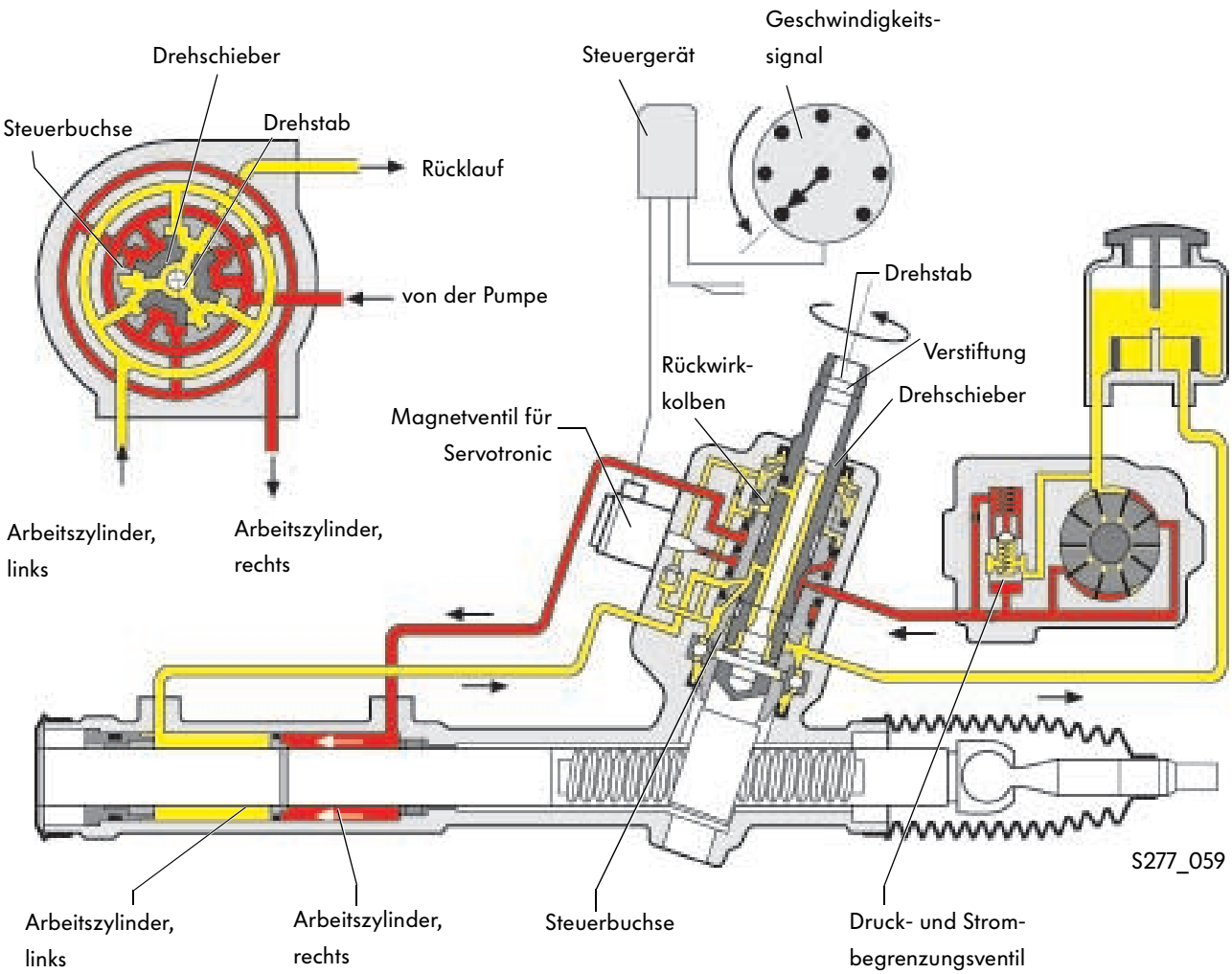
Bei Linkseinschlag der Lenkung muss zur Unterstützung der Lenkkraft Öl in die rechte Seite des Arbeitszylinders geleitet werden.

Durch die Kraft am Lenkrad wird der Drehstab in seinem elastischen Bereich verdreht, da er oben mit dem Drehschieber und unten mit der Steuerbuchse und dem Antriebsritzel verstiftet ist.

Durch den in sich verformten Drehstab wird der Drehschieber gegen die Steuerbuchse verdreht.

Das Drucköl gelangt über die weiter geöffneten Zulauf-Steuerkanten in die zugeordneten Axialnuten, über die Bohrung in die Radialnut und über eine Rohrleitung zum rechten Zylinderraum, wodurch die Zahnstangenbewegung hydraulisch unterstützt wird. Das Drucköl des rechten Zylinderraums drückt das Öl aus dem linken Zylinderraum in den Rücklauf.

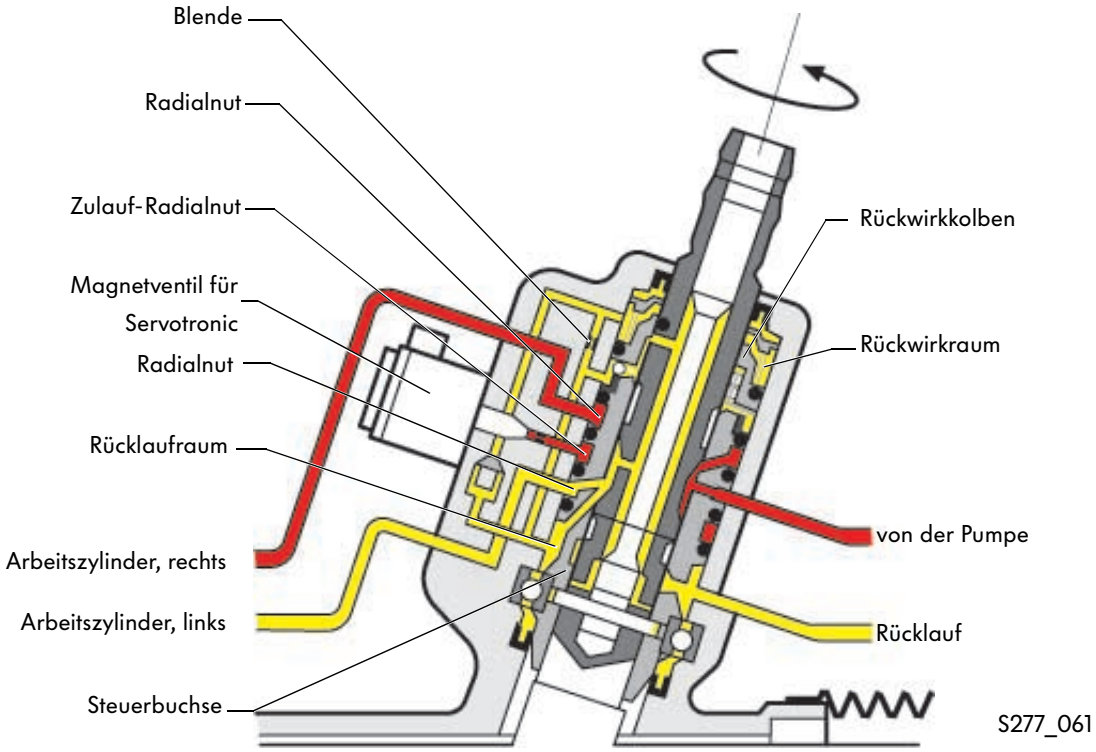
Wird das Lenkrad losgelassen, sorgt der Drehstab dafür, dass der Drehschieber und die Steuerbuchse in die Neutrallage zurückfedern.



Das Servotronic-Steuergerät wertet das Geschwindigkeitssignal aus und gibt es als abgestimmten Steuerstrom an das Magnetventil N119.

Durch die in dieser Fahrsituation auftretende maximale Stromstärke schließt das Magnetventil N119 und verhindert den Ölfluss von der Zulauf-Radialnut zum Rückwirkraum.

Eine Blende stellt sicher, dass im Rückwirkraum auch Rücklaufdruck-Niveau herrscht.
Somit verhält sich das Servotronic-Drehschieberventil in dieser Situation wie ein normales Drehschieberventil.
Die Lenkung ist durch die eliminierte Rückwirkung leichtgängig und lässt sich mit geringem Kraftaufwand bedienen.



Lenkung

Das Drehschieberventil in Arbeitsstellung, Rechtseinschlag - Fahren mit hoher Geschwindigkeit

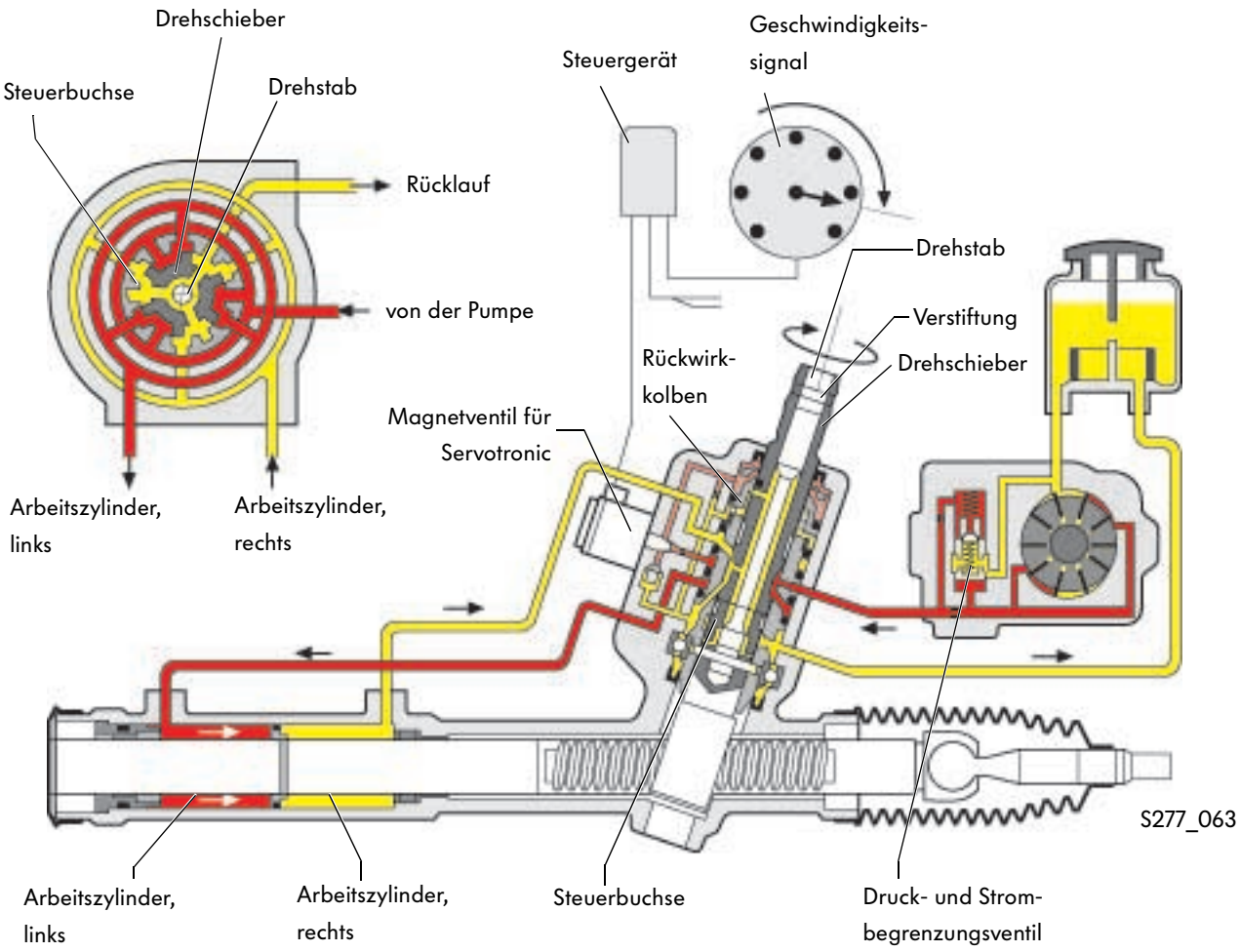
Bei Rechtseinschlag der Lenkung muss zur Unterstützung der Lenkkraft Öl in die linke Seite des Arbeitszylinders geleitet werden.

Durch die Kraft am Lenkrad wird der Drehstab in seinem elastischen Bereich verdreht, da er oben mit dem Drehschieber und unten mit der Steuerbuchse und dem Antriebsritzel verstiftet ist.

Durch den in sich verformten Drehstab wird der Drehschieber gegen die Steuerbuchse verdreht.

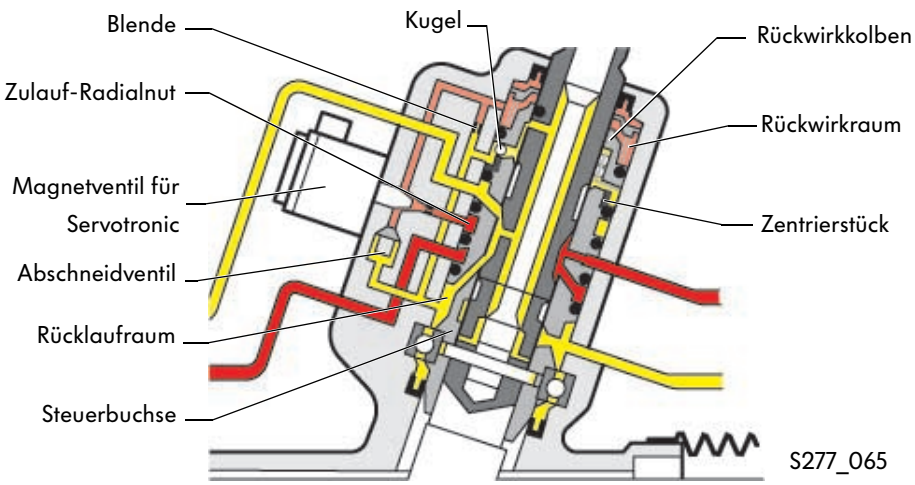
Das Drucköl gelangt über die weiter geöffneten Zulauf-Steuerkanten in die zugeordneten Axialnuten, über die Bohrung in die Radialnut und über eine Rohrleitung zum linken Zylinderraum, wodurch die Zahnstangenbewegung hydraulisch unterstützt wird.

Das Drucköl des linken Zylinderraums drückt das Öl aus dem rechten Zylinderraum in den Rücklauf. Wird das Lenkrad losgelassen, sorgt der Drehstab dafür, dass der Drehschieber und die Steuerbuchse in die Neutrallage zurückfedern.



Bei zunehmender Geschwindigkeit reduziert das Steuergerät für Servotronic den Steuerstrom für das Magnetventil N119. Dadurch nimmt das Magnetventil N119 eine abgestimmte Öffnungsposition ein und ermöglicht einen begrenzten Ölzulauf von der Zulauf-Radialnut in den Rückwirkraum. Eine Blende verhindert den Abfluss von größeren Ölmengen in den Rücklaufraum, so dass sich im Rückwirkraum ein höherer Druck aufbaut. Der höhere Druck auf den Rückwirkkolben erzeugt somit eine größere Pressung auf die prismengeführten Kugeln, die sich zwischen dem Rückwirkkolben und dem mit der Steuerbuchse fest verbundenen Zentrierstück befinden.

Dies wirkt sich bei Geradeausfahrt besonders positiv auf die exakte Zentrierung des Drehschieberventils aus. Beim Anlenken des Drehschieberventils setzen die höher belasteten Kugeln dem Verdrehen des Drehschiebers einen zusätzlichen Verdrehwiderstand entgegen. Somit ist bei diesem Funktionsablauf der hydraulischen Rückwirkung ein individuell festgelegtes höheres Betätigungsmoment am Lenkrad erforderlich.



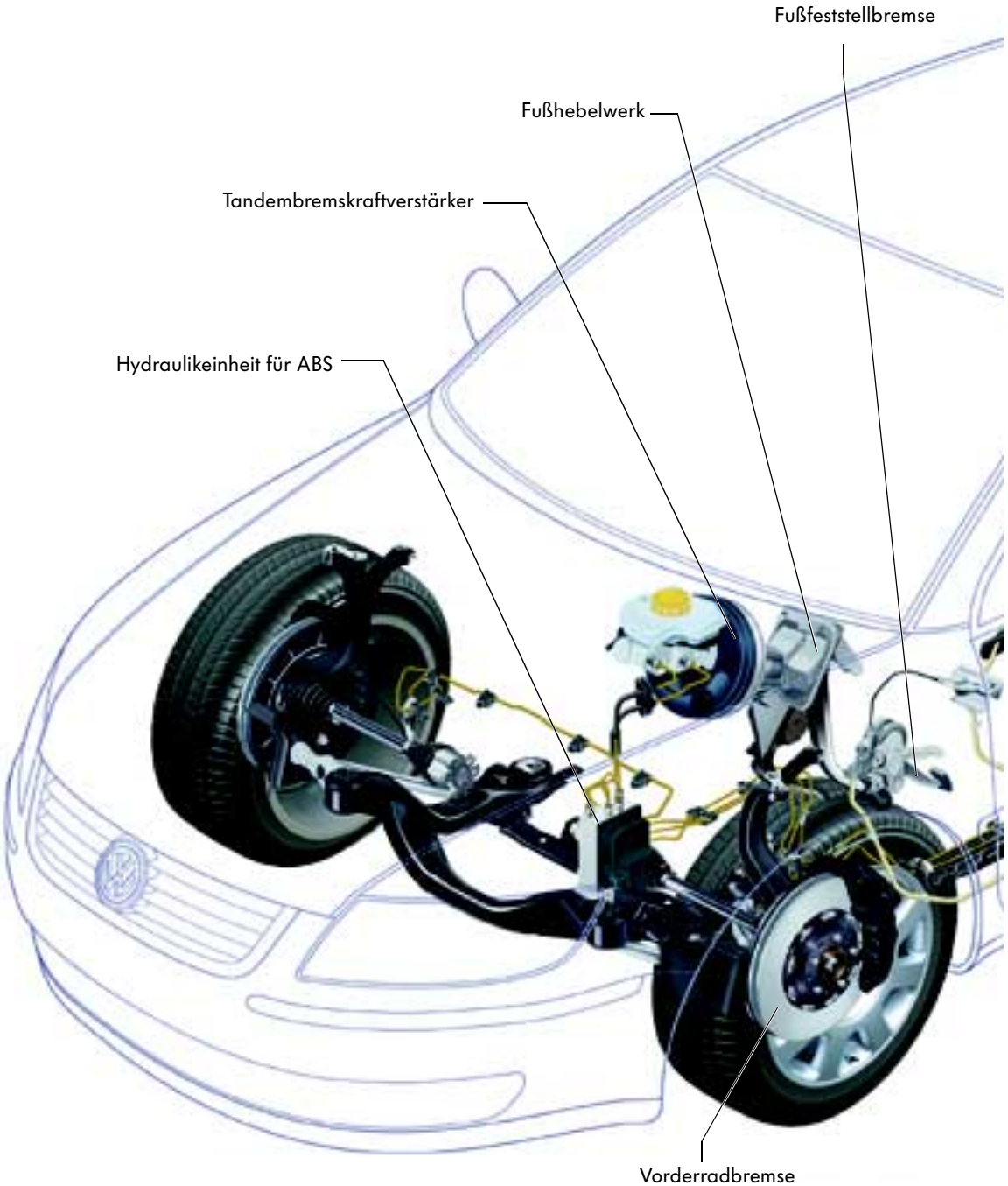
Bei hohen Fahrgeschwindigkeiten ist durch den sehr geringen bzw. fehlenden Steuerstrom das Magnetventil N119 vollständig geöffnet. Dadurch wird die maximale Druckversorgung der Rückwirkeinrichtung aus der Zulauf-Radialnut ermöglicht. Bei einer Rechtsdrehung des Lenkrads erhöht sich entsprechend dem vorherrschenden Betriebsdruck auch der Rückwirkdruck und beaufschlagt den Rückwirkkolben aus dem Rückwirkraum.

Sobald der fahrzeugspezifisch festgelegte Rückwirkdruck erreicht ist, wird das Öl zur Vermeidung eines weiteren Druckanstiegs durch das sich öffnende Abschneidventil in den Rücklaufraum abgeführt. Das hierbei erreichte Betätigungsmoment am Lenkrad steigt nun nicht weiter an und vermittelt durch besten Fahrbahnkontakt ein sicheres Fahrgefühl.

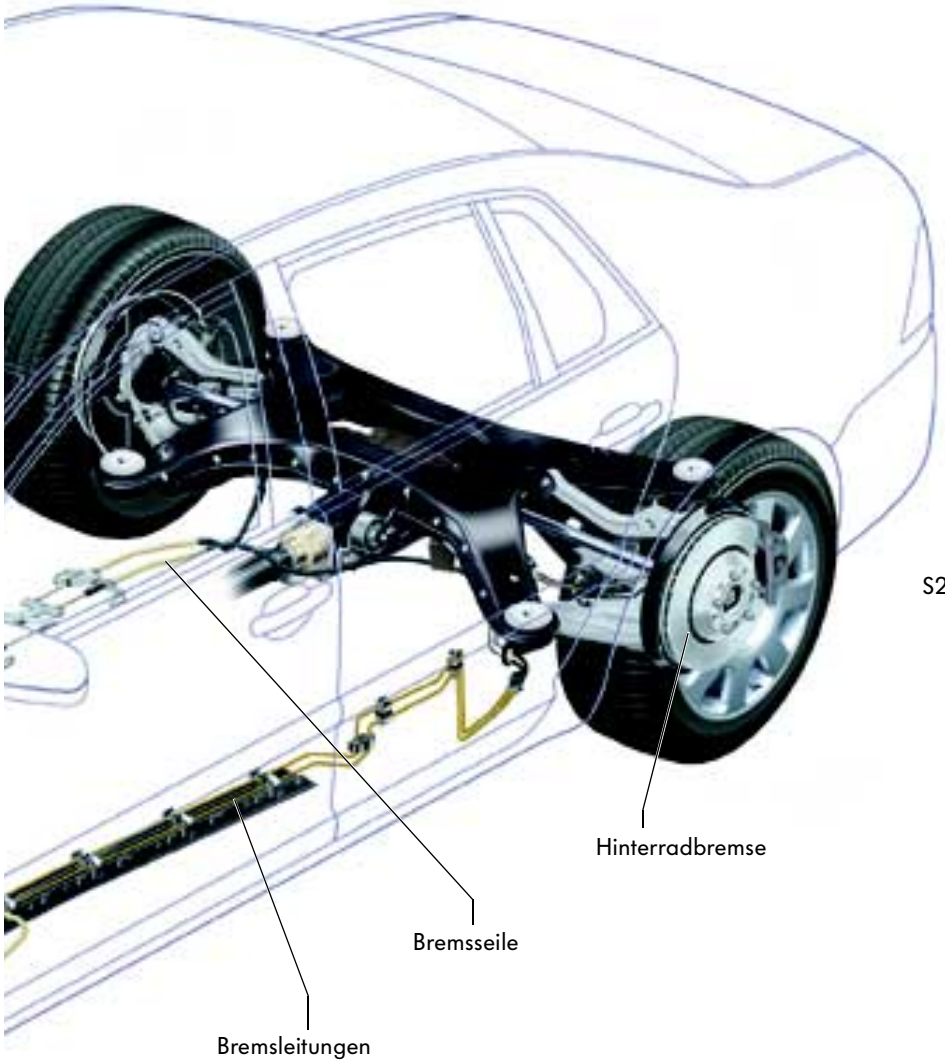
Bremsanlage

Die Bremsanlage

Die leistungsstarke Bremsanlage des Phaeton besteht aus neu entwickelten Vorder- und Hinterradbremsen.



Die Bremsanlage ist serienmäßig mit der ABS-Anlage 5.7 von Bosch mit integriertem ESP ausgestattet. Sie ist diagonal in zwei Kreise aufgeteilt. Vorn und hinten hat der Phaeton große innenbelüftete Bremsscheiben.



S277_006

Bremsanlage

Die Bremsausstattung (alle Bremssättel aus Aluminium)

Motorisierung	Vorn	Hinten
V6	Ø 323 mm x 30 mm	Ø 280 mm x 22 mm
V8	Ø 360 mm x 34 mm	Ø 310 mm x 22 mm
V10 TDI, W12	Ø 365 mm x 34 mm	Ø 335 mm x 22 mm

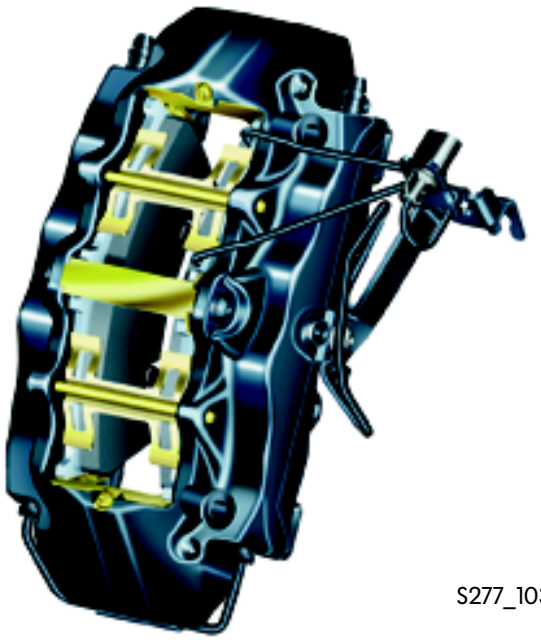
Die Radbremsen

Zur Erfüllung hoher sicherheitsrelevanter Anforderungen und Gewährleistung eines hohen Komfortniveaus sind die Radbremsen speziell für den Phaeton konstruiert worden.

Die Vorderradbremsen

Für die 18“ Vorderradbremse des Phaeton ist ein neuer Bremssattel aus Aluminium entwickelt worden. Dieser Bremssattel in Leichtbauweise besteht aus einem ungeteilten Gehäuse in einer Monoblockbauweise mit 8 Kolben und 4 Bremsbelägen.

Diese Anordnung sorgt für optimale Anpressbedingungen der Bremsbeläge an die Bremsscheibe. Ein geringes Gewicht bei optimaler Steifigkeit des Sattels ist durch die den Reibring weit umgreifende Bauweise des Bremssattels realisiert worden.

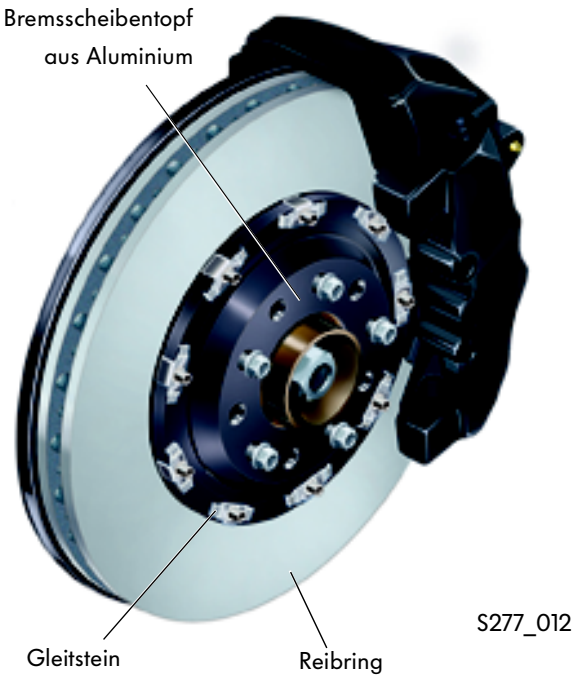


S277_103

Die Bremsscheibe vorn

Die Bremsscheibe vorn ist zweigeteilt ausgeführt. Der Reibring ist hierbei durch Gleitsteine mit dem Bremsscheibentopf verbunden.
Diese Konstruktion ermöglicht, dass sich die Bremsscheibe radial frei ausdehnen kann. Hierdurch wird die Thermoschock-Beständigkeit deutlich verbessert, d. h. die Lebensdauer der Bremsscheibe wird erhöht. Gleichzeitig wirkt sich die Verbundbauweise günstig auf die Verformung des Reibrings unter Temperaturbelastung aus. Das Geräuschverhalten wird so positiv beeinflusst.

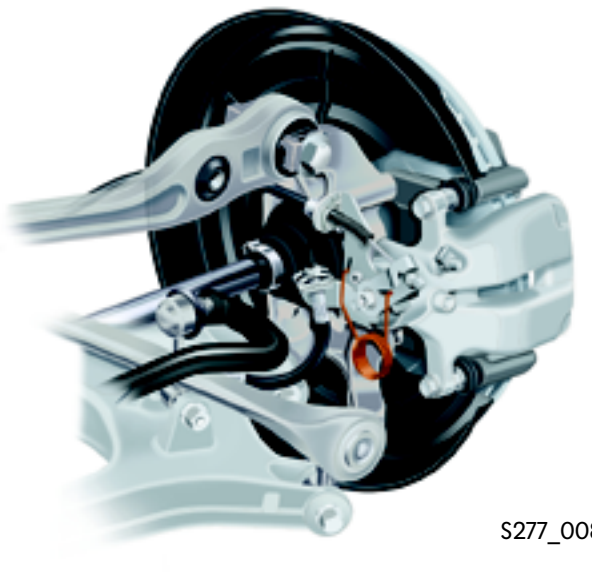
Ein positiver Nebeneffekt dieser Bauweise ist die Gewichtseinsparung durch die Herstellung des Topfes aus Aluminium. Die speziell geformten Kühlrippen gewährleisten eine hohe Stabilität bei optimalen Durchströmungsverhältnissen. Durch speziell geformte Felgen sowie ein Luftleitteil wird der Fahrtwind gezielt zur Bremsscheibe geleitet.



S277_012

Die Hinterradbremsen

Die Hinterradbremsen des Phaeton sind leistungsfähige, innenbelüftete Scheibenbremsen. Es kommt ein neu entwickelter Bremssattel aus Aluminium zum Einsatz.
Die Feststellbremsfunktion ist in dem Bremssattel integriert.



S277_008

Bremsanlage

Die Betätigung der Hinterradbremse

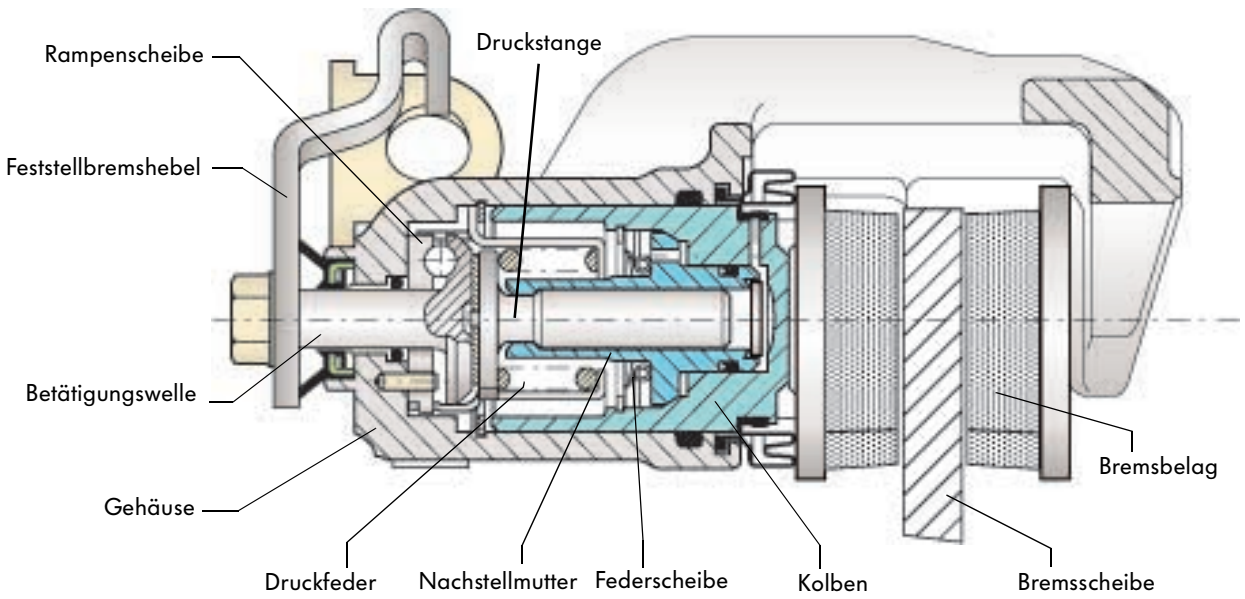
Beim Feststellen der Handbremse werden über die Bremsseile die Feststellbremshebel am Bremssattel betätigt. Die Betätigungswelle macht dabei eine Drehung und einen Hub.

Die Hubbewegung resultiert aus der Lagerung der Betätigungswelle auf drei Kugeln, die an einer Rampenscheibe angeordnet sind. Die Hubbewegung spannt den Bremssattel über den betätigten Kolben und presst die Bremsbeläge gegen die Bremsscheibe.

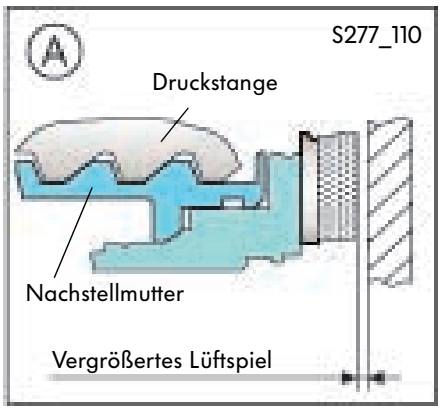
Die automatische Nachstellung

Um die mechanische und hydraulische Funktionsfähigkeit der Bremse zu erhalten, muss bei diesem System die durch den Bremsbelag-verschleiß entstehende Lüftspielvergrößerung über eine Nachstellung ausgeglichen werden.

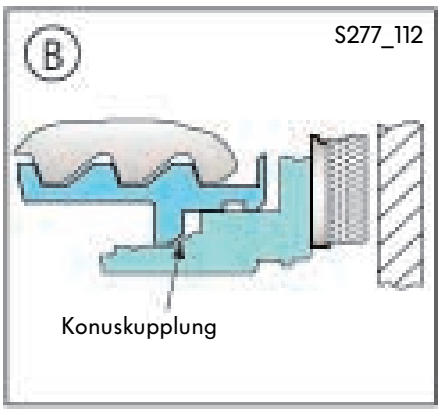
Das Nachstellen der durch den Belagverschleiß auftretenden Lüftspielvergrößerungen erfolgt über eine Drehbewegung der Nachstellmutter auf dem Gewinde der Druckstange.



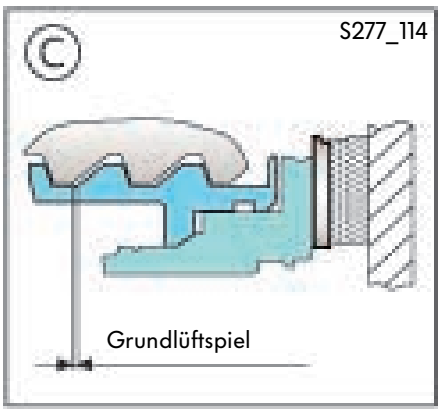
S277_108



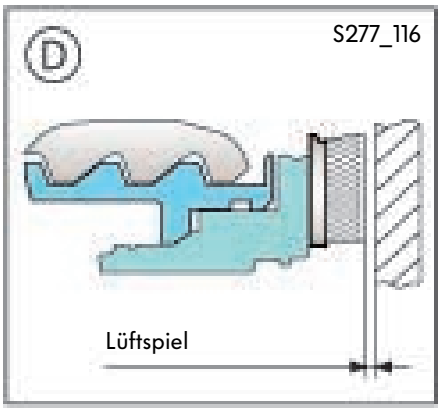
Bei Bremsbetätigung und Aufbau des hydraulischen Druckes in der Bremsanlage und den Bremssätteln wird der Kolben im Gehäuse in Richtung der Bremsscheibe bewegt.
Die Nachstellmutter wird im Kolben über eine Federscheibe mitgenommen.
Tritt ein vergrößertes Lüftspiel durch Bremsbelagverschleiß auf, kommt es im Gewinde zwischen Druckstange und Nachstellmutter zur Anlage. Die Druckfederkraft auf die Nachstellmutter wirkt entgegen der Druckrichtung des Kolbens. Es kommt zum Öffnen der Konuskupplung zwischen Nachstellmutter und Kolben (Bild A und B).



Die Druckstange wird über die Druckfeder fixiert, die Gewindegänge zwischen Druckstange und Nachstellmutter sind bei diesem Nachstellvorgang in Anlage. Das Steilgewinde zwischen Druckstange und Nachstellmutter bewirkt dann ein Drehmoment auf die Nachstellmutter.
Die Konuskupplung zwischen Nachstellmutter und Kolben öffnet sich so weit, dass sich die Nachstellmutter auf dem Gewinde der Druckstange um den Betrag des vergrößerten Lüftspiels in Zuspannrichtung drehen kann. Dieser Nachstellvorgang findet auch bei Entlastung des Bremssattels, d.h. nach dem Bremsvorgang statt. Der bei der Bremsung aufgetretene Bremsverschleiß wird dann direkt und stufenlos nachgestellt. Nach Entlastung des Bremssattels stellt sich ein Lüftspiel zwischen Bremsbelägen und Bremsscheibe ein (Bild D).

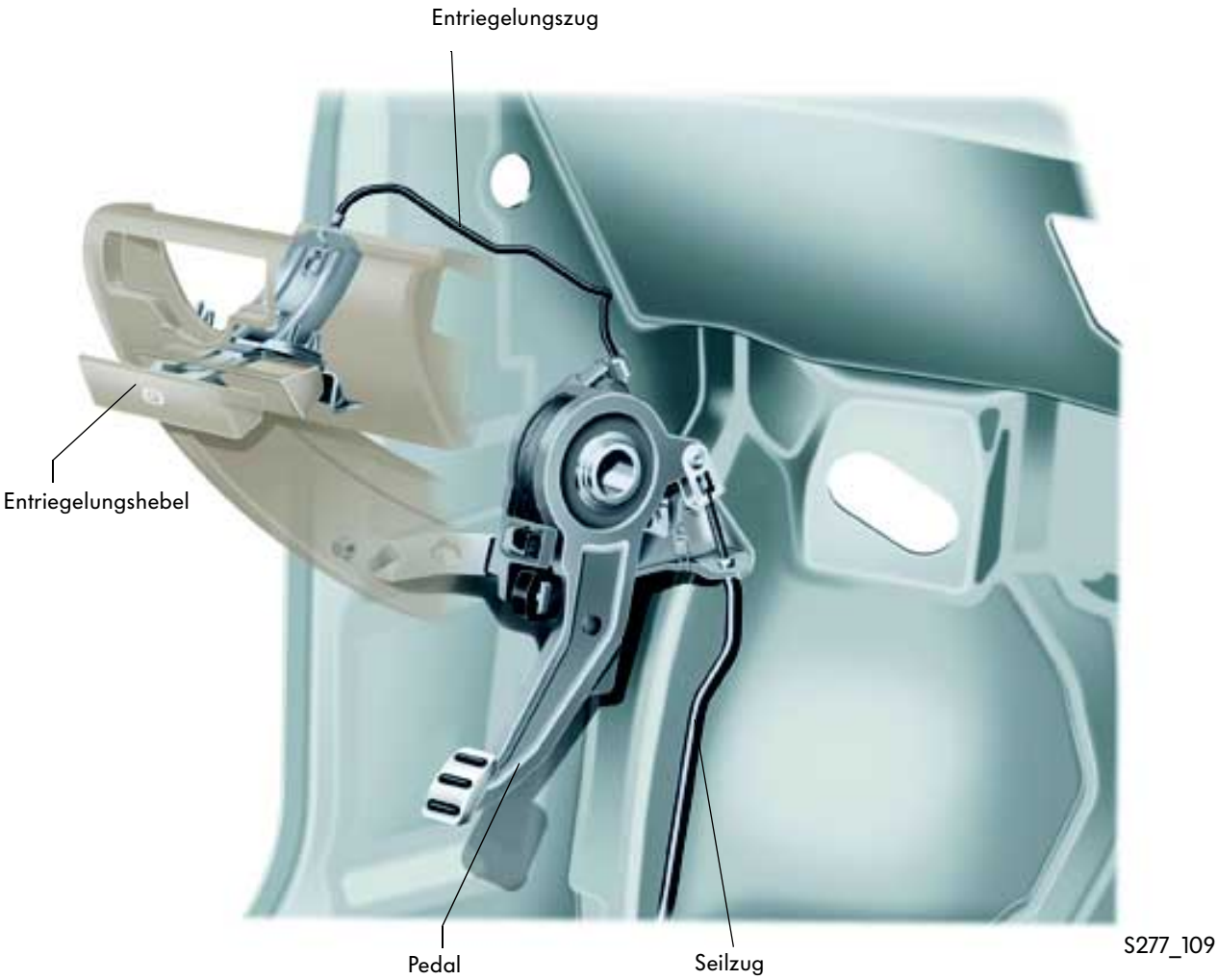


Das Grundlüftspiel ist das durch Toleranzen bestimmte Spiel zwischen Nachstellmutter und Druckstangengewinde (Bild C).



Bremsanlage

Die Fußfeststellbremse

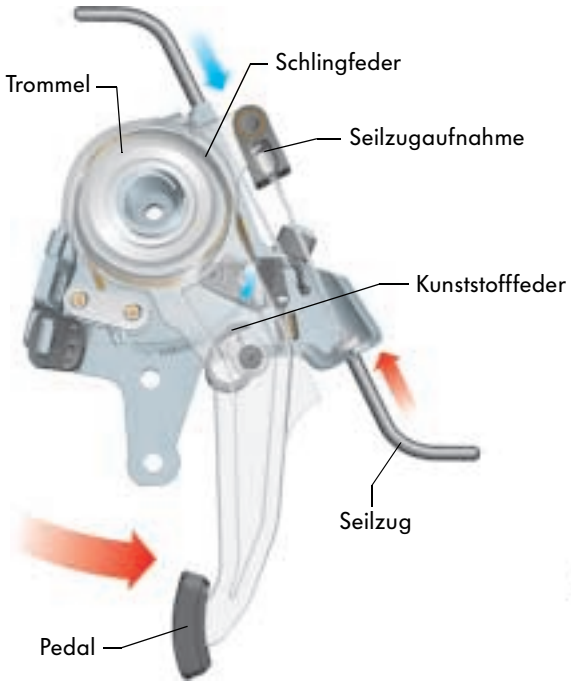


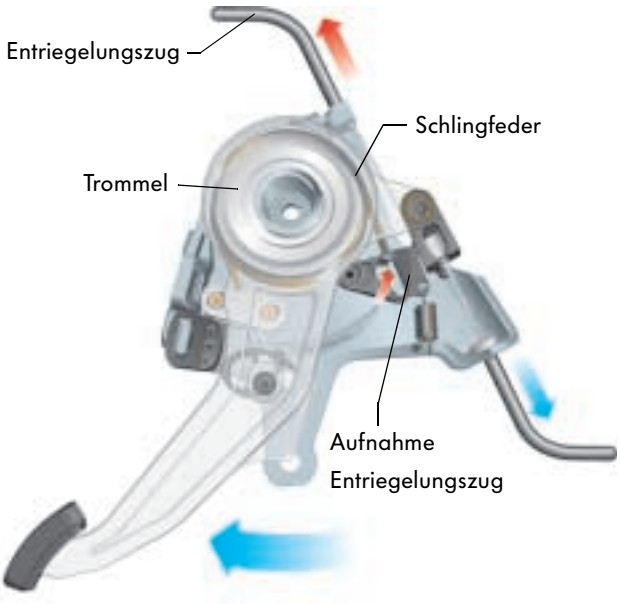
Erstmalig wird bei Volkswagen im Phaeton eine Fußfeststellbremse eingesetzt, die sich durch ein geringes Gewicht, eine minimale Lösekraft und ein ansprechendes Design auszeichnet. Das Pedalwerk ist aus einer Aluminium-Legierung gefertigt.

Die Feststellbremse befindet sich im Fußraum links, oberhalb der Fußstütze. Durch Treten des Pedals wird die Feststellbremse betätigt.

Die beim Betätigen des Fußfeststellbremspedals aufgebrachte Kraft wird durch einen Seilzug in einen Hebelmechanismus unter dem Wagenboden eingeleitet. Hier wird die Kraft auf zwei Bremsseile aufgeteilt, die auf die Betätigungsmechanismen der hinteren Radbremsen wirken.

Zum Lösen der Feststellbremsfunktion wird der Entriegelungshebel unterhalb des Lichtdrehschalters mit der Hand herausgezogen.





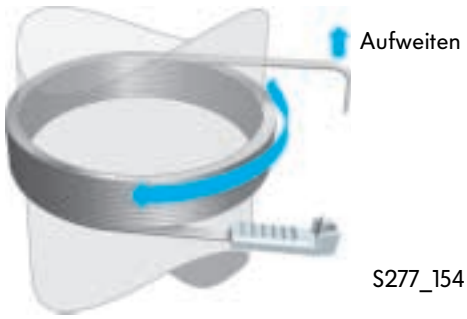
S277_156

Die Feststellbremsfunktion übernimmt die auf eine Trommel wirkende Schlingfeder. Diese gleitet auf der Trommel und wird durch die Bewegungsrichtung aufgeweitet. Wird sie durch die Gegenkraft der Bremse in eine andere Richtung bewegt, zieht sie sich zusammen und verstärkt die Reibung zwischen Schlingfeder und Trommel. Dadurch ist eine nahezu stufen- und lautlose Arretierung des Pedals möglich.
Das typische Klickgeräusch wird bei der Betätigung des Pedals durch eine zusätzlich angebrachte Kunststofffeder erzeugt.

Durch Betätigen des Entriegelungshebels wird die Aufnahme des Entriegelungszuges nach oben gezogen. Dadurch wird die Schlingfeder aufgeweitet, das heißt, sie ist um die Trommel beweglich und das Pedal kann in die Ausgangsstellung zurück. Dieses Prinzip benötigt geringe Lösekräfte.



S277_152



S277_154

Feststellen:
Die Schlingfeder wird auf die Trommel gepresst, wenn das Pedal sich in entgegengesetzter Richtung bewegt.

Lösen:
Durch Aufweiten wird der Durchmesser der Schlingfeder größer. Die Schlingfeder ist auf der Trommel beweglich.

Bremsanlage

Die Bremsleitungen und Bremsseile

Das Bremsleitungssystem verbindet die hydraulischen Komponenten der Bremsanlage. Die Bremsleitungen bestehen aus verzinkten Stahlrohren, die durch eine Verzinkung und eine zusätzliche schwarze Polyamidbeschichtung einen widerstandsfähigen Oberflächenschutz besitzen.

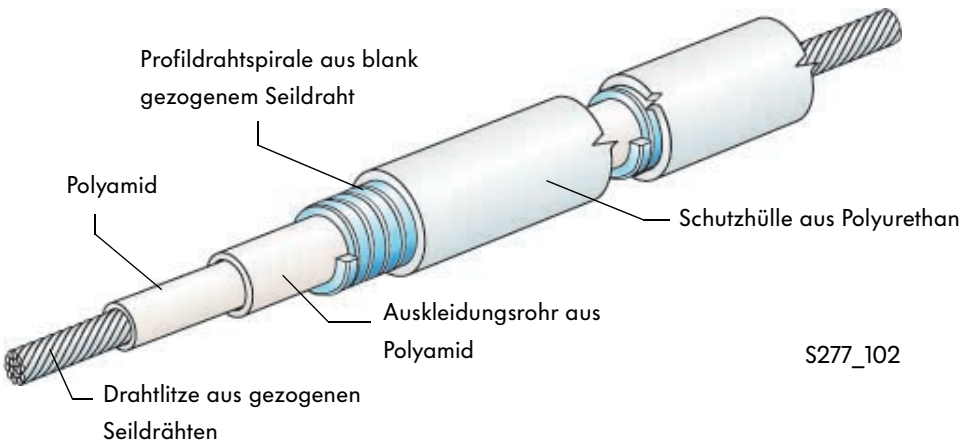
Die Befestigung dieser Leitungen an der Karosserie erfolgt durch Kunststoffhalter. Ein stabiler, harter Außenkörper dient zur Befestigung. Eingespritzte, weich ausgeführte Elemente dienen zur Isolierung von Geräuschen.

Die beweglichen Verbindungen in den Leitungen zu den Vorder- und Hinterachsen sind Bremsschläuche. Der Innenschlauch besteht aus einem Material, welches die Wasseraufnahme der Bremsflüssigkeit gering hält. Dieser Schlauch ist zur Stabilisierung mehrfach mit einem Fasergeflecht ummantelt, das durch ein CR-Gummi gegen äußere Einwirkungen geschützt wird.

Die Leitungen im Motorraum, in den Verbindungsleitungen zwischen dem ESP-Aggregat und dem Bremskraftverstärker sind mit stahlgeflechtummantelten Kunststoffschläuchen verbunden. Der Aufbau dieser Leitungen vermindert ebenfalls die Geräuschübertragung im Betrieb des Aggregates.

Das Handbremsseil

Aufbau des Handbremsseils



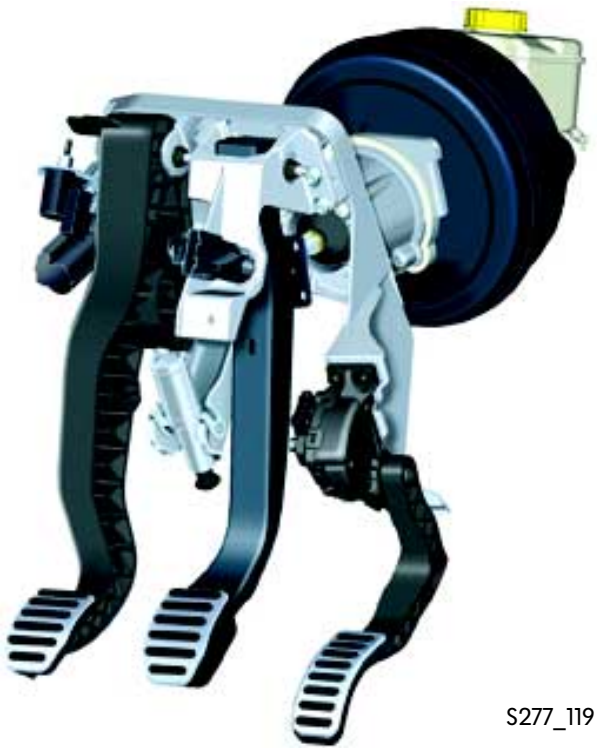
Die Bremsseile sind gegen Korrosion und zur Reibkraftverminderung mit Polyamid ummantelt und gefettet.

Das Fußhebelwerk

Der Lagerbock des Fußhebelwerks besteht aus einer Aluminiumlegierung. Er ist so konstruiert, dass er bei einem Crash an definierten Stellen bricht. So werden die Unterschenkel und die Füße des Fahrers nicht gefährdet.

Zur optischen Aufwertung sind die Pedale mit einer zusätzlichen Designkappe ausgerüstet.

Fußhebelwerk - Schaltgetriebe



S277_119

Fußhebelwerk - Automatikgetriebe

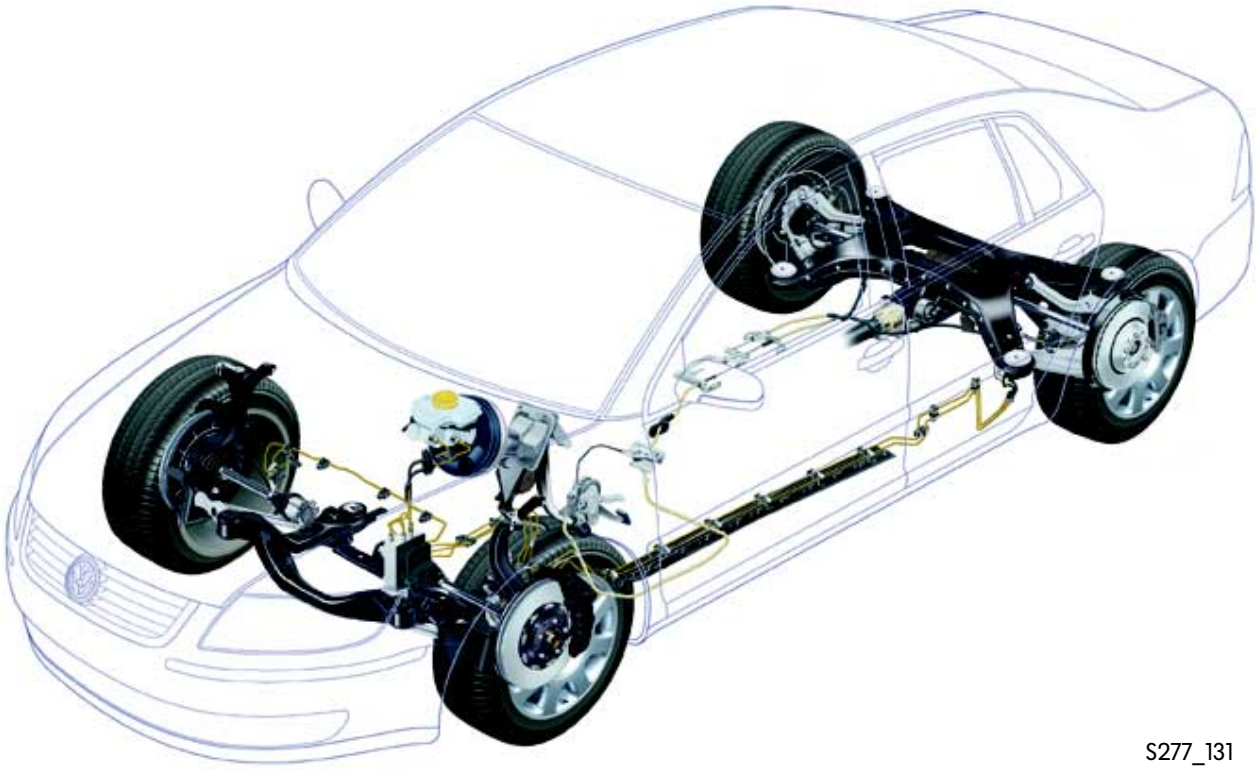


S277_117

Bremsanlage

Das Antiblockiersystem ABS / ESP Bosch 5.7

Im Phaeton wird die ABS-Anlage Bosch 5.7 mit ESP (Elektronisches Stabilitäts-Programm) mit Hydraulischem Brems-Assistenten eingesetzt.

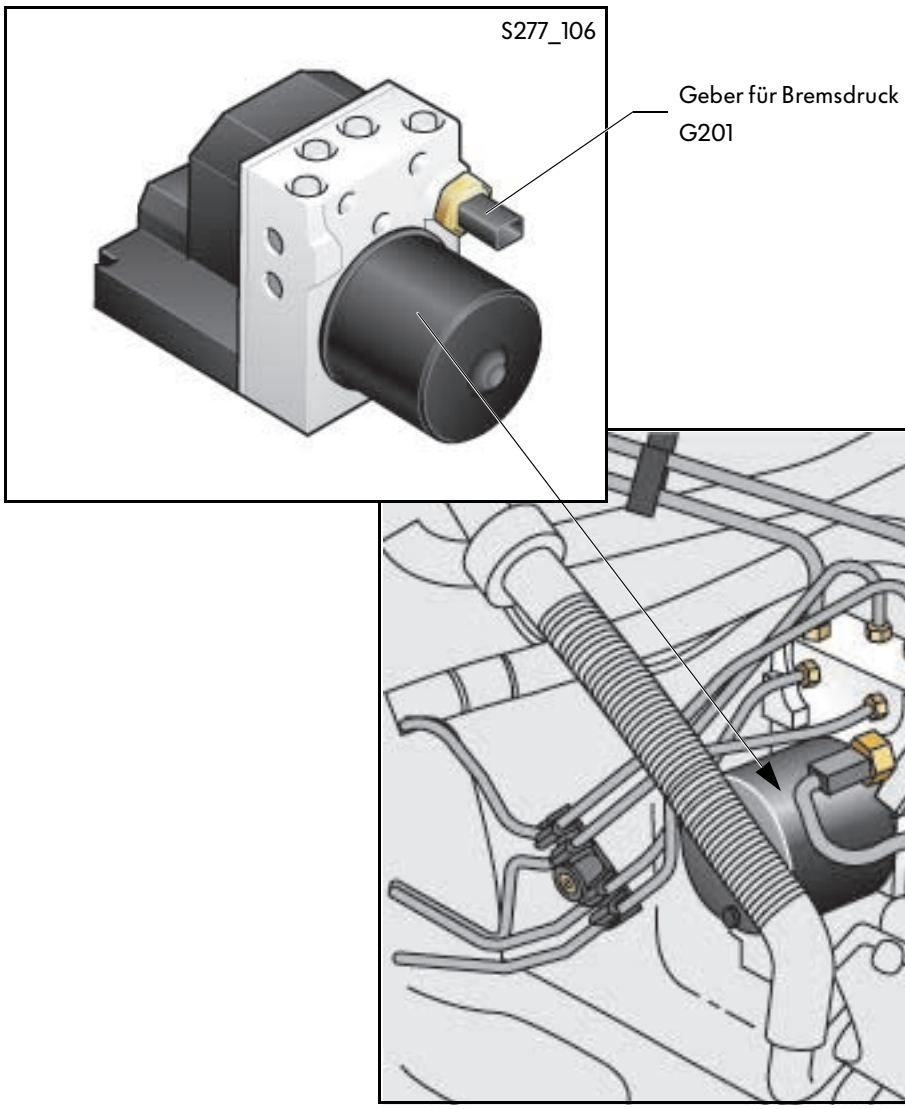


S277_131

Die Besonderheiten der ABS-Anlage Bosch 5.7 sind:

- Die Hydraulikeinheit und das Steuergerät bilden eine Einheit.
- Der Geber für Bremsdruck G201 ist direkt in die Hydraulikeinheit eingeschraubt.
- Es ist eine ESP-Funktionalität ohne Vorladung gegeben.
- Das ESP beinhaltet eine EDS-, ASR- und ABS-Funktionalität sowie einen Brems-Assistenten.
- Auch bei Abschalten der aktiven ESP-Funktion bleibt das Fahrzeug in kritischen Situationen durch die Anwendung der ESP-Logik („passives ESP“) stabil.

Steuergerät mit Hydraulikeinheit



Bremsanlage

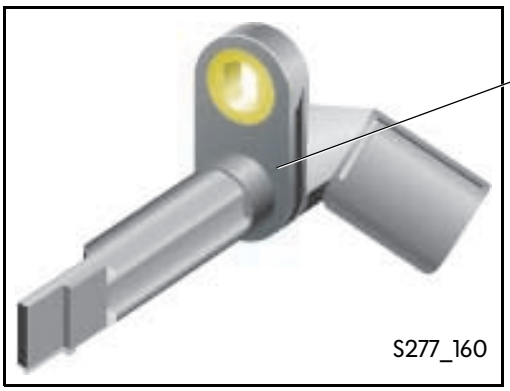
Die aktive Radsensorik

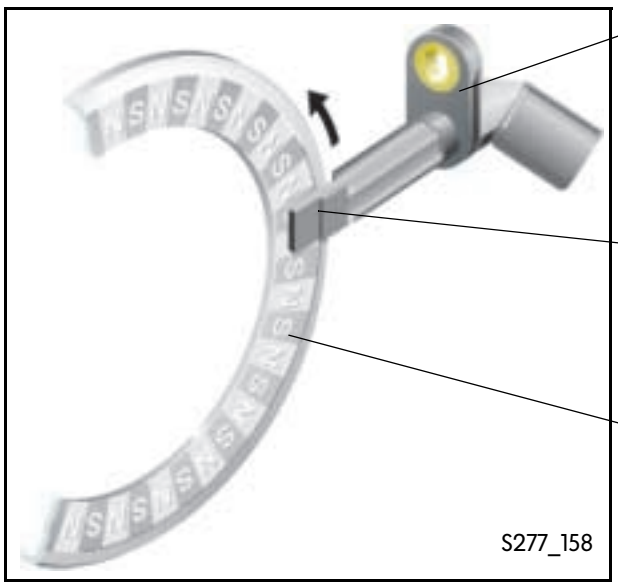
Der Drehzahlsensor besteht aus einem Material, das in Abhängigkeit von einem Magnetfeld seine elektrische Leitfähigkeit ändert.

Dadurch hervorgerufene Stromänderungen im Sensormaterial werden über eine elektronische Schaltung in Spannungsänderungen am Ausgang des Sensors umgesetzt.

Bewegt sich das Signalrad am Sensor vorbei, erzeugt dieser in Abhängigkeit von der Drehgeschwindigkeit ein Rechteckspannungssignal mit entsprechender Frequenz.

Der Vorteil zu den bisher eingesetzten Systemen liegt darin, dass eine exakte Erfassung der Raddrehzahl bis zum Radstillstand möglich ist.

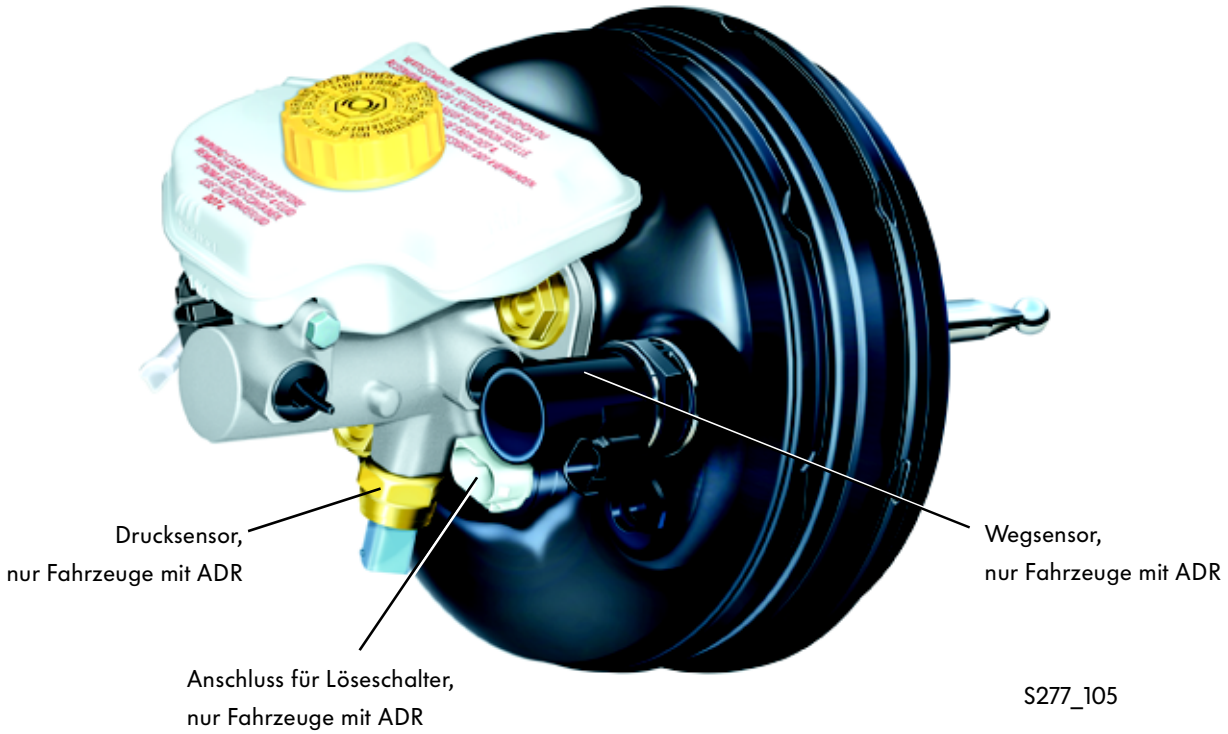






Nähere Informationen zur aktiven Radsensorik finden Sie im SSP 218 „Der Lupo 3L TDI“.

Der Tandembremskraftverstärker



Der Bremskraftverstärker ist ein 8/9“ Tandembremskraftverstärker mit einem Hub von 36 mm.
Der Durchmesser des Hauptbremszylinders beträgt 26,99 mm.
Der Tandembremskraftverstärker ist in Leichtbauweise ausgeführt und hat folgende Besonderheiten:

- Die Zentralventile des Tandemhauptbremszylinders garantieren kürzeste Betätigungswege am Pedal gegenüber zuverlässiger, selbstansaugender ESP-Funktionalität.
- Die aktive (elektrisch zu betätigende) Bremskraftverstärker-Variante stellt das Herzstück der Betätigung bei automatischer Verzögerung des Fahrzeuges im ADR-Betrieb dar (automatische Distanzregelung) und garantiert dort geregelte, automatische Verzögerung.



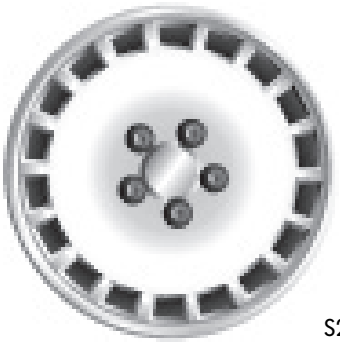
Fahrzeuge mit ADR haben einen aktiven Bremskraftverstärker.
Nähere Informationen finden Sie im SSP 276 „Automatische Distanzregelung“.

Räder und Reifen

Die Räder und Reifen

Der Phaeton setzt Maßstäbe in den Bereichen Komfort und Fahrdynamik. Für den Phaeton werden verschiedene Rad-Reifen-Kombinationen angeboten.

Serienmäßig sind Fahrzeuge mit V6 Ottomotor mit Aluguss-Rädern in der Dimension 7½ J 16 ET40 und 235/60R16 Reifen ausgestattet.



S277_045

Fahrzeuge mit W12-Ottomotor besitzen 18 Zoll Aluguss-Räder in der Dimension 7½ J 18 ET40 und 235/50R18 Reifen.



S277_043

Optional wird für alle Motorisierungen ein einteiliges Aluguss-Hohlspeichenrad angeboten. Das 8½ J 18 ET45 Rad wird mit einer Bereifung 255/45R18 bestückt.



S277_041



S277_162

Alle Normalreifen haben den Geschwindigkeitsindex „Y“ (300 km/h) und die besondere Kennzeichnung „XL“. (XL = EL = extra load = verstärkt)

Das Pannenset

Die Reifennotbefüllung



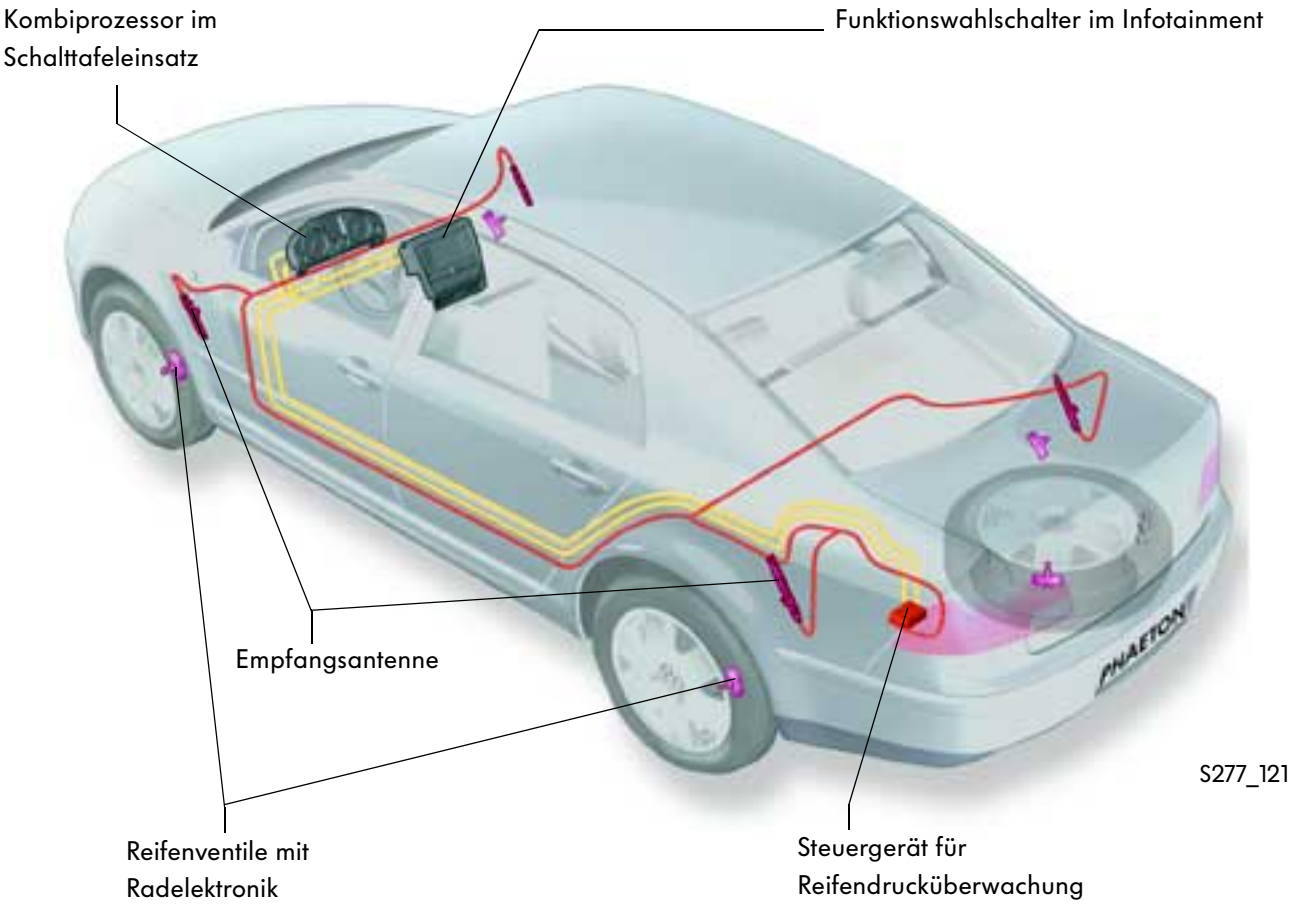
S277_039

Der Phaeton ist serienmäßig mit einem Pannenset ausgestattet. Anstelle des Pannensets kann auch ein Reserverad in Fahrbereifung bestellt werden.

Die Handhabung des Pannensets ist in der Bedienungsanleitung im Kapitel „Rat und Tat“ beschrieben.

Reifendruckkontrolle

Die Reifendruckkontrolle (RDK)



Die Funktion der Reifendruckkontrolle

Die Reifendruckkontrolle dient der permanenten Überwachung des Reifendruckes während der Fahrt sowie bei Fahrzeugstillstand.

Die im Phaeton verwendete Reifendruckkontrolle ist ein 5-Rad-System.
Das Reserverad wird ebenfalls überwacht und in die Systemmeldungen mit einbezogen.

Von je einer am Reifenventil montierten Mess- und Sendeeinheit wird ein Funksignal in regelmäßigen Zeitabständen an die im Radhaus befestigten Antennen gesendet und an das Steuergerät für Reifendrucküberwachung übertragen.

Das Steuergerät wertet die Reifendrücke bzw. Reifendruckänderungen aus und gibt entsprechende Systemmeldungen an den Schalttafeleinsatz weiter, welche über das Display des Fahrerinformationssystems dem Fahrer angezeigt werden.

Sofern der Fahrer das Menü „Vehicle“ in der **Z**entralen **A**nzeige und **B**edieneinheit angewählt hat, werden ihm ebenfalls die Systemmeldungen der Reifendruckkontrolle angezeigt.

Folgende Situationen werden erkannt:

- Schleichender Druckverlust:
  Der Fahrer wird frühzeitig informiert, um den Reifendruck korrigieren zu können.

- Plötzlicher Druckverlust:
  Der Fahrer wird sofort während der Fahrt gewarnt.

- Übermäßiger Druckverlust bei Fahrzeugstillstand:
  Der Fahrer wird sofort nach Einschalten der Zündung gewarnt.

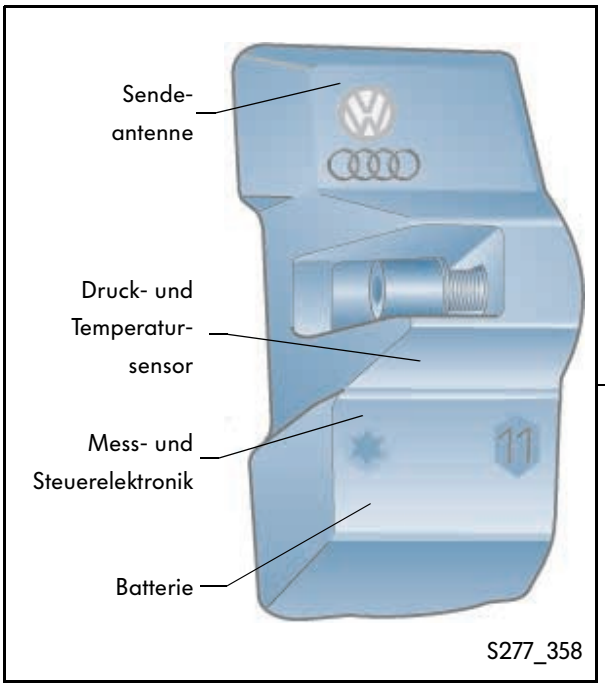


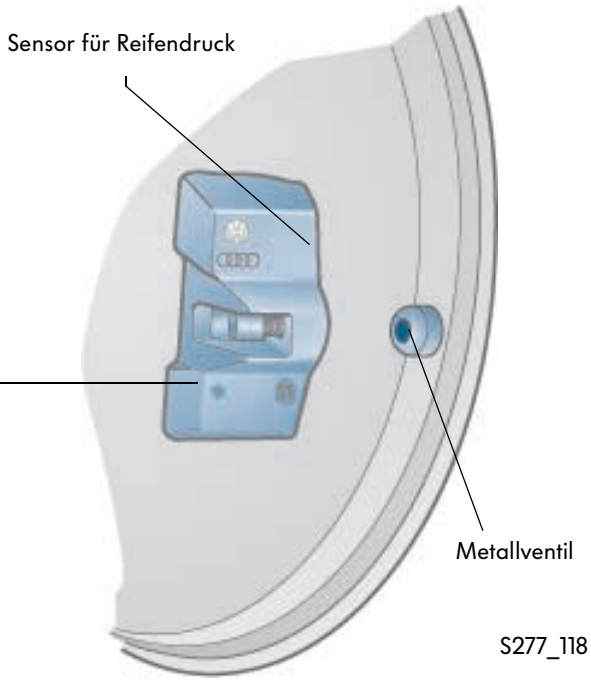
Reifendruckkontrolle

Die Sensoren für Reifendruck G222...G226

Die Sensoren für Reifendruck sind an die Metallventile geschraubt und können bei Räder- bzw. Felgenwechsel wiederverwendet werden.

In einem Sensor für Reifendruck sind folgende Komponenten integriert:





Der Drucksensor erfasst den aktuellen Reifenfülldruck (Absolutdruckmessung), der zur Auswertung an das Steuergerät für Reifendrucküberwachung gesendet wird.

Das Temperatursignal dient dabei zur Kompensation der temperaturabhängigen Druckänderungen im Reifen sowie zu Diagnosezwecken.

Die Temperaturkompensation erfolgt im Steuergerät für Reifendrucküberwachung.
Dabei werden die gemessenen Reifenfülldrücke auf eine Temperatur von 20 °C normiert.

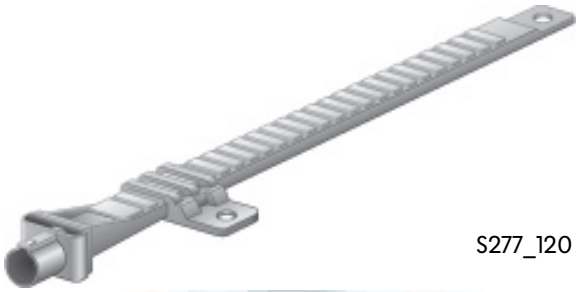
Drucksensor, Temperatursensor sowie Mess- und Steuerelektronik sind zu einem intelligenten Sensor integriert.

Beim „Drücke speichern“ werden die Reifenfülldrücke auf 20 °C normiert.

Um Fehleinstellungen zu vermeiden, ist besonders darauf zu achten, dass die Reifenfülldrücke bei „kalten Reifen“ kontrolliert bzw. korrigiert und gespeichert werden.

Von der Sendeantenne des Sensors für Reifendruck werden folgende Informationen gesendet:

- individuelle Identifizierungsnummer (ID-Code),
- aktueller Reifenfülldruck (Absolutdruck),
- aktuelle Reifenluft-Temperatur,
- Zustand der integrierten Batterie und
- die zur sicheren Datenübertragung nötigen Status-, Synchronisations- und Steuerungsinformationen.



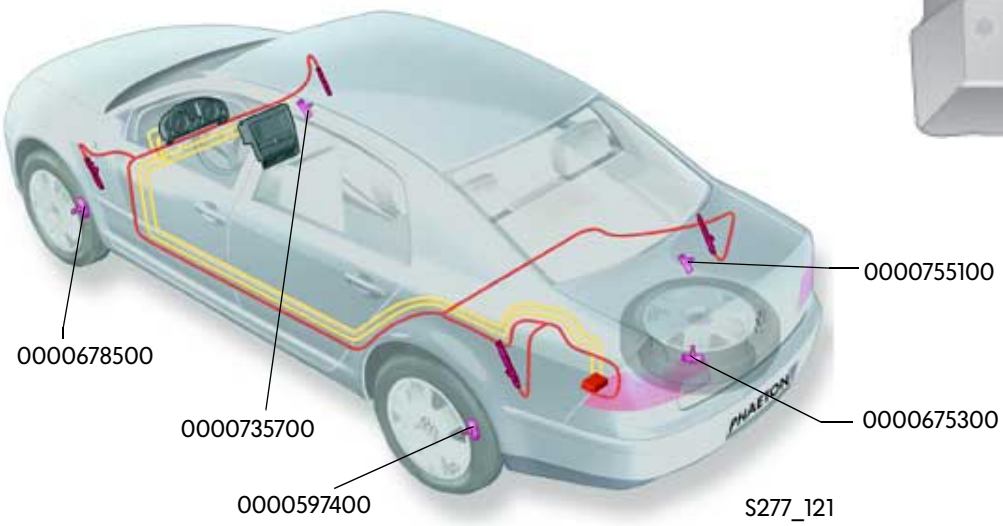
S277_120

Die ID-Codes

Jeder Sensor für Reifendruck besitzt zudem eine individuelle Identifizierungsnummer (ID-Code), die zur „Eigenraderkennung“ dient.



S277_122

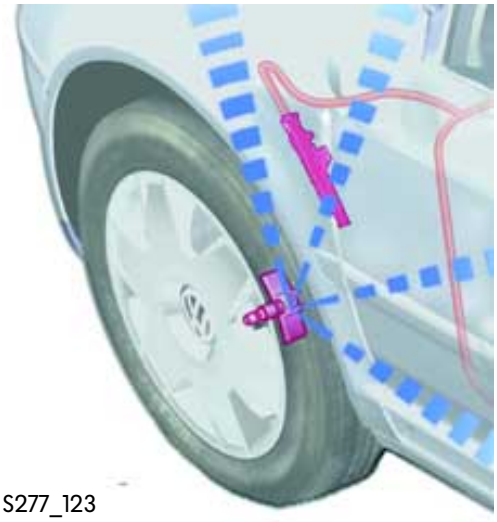


S277_121

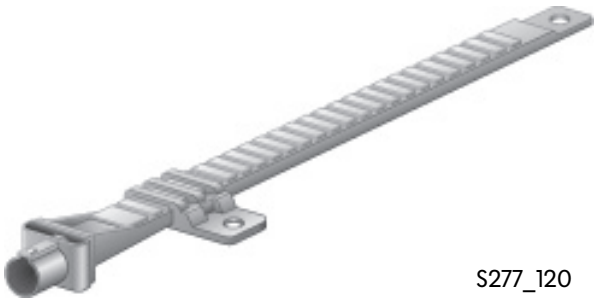
Reifendruckkontrolle

Die Antennen für Reifendrucküberwachung R59 ... R62

Die Antennen für Reifendrucküberwachung R59 ... R62 befinden sich in den Radhäusern hinter den Radlaufschalen.



S277_123



S277_120

Die Antennen für Reifendrucküberwachung empfangen die Funksignale der Sensoren für Reifendruck und übermitteln diese zur weiteren Verarbeitung an das Steuergerät für Reifendrucküberwachung.

Zur Reifendruckkontrolle gehören 4 Antennen für Reifendrucküberwachung, welche in den Radhäusern VL, VR, HL, HR hinter den Radlaufschalen montiert sind.

Sie sind mit dem Steuergerät für Reifendrucküberwachung mittels Hochfrequenz-Antennenleitungen verbunden und entsprechend ihres Einbauortes dem Steuergerät zugeordnet.

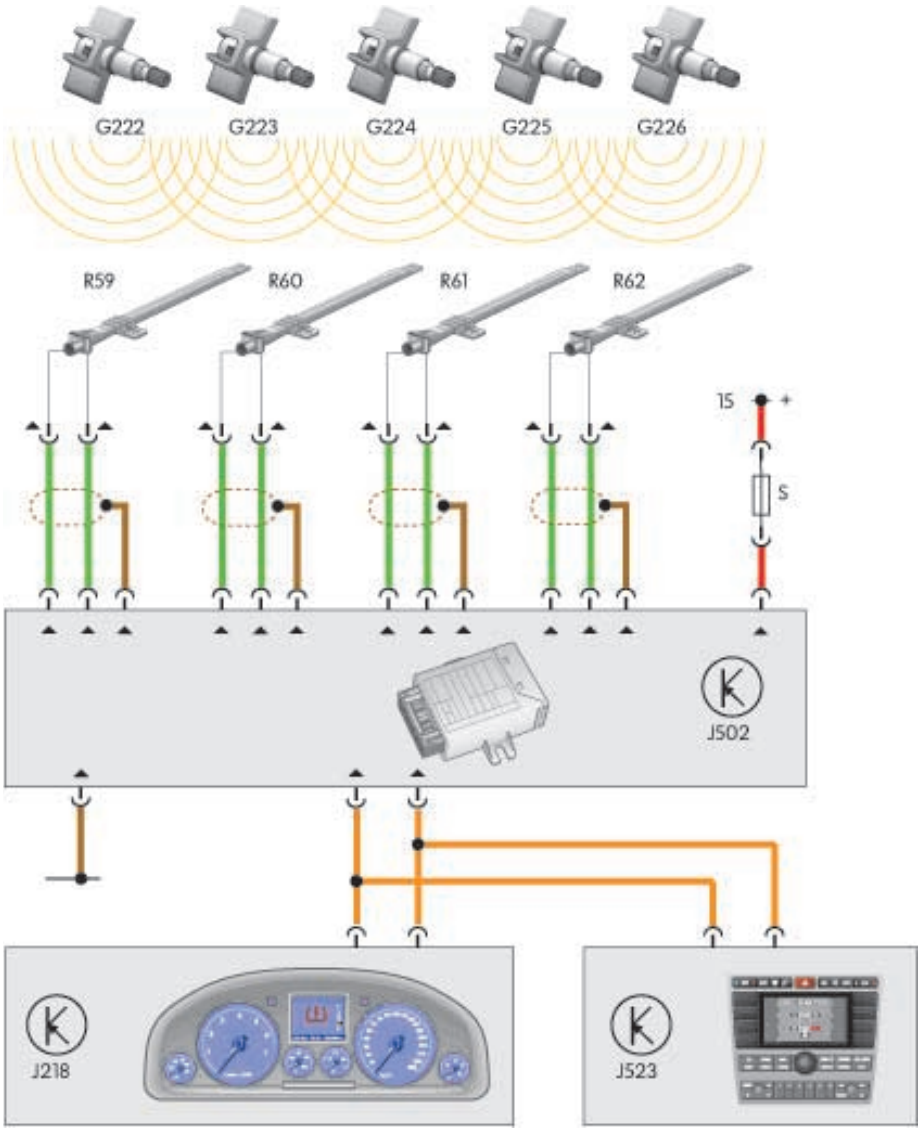
Die Antennen empfangen alle Funksignale, die in ihrem Empfangs- und Frequenzbereich einstrahlen. Jede Antenne empfängt die Funksignale aller in Reichweite befindlichen Radsensoren.

Die Funksignale werden im Steuergerät gefiltert und selektiert, damit die richtigen Daten verarbeitet werden.



Das Reserverad verfügt über keine separate ihm zugewiesene Antenne. Die vom Reserverad ausgesendeten Funksignale (Datentelegramme) werden von den Antennen empfangen und an das Steuergerät für Reifendrucküberwachung übermittelt. Mit Hilfe der Eigenrad- und Positionserkennung wird das „Fünfte Rad“ als Reserverad erkannt und im Steuergerät abgespeichert.

Die Systemübersicht



S277_124

Die Bauteile

G222 Sensor für Reifendruck, vorne links
G223 Sensor für Reifendruck, vorne rechts
G224 Sensor für Reifendruck, hinten links
G225 Sensor für Reifendruck, hinten rechts
G226 Sensor für Reifendruck, Reserverad
J218 Kombiprozessor im Schalttafeleinsatz
J502 Steuergerät für Reifendrucküberwachung
J523 Zentrale Anzeige- und Bedieneinheit
R59 Antenne für Reifendrucküberwachung, vorne links
R60 Antenne für Reifendrucküberwachung, vorne rechts
R61 Antenne für Reifendrucküberwachung, hinten links
R62 Antenne für Reifendrucküberwachung, hinten rechts

= Eingangssignal
= Ausgangssignal
= Plus
= Masse
= CAN-Datenbus
= Goldkontakt

Reifendruckkontrolle

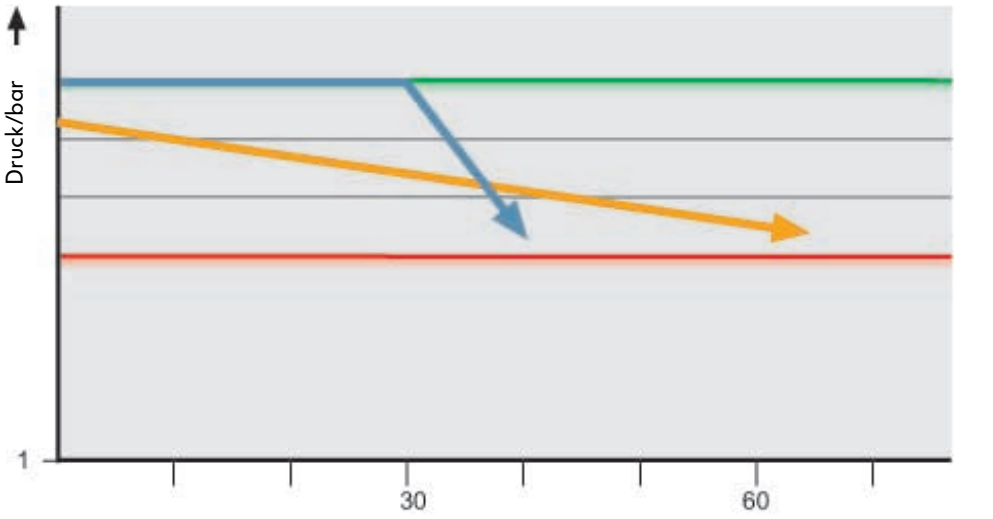
Die Warnungen

Die harten Warnungen

Plötzlicher Druckverlust



S277_128



S277_130

Die Datentelegramme der Radelektronik werden ca. alle 54 s gesendet. Nur wenn eine schnelle Druckänderung (>0,2 bar/min) erkannt wird, sendet die Radelektronik im 850 ms-Zyklus.

Mittels Menü gespeicherter Soll-Reifendruck
Aus den jeweiligen Fülldrücken berechnet das System die auf 20 °C bezogenen Solldrücke.

Harte Warnung durch plötzlichen Druckverlust >0,4 bar unter dem gespeicherten Soll-Reifendruck.

Unterschreitung des codierten Mindest-druckes von zum Beispiel 1,9 bar bei W12.

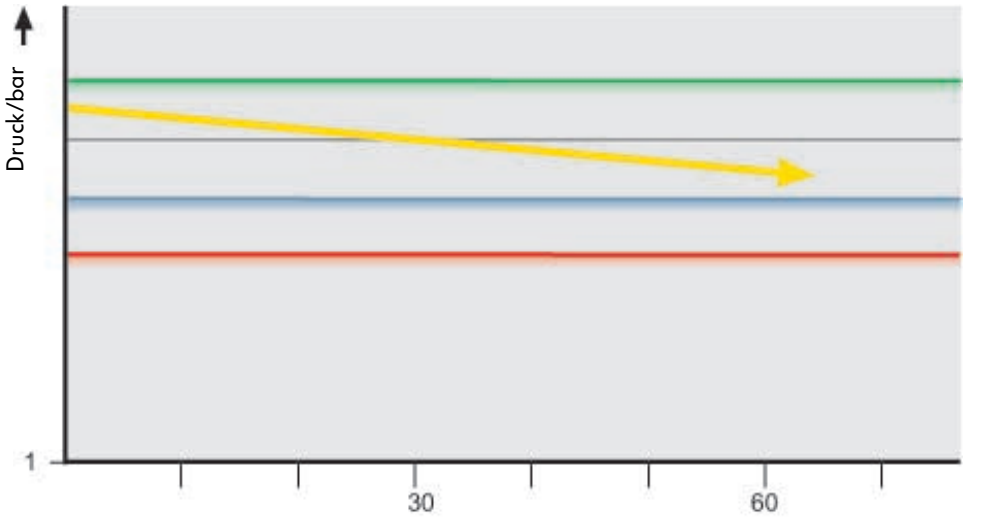
Dynamisch harte Warnung bei einem Druckverlust >0,2 bar gegenüber dem zuletzt gesendeten Druckwert.

Die weichen Warnungen

Langsamer Druckverlust



S277_140



S277_142

Die Datentelegramme der Radelektronik werden ca. alle 54 s gesendet. Nur wenn eine schnelle Druckänderung (>0,2 bar/min) erkannt wird, sendet die Radelektronik im 850 ms-Zyklus.

Weiche Warnung durch Reifenminder-druck von 0,2 bar bis 0,4 bar unter dem gespeicherten Soll-Reifendruck.

Harte Warnung durch Reifenminder-druck >0,4 bar unter dem gespeicherten Soll-Reifendruck.



Hat der Fahrer fahrdynamisch kritische Reifenfülldrücke aufgefüllt, so werden auch hier Warnungen ausgegeben.

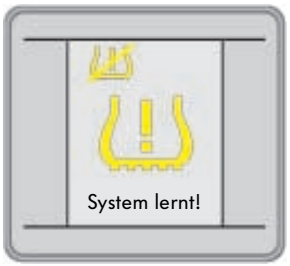
- Die Differenz der Solldrücke einer Achse darf nicht größer als 0,4 bar sein.
- Die Differenz der Solldrücke zwischen den Achsen darf nicht größer als 0,5 bar sein.

Wird der gespeicherte Soll-Reifen-druck des Reserverades um mehr als 0,4 bar unterschritten, wird ebenfalls weich gewarnt.

Reifendruckkontrolle

Die Warnungen im Schalttafeleinsatz (Mitteldisplay)

Das kleine Symbol wird immer angezeigt.
Das große Symbol wird nur angezeigt, wenn man sich im Menü „Reifendruckkontrolle“ befindet.
Es verlischt, wenn zu einem anderen Menü gewechselt wird.



S277_146

... Anzeige während Lernphase



S277_146

... Anzeige bei Abschaltung



S277_146

... Anzeige bei Funkstörung



S277_148

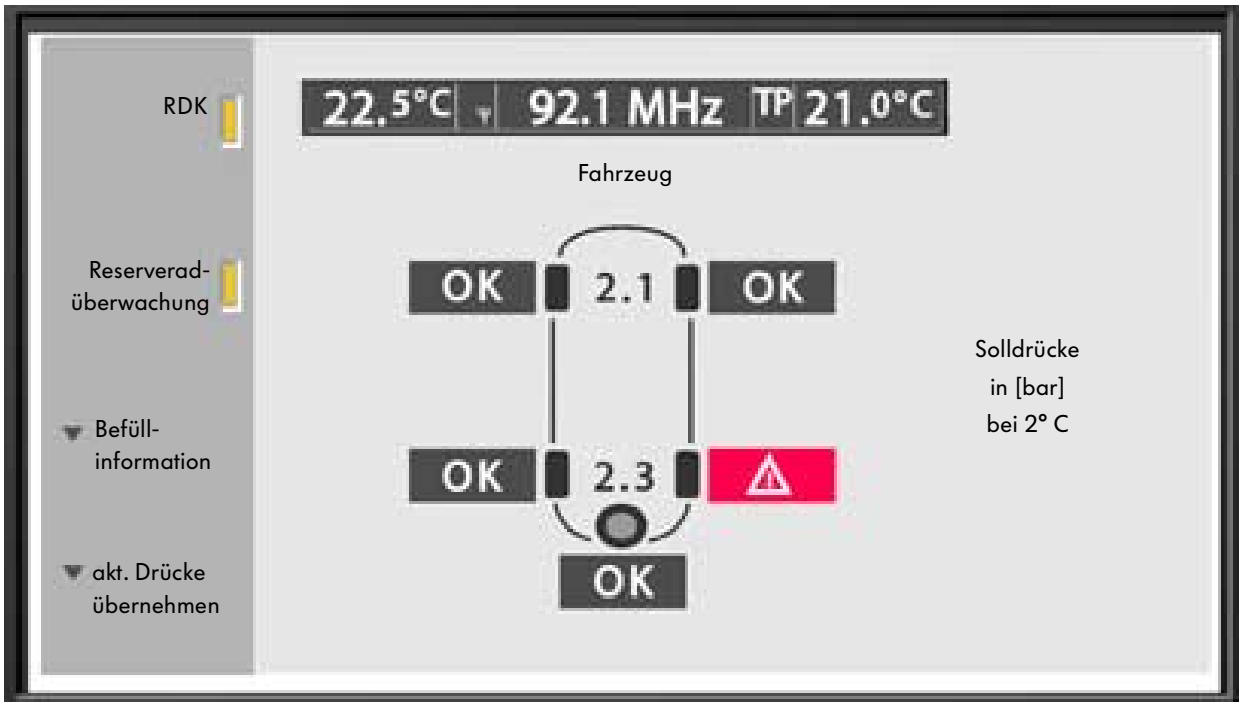
... Anzeige bei Systemstörung



S277_148

... Anzeige bei defektem Rad an Bord





Hauptmenü Reifendruckkontrolle mit harter Warnung hinten rechts S277_127



Der Fahrer ist für die korrekte Einstellung der zu überwachenden Reifendrücke selbst verantwortlich.

Reifendruckkontrolle

Das Hauptmenü des Systems Reifendruck-kontrolle wird durch Betätigen der Funktionstaste „Vehicle“ am ZAB im Display angezeigt.

Folgende Funktionen sind hinterlegt

- System Reifendruckkontrolle Ein-/Ausschalten
- Reserveradüberwachung Ein-/Ausschalten
- Befüllinfo
- Aktuelle Drücke übernehmen

Der Fahrer kann innerhalb baureihenspezifisch codierter Grenzen die zu überwachenden Reifendrücke selbst bestimmten und einstellen.

Nach Betätigen der Funktionstaste „aktuelle Drücke übernehmen“ und nochmaligem Bestätigen speichert das System die aktuellen Reifenfülldrücke bei aktueller Reifeninnen-temperatur ID-spezifisch ab.

Der Tastendruck initiiert zusätzlich einen neuen Lernvorgang der Radzuordnung. Um den Empfang fremder Radelektroniken während des Lernvorganges zu vermeiden, lernt das System nur beim Fahren über 5 km/h. Nach ca. 15 min. Fahrzeit ist der Lernvorgang abgeschlossen.



Prüfen Sie Ihr Wissen

1. Was ist das Besondere an den Radlagern des Phaeton?

☐ a. Sie sind als Einheit mit dem Radlagergehäuse verschraubt.

☐ b. Sie sind durch Optimalpressung mit dem Radlagergehäuse verbunden.

☐ c. Sie sind ohne Ausbau des Schwenklagers oder der Gelenkwelle einsetzbar.

2. Welche Komponente wirkt sich vorteilhaft für den Lenkrollradius und den Störkrafthebelarm aus?

☐ a. Der Bremssattel in Leichtbauweise, der aus einem ungeteilten Gehäuse in einer Monoblockbauweise mit 8 Kolben und 4 Bremsbelägen besteht.

☐ b. Die elektronisch gesteuerte und geschwindigkeitsabhängige Servotronic.

☐ c. Die Virtuelle Lenkachse.

3. Wo befindet sich die Antenne, die die Datentelegramme des Reifendrucksensors des Reserverades auffängt?

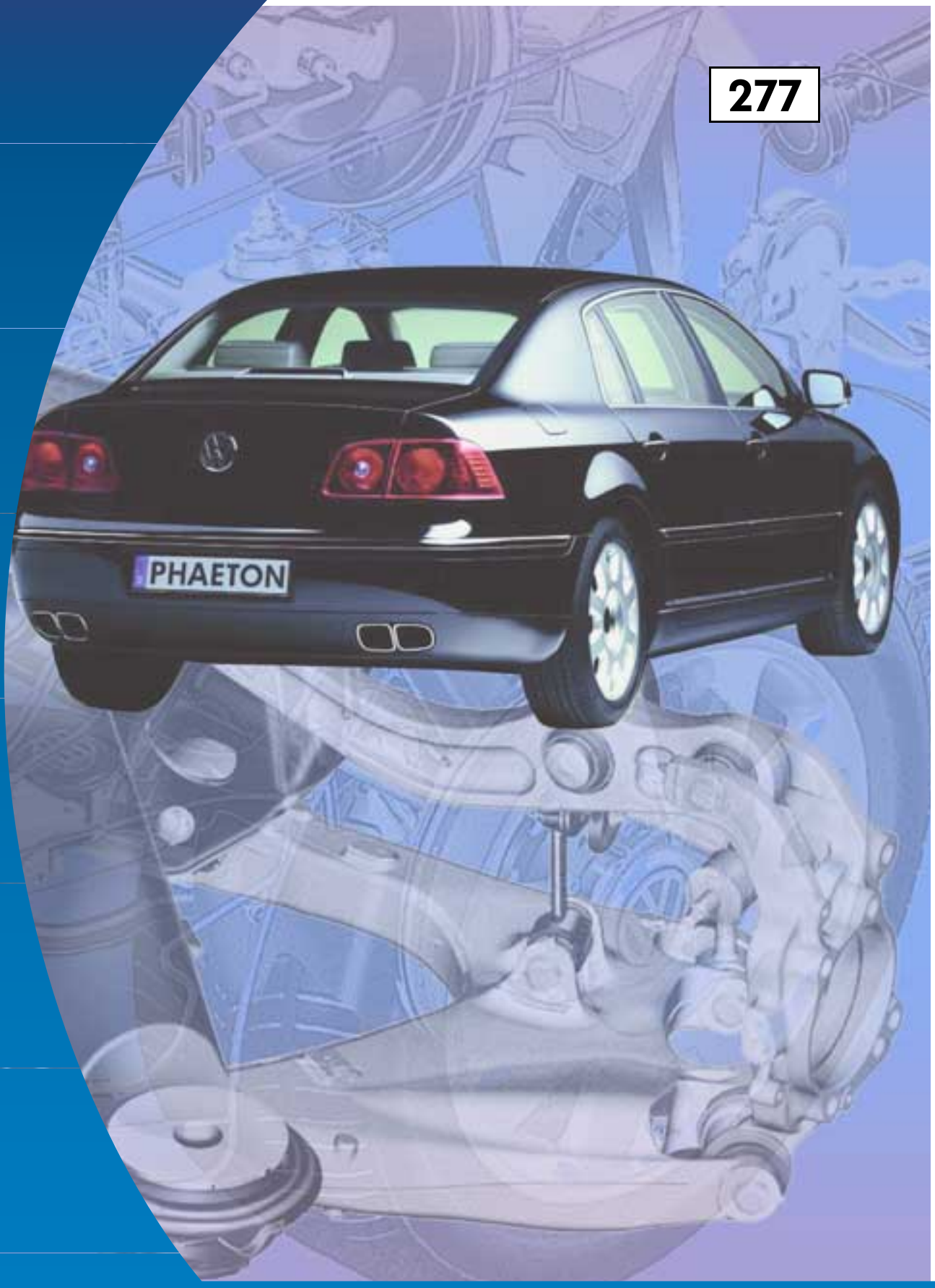
☐ a. Im Kofferraum.

☐ b. In der Mittelkonsole zwischen Fahrer und Beifahrer.

☐ c. Für das Reserverad ist keine eigene Antenne vorgesehen, die anderen Antennen fangen die Signale des Reserveradsensors mit auf und identifizieren es anhand des unverwechselbaren ID-Code.

1.: a, c; 2.: c; 3.: c

277



Nur für den internen Gebrauch © VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg
Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten
240.2810.96.00 Technischer Stand 03/02

Dieses Papier wurde aus chlorfrei
gebleichtem Zellstoff hergestellt.