

# **Der Passat '97**

Die Technik

**Konstruktion und Funktion**

**Selbststudienprogramm**



**Kundendienst**

# Der Passat '97



SSP 192/107

Nachdem wir Ihnen im Selbststudienprogramm „Der Passat '97 – Die Vorstellung“ einen ersten Überblick über den neuen Passat gegeben haben, möchten wir in diesem Heft einen tieferen Einblick in den Aufbau und die Funktionsweise einzelner Fahrzeugkomponenten vermitteln.

Die Themen VR5-Motor, Komfort-Elektronik und Navigations-System sind jedes für sich so umfangreich, daß sie den Rahmen dieses Selbststudienprogrammes sprengen würden. Daher werden sie gesondert behandelt.

	<b>Seite</b>
<b>Einführung</b> _____	<b>04</b>
<b>Fahrzeugsicherheit</b> _____	<b>06</b>
<b>1,8l 5V-Motor ADR</b> _____	<b>20</b>
<b>1,8l 5V-Turbo-Motor AEB</b> _____	<b>22</b>
<b>2,8l V6-Motor ACK</b> _____	<b>26</b>
<b>1,9l TDI-Motor AFN</b> _____	<b>34</b>
<b>Getriebe</b> _____	<b>38</b>
<b>Gelenkwellen</b> _____	<b>40</b>
<b>Fahrwerk</b> _____	<b>43</b>
<b>ABS/EDS</b> _____	<b>48</b>
<b>Elektrik</b> _____	<b>55</b>
<b>Klimaanlage</b> _____	<b>60</b>



**„Achtung! / Hinweis!“**



**„Neu!“**

Das Selbststudienprogramm ist kein Reparaturleitfaden!  
 Prüf-, Einstell- und Reparaturanweisungen entnehmen Sie bitte der dafür  
 vorgesehenen KD-Literatur.

# Einführung

## Die Themen im Überblick

### Motoren

Beim Passat '97 kommen bewährte Motorkonzepte zum Einsatz, daher beschränken wir uns darauf, ausschließlich auf spezielle Neuerungen, wie z.B. die Nockenwellenverstellung beim 2,8l V6-Motor hinzuweisen.

### Getriebe

Im Fahrzeugbau werden zunehmend Nicht-Eisen-Metalle, wie Aluminium oder Magnesium eingesetzt. In diesem Heft zeigen wir Ihnen Vorteile und Besonderheiten bei Magnesiumbauteilen.

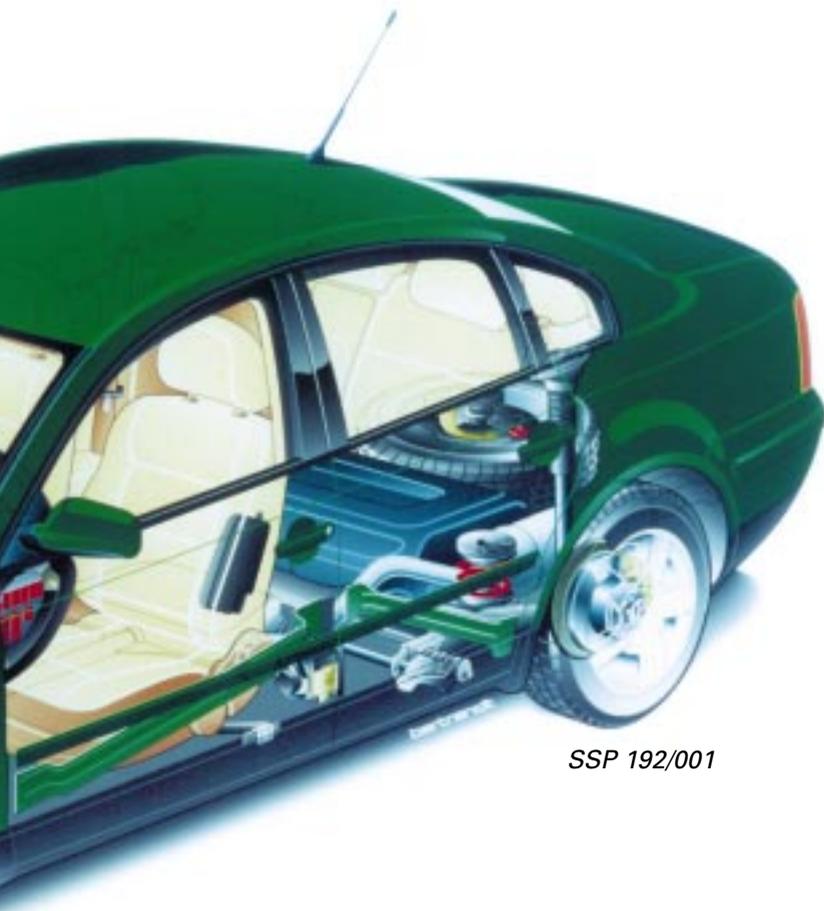
### Elektrik

Sie erhalten Informationen zum Thema Gasentladungsscheinwerfer.

### Gelenkwellen

Wir erläutern den Längenausgleich bei Tripodegelenkwellen.





SSP 192/001

### **ABS/EDS**

Im Rahmen ABS/EDS zeigen wir Ihnen die neue Hydraulikeinheit mit integriertem Steuergerät.

### **Fahrwerk**

Neben Informationen zu der Verbundlenker-Hinterachse und der Doppelquerlenker-Hinterachse zeigen wir Ihnen den Aufbau der neuen Radlagergeneration.

### **Klimaanlage**

Zu diesem Thema werden die Neuerungen und Besonderheiten der CLIMAtronic beschrieben.

### **Fahrzeugsicherheit**

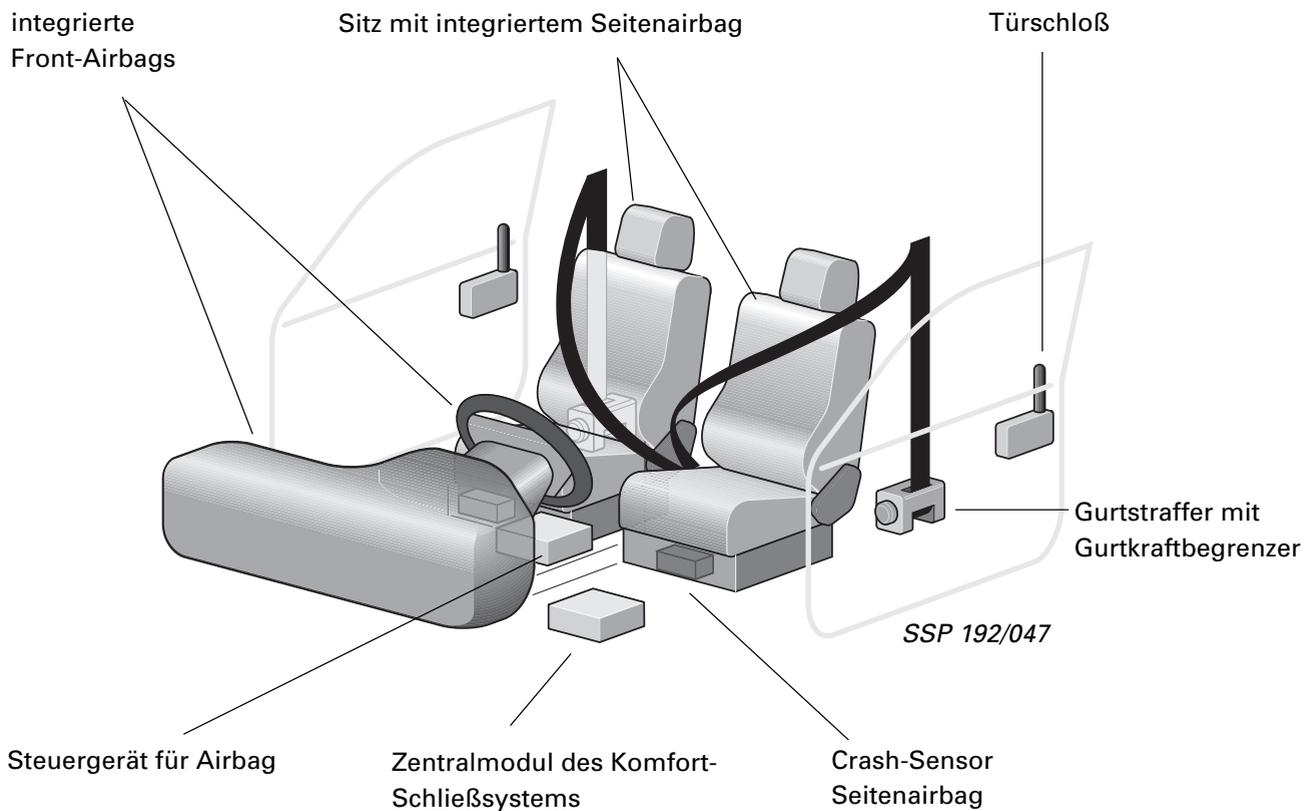
Wir beschreiben die abgestufte Wirkungsweise von Seitenairbag und Gurtstraffer mit Gurtkraftbegrenzer.

# Fahrzeugsicherheit

## Die Wirkungsweise der Rückhaltesysteme

Im neuen Passat werden serienmäßig zwei verschiedene Rückhaltesysteme eingesetzt:

- Sicherheitsgurte mit Gurtstraffer und Gurtkraftbegrenzer auf allen äußeren Sitzen,
- Front- und Seitenairbags für Fahrer und Beifahrer.



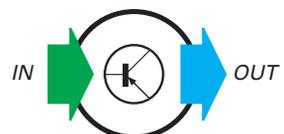
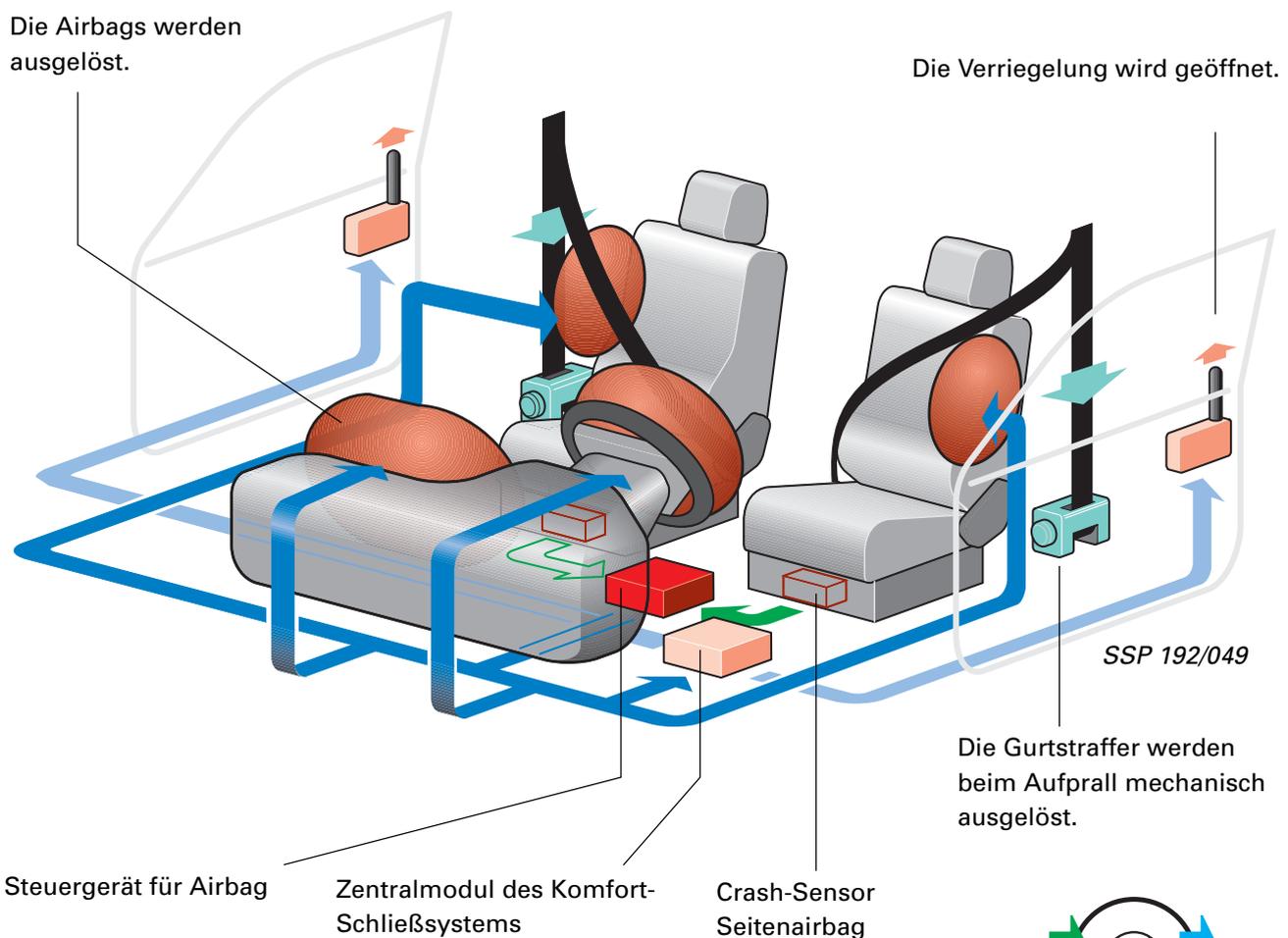


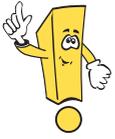
# Fahrzeugsicherheit

## Die Wirkung der Rückhaltesysteme bei schweren Unfällen

Bei schweren Unfällen nimmt die Karosserie die Aufprall-Energie auf. Die Fahrgastzelle bleibt weitgehend unbeschädigt und die Airbags werden ausgelöst.

Zusätzlich zum Schutz durch die Sicherheitsgurte bewahren sie die vorderen Passagiere vor schwerwiegenden Verletzungen im Bereich des Oberkörpers und des Kopfes. Die Fahrzeugverriegelung wird geöffnet.



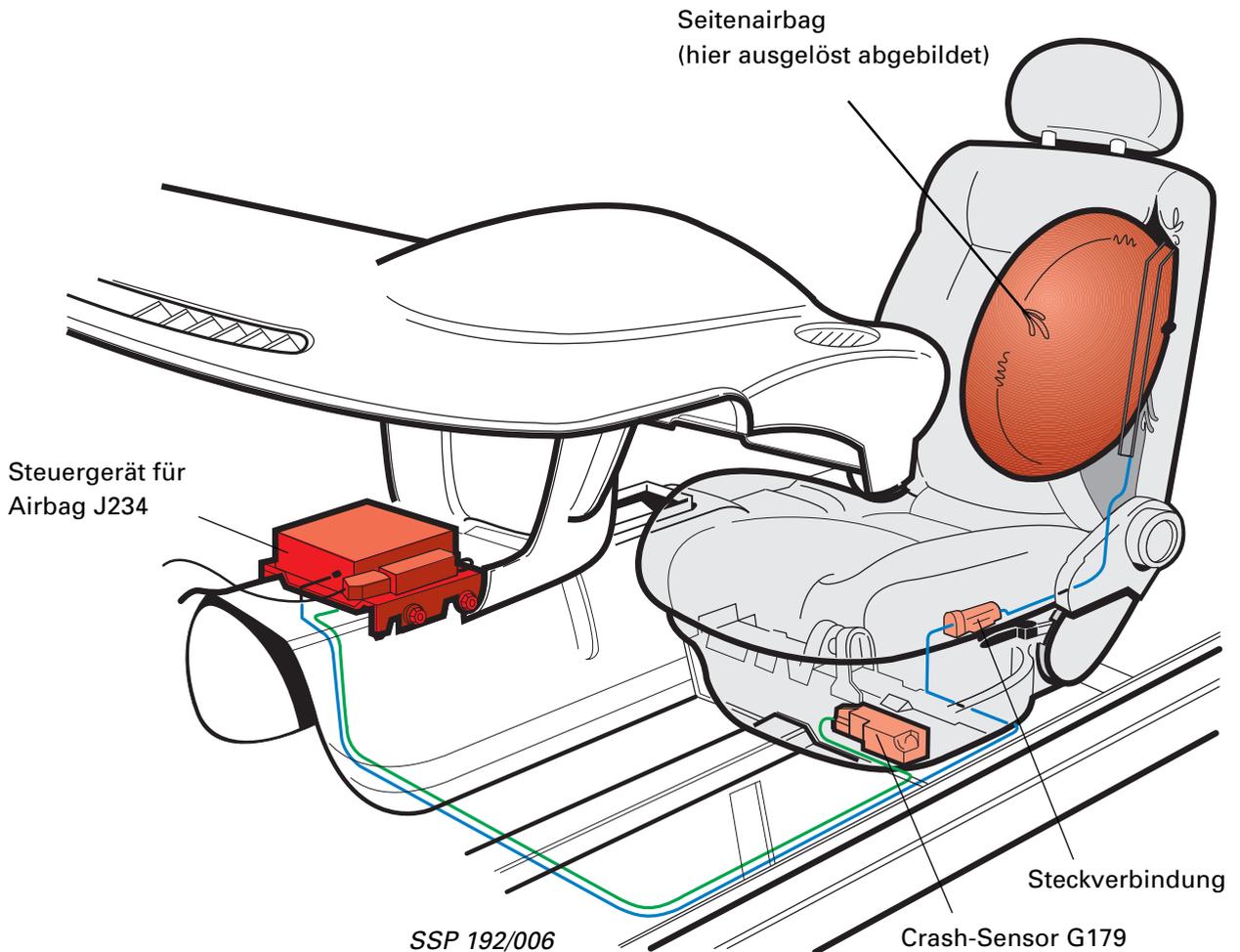


## Der Seitenairbag

Das neue Seitenairbagsystem ist in den Fahrer- und Beifahrersitz integriert.

Der Seitenairbag wird auch als Brustkorb-airbag bezeichnet. Er schützt hauptsächlich den Brustkorb und damit die Lungen und das Becken gegen seitliche Quetschungen.

Das neue Steuergerät für Airbag unterscheidet sich äußerlich von dem Alten durch die Codierung des Steckergehäuses.



Bei Arbeiten an den Airbagsystemen beachten Sie bitte unbedingt die Anweisungen in den Reparaturleitfäden.

# Fahrzeugsicherheit

## Der Aufbau des Seitenairbags

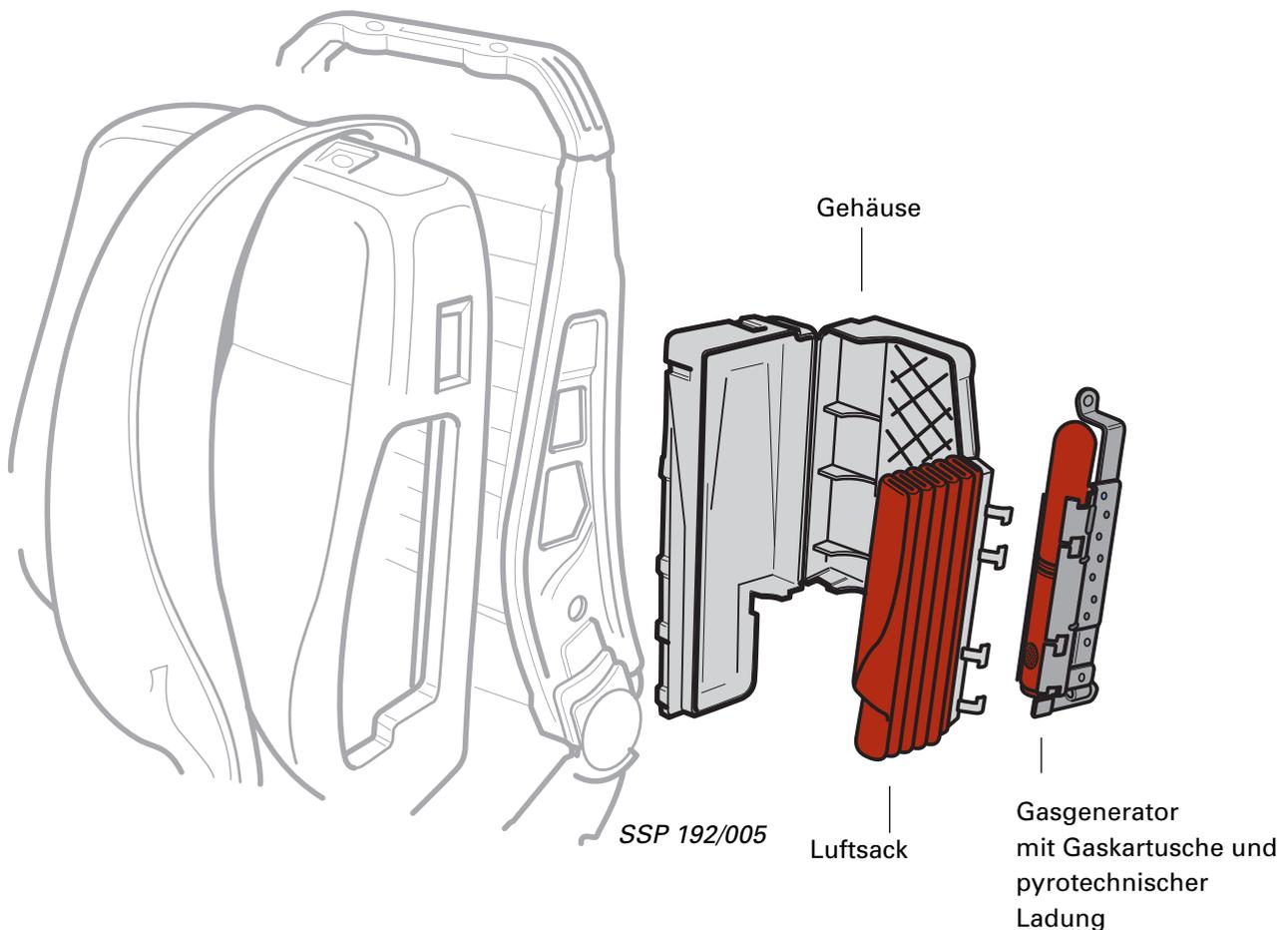
Die Seitenairbags befinden sich in den Rückenlehnen der Vordersitze.

In dem Kunststoffgehäuse sind der gefaltete Luftsack und der Gasgenerator untergebracht.

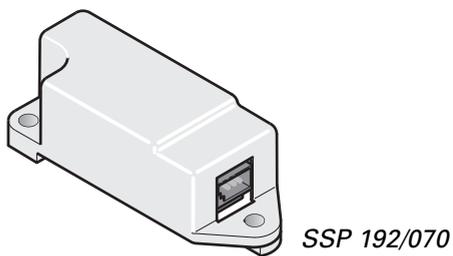
Bei Auslösen des Seitenairbags werden im Gasgenerator die Gaskartusche geöffnet und die pyrotechnische Ladung gezündet. Das in der Kartusche unter hohem Druck stehende Gas expandiert schlagartig und füllt den Luftsack.

Bei der Expansion kühlt sich das Gas ab und vermischt sich mit dem heißen Füllgas der pyrotechnischen Ladung. Die Temperatur des Gasmisches ist daher so niedrig, daß eine Verbrennungsgefahr ausgeschlossen ist.

Der Seitenairbag hat ein Füllvolumen von ca. 12 Litern.



Um die Funktionssicherheit beim Auslösen der Seitenairbags zu gewährleisten, ist eine zweistufige Crash-Erkennung vorgesehen.



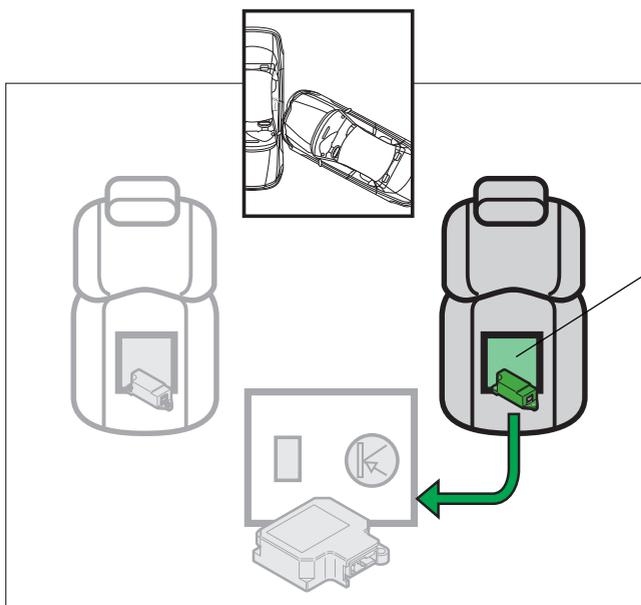
### Die Crash-Sensoren G179/G180

Die Crash-Sensoren für die Seitenairbags befinden sich unter den beiden Vordersitzen auf den Sitzquerträgern. Sie reagieren auf seitliche Krafteinwirkung.

Die Crash-Sensoren sind sogenannte „intelligente Sensoren“. Sie arbeiten unabhängig voneinander.

Neben einem elektronischen Beschleunigungssensor ist die gesamte Elektronik in das Sensorgehäuse integriert.

Wird von einem Sensor ein Crash erkannt, meldet er das dem Steuergerät für Airbag.



Beim Aufprall meldet der Crash-Sensor G179 an das Steuergerät für Airbag, daß er einen Crash erkannt hat.

SSP 192/119

# Fahrzeugsicherheit

## Das Steuergerät für Airbag J234

Parallel zu den Crash-Sensoren bewertet eine Sensorik im Steuergerät für Airbag die Schwere des Unfalls. Erst wenn auch hier ein Unfall erkannt wird, und ein Crash-Sensor das Auslösen eines Airbag fordert, wird der entsprechende Seitenairbag ausgelöst.

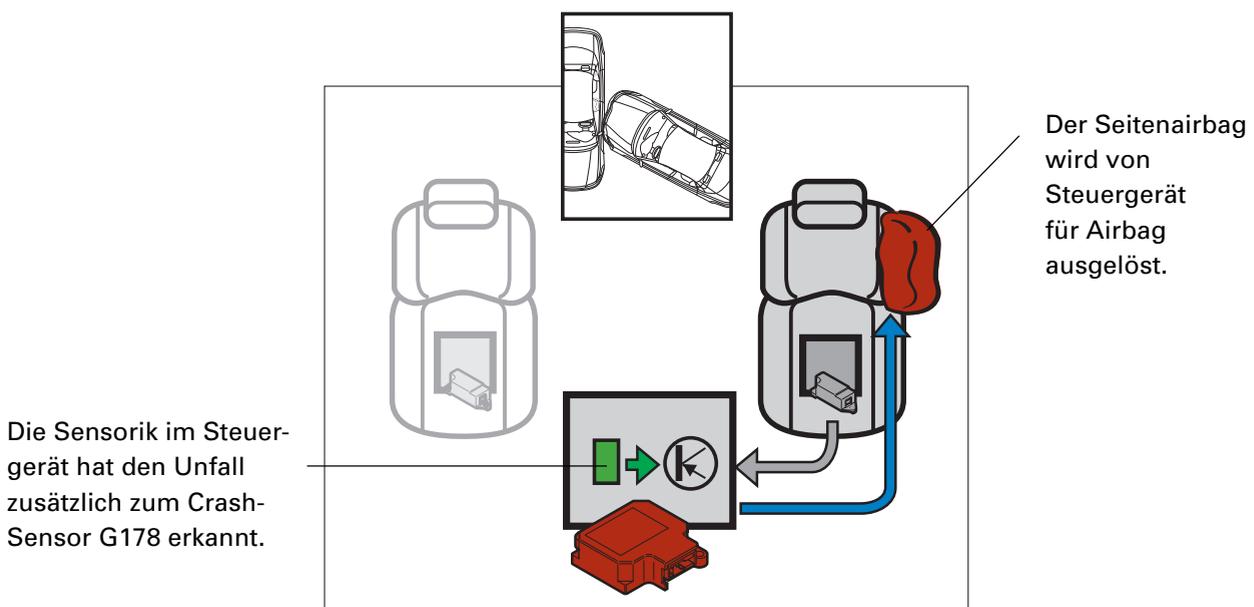
Die beiden Crash-Sensoren unter den Vordersitzen überprüfen ständig ihre Funktionsfähigkeit und melden das Ergebnis dem Steuergerät für Airbag.

Über die Eigendiagnose kann der Systemzustand der Seitenairbags abgerufen werden. Das Steuergerät für Airbag signalisiert einen möglichen Fehler der Crash-Sensoren oder der Seitenairbags zusätzlich über die Airbag-Kontrolleuchte.

Im Steuergerät für Airbag ist für die Zündung der Seitenairbags ein zusätzlicher Energiespeicher vorgesehen. Sollte während eines Unfalls die Stromversorgung ausfallen, so reicht die Energie dieses Speichers aus, das Steuergerät zu versorgen und die Airbags gegebenenfalls zu zünden.

### Eigendiagnose:

Die Eigendiagnose wird wie gewohnt über das Adreßwort „15“ eingeleitet.



SSP 192/120



## Der Gurtstraffer

Der pyrotechnische Gurtstraffer ist mit dem Kraftbegrenzer und der Anlege-Erkennung in einer Baugruppe zusammengefaßt. Die Auslösung erfolgt nur, wenn die mechanische Anlege-Erkennung einen abgewickelten Gurt erkannt hat.

Der Austausch wird durch diese kompakte Bauweise erheblich vereinfacht.

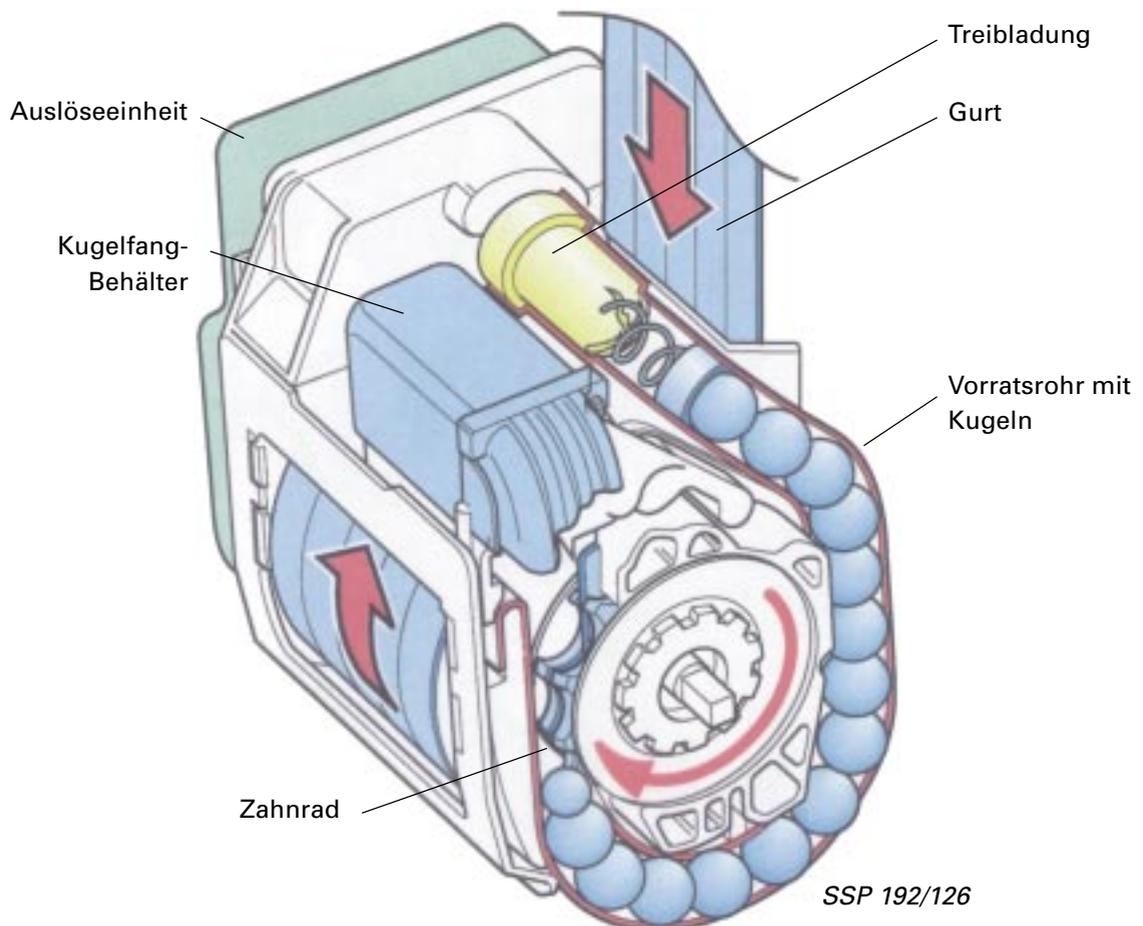
Gurtstraffer wickeln den Gurt bei einem Unfall entgegen der Zugrichtung des Gurtes auf. Dadurch wird die Gurtlose (Spielraum zwischen Gurt und Körper) bei einem Aufprall verhindert.

Die Funktion der Gurtstraffer unterscheidet sich deutlich von den Vorgängern.

Es gibt zwei Gurtstraffer-Varianten:

- Auf den vorderen Sitzen kommt der Kugel-Gurtstraffer zum Einsatz.
- Auf den hinteren Sitzen werden Gurtstraffer verwendet, die nach dem Prinzip des Wankelmotors arbeiten.

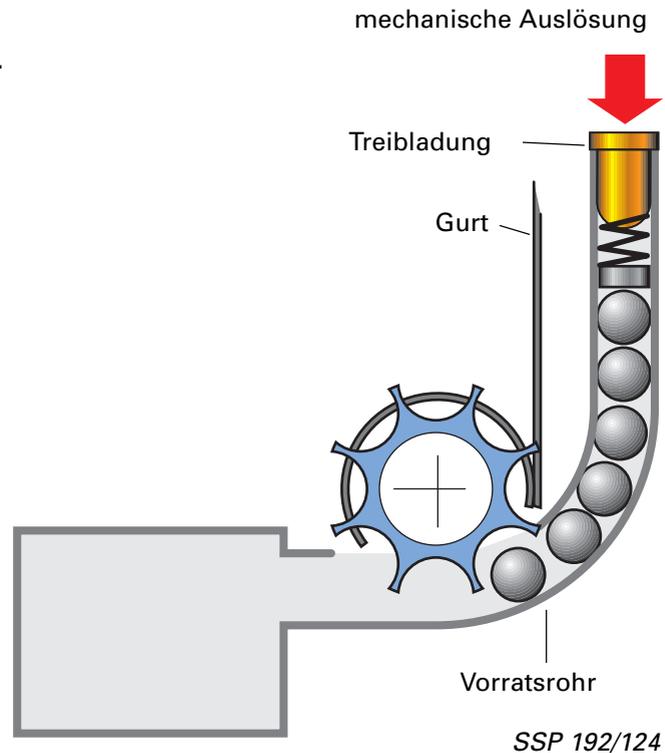
### Der vordere Gurtstraffer



# Fahrzeugsicherheit

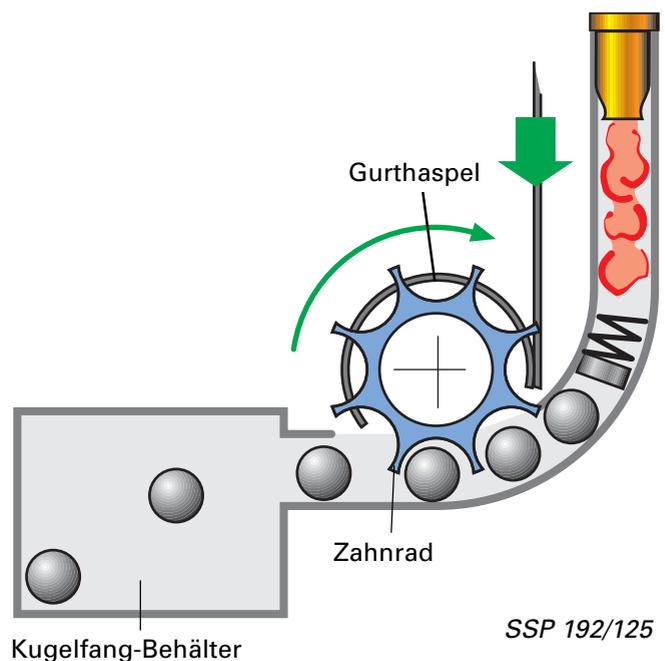
## Die Funktionsweise der vorderen Gurtstraffer

Der Gurtstraffer wird durch Kugeln angetrieben, die in einem Vorratsrohr gelagert werden.



Löst der Gurtstraffer aus, wird eine pyrotechnische Treibladung gezündet. Diese setzt die Kugeln in Bewegung und treibt sie über ein Zahnrad in den Kugelfang-Behälter.

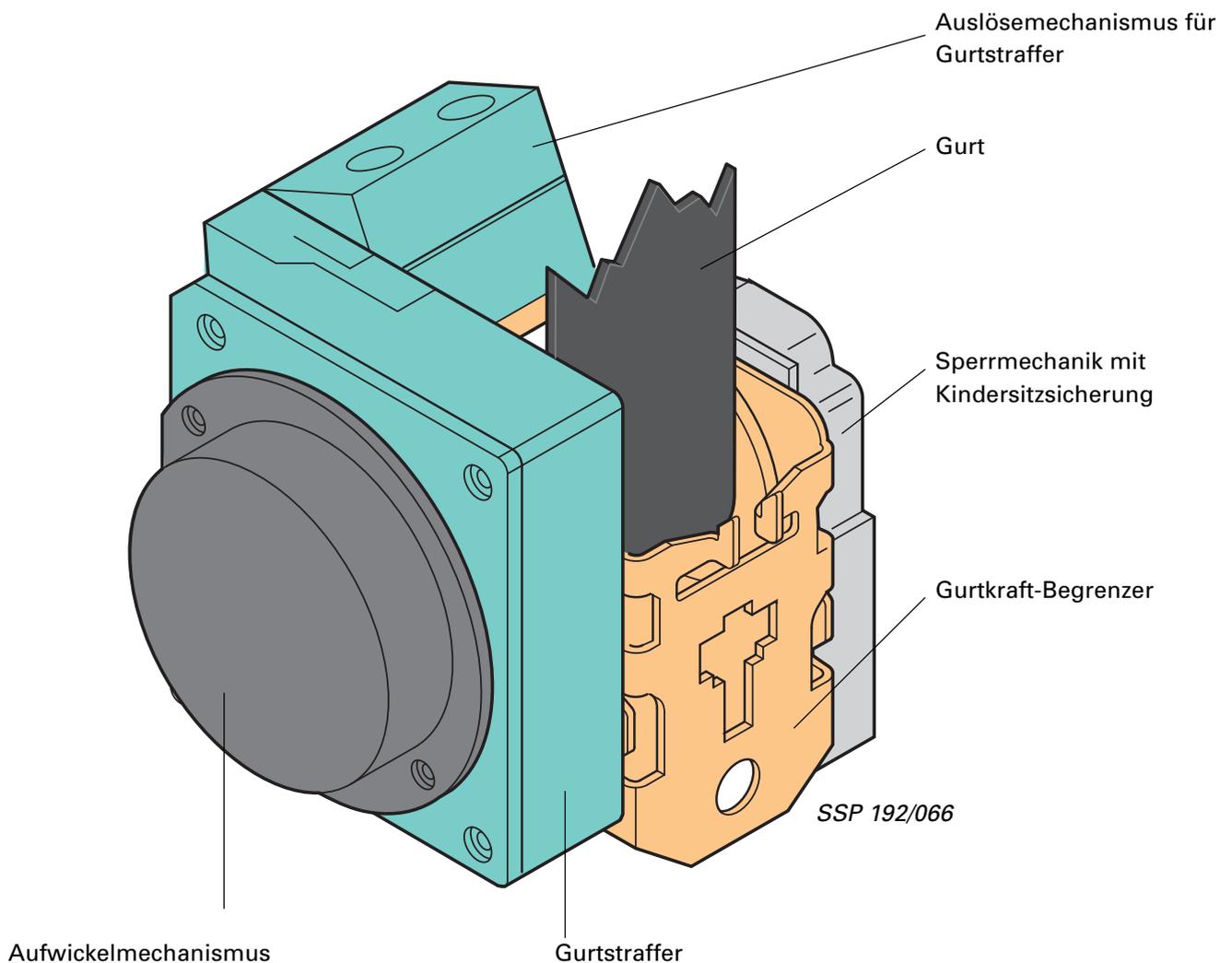
Die Gurthaspel wird durch das Zahnrad von der Bewegungsenergie der Kugeln angetrieben und wickelt den Gurt auf.



## Der hintere Gurtstraffer

Man könnte den Gurtstraffer grob vereinfacht als „pyrotechnischen Wankelmotor“ bezeichnen.

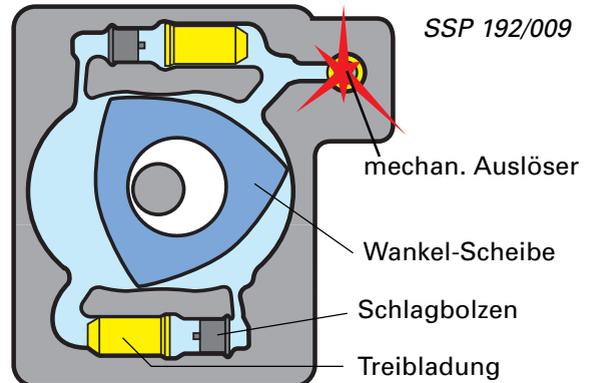
Angetrieben wird dieser „Wankelmotor“ von 3 Treibladungen. Sie werden nacheinander gezündet.



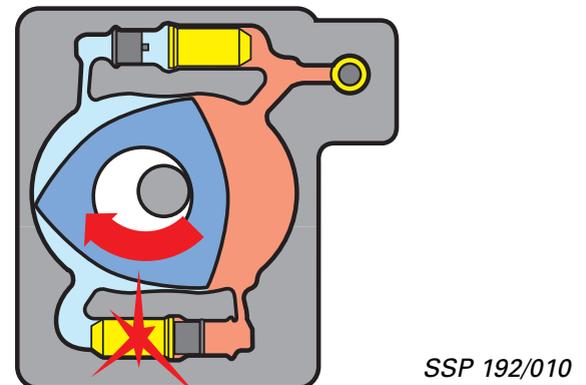
# Fahrzeugsicherheit

## Die Funktionsweise des hinteren Gurtstraffers.

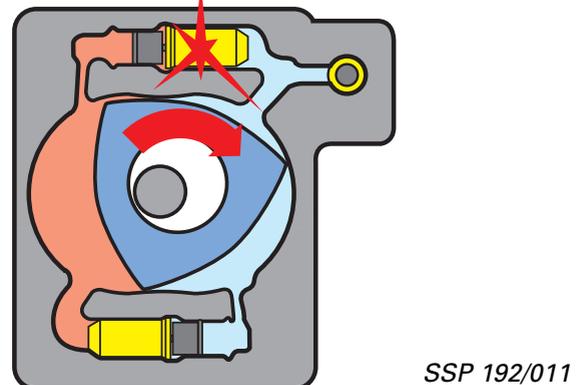
Die erste Treibladung wird von einem mechanischen Auslöser gezündet.



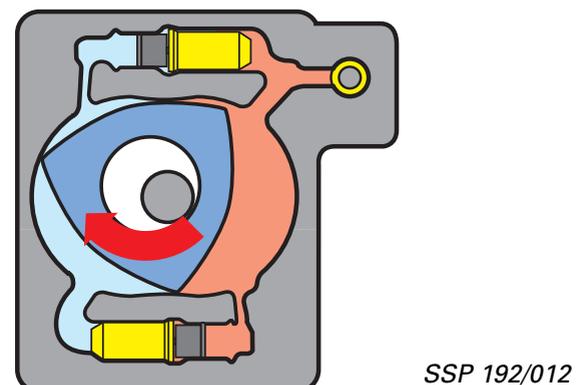
Durch das einströmende Gas wird der Kolben gedreht. Der Gurt wird angezogen. Nach einem bestimmten Drehwinkel gibt der Kolben die Einströmöffnung des zweiten Schlagbolzens frei. Dadurch löst er die zweite Treibladung aus.



Das einströmende Gas dreht die Antriebs-scheibe wiederum weiter, bis der nächste Einströmkanal freigelegt wird. Die dritte Ladung zündet.



Auf diese Weise kann der Gurtstraffer ca. zwei Umdrehungen durchführen.





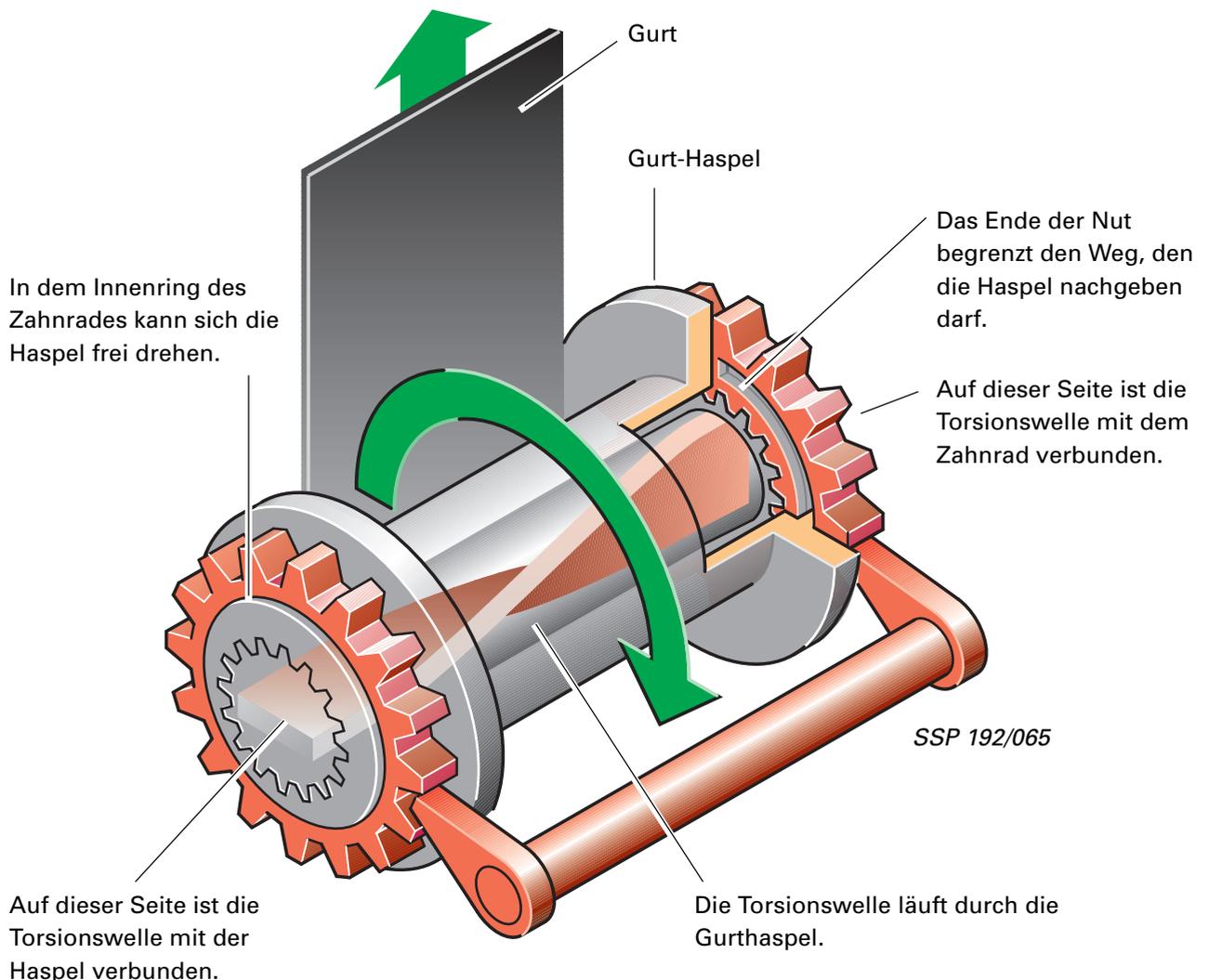
## Der Gurtkraftbegrenzer

### Funktionsweise des Gurtkraftbegrenzers

Ist die Zugkraft des Gurtes durch die Beschleunigung so hoch, daß Quetschungen oder innere Verletzungen die Folge sein können, muß die Zugkraft des Gurtes auf ein verträgliches Maß begrenzt werden.

Sie wird begrenzt durch die Torsionswelle der Gurthaspel. Die Torsionswelle arbeitet wie eine Feder. Der Gurt gibt entsprechend der Zugkraft des Gurtes nach.

Beide Gurtstraffer-Typen arbeiten mit dem gleichen System



# Prüfen Sie Ihre Wissen

**1. Welche Komponenten gehören zu dem Rückhaltesystem des Passat '97?**

---

---

---

**2. Der Seitenairbag hat ein Füllvolumen von**

- a) 8 Litern,
- b) 12 Litern oder
- c) 15 Litern.

**3. Die Crash-Sensoren für die Seitenairbags reagieren auf ..... Krafteinwirkung.**

**4. Worin besteht die Funktion des Gurtkraftbegrenzers?**

---

---

---

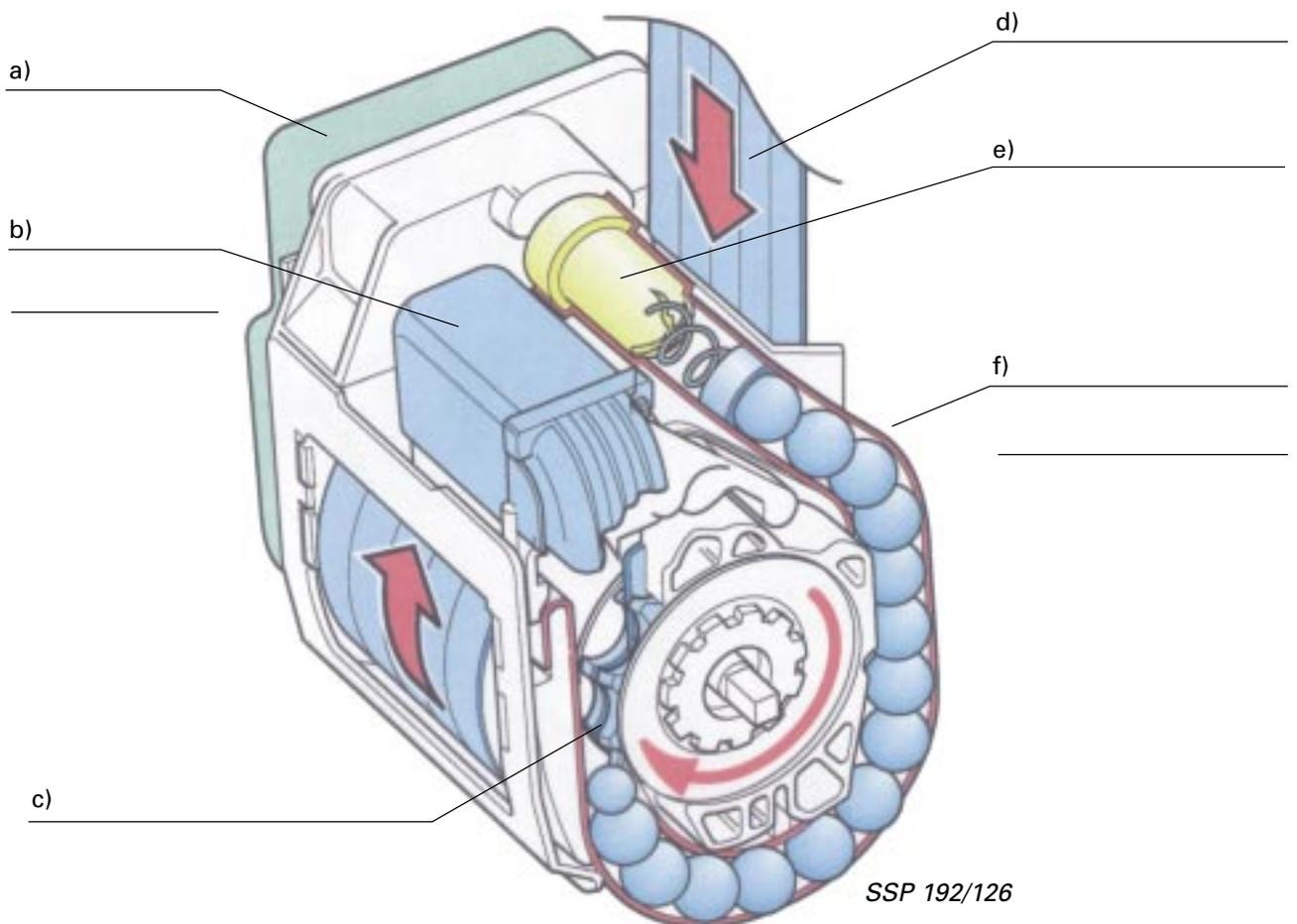
---

---

## 5. Der hintere Gurtstraffer arbeitet

- a) nach dem Wankelprinzip,
- b) mit einer Membranpumpe,
- c) mit Kugeln.

## 6. Benennen Sie die folgende Zeichnung.



# 1,8 I-5V-Motor ADR

Auf den folgenden Seiten zeigen wir Ihnen die technischen Neuerungen am 1,8I-5V-Motor, 1,8I-5V-Turbo, 2,8I-V6 und den TDI-Motoren.

## Die Saugrohrumschaltung

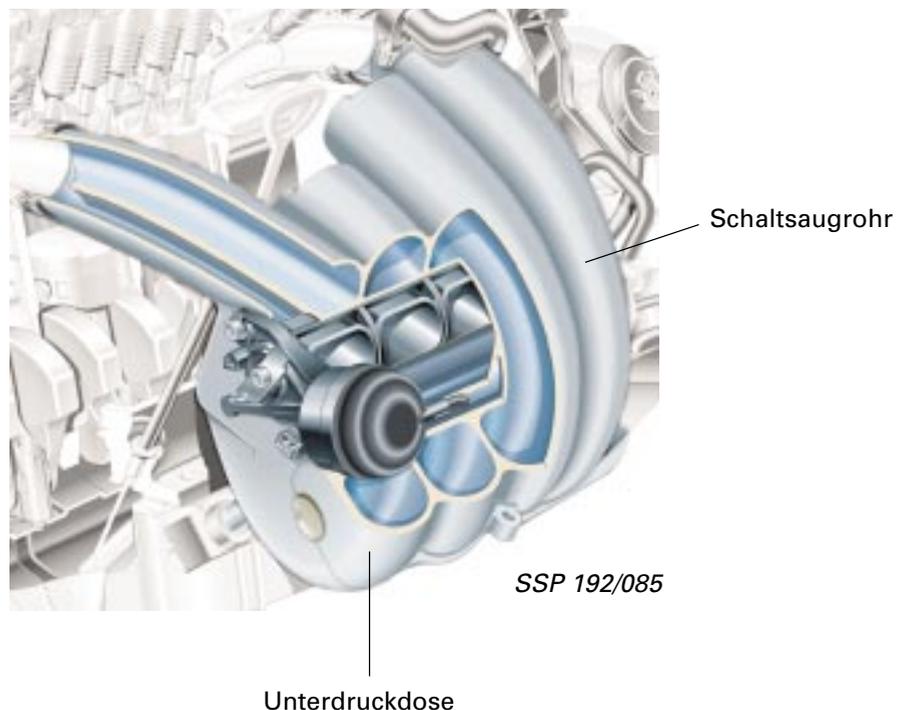
Der 1,8I-5V-Motor hat ein Schaltsaugrohr. Im Schaltsaugrohr kann zwischen kurzem und langem Ansaugweg gewechselt werden.

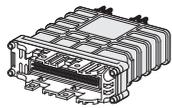
### Langer Ansaugweg

Ein langes Saugrohr ermöglicht im unteren Drehzahlbereich eine optimale Füllung des Zylinders und damit ein hohes Drehmoment.

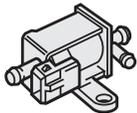
### Kurzer Ansaugweg

Durch Umschalten auf das kurze Saugrohr wird im oberen Drehzahlbereich eine hohe Leistung erreicht.





Motorsteuergerät J220



Ventil für Registersaugrohr-Umschaltung N156



Unterdruckdose

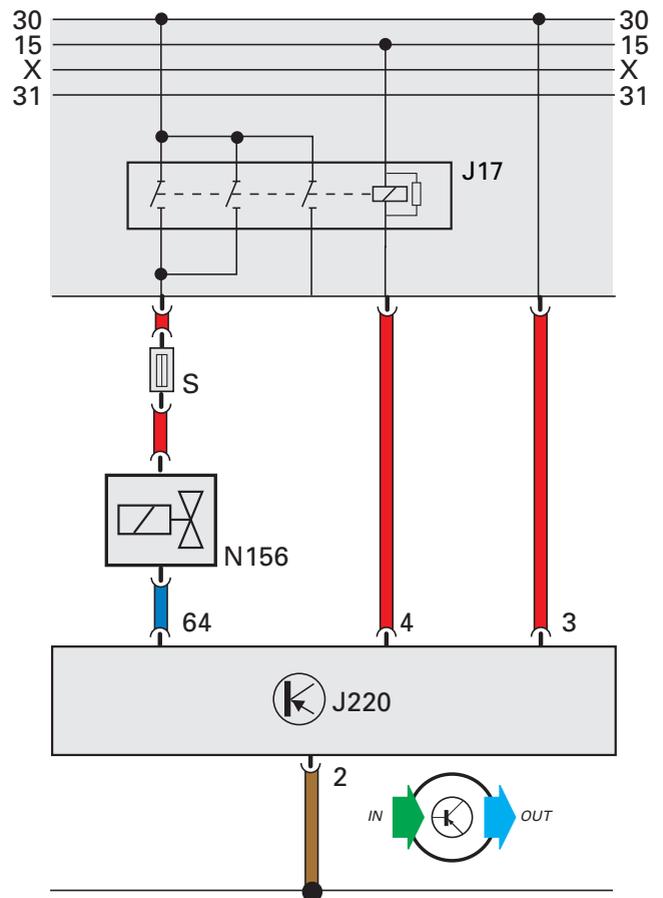
SSP 192/127

Das Motorsteuergerät sendet ein Signal zum Ventil für Registersaugrohr-Umschaltung. Dieses betätigt die Unterdruckdose zum Umschalten des Saugrohres. Die Stromversorgung erfolgt über das Kraftstoffpumpenrelais.

### Elektrische Schaltung

#### Bauteile

- J17 Kraftstoffpumpenrelais
- J220 Steuergerät für Motronic
  
- N156 Ventil für Registersaugrohr-Umschaltung
- S Sicherung



SSP 192/106

# 1,8l 5V-Turbo-Motor AEB

Der 1,8l 5V-Turbo-Motor hat das Motormanagement Motronic M 3.8.2.

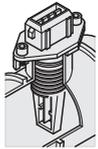
## Systemübersicht

### Sensoren

Lambdasonde  
G39



Luftmassenmesser  
G70



Geber für Saugrohr-Temperatur  
G72



Klopfsensoren  
G61 + G66



Hallgeber  
G40



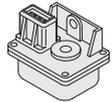
Geber für Motordrehzahl  
G28



Geber für Kühlmitteltemperatur  
G62



Höhengeber  
F96



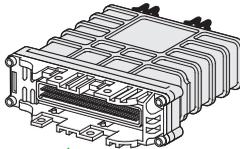
Drosselklappensteuereinheit  
J338



Zusatzsignale



Motorsteuergerät  
J220



### Aktoren

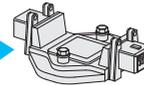
Kraftstoffpumpe G6  
mit Kraftstoffpumpenrelais J17



Einspritzventile  
N30, N31, N32, N33



Leistungsendstufe  
N122



Zündspulen  
N, N128, N158, N163



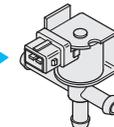
Drosselklappensteuereinheit  
J338



Magnetventil für  
Aktivkohlefilter-Anlage  
N80



Magnetventil für  
Ladedruck-Begrenzung  
N75



Zusatzsignale



Steuergerät für Wegfahrsicherung  
J362



SSP 192/074



## Funktionsplan 1,8-Liter-5V-Turbo-Motor AEB

### Bauteile

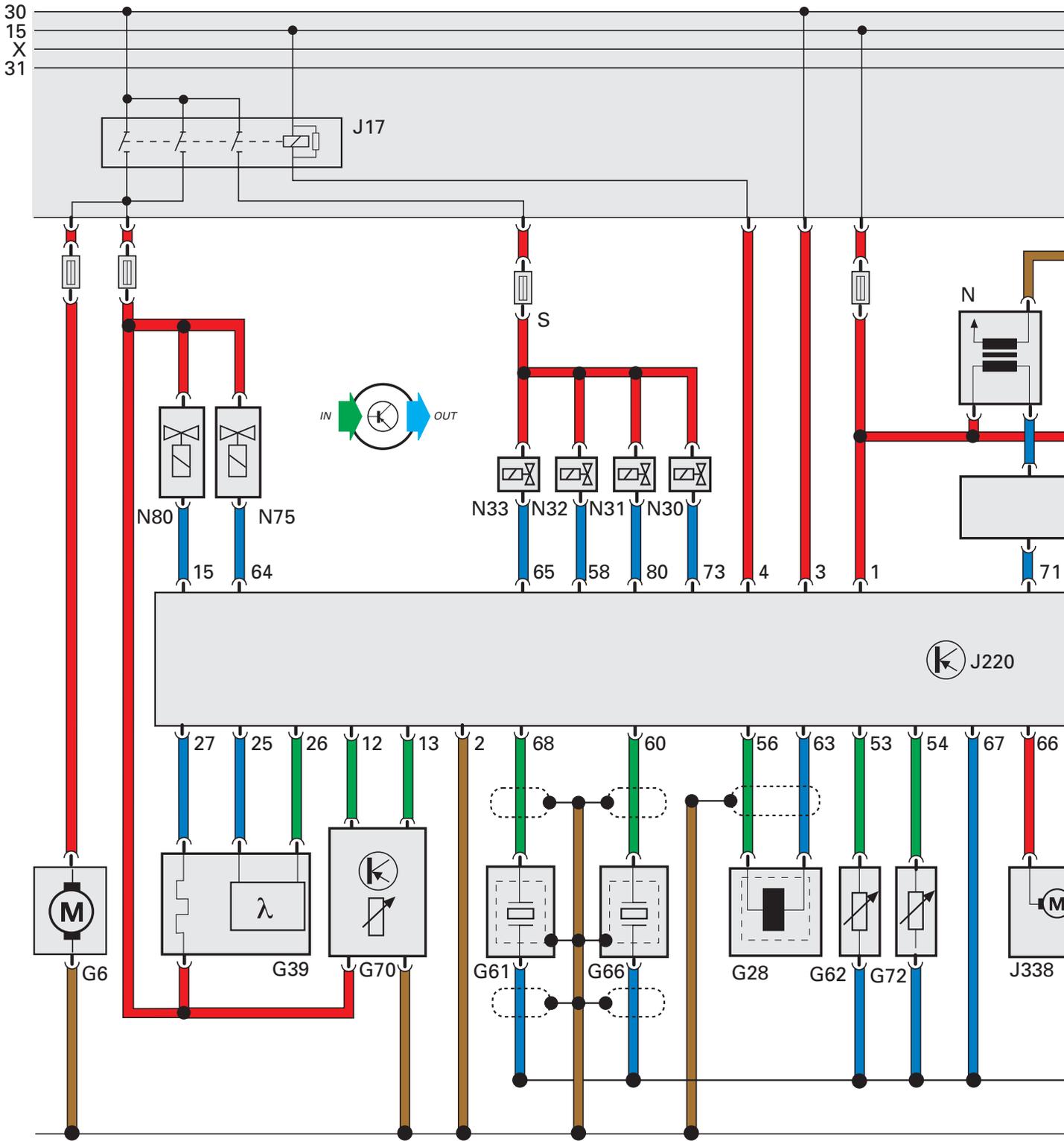
F96	Höhengeber
G6	Kraftstoffpumpe
G28	Geber für Motordrehzahl
G39	Lambda-Sonde
G40	Hallgeber
G61	Klopfsensor I
G62	Geber für Kühlmitteltemperatur
G66	Klopfsensor II
G70	Luftmassenmesser
G72	Geber für Saugrohrtemperatur
J17	Kraftstoffpumpenrelais
J220	Steuergerät für Motronic
J338	Drosselklappensteuereinheit
N	Zündspule
N30	Einspritzventil Zylinder 1
N31	Einspritzventil Zylinder 2
N32	Einspritzventil Zylinder 3
N33	Einspritzventil Zylinder 4
N75	Magnetventil für Ladedruckbegrenzung
N80	Magnetventil für Aktivkohlebehälter-Anlage
N122	Leistungsendstufe
N128	Zündspule 2
N158	Zündspule 3
N163	Zündspule 4
S	Sicherung

### Zusatzsignale

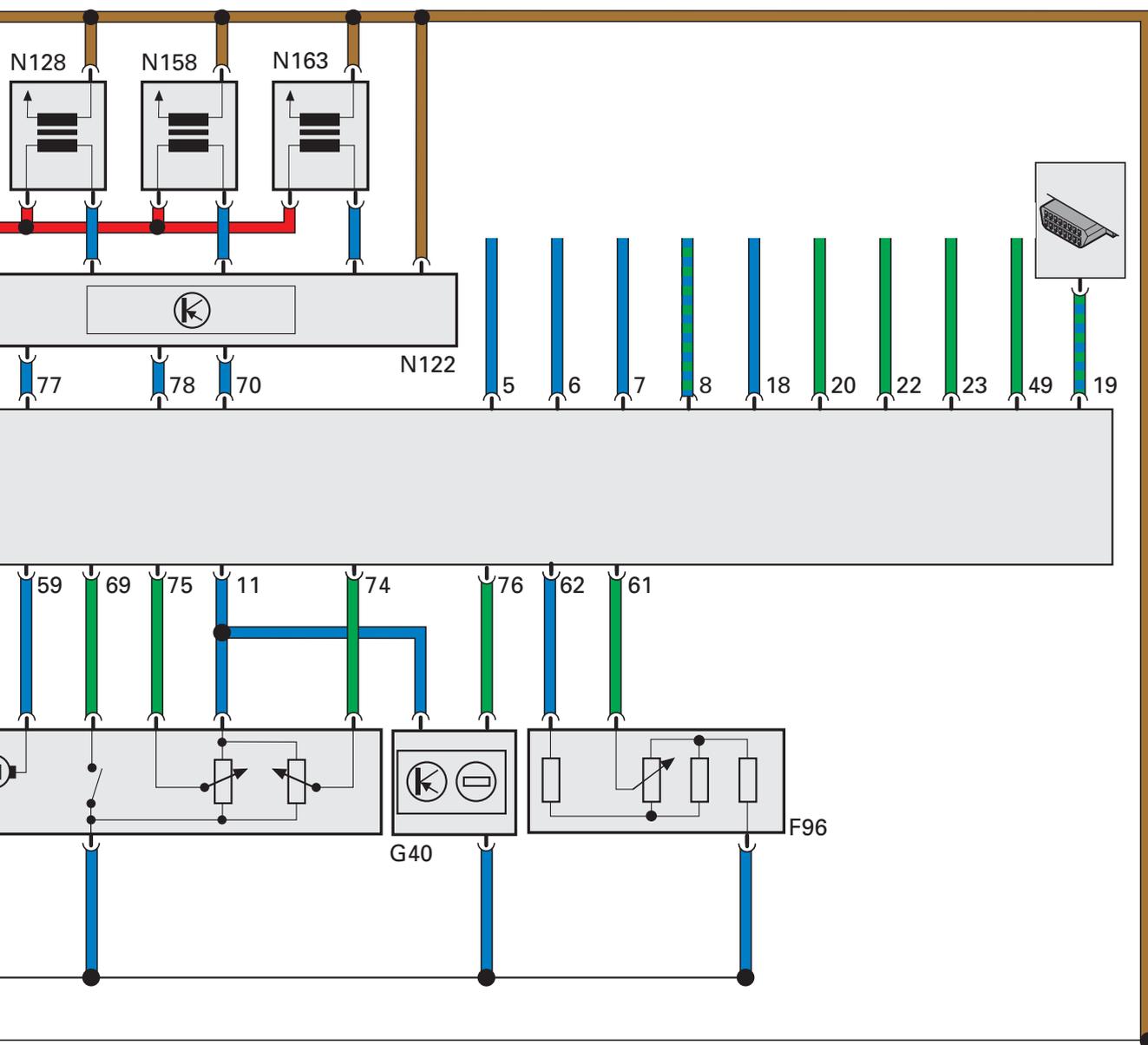
Pin 5	Ist-Motormoment (out)
Pin 6	Drehzahlsignal (out)
Pin 7	Drosselklappen-Potentiometer-Signal (out)
Pin 8	Klimakompressor-Signal (in + out)
Pin 18	Kraftstoffverbrauchs-Signal (out)
Pin 20	Fahrgeschwindigkeits-Signal (in)
Pin 22	Fahrstufen-Signal autom. Getriebe (in)
Pin 23	Motoreingriff autom. Getriebe (in)
Pin 49	Hoch-/Rückschaltinfo autom. Getriebe (in)

### Legende

	Eingangs-Signal
	Ausgangs-Signal
	Plus
	Masse



30  
15  
X  
31



SSP 192/076

# 2,8l V6-Motor ACK



## Die Nockenwellenverstellung

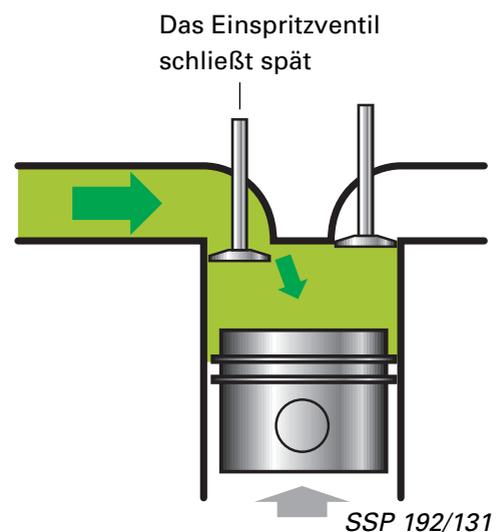
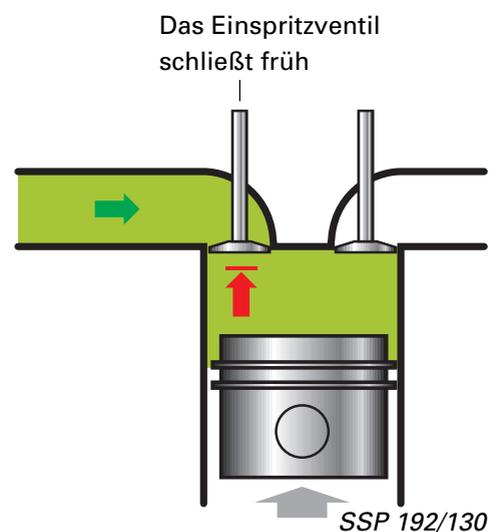
Bei niedrigen Drehzahlen ermöglicht ein hohes Drehmoment Fahren in hohen Gängen. So wird weniger Kraftstoff verbraucht und die Abgasemissionen werden gesenkt.

Bei niedrigen Drehzahlen bewegt sich der Kolben so langsam, daß das Gasgemisch im Saugrohr der Kolbenbewegung folgt. Das Einlaßventil muß früh geschlossen sein, damit das Kraftstoff-Luft-Gemisch nicht wieder in das Saugrohr zurückgeschoben wird.

Bei hohen Drehzahlen ist die Strömung im Saugrohr so stark, daß das Gemisch weiter in den Zylinder einströmen kann, obwohl sich der Kolben wieder nach oben bewegt. Das Einlaßventil wird geschlossen, wenn kein weiteres Kraftstoff-Luft-Gemisch mehr einströmen kann.

Bei Motoren mit Nockenwellenverstellung wird der Schließzeitpunkt des Einlaßventils verändert und damit den Drehzahlbereichen angepaßt.

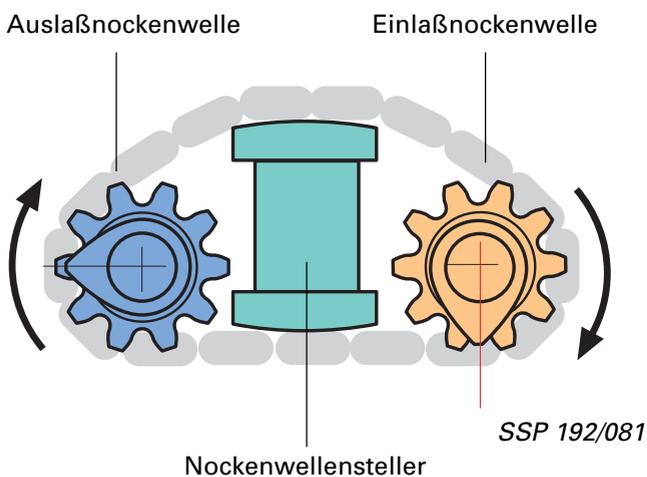
Bei hohen Drehzahlen wird eine hohe Leistung benötigt. Um beides zu erreichen muß der Zylinder in allen Drehzahlbereichen gut gefüllt sein.



## Das Prinzip der Nockenwellenverstellung:

Der Antrieb der Auslaßnockenwelle erfolgt von der Kurbelwelle durch einen Zahnriemen. Die Einlaßnockenwelle wird von der Auslaßnockenwelle über eine Kette angetrieben.

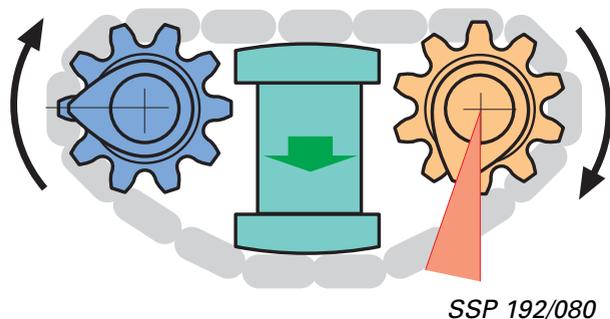
Bei der Nockenwellenverstellung werden die Öffnungszeiten der Einlaßventile drehzahlabhängig verändert. Dies geschieht, indem die Einlaßnockenwelle durch die Antriebskette verdreht wird.



### Leistungsstellung

In der Leistungsstellung ist das untere Kettenstück kurz, das obere lang.

Das Einlaßventil schließt spät. Die hohe Strömung im Saugrohr sorgt für einen hohen Füllgrad der Zylinder. Bei hohen Drehzahlen wird so eine gute Leistung erreicht.



### Drehmomentstellung

Verschiebt man den Nockenwellenversteller nach unten, so wird das obere Kettenstück verkürzt, das untere verlängert. Dies ist nur möglich, indem sich die Einlaßnockenwelle gegenüber der Auslaßnockenwelle verdreht. Die Auslaßnockenwelle kann sich dabei nicht verdrehen, sie wird von dem Zahnriemen festgehalten

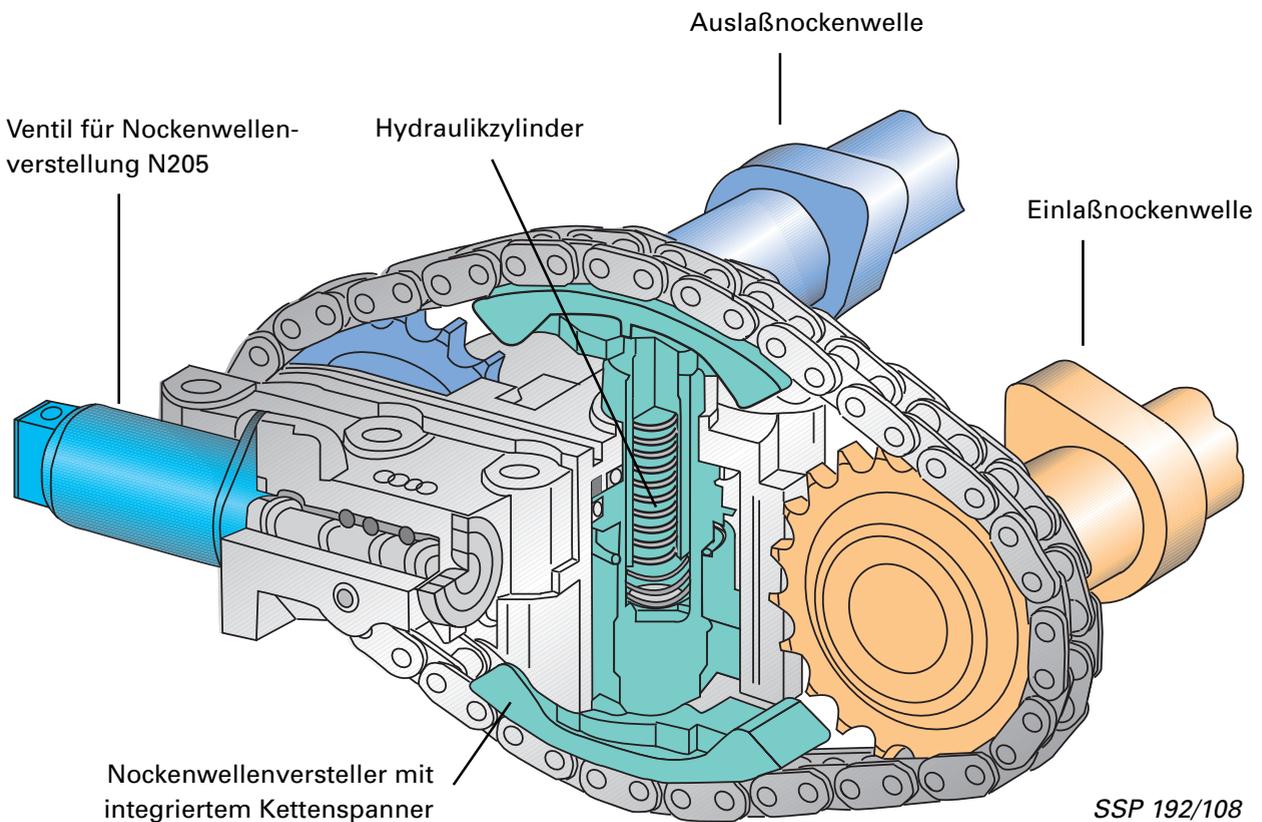
Das Einlaßventil schließt früh. In dieser Stellung wird im unteren und mittleren Drehzahlbereich ein großes Drehmoment erreicht.

# 2,8l V6-Motor ACK

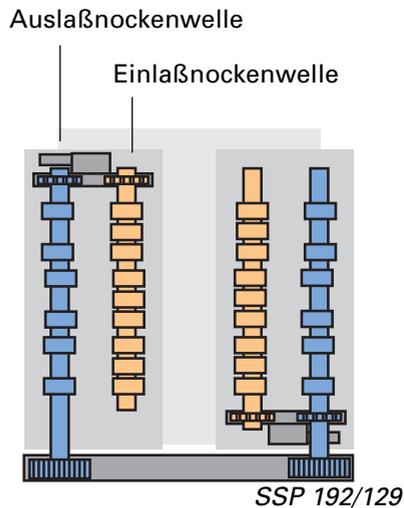
## Der Nockenwellenversteller

Der Nockenwellenversteller wird von einem Hydraulikzylinder gehoben und gesenkt. Die Ölversorgung des Hydraulikzylinders erfolgt über den Ölkreislauf des Motors.

Das Motorsteuergerät steuert den Hydraulikzylinder über das Ventil für Nockenwellenverstellung, das direkt am Gehäuse des Nockenwellenverstellers verschraubt ist.



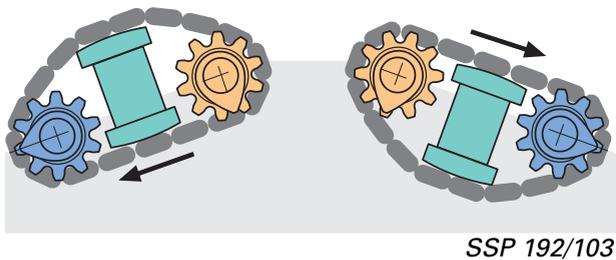
## Die Nockenwellenverstellung beim V6-Motor



Der Aufbau des V6-Motors stellt an die Nockenwellenverstellung besondere Anforderungen.

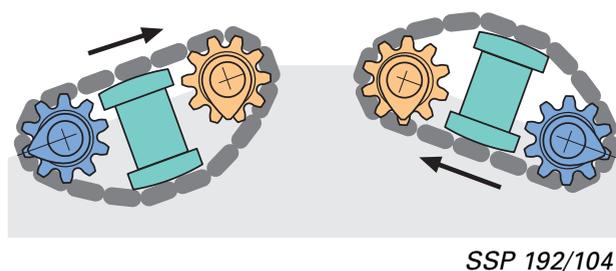
Von oben betrachtet sind die Auslaßnockenwellen außen und die Einlaßnockenwellen innen angeordnet.

Das führt dazu, daß die Nockenwellenversteller der linken und rechten Bank entgegengesetzt arbeiten müssen.



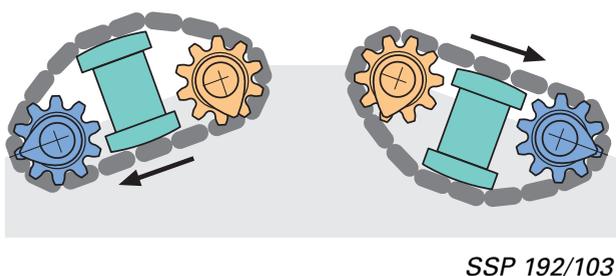
### Leerlauf

Im Leerlauf werden die Einlaßventile spät geschlossen.



### Drehmomentstellung

Ab einer Drehzahl von 1000 1/min werden die Einlaßventile früh geschlossen. Der Nockenwellenversteller der linken Bank bewegt sich nach unten, der Versteller der anderen Bank nach oben.



### Leistungsstellung

Bei einer Drehzahl von 3700 1/min werden die Einlaßventile spät geschlossen.

# 2,8l V6-Motor ACK

Der 2,8l V6-Motor verfügt über eine Nockenwellenverstellung und wird mit der Motronic. M 3.8.2 gesteuert.

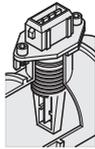
## Systemübersicht

### Sensoren

Lambdasonden I+II  
G39 + G108



Luftmassenmesser  
G70



Geber für Saugrohr-Temperatur  
G72



Klopfsensoren  
G61 + G66



Geber für Motordrehzahl  
G28



Hallgeber  
G40



Hallgeber  
G163



Geber für Kühlmitteltemperatur  
G62



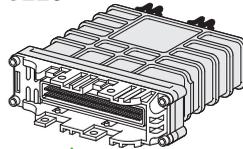
Drosselklappensteuereinheit  
J338



Zusatzsignale

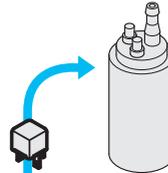


Motorsteuergerät  
J220

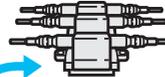


### Aktoren

Kraftstoffpumpe G6  
mit Kraftstoffpumpenrelais J17



Zündtrafo  
N152



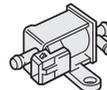
Einspritzventile  
N30, N31, N32,  
N33, N83, N84



Drosselklappensteuereinheit  
J338



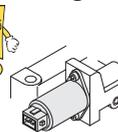
Magnetventil für  
Registersaugrohr-  
Umschaltung  
N156



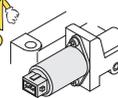
Magnetventil für  
Aktivkohlefilter-  
Anlage  
N80



Ventil 1 für  
Nockenwellen-  
Verstellung  
N205



Ventil 2 für  
Nockenwellen-  
Verstellung  
N208



Zusatzsignale



Steuergerät für Wegfahrtsicherung  
J362



Diagnoseanschluß

SSP 192/073

## Funktionsplan 2,8-Liter-6V-Motor ACK

### Bauteile

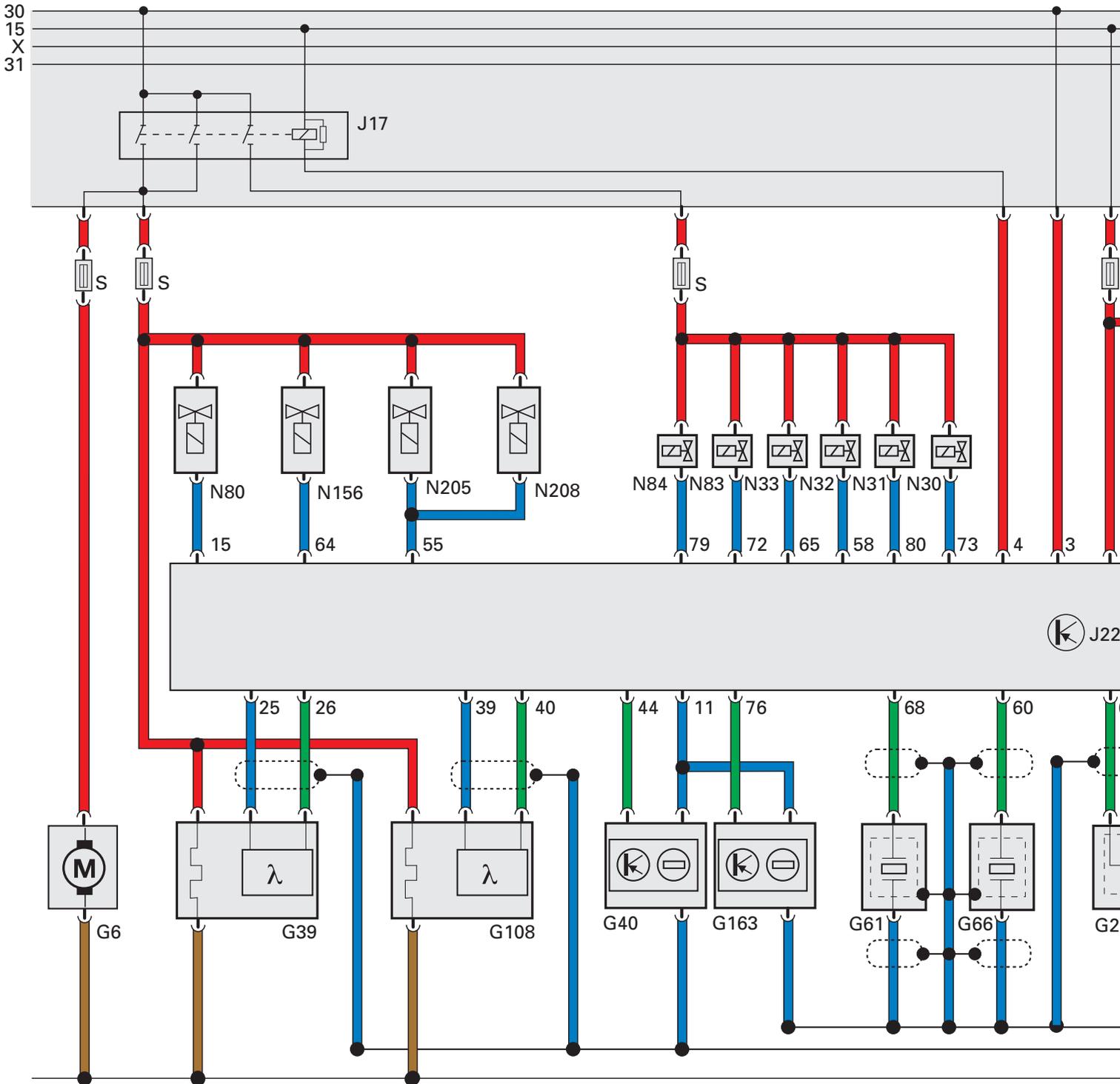
G6	Kraftstoffpumpe
G28	Geber für Motordrehzahl
G39	Lambda-Sonde
G40	Hallgeber
G61	Klopfsensor I
G62	Geber für Kühlmitteltemperatur
G66	Klopfsensor II
G70	Luftmassenmesser
G72	Geber für Saugrohrtemperatur
G108	Lambdasonde II
G163	Hallgeber II
J17	Kraftstoffpumpenrelais
J220	Steuergerät für Motronic
J338	Drosselklappensteuereinheit
N	Zündspule
N30	Einspritzventil Zylinder 1
N31	Einspritzventil Zylinder 2
N32	Einspritzventil Zylinder 3
N33	Einspritzventil Zylinder 4
N83	Einspritzventil Zylinder 5
N84	Einspritzventil Zylinder 6
N75	Magnetventil für Ladedruckbegrenzung
N80	Magnetventil für Aktivkohlebehälter-Anlage
N152	Zündtrafo
N156	Ventil für Registersaugrohrumschaltung
N205	Ventil I für Nockenwellenverstellung
N208	Ventil II für Nockenwellenverstellung
S	Sicherung

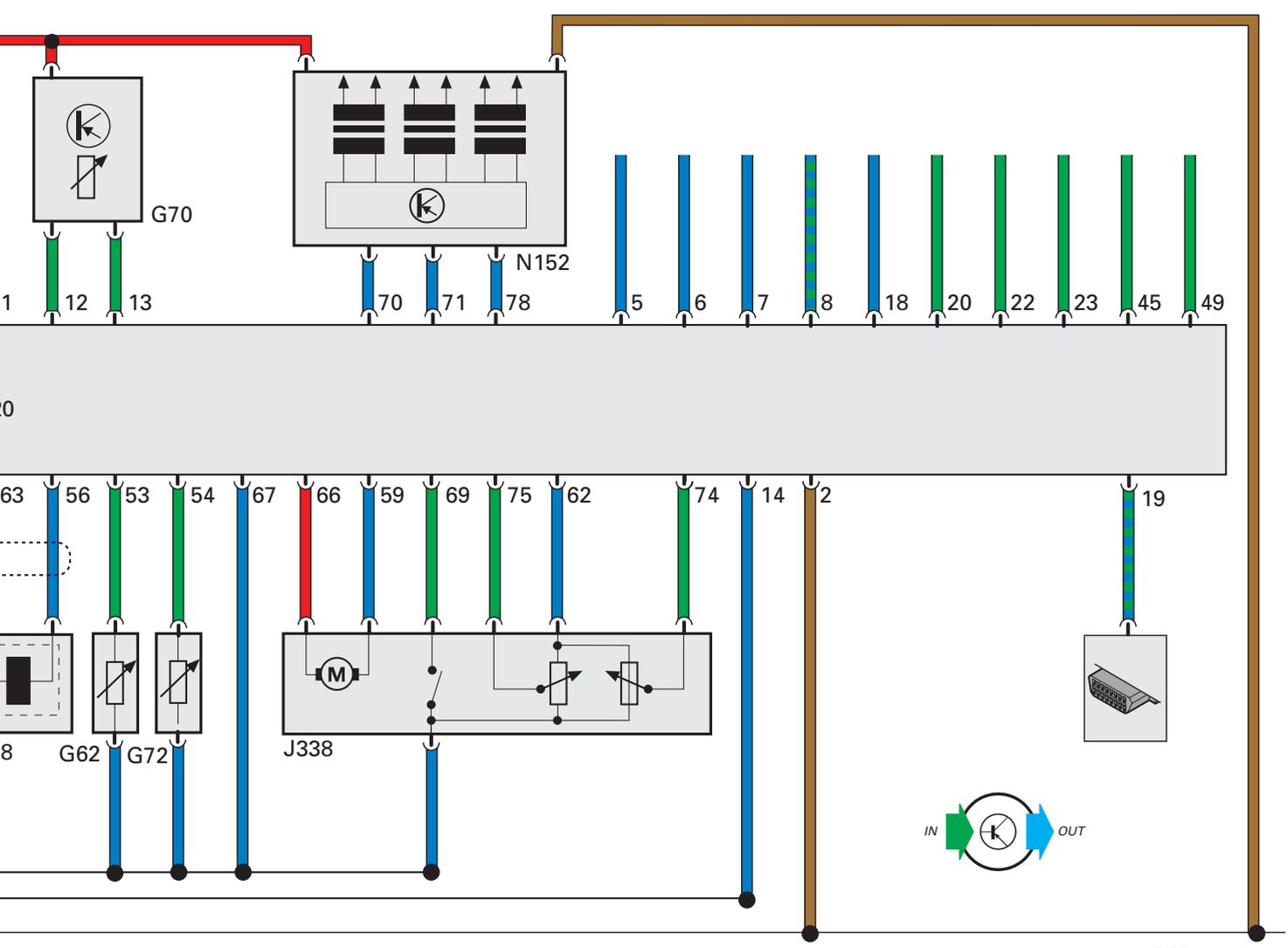
### Zusatzsignale

Pin 5	Ist-Motormoment (out)
Pin 6	Drehzahlsignal (out)
Pin 7	Drosselklappen-Potentiometer-Signal (out)
Pin 8	Klimakompressor-Signal (in + out)
Pin 18	Kraftstoffverbrauchs-Signal (out)
Pin 20	Fahrgeschwindigkeits-Signal (in)
Pin 22	Fahrstufen-Signal autom. Getriebe (in)
Pin 23	Motoreingriff autom. Getriebe (in)
Pin 45	ABS-Signal (in)
Pin 49	Hoch-/Rückschaltinfo autom. Getriebe (in)

### Legende

	Eingangssignal
	Ausgangssignal
	Plus
	Masse





SSP 192/075

# 1,9l TDI Motor AFN



## Der Kühlerlüfternachlauf

Beim 1,9-Liter-81kW-TDI-Motor kommt erstmals ein Kühlerlüfternachlauf zum Einsatz, der über das Motormanagement gesteuert wird.

Dadurch ergibt sich der Vorteil, daß die Nachlaufzeit des Kühlerlüfters den vorherigen Betriebsbedingungen und Lastzuständen des Motors angepaßt werden kann.

Die Nachlaufzeit wird vom Motorsteuergerät über ein Kennfeld bestimmt. Dabei werden die Kühlmitteltemperatur und die Belastung des Motors in den letzten Fahrminuten vor dem Abschalten berücksichtigt.

### Relais für Kühlerlüfternachlauf J397

### Eigendiagnose

Unterbrechung /Kurzschluß nach Masse  
Kurzschluß nach Plus

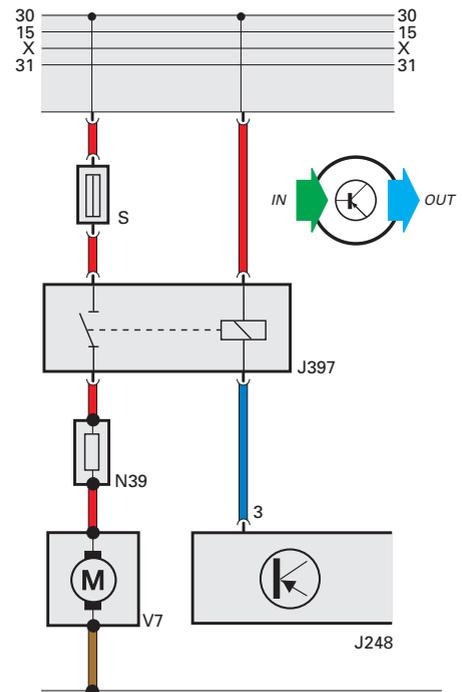


Das Relais für Kühlerlüfternachlauf J397 wird in der Eigendiagnose als Relais für Gebläse J323 bezeichnet.

### Elektrische Schaltung

#### Bauteile

- J248 Steuergerät für Dieseldirekt-einspritzanlage
- J397 Relais für Kühlerlüfternachlauf
- N39 Vorwiderstand für Lüfter für Kühlmittel
- S Sicherung
- V7 Lüfter für Kühlmittel

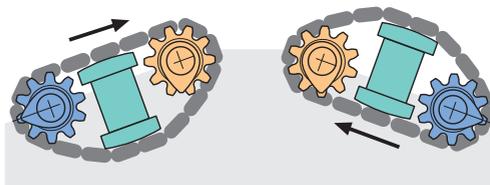


SSP 192/086

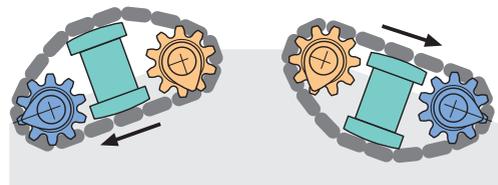
# Prüfen Sie Ihr Wissen

1. Welche der folgenden Abbildungen ist die Leistungsstellung und welche die Drehmomentstellung beim 2,8l V6-Motor?

a) \_\_\_\_\_



b) \_\_\_\_\_



2. Ergänzen Sie den folgenden Text.

Bei niedrigen Drehzahlen bewegt sich der Kolben so a) \_\_\_\_\_ ,

daß das Gasgemisch im b) \_\_\_\_\_

der Kolbenbewegung folgt. Das Einlaßventil muß c) \_\_\_\_\_

damit das Kraftstoff-Luft-Gemisch nicht wieder in das Saugrohr zurückgeschoben wird.

Bei hohen Drehzahlen ist Strömung im Saugrohr so d) \_\_\_\_\_ ,

daß das Gemisch e) \_\_\_\_\_ ,

obwohl sich der Kolben wieder nach oben bewegt.

Das Einlaßventil wird erst f) \_\_\_\_\_ ,

wenn kein weiteres Kraftstoff-Luft-Gemisch mehr einströmen kann.

## Werkstoff Magnesium

Die hohen Anforderungen an Fahrleistungen und Sicherheit bei gleichzeitig geringem Kraftstoffverbrauch machen Leichtbau zu einem zentralen Thema bei der Fahrzeugentwicklung. Mit einem um ca. 34% geringeren Gewicht als Aluminium bietet Magnesium als Werkstoff gute Voraussetzungen diesen Anspruch zu verwirklichen.

Die Vorteile und Auswirkungen von Magnesium zeigen wir Ihnen am Gehäuse des 5-Gang-Schaltgetriebes 012/01W.

### Dichtevergleich

Eisen:  
7,873 g/cm<sup>3</sup>

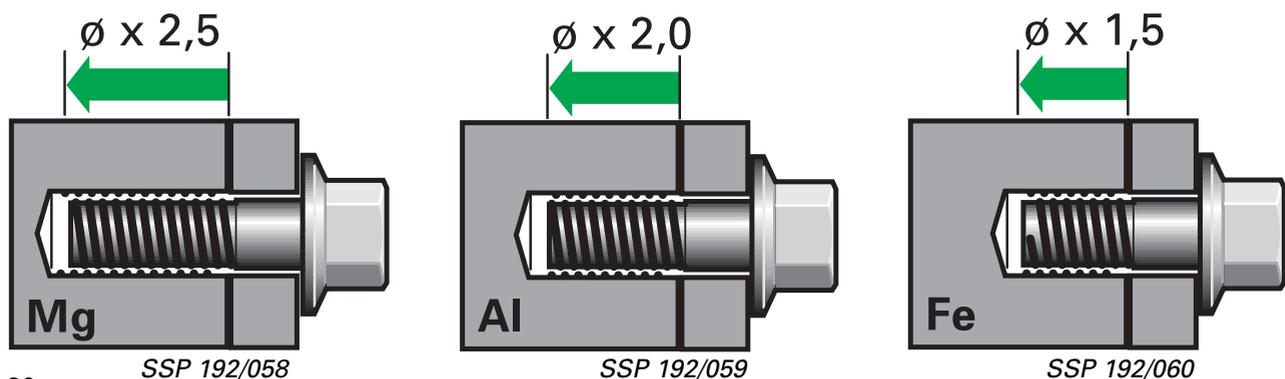
Aluminium:  
2,699 g/cm<sup>3</sup>

Magnesium:  
1,738 g/cm<sup>3</sup>

Die Festigkeit eines Stoffes ist u.a. von seiner Dichte abhängig. Mit einer geringeren Dichte geht eine geringere Festigkeit einher. Dieser Festigkeitsverlust muß ausgeglichen werden.

So wird das Gehäuse stärker verrippt und die Wandstärke erhöht. Das führt dazu, daß sich das reale Gehäusegewicht gegenüber Aluminium um 27% reduziert. Außerdem erhöht sich die Einschraubtiefe der Schrauben.

## Vergleich der Einschraubtiefen zwischen Magnesium, Aluminium und Eisen



## Elektrochemische Spannungsreihe

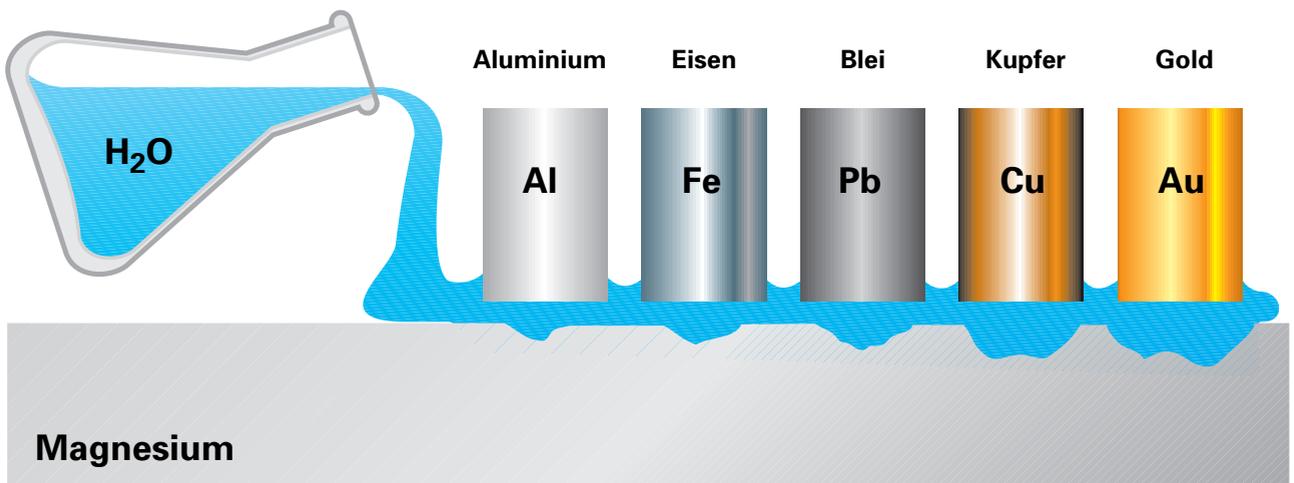
Zwischen unterschiedlichen Metallen kommt es bei Anwesenheit von Wasser zu einem Stromfluß. Nach einem ähnlichen Prinzip arbeitet die Fahrzeugbatterie.

Durch den Stromfluß zersetzt sich eines der beiden Metalle. Zersetzt sich ein Metall leicht, spricht man von einem unedelen Metall, zersetzt es sich schwerer, nennt man es edel.

Ordnet man die Metalle in einer Reihe vom unedelen zum edelen Metall an, so erhält man die elektrochemische Spannungsreihe.

Je weiter die Metalle in der Spannungsreihe voneinander entfernt sind, desto höher ist der Stromfluß und damit die Zersetzung des unedeleren Metalls.

## Ausschnitt aus der elektrochemischen Spannungsreihe

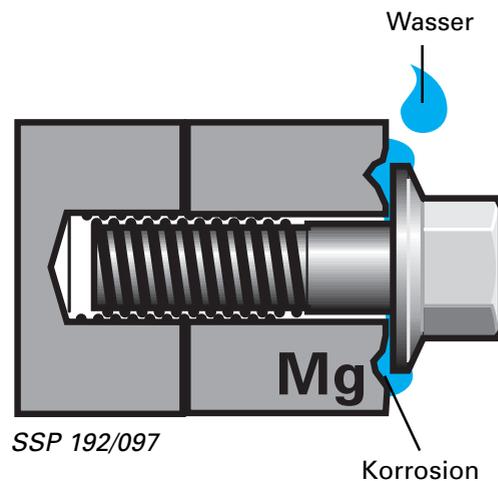


SSP 192/096

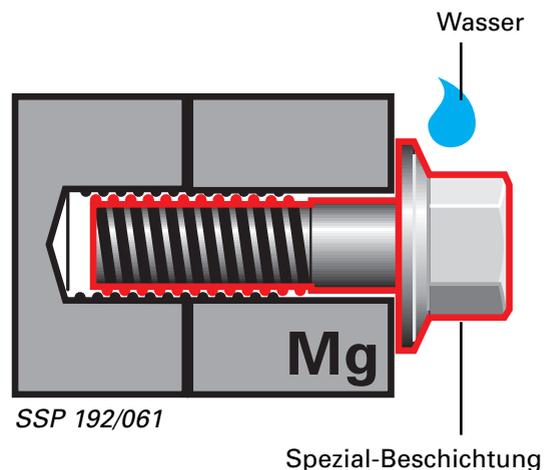
## Werkstoff Magnesium

### Kontakt-Korrosion am Beispiel einer Verschraubung

In diesem Beispiel ist ein Magnesium-Bauteil mit einer Schraube aus einer Eisenlegierung verschraubt. Wird die Berührungsfläche mit Wasser benetzt, kommt es zu einem Stromfluß zwischen beiden Metallen. Dies führt zur Kontakt-Korrosion. Das Magnesium wird dabei zersetzt.



Die Kontakt-Korrosion wird verhindert, indem der Stromfluß zwischen den beiden Metallen durch eine Isolierschicht auf der Schraube unterbunden wird. Diese Isolierschicht besteht aus einer elektrisch nicht leitenden Spezial-Beschichtung.

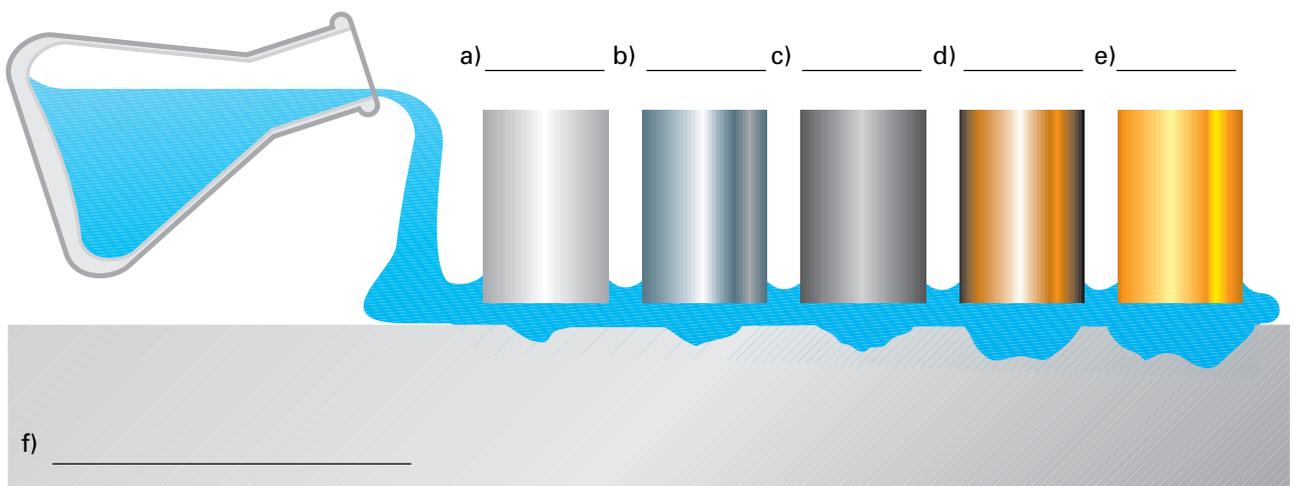


Alle Anbauteile, die im direkten Kontakt zu Magnesium stehen, sind mit einer speziellen Beschichtung versehen. Beachten Sie bitte die Anweisungen im Reparaturleitfaden.

1. Wie groß ist die Einschraubtiefe für Magnesium gegenüber Eisen?

- a) 2,0-fach,
- b) 5,2-fach,
- c) 2,5-fach.

2. Ordnen Sie die Metalle Gold, Eisen, Magnesium, Kupfer, Aluminium und Blei der folgenden Zeichnung zu.

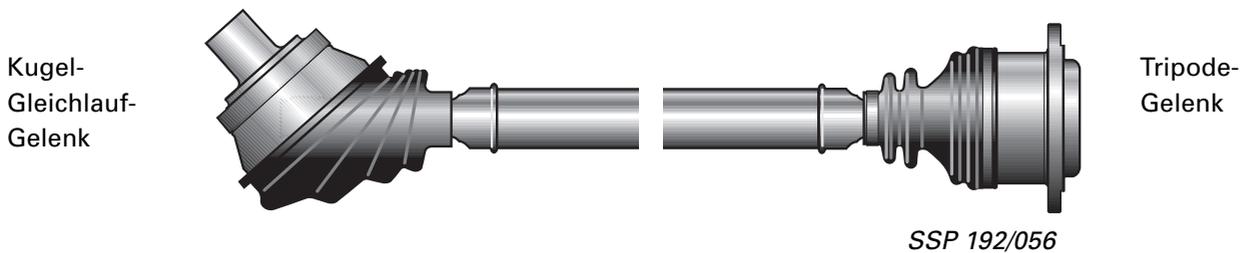


# Gelenkwellen

## Das Tripode-Gleichlaufgelenk

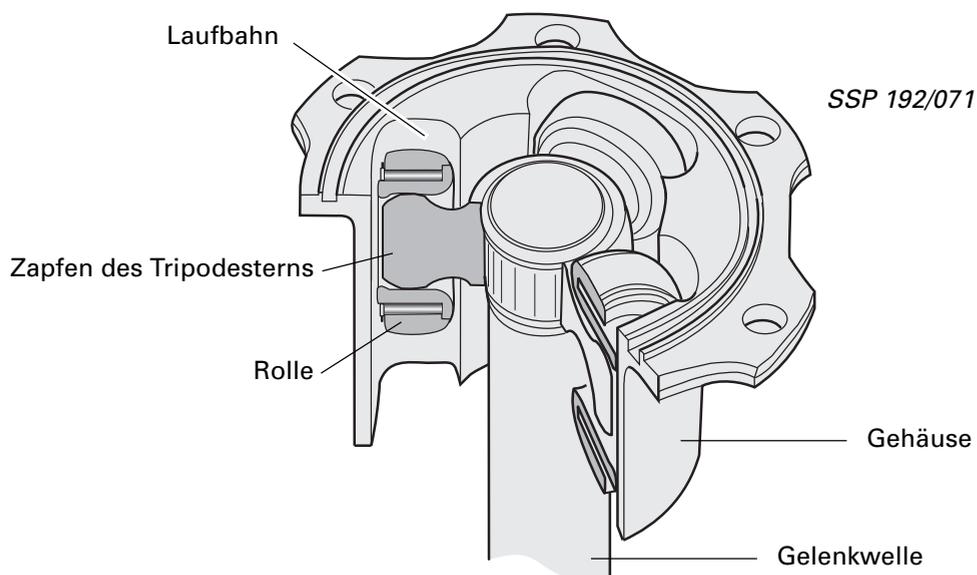
Das Tripode-Gleichlaufgelenk verringert die Übertragung von Schwingungen und Geräuschen der Motor-Getriebe-Einheit auf die Karosserie.

Tripode-Gelenke werden hauptsächlich bei Diesel- und Automatik-Fahrzeugen eingesetzt. Dies ist erforderlich durch höhere Vibrationen bei Dieselmotoren und den Vorspannkräften bei Automatik-Antrieben.



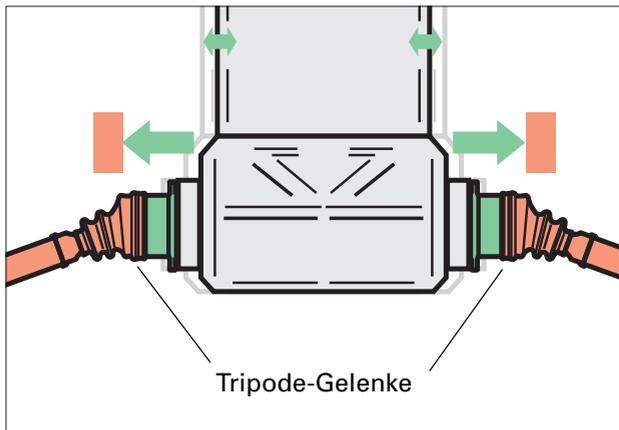
## Aufbau

Der Tripodestern hat drei kugelförmige Zapfen auf denen je eine Rolle angeordnet ist. Die Rollen werden in Laufbahnen geführt und sind auf den Armen des Tripodesterns verschieb- und schwenkbar.



## Funktion

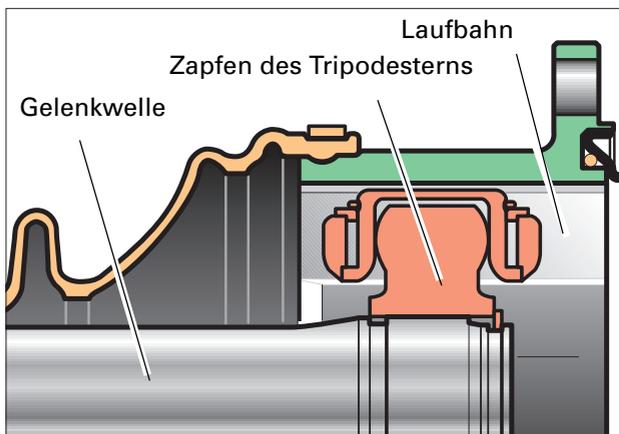
Die Hauptaufgabe der Gelenkwellen ist die Kraftübertragung vom Getriebe auf die Räder. Eine weitere Aufgabe ist der Längenausgleich.



SSP 192/041

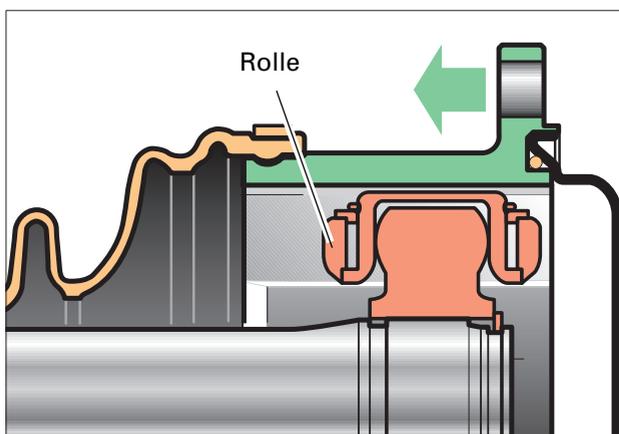
Die Motor-Getriebe-Einheit ist elastisch gelagert. In bestimmten Drehzahlbereichen beginnt sie in ihren Lagern zu schwingen.

■ bewegte Teile  
■ feststehende Teile



SSP 192/042

Diese Bewegung wird von den Tripode-Gelenken ausgeglichen, indem sich der Tripodestern mit den Rollen in den Laufbahnen verschiebt.

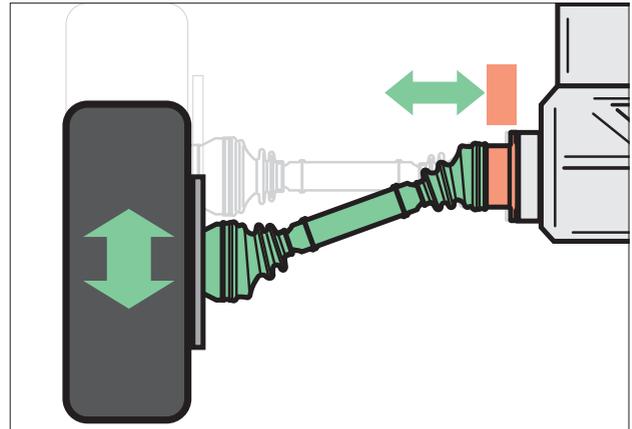


SSP 192/043

Das Gehäuse des Tripodegelenkes wird durch die Bewegung der Motor-Getriebe-Einheit über die Rollen des Tripodesterns geschoben. Hierbei steht die Gelenkwelle fest.

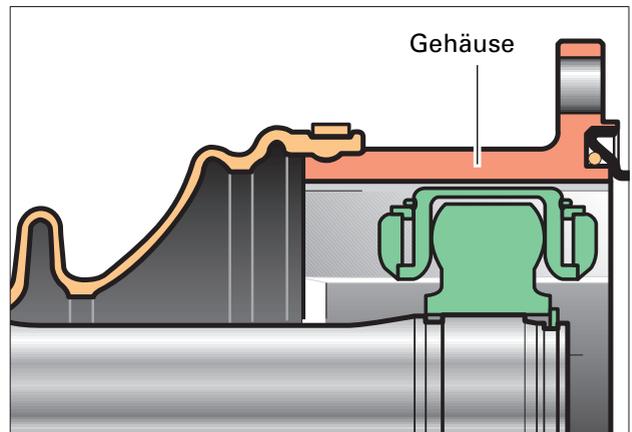
# Gelenkwellen

Neben den Schwingungen der Motor-Getriebe-Einheit müssen die Tripode-Gelenke das Aus- und Einfedern des Rades ausgleichen.



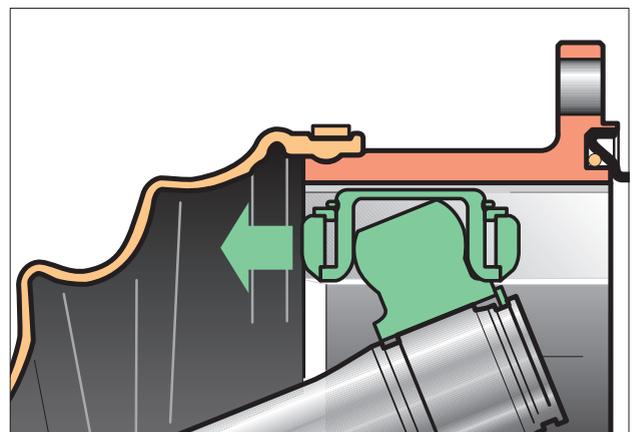
SSP 192/044

Hierbei bleibt das Gehäuse des Gelenkes fest stehen.



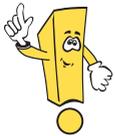
SSP 192/045

Durch das Ausfedern wird die Gelenkwelle vom Getriebe wegbewegt. Hierbei werden die Rollen in ihren Laufbahnen nur in einer Ebene verschoben. Dadurch entsteht weniger Reibung und es werden weniger Geräusche an die Karosserie übertragen.

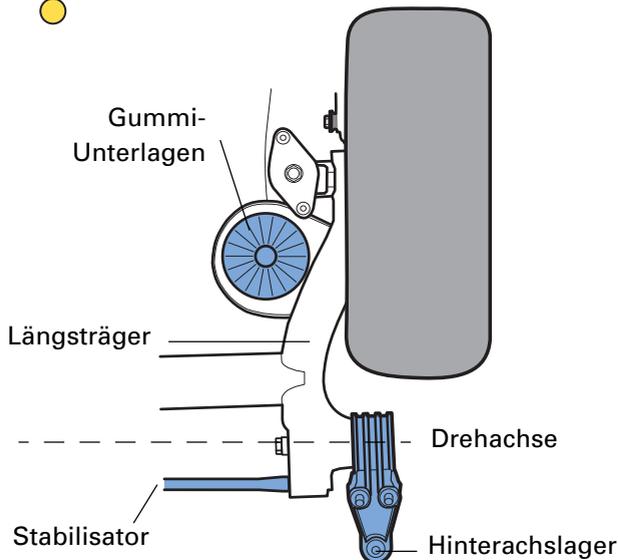


SSP 192/046

Nachdem Sie die Achsen des Passat '97 im Selbststudienprogramm SSP 191 kennengelernt haben, informieren wir Sie hier über deren konstruktive Änderungen.



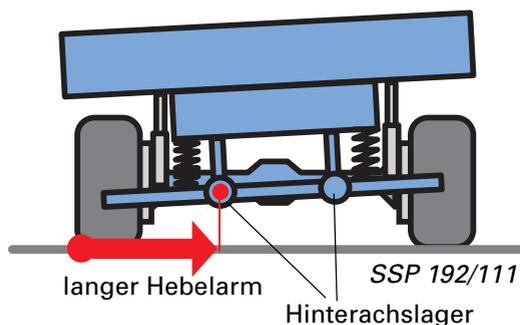
## Die Verbundlenker-Hinterachse



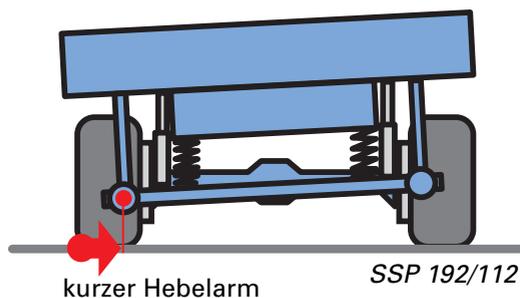
SSP 192/100

Bei der neuen Verbundlenker-Hinterachse ist der Stabilisator vor der Drehachse angeordnet. Die Hinterachslager sind weit außen angebracht. Dadurch konnten die Kräfte an den Hinterachslagern erheblich verringert werden. Das Gehäuse der Lager ist aus Aluminium und mit den Längslenkern verschraubt.

Wichtig bei der Auslegung der Hinterachse war der Komfort. So sorgen die Hinterachslager zusammen mit den großvolumigen Gummiunterlagen an den Schraubenfedern für eine geringere Geräuschübertragung von der Achse zur Karosserie.



Bei Achsen, an denen die Hinterachslager innen angeordnet sind, müssen die Lager bei Kurvenfahrten große Kräfte aufnehmen.



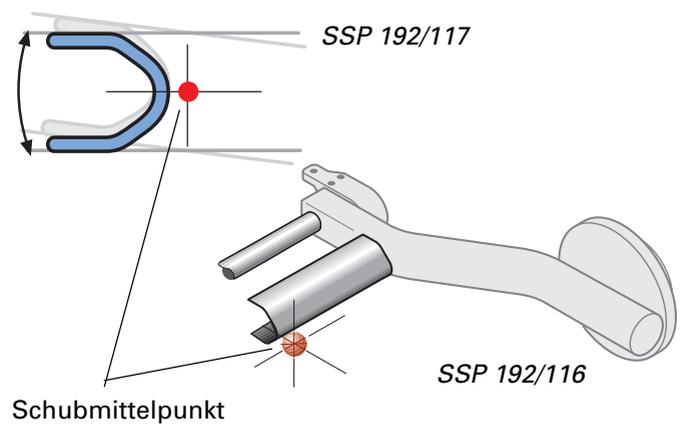
Sind die Hinterachslager außen angeordnet, ergeben sich kürzere Hebelarme, so daß die Lager nur kleinere Kräfte aufnehmen. Sie können daher weicher ausgeführt werden.

## Das V-Profil der Verbundlenker-Hinterachse

Herkömmliche Hinterachsen besitzen ein nach vorn geöffnetes V-Profil. Bei dieser Anordnung besitzt die Achse einen Schubmittelpunkt, der hinter dem Profil liegt.

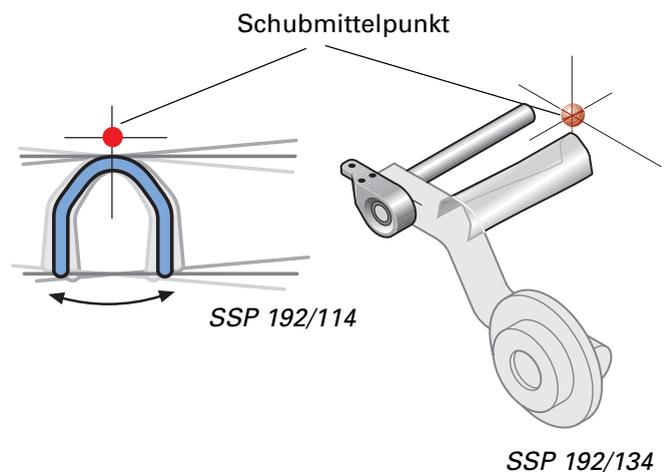
Der Schubmittelpunkt ist ein gedachter Drehpunkt, um den sich die Achse bei einseitigem Einfedern verdreht.

Bei hinten liegendem Schubmittelpunkt müssen schräggestellte, spurkorrigierende Lager verwendet werden, um ein Eigenlenkverhalten zu erreichen.



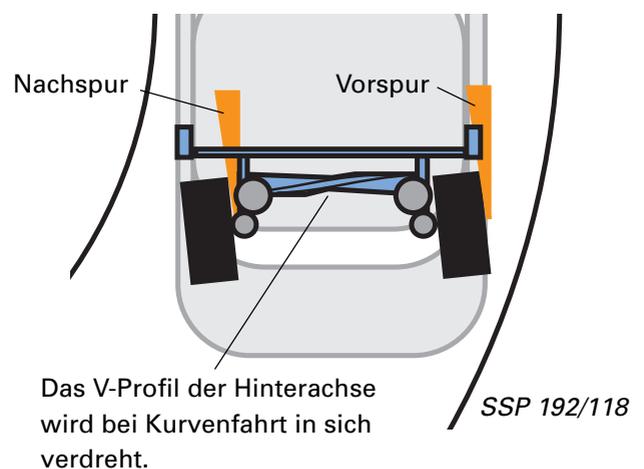
Die neue Verbundlenker-Hinterachse besitzt ein nach unten geöffnetes V-Profil. Der Schubmittelpunkt liegt über dem Profil.

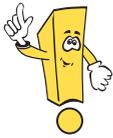
Dadurch ergibt sich ein anderes Drehverhalten der Achse.



In einer Kurve federt das kurveninnere Rad aus und das kurvenäußere Rad ein, da sich die Karosserie nach außen neigt.

Die Achse wird in sich verdreht. Dadurch geht das eingefederte Rad in Vorspur, während das ausgefederte Rad zur Nachspur tendiert.





## Die Radlagereinheit

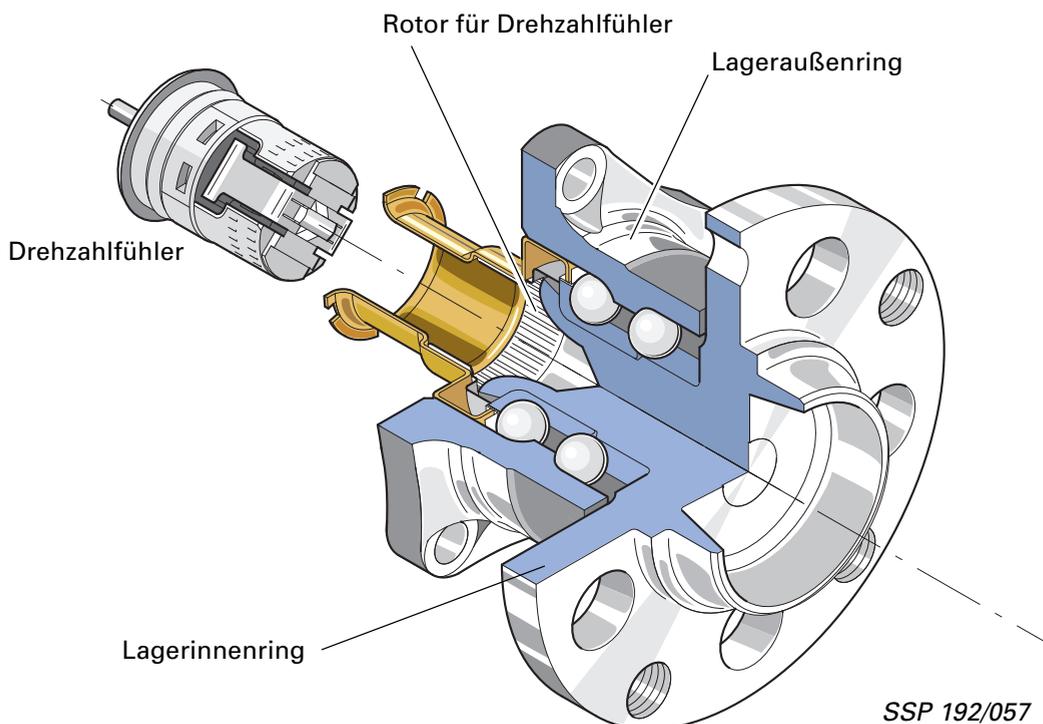
Bei frontangetriebenen Fahrzeugen kommt eine neuentwickelte Radlagereinheit an der Hinterachse zum Einsatz. Das Doppelrillenschrägkugellager hat einen feststehenden Lageraußenring, der mit der Montageplatte der Hinterachse verschraubt ist.

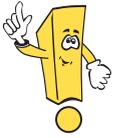
Der Lagerinnenring ist der Träger für Bremscheibe und Rad. Durch diese Bauart entfällt der Achszapfen.

Der Drehzahlfühler für ABS ist in das Radlager eingesteckt und mit einem Clip gegen Herausfallen gesichert.

Vorteile der neuen Radlagereinheit:

- Geringerer Verschleiß durch bessere Abdichtung.
- Der Rotor ist durch den eingesteckten Drehzahlfühler geschützt und kann nicht durch äußere Einflüsse beschädigt werden.
- Das Radlager braucht nicht mehr eingestellt werden, da die Lagervorspannung konstruktiv vorgegeben ist.

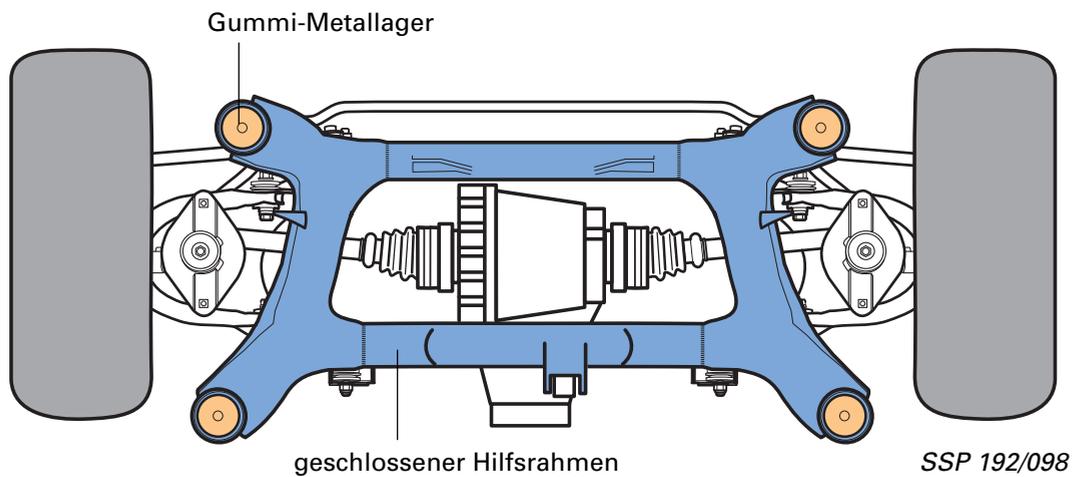




## Die Doppelquerlenker-Hinterachse

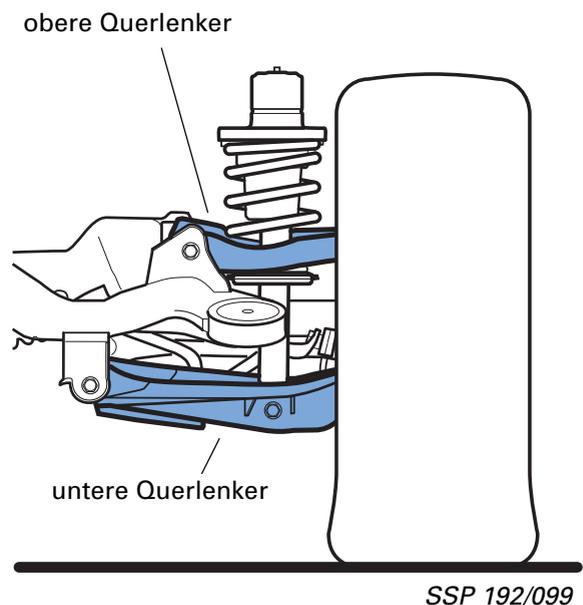
Die neuentwickelte Doppelquerlenker Hinterachse ermöglicht die gleiche Durchladebreite wie die Verbundlenker-Hinterachse. Sie hat einen geschlossenen Hilfsrahmen, an dem die Querlenker befestigt sind.

Der Hilfsrahmen ist durch vier großvolumige Gummi-Metallager mit der Karosserie verbunden.



Bei der Doppelquerlenker-Hinterachse werden Einrohr-Gasdruck-Stoßdämpfer verwendet. Sie haben gegenüber Zweirohr-Dämpfern einen geringeren Durchmesser.

Die niedrige Anordnung der oberen Querlenker und der kleinere Dämpferdurchmesser ermöglichen einen tiefliegenden Ladeboden und eine große Durchladebreite.



**1. Wie wird die hohe Quersteifigkeit der Verbundlenker-Hinterachse erreicht?**

a) \_\_\_\_\_

b) \_\_\_\_\_

**2. Das V-Profil der neuen Verbundlenker-Hinterachse ist nach \_\_\_\_\_ geöffnet.**

**3. Die Vorteile der neuen Radlagergeneration sind:**

a) geringer Verschleiß,

b) geschützter Rotor für Drehzahlfühler ABS,

c) sie ist einstellfrei,

d) sie muß durch eine Sechskant-Mutter eingestellt werden.

**4. Bei der Doppelquerlenker-Hinterachse liegt der obere Dreieckslenker \_\_\_\_\_**

**des Rades. Dadurch wird ein \_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_ erreicht.**

# ABS/EDS

Das Antiblockiersystem ist eine 4-Kanal-Anlage. Das bedeutet, daß jedem Rad ein Ventilpaar (Einlaß- und Auslaßventil) zugeordnet ist.  
Die Hydraulikeinheit und das ABS-Steuergerät sind zu einer Baugruppe zusammengefaßt und können nur gemeinsam gewechselt werden.

Ein Selbststudienprogramm zur ABS-5.3-Anlage ist in Vorbereitung.

## Systemübersicht

### Sensoren

Drehzahlfühler,  
vorn li + re  
G45/G47

Drehzahlfühler,  
hinten li + re  
G44/46

Bremslicht-  
schalter  
F

Zusatzsignale  
z.B. Zeitsignal

### ABS/EDS-Steuergerät J104

### Aktoren

Rückförderpumpe  
für ABS  
V39

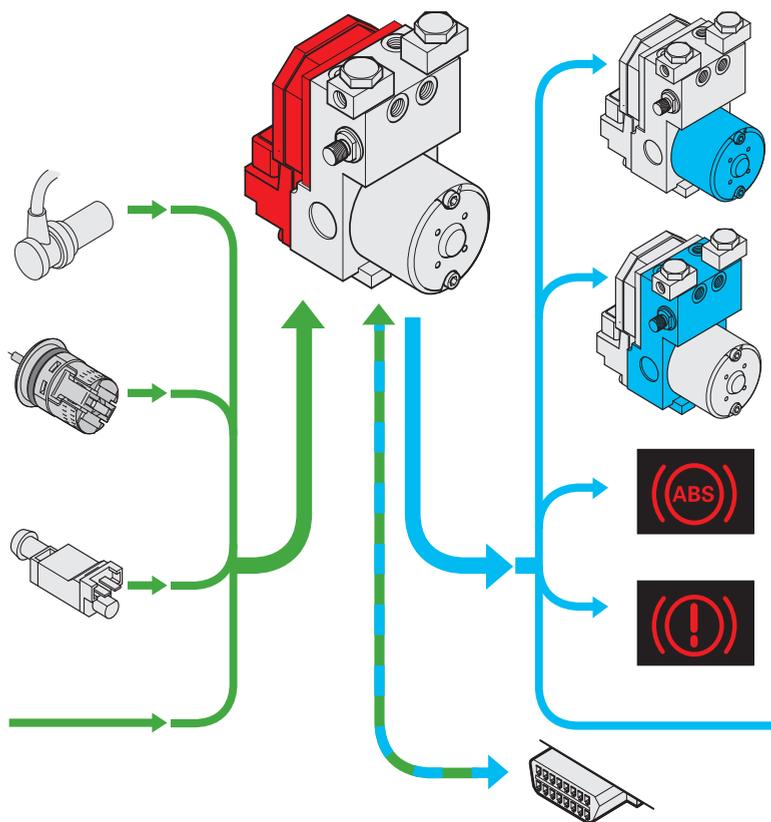
Hydroaggregat mit  
Magnetventilen  
N99-102/ N133-136  
N166-168

ABS-Warnleuchte

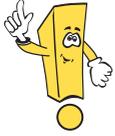
Warnleuchte  
Bremsanlage

Zusatzsignale

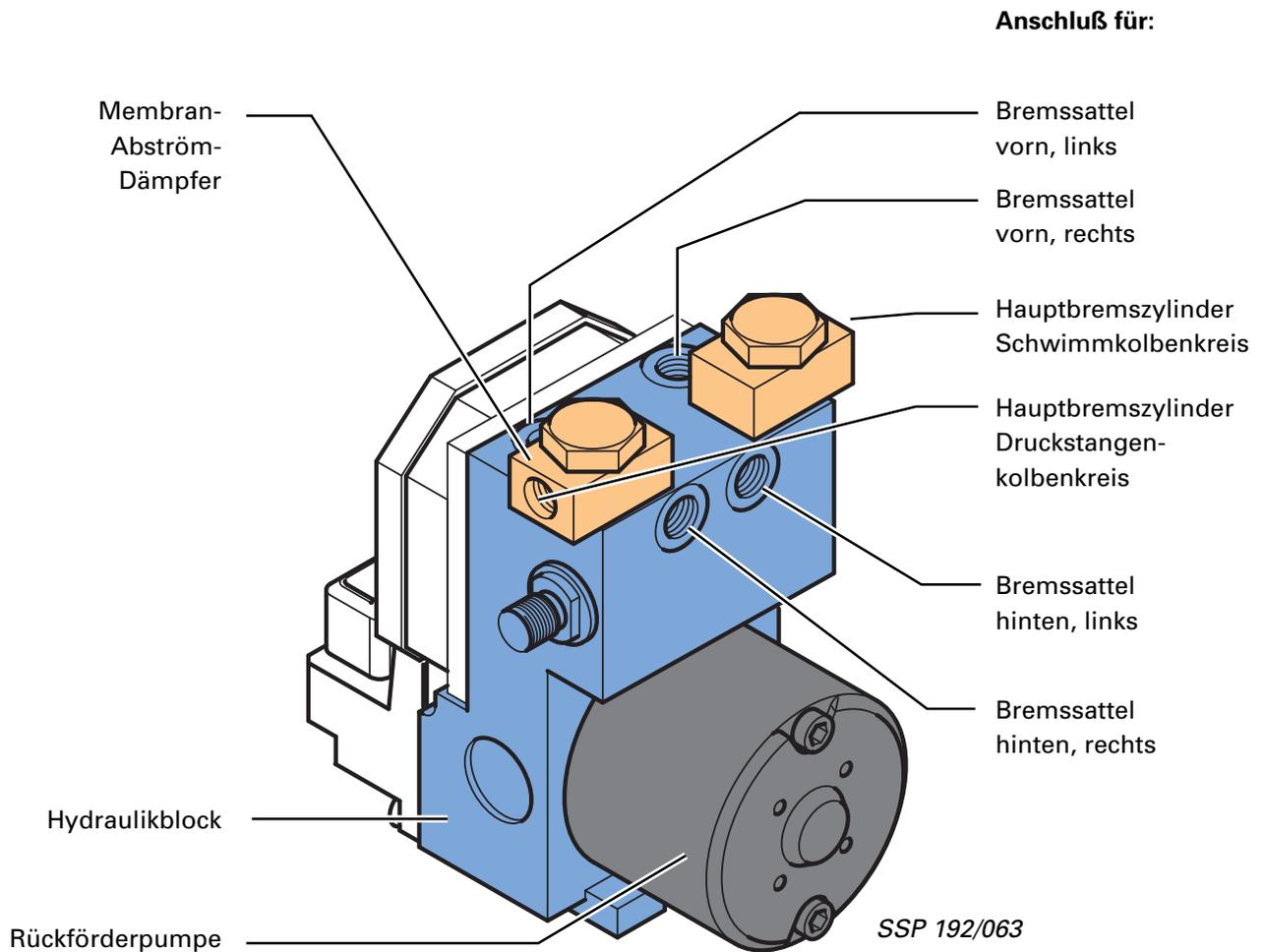
Diagnoseanschluß



SSP 192/062



## Die ABS/EDS-Hydraulikeinheit

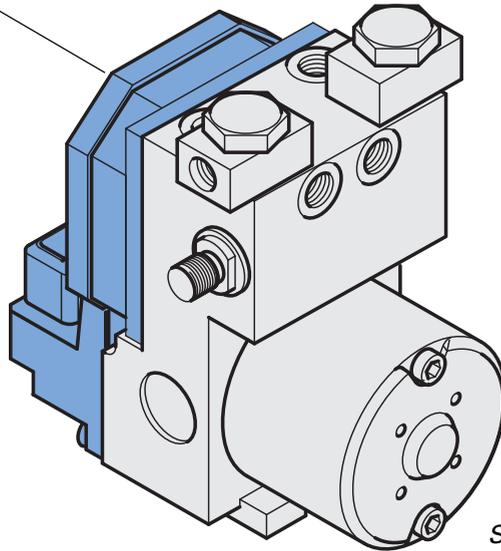


### Merkmale der Hydraulikeinheit:

- Einteiliges Gußgehäuse,
- ABS/EDS-Magnetventile mit je zwei hydraulischen Anschlüssen und Schaltstellungen.
- geräuschoptimierte Rückförderpumpe,
- Speicherkammergröße pro Bremskreis ca. 3 cm<sup>3</sup>,
- Bei EDS-Hydraulikblöcken sind 2 Membran-Abström-Dämpfer vorgeschaltet.  
Sie dienen zur Funktionsverbesserung der EDS-Regelung bei niedrigen Temperaturen.

## Das ABS/EDS-Steuergerät

ABS/EDS-Steuergerät J104



SSP 192/064

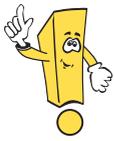
### Merkmale des Steuergerät:

- redundantes Rechnerkonzept mit separatem Watchdog,
- Eigendiagnosefähig,
- 26-poliger Steckerkontakt.

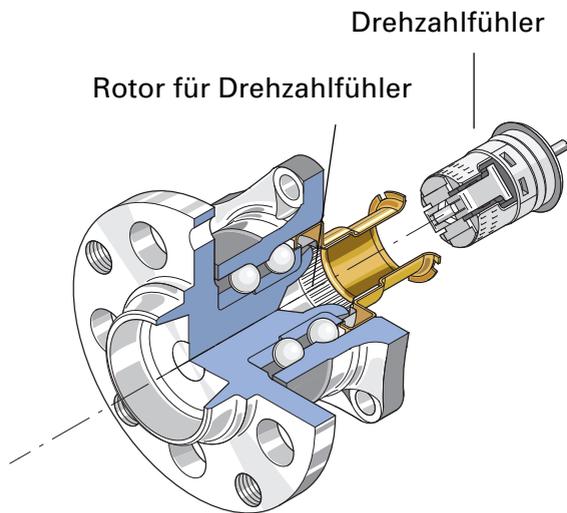
### Redundantes Rechnerkonzept

Redundant steht hierbei für ein mehrfach abgesichertes Rechnerkonzept. Im Steuergerät befinden sich zwei Rechner, die unabhängig voneinander mit dem gleichen Programm arbeiten und sich gegenseitig prüfen. Beide Rechner werden wiederum durch einen dritten Rechner überwacht,

der unter anderem auch die Ansteuerung der Relais für die Magnetventile übernimmt. Dieser dritte Rechner wird Watchdog (Wachhund) genannt. Ein erkannter Fehler wird in einem Festspeicher abgelegt und kann bei der Eigendiagnose ausgelesen werden. Er wird über die ABS-Kontrollleuchte angezeigt.



## Der ABS-Drehzahlfühler



SSP 192/057

### Merkmale des Drehzahlfühlers:

- Er wird in das Radlager eingesteckt und ist daher gegen äußere Einflüsse geschützt.
- Die Signalerzeugung ist berührungslos.

### Signalverwendung

Das Signal des ABS-Drehzahlfühlers wird verwendet für die ABS-Regelung. Das Navigationssystem berechnet aus diesem Signal die zurückgelegte Wegstrecke.

### Auswirkung bei Signalausfall

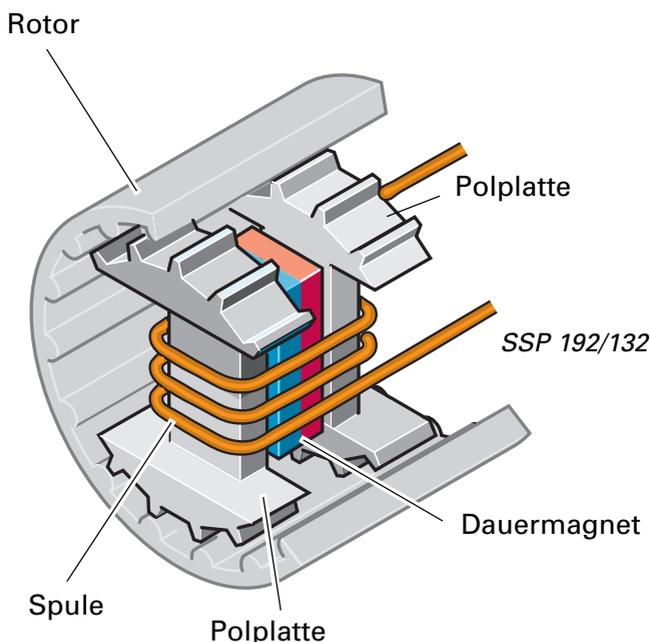
- Das ABS-System wird abgeschaltet und die Kontrolllampe für ABS leuchtet.
- Das Navigationssystem ist ohne Funktion.
- Die Bremsen-Warnlampe leuchtet.

### So funktioniert es:

In das Radlager ist der Rotor integriert und der Drehzahlfühler eingesteckt.

Der Drehzahlfühler besteht aus einem Dauermagneten mit zwei Polplatten. Um die Polplatten und den Dauermagnet ist eine Spule gewickelt.

Bei der Bewegung des Rades dreht sich der Rotor um den Drehzahlfühler. Dabei schneidet er die Feldlinien der Polplatten und induziert dadurch in der Spule eine Spannung. Diese Spannung ist das Signal für das ABS-Steuergerät und das Navigationssystem.

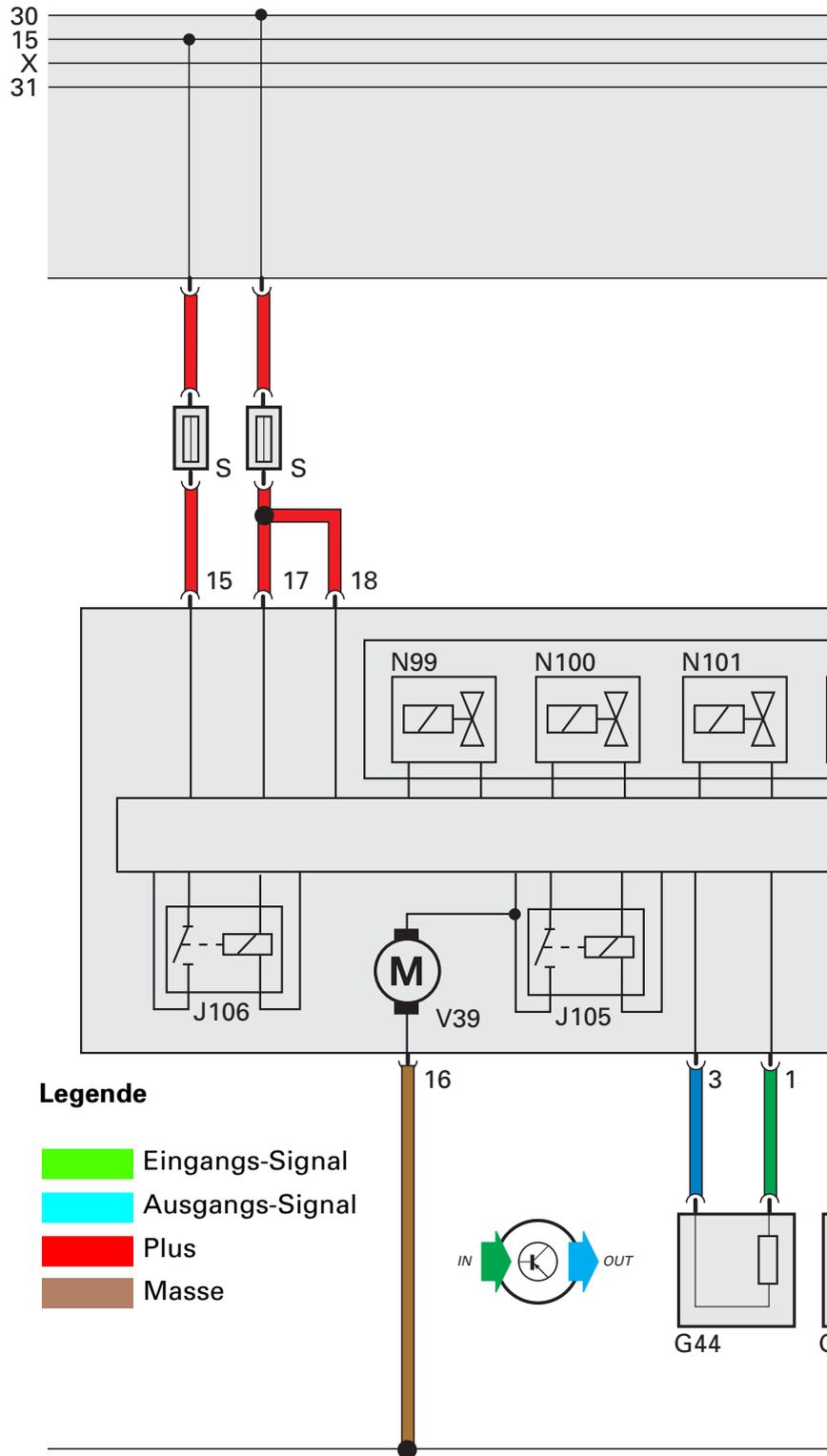


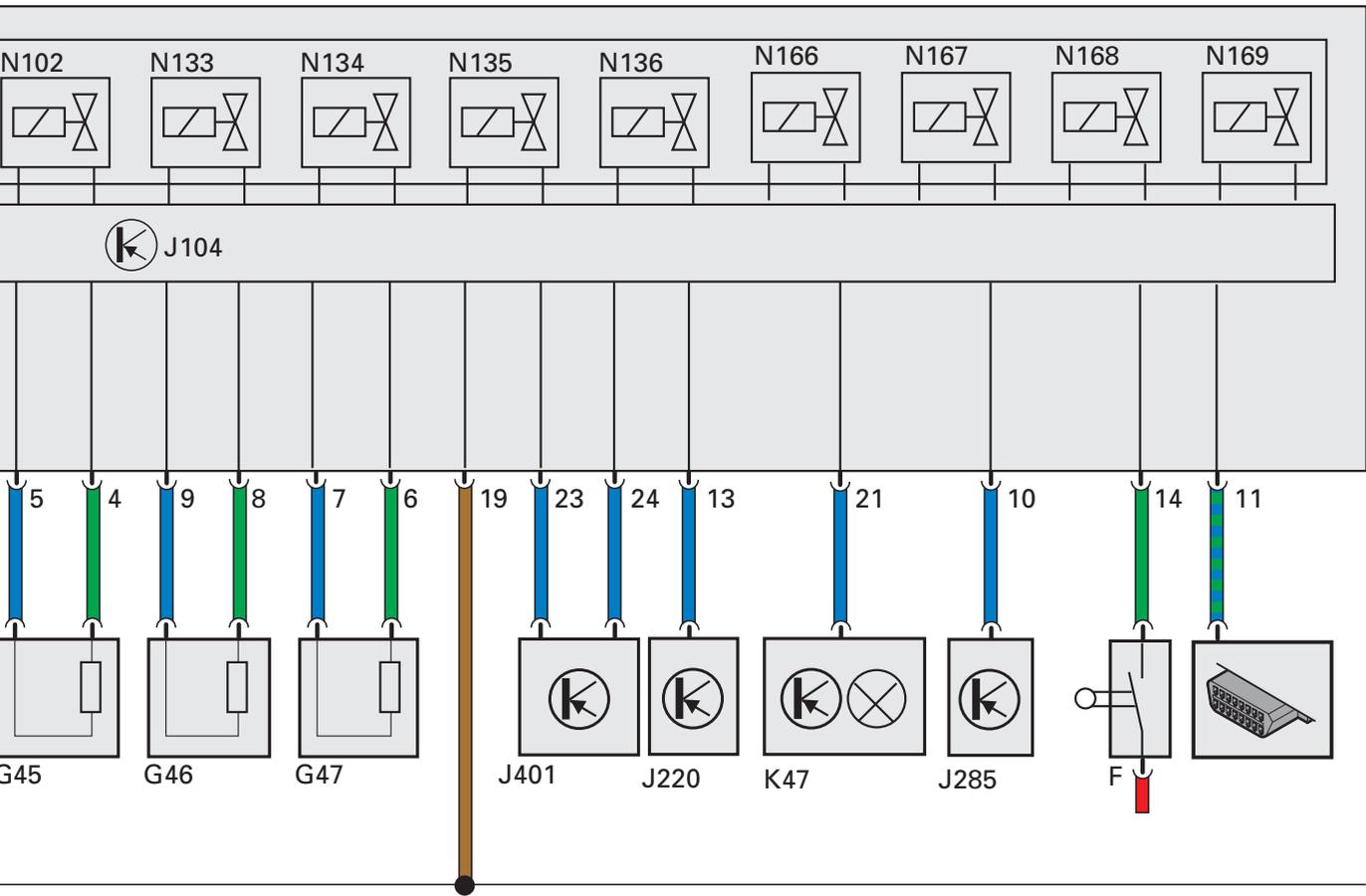
# ABS/EDS

## Funktionsplan

### Bauteile

F	Bremslichtschalter
G44	Drehzahlfühler hi re
G45	Drehzahlfühler vo re
G46	Drehzahlfühler hi li
G47	Drehzahlfühler vo li
J104	Steuergerät für ABS mit EDS
J105	Relais für Rückförderpumpe ABS
J106	Relais für Magnetventile
J220	Steuergerät für Motronic
J285	Steuergerät mit Anzeigeeinheit im Schalttafeleinsatz
J401	Steuergerät für Navigation mit CD-Laufwerk
K 47	Kontrollampe für ABS
N99	Einlaßventil ABS vo re
N100	Auslaßventil ABS vo re
N101	Einlaßventil ABS vo li
N102	Auslaßventil ABS vo li
N133	Einlaßventil ABS hi re
N134	Einlaßventil ABS hi li
N135	Auslaßventil ABS hi re
N136	Auslaßventil ABS hi li
N166	EDS-Umschaltventil vo re
N167	EDS-Auslaßventil vo re
N167	EDS Umschaltventil vo li
N168	EDS-Auslaßventil vo li
S	Sicherung
V39	Rückförderpumpe für ABS





SSP 192/087

# Prüfen Sie Ihr Wissen

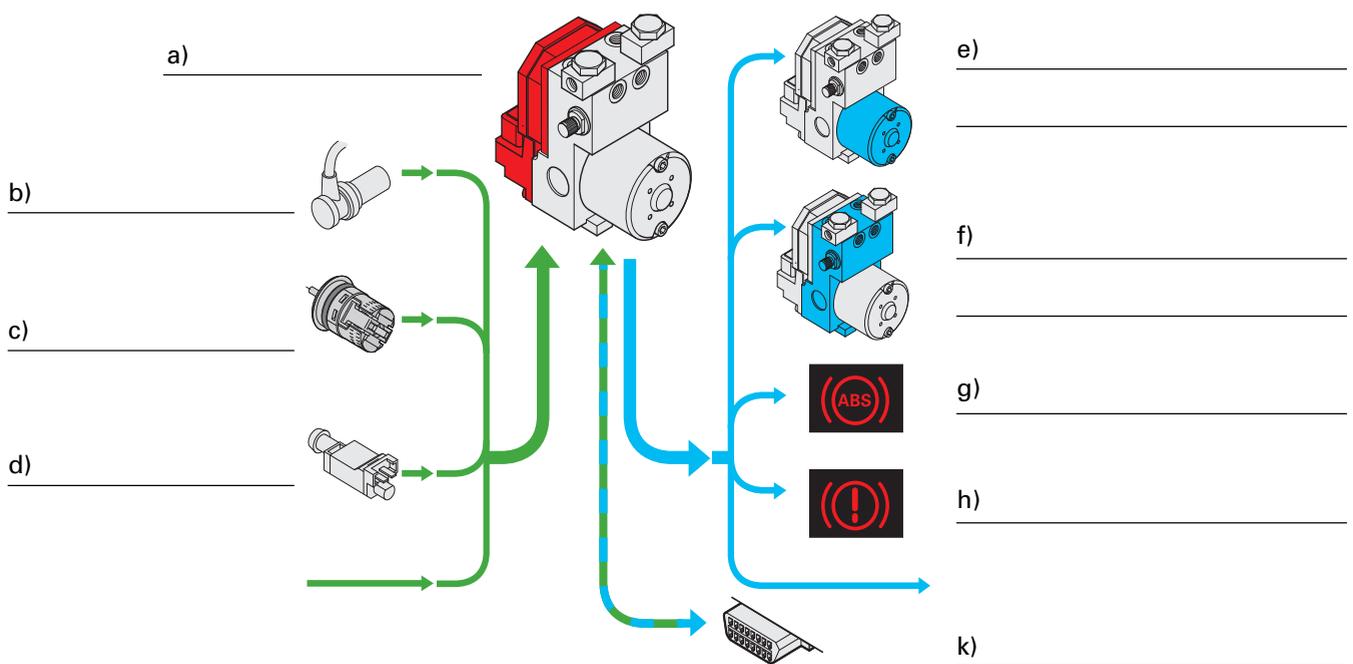
1. Woran erkenne Sie äußerlich die Hydraulikeinheit für ABS/EDS gegenüber einer Hydraulikeinheit für ABS?

- a) an den Membran-Abström-Dämpfern,
- b) an der Farbe des Steuergerätes
- c) an den Gewindebohrungen für den Hauptbremszylinder.

2. Wo befindet sich der Rotor für die Drehzahlfühler der Verbundlenker-Hinterachse?

---

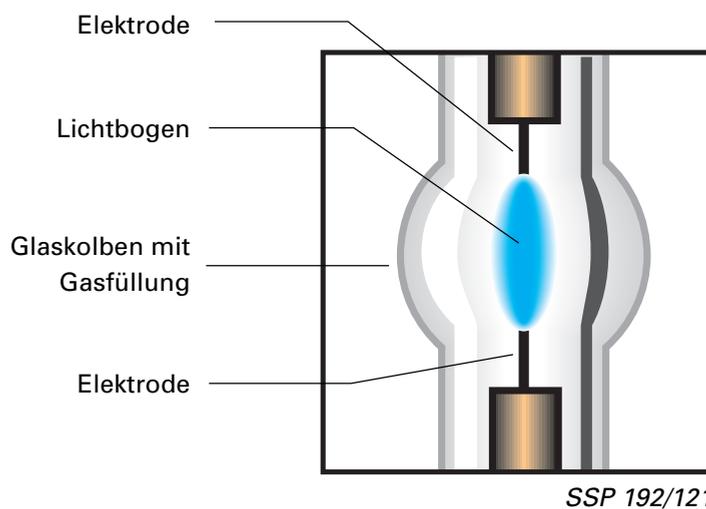
3. Benennen Sie die Bauteile dieser Systemübersicht.



## Die Gasentladungslampe

Bei Gasentladungslampen wird das Licht durch einen Lichtbogen zwischen zwei Elektroden in einem erbsengroßen gasgefüllten Glaskolben erzeugt.

Aufgrund der Gaszusammensetzung im Lampenkolben wird ein Licht mit hohem Grün- und Blauanteil abgegeben. Das ist das äußere Erkennungszeichen der Gasentladungs-Technik. Die Vorteile dieser neuen Scheinwerfer-Generation gegenüber der bekannten Lampentechnik sind:



- Eine bis zu dreimal höhere Lichtausbeute bei gleicher Leistungsaufnahme. Um die doppelte Beleuchtungsstärke einer herkömmlichen 55-Watt-Lampe zu erzeugen, genügt eine Gasentladungslampe mit nur 35 Watt.
- Die Lebensdauer beträgt mit ca. 2500 Stunden ein Vielfaches der Halogenlampe.
- Durch einen speziellen Aufbau von Reflektor, Blende und Linse werden eine deutlich höhere Reichweite und eine wesentlich breitere Streuzone im Nahbereich erreicht. Damit ist eine bessere Ausleuchtung des Fahrbahnrandes möglich, was die Blickermüdung des Fahrers mindert.
- Nebelscheinwerfer können aufgrund der breiten Ausleuchtung des Nahfeldes entfallen.

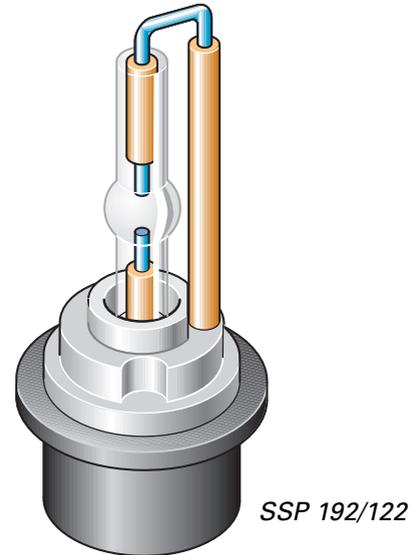
Die Gasentladungslampe benötigt zum Zünden des Lichtbogens einen Hochspannungsimpuls von mehreren tausend Volt. Die Spannung wird im Vorschaltgerät erzeugt.

Nach erfolgter Zündung wird die Gasentladungslampe für ca. 3 Sekunden mit einem erhöhten Strom betrieben, damit die Lampe mit einer minimalen Verzögerung von 0,3 Sekunden ihre maximale Helligkeit erreicht.

Diese leichte Verzögerung ist auch der Grund dafür, daß der Fernscheinwerfer nach wie vor mit einer Halogen-Lampe ausgestattet ist, die dem Scheinwerfer bei Bedarf zugeschaltet wird.

Hat die Gasentladungslampe ihre Soll-Helligkeit erreicht, regelt das Vorschaltgerät die Stromabgabe an die Lampe.

Gasentladungslampe

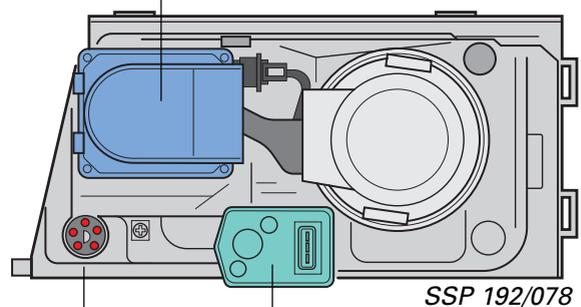


## Der Gasentladungsscheinwerfer

Ein Gasentladungs-Scheinwerfer besteht aus:

- dem Scheinwerfergehäuse,
- dem Vorschaltgerät für die Gasentladungslampe J426/J427 und
- dem Stellmotor für Leuchtweitenregulierung V48/V49.

Vorschaltgerät



elektrischer Anschluß

Stellmotor für  
Leuchtweitenregulierung



Es gibt eine Reparaturlösung für die Scheinwerfergehäuse.

Bei leichten Unfällen kann es vorkommen, daß die Befestigungszapfen an den Scheinwerfergehäusen abreißen. Beim Gasentladungsscheinwerfer kann das zu unverhältnismäßig hohen Reparaturkosten führen.

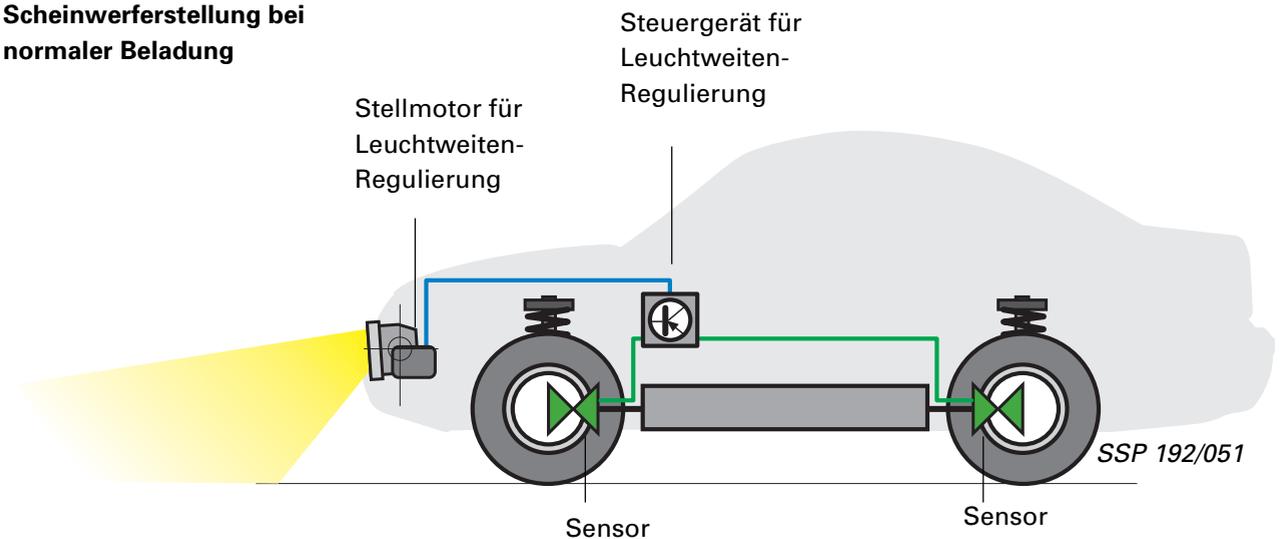
Eine Reparatur-Lösung, bei der Befestigungszapfen und Exenter ausgetauscht werden, ermöglicht eine kostengünstige Instandsetzung aller Scheinwerfergehäuse.

## Die automatische Leuchtweitenregulierung

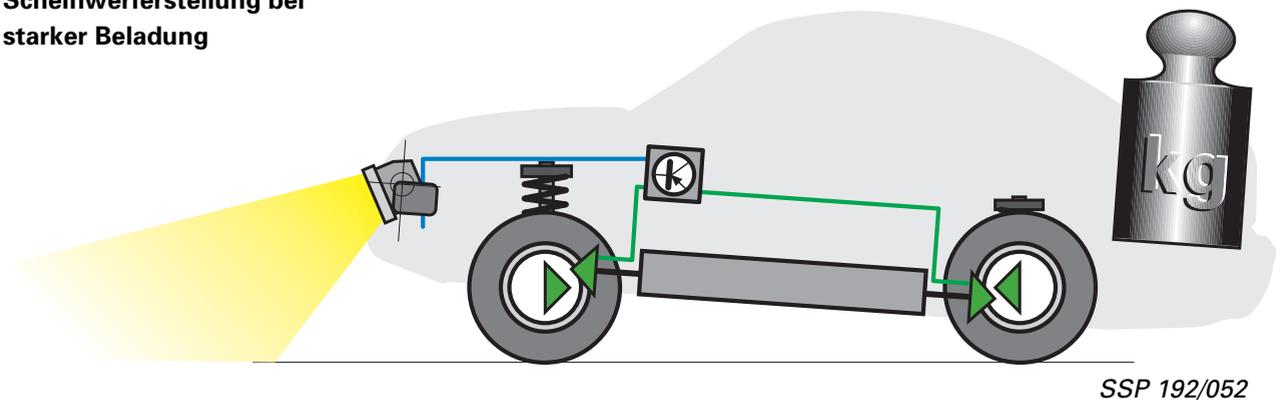
Um die Blendwirkung auf den Gegenverkehr auszuschließen, müssen Gasentladungs-Scheinwerfer mit einer automatische Leuchtweitenregulierung ausgerüstet sein.

Das Steuergerät für automatische Leuchtweitenregulierung ermittelt über zwei Sensoren auf der linken Fahrzeugseite an Vorder- und Hinterachse den Beladungszustand des Fahrzeuges. Es stellt die Scheinwerfer über die Stellmotoren ständig auf die optimale Ausleuchtung der Fahrbahn. Eine manuelle Einstellung ist nicht mehr vorgesehen.

### Scheinwerferstellung bei normaler Beladung



### Scheinwerferstellung bei starker Beladung



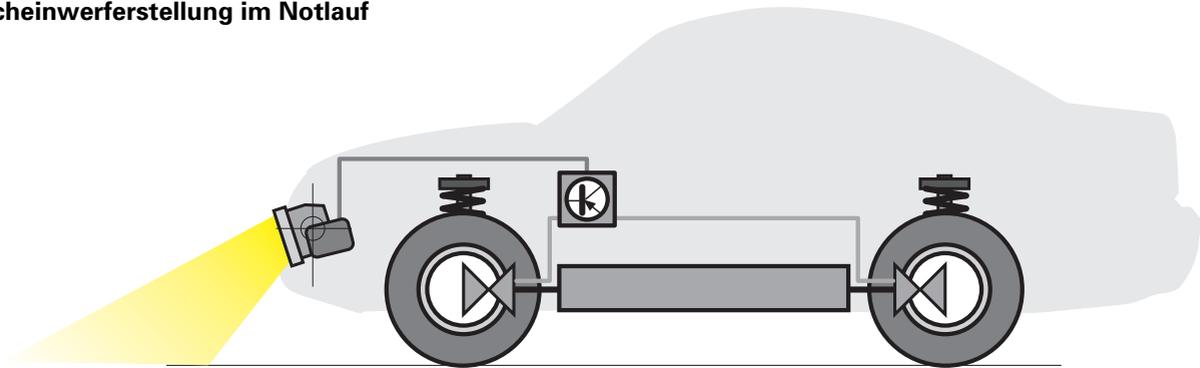
## Notlauf:

Ein elektrischer Fehler in der automatische Leuchtweitenregulierung führt dazu, daß die Stellmotoren für Leuchtweitenregulierung die Scheinwerfer automatisch in die unterste Stellung bringen. Der Fahrer wird dadurch auf den Ausfall aufmerksam gemacht.

## Eigendiagnose:

Die Eigendiagnose wird über das Adreßwort „55“ eingeleitet.

## Scheinwerferstellung im Notlauf



SSP 192/102



Die Hochspannung an den Gasentladungslampen kann lebensgefährlich sein.  
Bei Reparaturen müssen die Scheinwerfer grundsätzlich ausgeschaltet sein.

1. Bei Gasentladungslampen wird das Licht durch einen zwischen \_\_\_\_\_  
zwei \_\_\_\_\_ in einem gasgefüllten Glaskolben erzeugt.

2. Die Lichtausbeute bei gleicher Leistungsaufnahme ist:

- a) ca. zehnmal höher,
- b) ca. fünfmal höher,
- c) ca. dreimal höher.

3. Ein Gasentladungsscheinwerfer besteht aus:

---

---

---

4. Die Spannung an der Gasentladungslampe ist:

- a) sehr niedrig und daher vollkommen ungefährlich,
- b) gefährlich, wenn mit feuchten Fingern gearbeitet wird,
- c) eine Hochspannung und bei unsachgemäßer Handhabung lebensgefährlich.

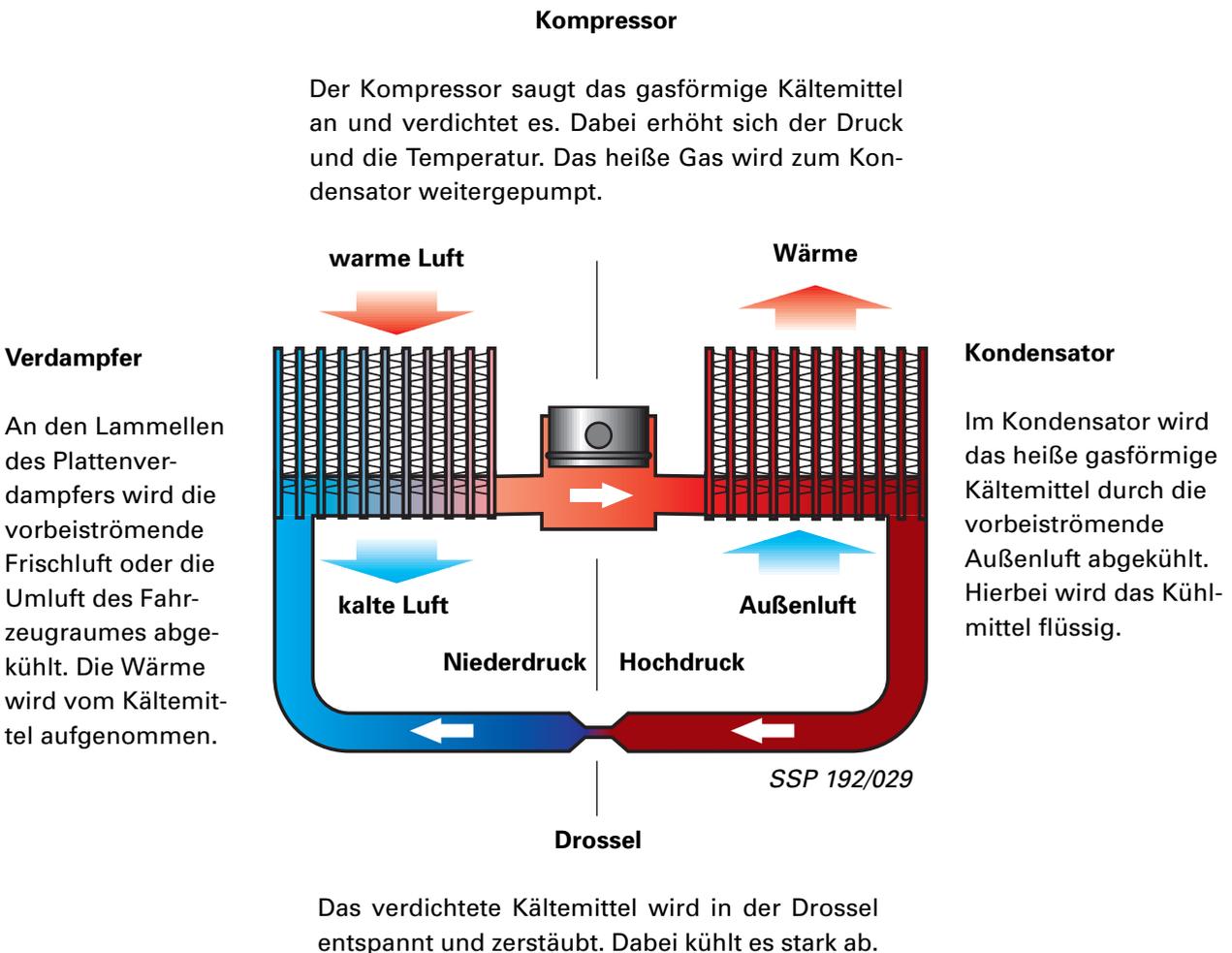
# Klimaanlage

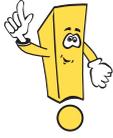
Der Passat hat eine weiterentwickelte Klimaanlage.  
Auf den nächsten Seiten werden Sie die Merkmale und Neuerungen kennenlernen.

## Der Kältemittelkreislauf

Zum Abkühlen des Fahrgastraumes nimmt das Kältemittel im Verdampfer Wärme auf und gibt sie über den Kondensator wieder an die Umgebungsluft ab.

Dabei bewegt sich das Kältemittel in einem geschlossenen Kreislauf. Im Kältemittelkreislauf befindet sich das Kältemittel R134a.



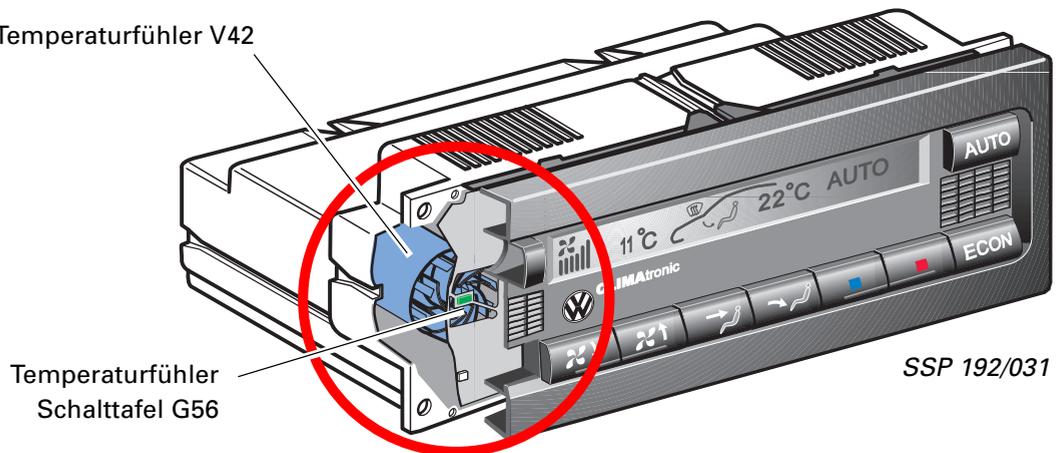


## Die CLIMAtronic

Die Bedienungs- und Anzeigeeinheit mit dem Steuergerät für CLIMAtronic ist ein Bauteil.

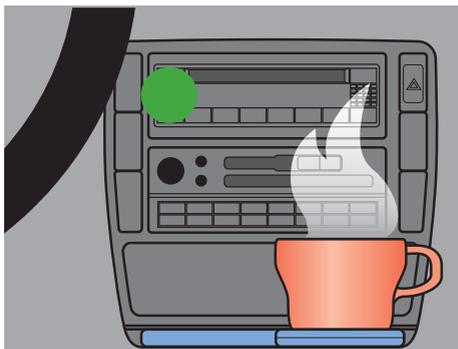
Der Temperaturfühler Schalttafel und das Gebläse für Temperaturfühler sind in das Steuergerät integriert.

Gebläse für Temperaturfühler V42



Temperaturfühler  
Schalttafel G56

SSP 192/031



SSP 192/039

Temperaturfühler Linkslenker



SSP 192/040

Temperaturfühler Rechtslenker

Der Einbauort des Temperaturfühlers im Steuergerät für CLIMAtronic ist für Links- und Rechtslenkerfahrzeuge unterschiedlich. Bei Linkslenkerfahrzeugen befindet sich der Temperaturfühler hinter dem linken Abdeckgitter.

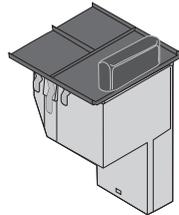
Für Rechtslenkerfahrzeuge entsprechend rechts. Abgestellte Getränke im Getränkehalter beeinflussen den Temperaturfühler durch diese Anordnung weniger.

# Klimaanlage

## Systemübersicht

### Sensoren

Fotosensor  
für Sonneneinstrahlung  
G107



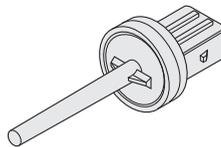
Temperaturfühler  
Schalttafel  
G56  
mit Gebläse für  
Temperaturfühler  
V42



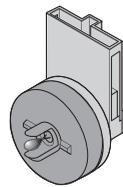
Temperaturfühler  
Außentemperatur  
G17



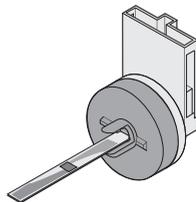
Temperaturfühler  
Frischluftansaugkanal  
G89



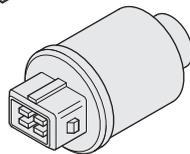
Geber  
für Ausströmtemperatur,  
Fußraum  
G192



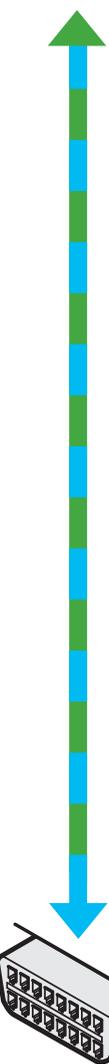
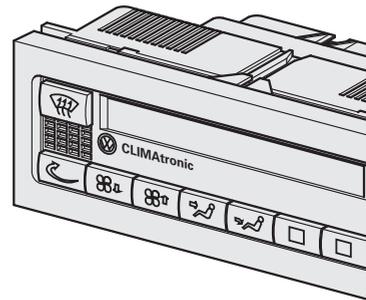
Geber  
für Ausströmtemperatur,  
Mitte  
G191



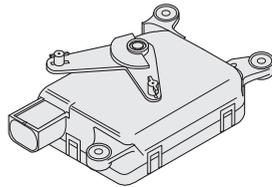
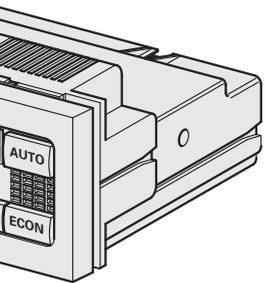
Druckschalter  
für Klimaanlage  
F129



Zusatzsignale

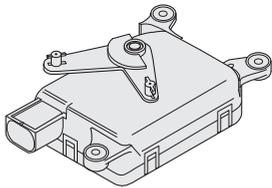


Steuergerät  
für CLIMATronic J255

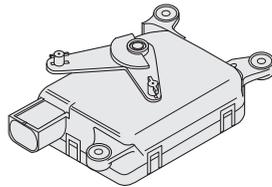


## Aktoren

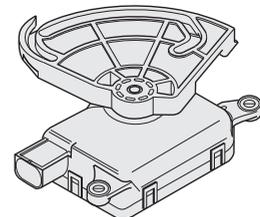
Stellmotor  
für Fußraum-/Defrostklappe  
V85  
mit Potentiometer



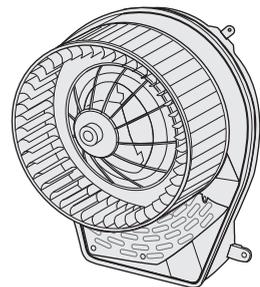
Stellmotor  
für Zentralklappe  
V70  
mit Potentiometer



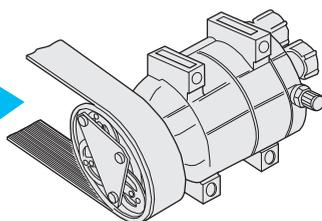
Stellmotor  
für Temperaturklappe  
V68  
mit Potentiometer



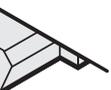
Stellmotor  
für Staudruckklappe  
V71  
mit Potentiometer



Frischluftgebläse V2  
mit Steuergerät für  
Gebläse  
J126



Magnetkupplung N25

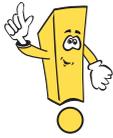


Diagnoseanschluß

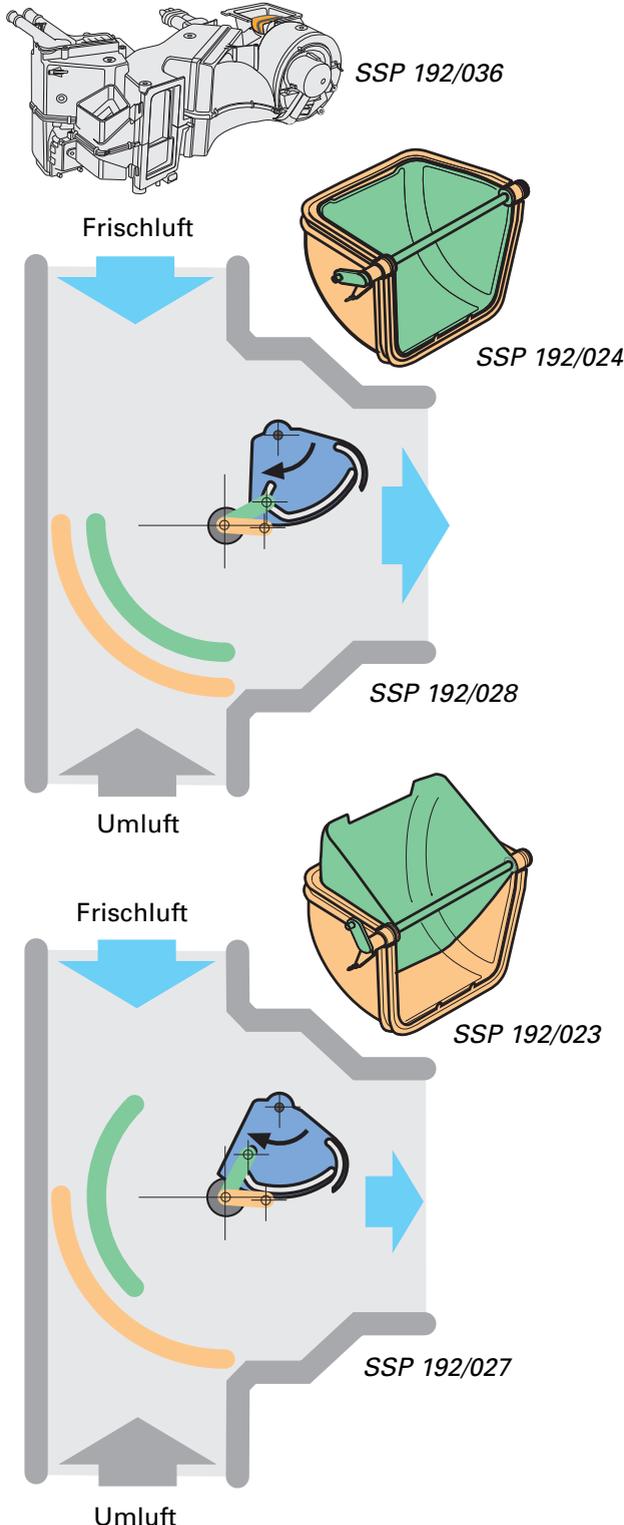
SSP 192/030

Zusatzsignale

# Klimaanlage



## Die Staudruckklappe und die Frisch-/Umluftklappe



Die Staudruckklappe wird zusammen mit der Frisch-/Umluftklappe über einen gemeinsamen Motor angetrieben.

Die getrennte Verstellung der Klappen erfolgt durch eine Antriebsscheibe mit zwei Führungsbahnen. Die bisher verwendete Unterdruckdose und das Zweivegeventil sind entfallen.

### Frischlufftbetrieb

Im Frischlufftbetrieb sind die Staudruckklappe und die Frisch-/Umluftklappe unterhalb von 20 km/h voll geöffnet. Die Frischlufft kann ungehindert einströmen.

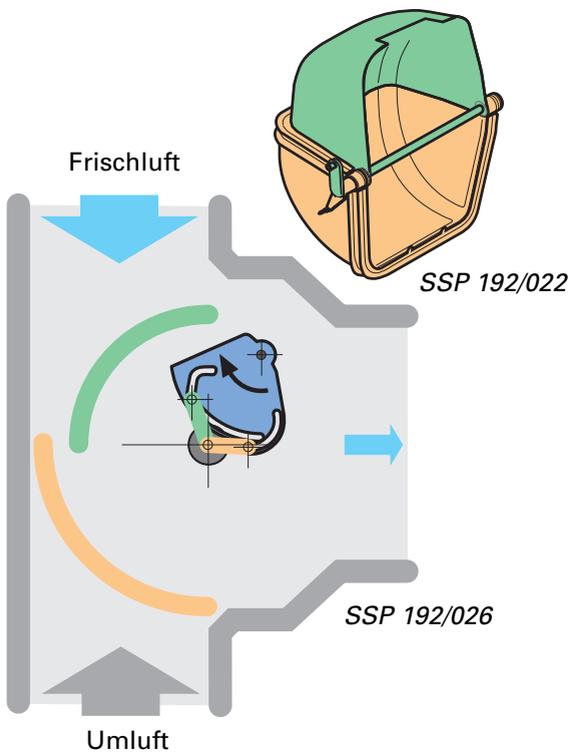
### Staudruckbetrieb

Die Staudruckklappe verhindert bei höheren Geschwindigkeiten, daß zuviel Frischlufft in den Fahrgastraum gelangt. Das Öffnen und Schließen erfolgt fahrgeschwindigkeitsabhängig.

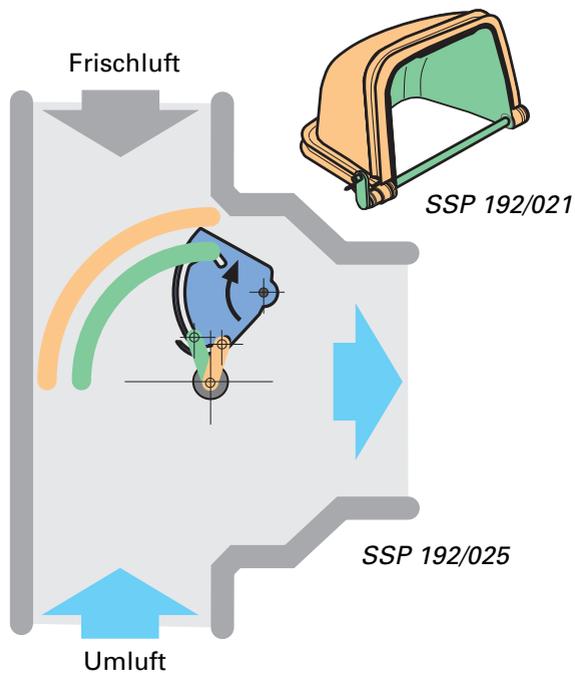
Die Stellung der Staudruckklappe wird auch von dem Unterschied zwischen Soll- und Ist-Temperatur im Fahrgastraum beeinflusst. Ist der Temperaturunterschied sehr hoch, bleibt der Öffnungsquerschnitt bei steigender Geschwindigkeit weiter geöffnet, um die gewünschte Temperatur schneller zu erreichen.

### Legende

-  Staudruckklappe
-  Frisch-/Umluftklappe
-  Antriebsscheibe



Ab einer Geschwindigkeit von 160 km/h ist die Staudruckklappe geschlossen. Durch eine schmale Aussparung in der Staudruckklappe strömt ein geringer Anteil Frischluft in den Fahrgastraum.



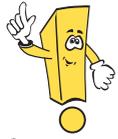
### Umluftbetrieb

Im Umluftbetrieb befinden sich beide Klappen in der oberen Stellung. Die Frischluftzufuhr ist gesperrt. Es wird nur Luft aus dem Fahrgastraum angesaugt.

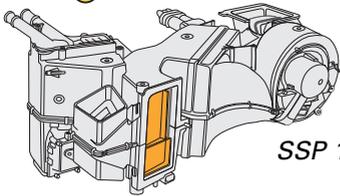


In Rechtslenker-Fahrzeugen wird ein Klimagerät ohne Staudruck-Klappe verbaut.

# Klimaanlage



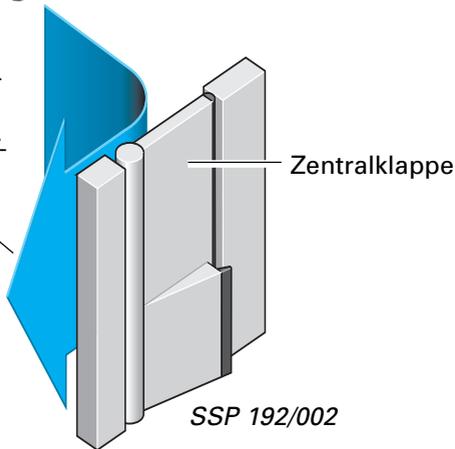
## Die Zentralklappe



SSP 192/035

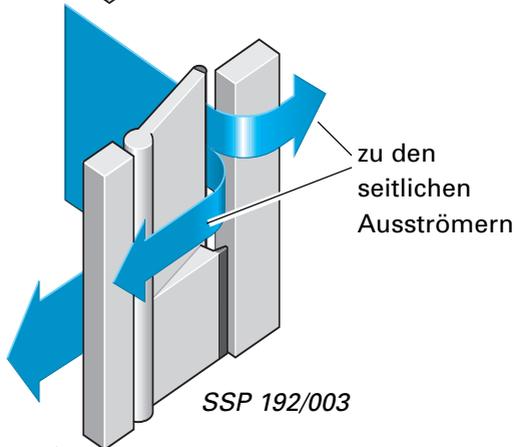
Die Zentralklappe steuert die Luftmenge zu den mittleren, seitlichen, Fuß- und DEFROST-Ausströmern. Durch die neue Form kann sie vollständig geschlossen werden. Sie wird durch einen E-Motor angetrieben.

zu den Fußraum- und DEFROST-Ausströmern



SSP 192/002

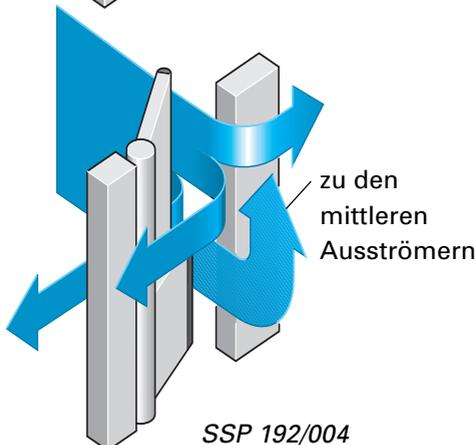
Bei tiefen Außentemperaturen und kaltem Motor ist die Zentralklappe vollständig geschlossen. So wird verhindert, daß die Fahrzeuginsassen durch die eiskalte Luft angeblasen werden.



zu den seitlichen Ausströmern

SSP 192/003

Mit zunehmender Kühlmittel-Temperatur öffnet die Klappe und es gelangt Luft zu den seitlichen Ausströmern. Der Luftkanal zu den mittleren Ausströmern ist noch geschlossen.



zu den mittleren Ausströmern

SSP 192/004

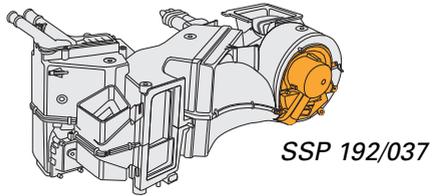
Ist die Zentralklappe vollständig geöffnet, gelangt die Luft gleichermaßen zu den mittleren und seitlichen Ausströmern.



Die Unterdruckdose und die Absperrklappe für Mittenausströmer sind entfallen.

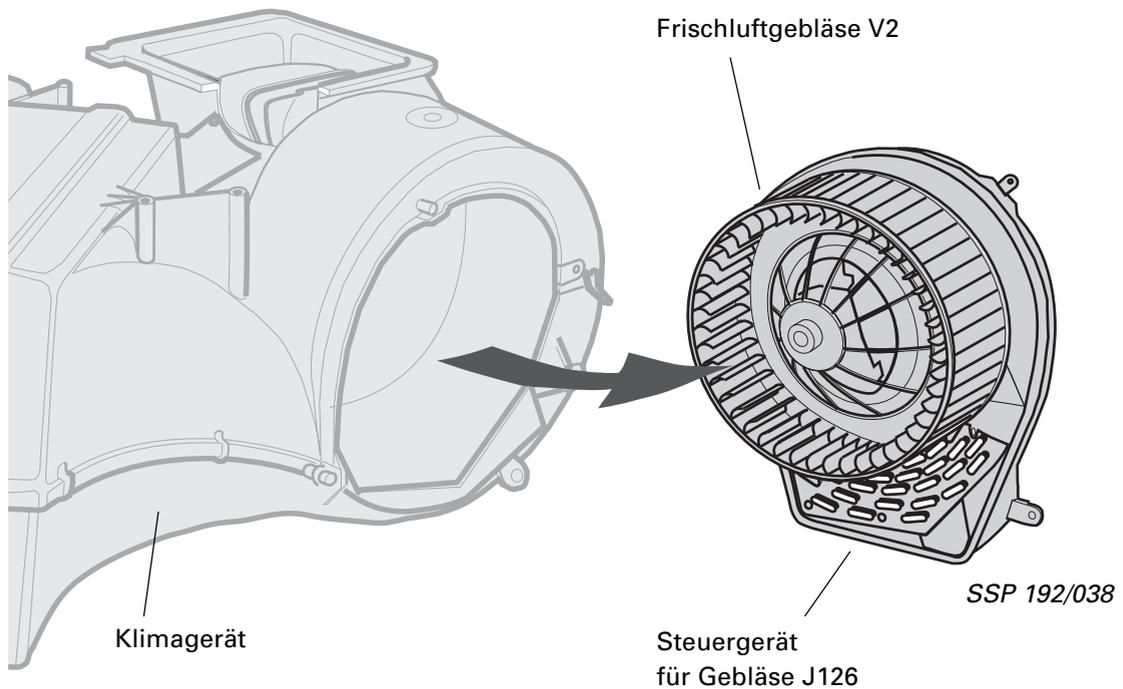


## Das Frischluftgebläse V2

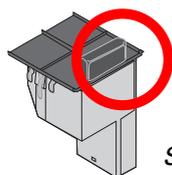


Das Steuergerät für Gebläse ist in das Frischluftgebläse integriert.

Die Kühlrippen des Steuergerätes werden durch den Luftstrom des Gebläses gekühlt.



## Der Fotosensor für Sonneneinstrahlung G107



SSP 192/093

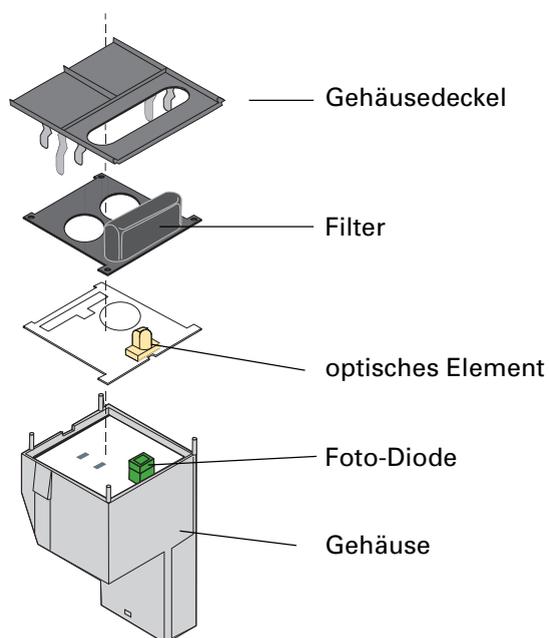
Durch den Fotosensor für Sonneneinstrahlung wird die Temperaturregelung der Klimaanlage beeinflusst. Er erfaßt die direkte Sonnenbestrahlung der Fahrzeuginsassen.

### So funktioniert es:

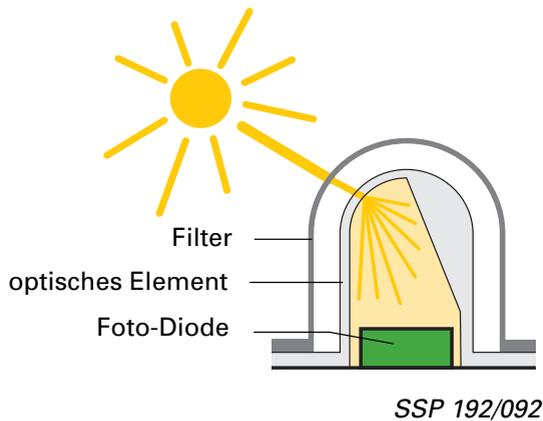
Das Sonnenlicht fällt durch einen Filter und ein optisches Element auf eine Fotodiode. Der Filter wirkt wie eine Sonnenbrille und verhindert, daß die Fotodiode durch das Sonnenlicht beschädigt wird.

Die Fotodiode ist ein lichtempfindliches Halbleiter-Element. Ohne Beleuchtung kann nur ein geringer Strom durch die Diode fließen. Wird sie beleuchtet, so steigt der Stromfluß an. Je stärker die Beleuchtung, desto höher ist der Strom.

Dadurch kann das Steuergerät aus einem Ansteigen des Stroms auf eine höhere Sonneneinstrahlung schließen und die Innenraumtemperatur entsprechend beeinflussen.



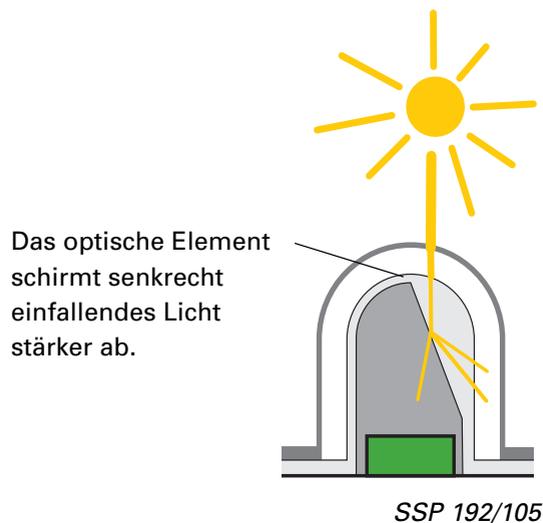
SSP 192/034



### bei schrägem Lichteinfall

Besonders das schräg von vorn und damit direkt auf die Fahrzeuginsassen einfallende Sonnenlicht erhöht das Wärmeempfinden.

Das optische Element bewirkt, daß bei schräg einfallendem Licht ein hoher Anteil des Sonnenlichts auf die Fotodiode gelenkt wird. Die Kühlleistung wird erhöht, um die Wärme-einwirkung auf den Körper auszugleichen



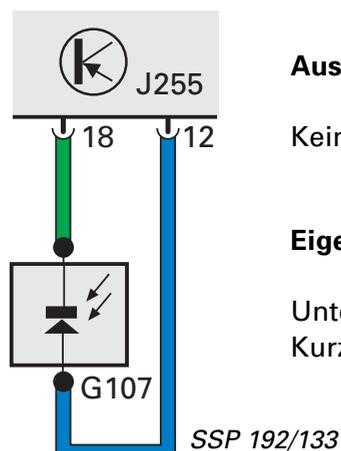
### bei senkrechtem Lichteinfall

Senkrecht einfallendes Sonnenlicht wird durch das Fahrzeugdach abgeschirmt.

Das optische Element lenkt weniger Licht auf die Fotodiode. Die Kühlleistung kann gesenkt werden, da die Fahrzeuginsassen nicht direkt der Wärmestrahlung ausgesetzt werden.

### Elektrische Schaltung

- J225 Steuergerät für CLIMATronic
- G107 Fotosensor für Sonneneinstrahlung
- Pin 12 Signalmasse
- Pin 18 Signal



### Auswirkungen bei Signalausfall

Keine Ersatzfunktion.

### Eigendiagnose Fehlermeldung

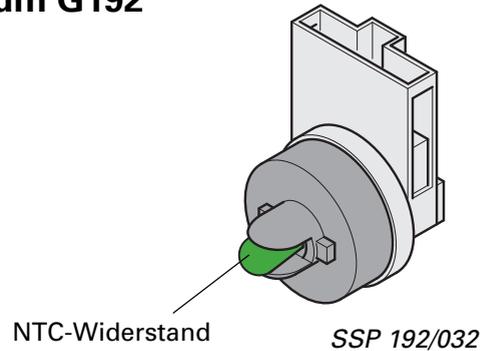
Unterbrechung/Kurzschluß nach Plus.  
Kurzschluß nach Masse.

# Klimaanlage

Die Temperatur der in das Fahrzeug einströmenden Luft wird jetzt durch zwei getrennte Temperaturfühler gemessen.

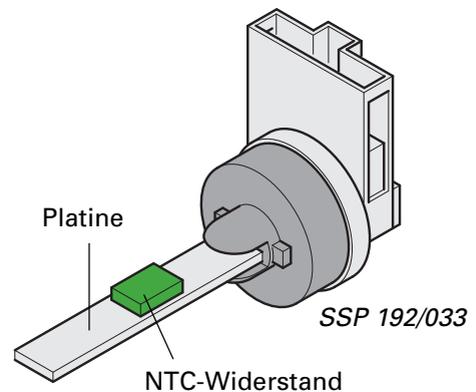
## Der Geber für Ausströmtemperatur, Fußraum G192

Die Temperatur wird mit einem temperaturabhängigen Widerstand erfaßt.  
Bei fallender Temperatur erhöht sich der elektrische Widerstand.



## Der Geber für Ausströmtemperatur, Mitte G191

Der temperaturabhängige Widerstand ist bei diesem Geber auf die Oberfläche einer Platine geklebt und verlötet. Durch diese Bauform wird die Temperatur nicht an einem Meßpunkt, sondern auf einer Meßstrecke ermittelt. So wird die mittlere Ausströmertemperatur erfaßt.



## Signalverwendung

Das Steuergerät berechnet aus den Signalen der beiden Sensoren einen Wert.

## Auswirkungen bei Signalausfall

Bei Signalausfall wird vom Steuergerät mit Hilfe der Außentemperatur ein Ersatzwert berechnet.

## Eigendiagnose Fehlermeldung

Unterbrechung/Kurzschluß nach Plus.  
Kurzschluß nach Masse.

## 1. Welche Aussagen sind richtig?

- a) Die Staudruckklappe und die Frisch-/Umluftklappe haben einen gemeinsamen elektromotorischen Antrieb.
- b) Im Umluftbetrieb befindet sich die Staudruckklappe in ihrer oberen Endlage, die Frisch-/Umluftklappe in ihrer unteren Endlage.
- c) Die Zentralklappe steuert die Luftmenge zu den mittleren, seitlichen, Fußraum- und DEFROST-Ausströmern.
- d) Die neue Form der Zentralklappe ermöglicht ein vollständiges Schließen der mittleren und seitlichen Ausströmer.

## 2. Welche Aufgabe hat der Fotosensor für Sonneneinstrahlung G107 und wie funktioniert er?

---

---

---

---

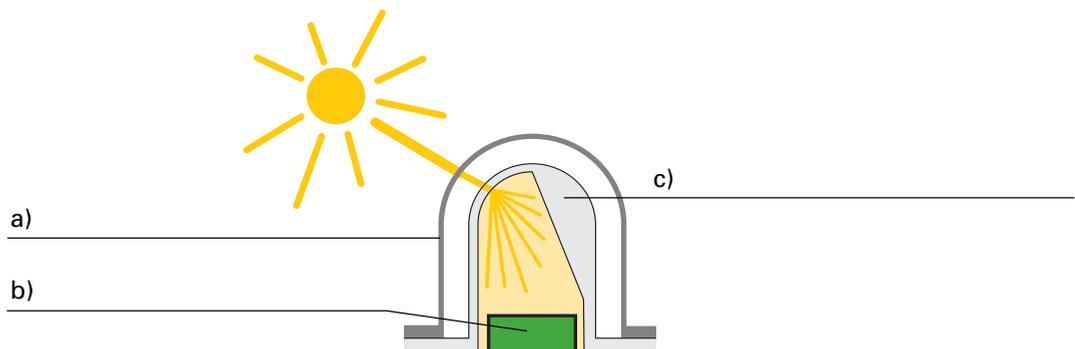
---

---

---

---

## 3. Benennen Sie die Bauteile.



## Lösungen:

### Seite 18/19

zu 1. Fahrer-Airbag, Beifahrer-Airbag, Seitenairbags, Gurtstraffer vo + hi, Gurtrahfbegrenzer

zu 2. b)

zu 3. seitliche

zu 4. Er soll die Zugkraft des Gurtes auf ein verrägliches Maß verringern, damit angeschallte Personen bei einem Unfall nicht durch den

Gurt verletzt werden.

zu 5. a)

zu 6. a)

f) Vorratsrohr mit Kugeln  
a) Auslöseeinheit, b) Kugelfang-Behälter, c) Zahnrad, d) Gurt, e) Treibladung,

### Seite 35

zu 1. a)

a) Drehmoment-Stellung, b) Leistungs-Stellung

zu 2. a) langsam, b) Saugrohr, c) früh geschlossen sein, d) stark,

e) weiter in den Zylinder einströmen kann, f) spät geschlossen

### Seite 39

zu 1. c)

zu 2. a) Aluminium, b) Eisen, c) Blei, d) Kupfer, e) Gold, f) Magnesium

### Seite 47

zu 1. a) Die Hintzrachslager sind weit außen angebracht.

b) Der Stabilisator ist vor der Drehachse angeordnet.

zu 2. unten

zu 3. a), b), c)

zu 4. a) innerhalb, b) tiefliegender Ladeboden und eine große Durchladebreite

### Seite 54

zu 1. a)

zu 2. Er wird in das Radlager eingesteckt und durch einen Clip gesichert.

zu 3. a) ABS/EDS-Steuergert, b) Drehzahlfühler vo, c) Drehzahlfühler hi, d) Bremslichtschalter,

e) Rückförderpumpe für ABS, f) Hydroaggregat mit Magnetventilen, g) ABS-Warnleuchte, h) Warnleuchte Bremsanlage, k) Diagnoseanschluß

### Seite 59

zu 1. a) Lichtbogen, b) Elektroden

zu 2. c)

zu 3. Scheinwerfergehäuse, Vorschaltgerät, Stellmotor für Leuchtweitenregulierung

zu 4. c)

### Seite 71

zu 1. a), c), d)

zu 2. Der Fotosensor beeinflusst die Temperaturregelung der Klimaanlage bei direkter Sonnenbestrahlung der Fahrzeuginsassen. Durch

einen Filter und ein optisches Element fällt das Sonnenlicht auf eine Fotodiode. Die Fotodiode ist ein lichtempfindliches Halbleiterelement. Je stärker die Sonnenbestrahlung desto höher ist der Strom, der durch die Diode fließen kann.

a) Filter, b) Fotodiode, c) optisches Element







